

PRESTATIONSFÖRMÅGA EFTER SKADEFÖREBYGGANDE ÖVNINGAR OCH GENERELL UPPVÄRMNING

En jämförande experimentell studie

ERIK GANNBY
KALLE SVENSSON

Huvudområde: Fysioterapi
Nivå: Grundnivå
Högskolepoäng: 15hp
Program: Fysioterapeutprogrammet
Kursnamn: Fysioterapi: Examensarbete
Kurskod: FYS009

Handledare: Johanna Fritz
Examinator: Maria Elvén

Seminariedatum: 2021-02-11
Betygsdatum: 2021-04-01

SAMMANFATTNING

Bakgrund: Att utföra generell uppvärmning inför kommande fysisk aktivitet är allmänt vedertaget och har dokumenterad prestationshöjande effekt. Skador i nedre extremitet är vanligt förekommande för fotbolls-, handbolls-, volleyboll-, och innebandyspelare. Skadeförebyggande övningar minskar risk för muskuloskeletala skador, förutsatt att god följsamhet föreligger. Huruvida skadeförebyggande övningar ökar prestationsförmågan är i dagsläget oklart.

Syfte: Syftet med denna studie var att jämföra prestationsförmåga i form av maximal vertikal hoppförmåga hos idrottsaktiva efter skadeförebyggande övningar och efter generell uppvärmning.

Metod: Jämförande experimentell studie med överkorsande design. 17 aktiva fotbolls-, handbolls-, volleyboll-, och innebandyspelare i ålder 20–32 rekryterades genom bekvämlighetsurval. Datainsamling skedde genom mätning av maximala vertikala hopp i form av countermovement jump (CMJ) på elektronisk kontaktmatta.

Resultat: Ingen statistisk signifikant skillnad avseende vertikal hopp höjd vid jämförelse mellan skadeförebyggande övningar och generell uppvärmning förelåg.

Slutsats: Studiens resultat tyder på att det för manliga fotbolls- och handbollsspelare kan vara fördelaktigt att utföra skadeförebyggande övningar istället för generell uppvärmning inför maximala vertikala hopp då skaderisken sannolikt minskar samtidigt som utövaren blir uppvärmd. Vidare forskning krävs för att kunna svara på huruvida skadeförebyggande övningar kan ersätta generell uppvärmning inför mer komplexa prestationskrävande aktiviteter, exempelvis matchspel. Vidare forskning på andra än manliga handbolls- och fotbollsspelare bör utföras.

Nyckelord: Fysioterapi, skadeprevention, vertikala hopp, värma upp.

ABSTRACT

Background: To perform general warm-up prior to athletics is widely recognized and has a documented effect on performance. Lower extremity injuries are commonly occurring for soccer, handball, volleyball, and floorball players. Injury prevention exercises decreases the risk for musculoskeletal injuries, supposing good compliance exists. Whether injury preventive exercises may increase performance is to this day unclear.

Aim: The aim of the study was to compare performance measured in vertical jump height of athletes after injury preventive exercises and general warm-up.

Methods: Experimental study with a cross-sectional design. 17 active soccer, handball, volleyball, and floorball players between 20-32 years were recruited through convenience sampling. Data was collected occurred by measurement of maximal vertical height done by countermovement jump (CMJ) on an electronic contact mat.

Results: No statistically significant differences regarding vertical jump height were identified when comparing injury preventive exercises and general warm-up.

Conclusion: The result from the study suggests that male soccer and handball players may benefit from performing injury prevention exercises instead of general warm-up prior to maximal vertical jumps due to the decreased risk for injury while the effects of general warm-up still emerges. Further research within the subject is necessary to investigate whether injury prevention exercises may replace general warm-up prior to more complex performances such as sports. Further research on others than male handball and soccer players should be conducted.

Keywords: Physical therapy, injury prevention, vertical jump, warm-up.

INNEHÅLL

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | BAKGRUND | 1 |
| 1.1 | Idrott som folkrörelse..... | 1 |
| 1.2 | Fysisk aktivitet..... | 1 |
| 1.3 | Rörelseorganens uppbyggnad..... | 2 |
| 1.3.1 | <i>Skelettmuskulaturens anatomi, fysiologi och funktion</i> | 2 |
| 1.3.2 | <i>Muskelsenans anatomi och funktion</i> | 2 |
| 1.3.3 | <i>Ligamentens anatomi och funktion</i> | 3 |
| 1.4 | Uppvärmning..... | 3 |
| 1.4.1 | <i>Effekter av generell uppvärmning</i> | 4 |
| 1.4.2 | <i>Praktiskt genomförande av generell uppvärmning</i> | 4 |
| 1.5 | Fysisk prestationsförmåga..... | 5 |
| 1.6 | Idrottsskador..... | 6 |
| 1.6.1 | <i>Skademekanism</i> | 6 |
| 1.6.2 | <i>Skadornas incidens och karaktär</i> | 7 |
| 1.7 | Förklaringsmodell bakom skadeförebyggande träning..... | 7 |
| 1.7.1 | <i>Följsamhet</i> | 8 |
| 1.8 | Fysioterapeutens roll..... | 9 |
| 2 | PROBLEMFÖRMULERING | 10 |
| 3 | SYFTE | 10 |
| 3.1 | Frågeställning..... | 10 |
| 3.2 | Hypotes..... | 10 |
| 4 | METOD | 11 |
| 4.1 | Design..... | 11 |
| 4.2 | Urval..... | 11 |
| 4.2.1 | <i>Inklusionskriterier</i> | 11 |
| 4.2.2 | <i>Exklusionskriterier</i> | 12 |
| 4.3 | Datinsamling..... | 12 |

| | | |
|------------|---|---|
| 4.4 | Tillvägagångssätt | 12 |
| 4.5 | Interventioner | 13 |
| 4.5.1 | <i>Skadeförebyggande övningar</i> | <i>13</i> |
| 4.5.2 | <i>Generell uppvärmning.....</i> | <i>14</i> |
| 4.6 | Dataanalys | 14 |
| 4.7 | Etiska överväganden..... | 14 |
| 5 | RESULTAT..... | 15 |
| 6 | DISKUSSION..... | 15 |
| 6.1 | Resultatdiskussion..... | 16 |
| 6.2 | Metoddiskussion | 18 |
| 6.3 | Etikdiskussion | 22 |
| 7 | SLUTSATSER..... | FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT. |
| 8 | KLINISK BETYDELSE OCH VIDARE FORSKNING | 24 |
| | REFERENSLISTA | 25 |
| | BILAGA A – UTFÖRANDE AV CMJ | |
| | BILAGA B – BORGS RPE-SKALA | |
| | BILAGA C – INFORMATIONSBREV | |
| | BILAGA D – TESTPROTOKOLL | |
| | BILAGA E – BORGS CR10-SKALA | |
| | BILAGA F – SKADEFÖREBYGGANDE ÖVNINGAR | |

1 BAKGRUND

Inför idrottsaktiviteter är det allmänt vedertaget att värma upp. Uppvärmning resulterar i ett flertal fysiologiska effekter som bidrar till att prestationsförmågan höjs vid kommande aktivitet, uppvärmningen består ofta av jogging eller cykling och är således av generell karaktär. Skadeförebyggande övningar eller träningsprogram med god följsamhet är viktigt för att minska förekomsten av idrottsskador och verkar vara en bristvara för många. Idrottsskador i nedre extremitet är vanligt förekommande för exempelvis fotbolls-, handbolls-, innebandy- och volleybollspelare. En faktor som verkar vara högst bidragande till att muskuloskeletal skador uppstår är att de skadeförebyggande åtgärderna inte genomförs i tillräcklig utsträckning. Fysioterapeuter är ofta en första instans för de som drabbas av idrottsskador. Genom sin breda kunskap kan de bemöta patienter med olika åtgärder, fysioterapeutiska insatser kan exempelvis vara preventiva, patientutbildande och rehabiliterande.

1.1 Idrott som folkrörelse

Enligt Nationalencyklopedin (NE, 2020) klassificeras idrott som organiserade kroppsövningar för motion eller tävling som innehåller mätbara prestationer av något slag. Idrottens folkrörelse är stor, inte minst i Sverige. Svensk idrott är en folkrörelse som inkluderar 3,2 miljoner medlemmar i cirka 20 000 olika föreningar (Faskunger & Sjöblom, 2017). Av alla dessa medlemmar beräknas 2,5 miljoner vara aktiva idrottsutövare (Riksidrottsförbundet [RF], 2019).

1.2 Fysisk aktivitet

Sverige uppmuntrar till att följa Världshälsoorganisationens (WHO, 2020) riktlinjer gällande fysisk aktivitet. Detta innebär att människor mellan 18–65 år bör vara aktiva av aerob karaktär i minst 150–300 minuter per vecka med måttlig intensitet, alternativt 75–150 minuter per vecka med hög intensitet. Likaså bör muskelstärkande aktiviteter för kroppens stora muskelgrupper utföras minst två gånger per vecka och sedentär tid bör minskas (WHO, 2020). I princip all idrott innebär regelbunden fysisk aktivitet som uppfyller minst en av dessa riktlinjer. Många idrotter innebär dessutom regelbunden fysisk aktivitet på högre nivå, gällande volym och intensitet (Faskunger & Sjöblom, 2017). Vid en adekvat fysisk aktivitetsnivå uppstår ett flertal hälsofrämjande effekter. Exempelvis minskar risken att drabbas av stora folkhälsosjukdomar som diabetes, obesitas, hjärt- och kärlsjukdomar samt vissa cancersjukdomar (FYSS, 2016). På sikt kan vinsterna av en adekvat fysisk aktivitetsnivå förväntas leda till minskade kostnader för hälso- och sjukvården genom att antalet personer

med ohälsosamma levnadsvanor blir färre, vilket i sin tur minskar risken för framtida sjukdom i befolkningen (Socialstyrelsen, 2018). År 2017 uppgick kostnaden för svensk hälso- och sjukvård till 505 miljarder kronor (Gralén, Hjalte & Persson, 2019).

1.3 Rörelseorganens uppbyggnad

Kroppen är en funktionell enhet bestående av flera olika organ och strukturer. Det krävs en fungerande samverkan mellan dessa för att kroppsrörelser ska kunna initieras. Exempelvis är samspelet mellan skelett, muskler och senor tillsammans med stabiliteten från ligament av stor vikt för att vi ska kunna producera kraft och röra oss på ett adekvat sätt (Martini, Nath & Bartholomew, 2018).

1.3.1 Skelettmuskulaturens anatomi, fysiologi och funktion

En skelettmuskel är uppbyggd av en mängd muskelfasciklar som i sin tur består av flera individuella muskelfibrer. Vidare är dessa fibrer uppbyggda av myofibriller som består av proteinerna aktin och myosin (Brukner, 2017). Under en muskelkontraktion formar aktinet och myosinet en korsbrygga för att generera kraft vilket resulterar i att en rörelse initieras (Brukner, 2017). I skelettmuskulaturen förekommer det tre olika typer av muskelfibrer med olika egenskaper, vilka benämns som typ 1, typ 2a och typ 2x (Kenney, Wilmore & Costill, 2019). Muskelfibrer av typ 1 producerar primärt energi med hjälp av syre. Således arbetar dessa muskelfibrer huvudsakligen under uthållighetskrävande aktiviteter och klassificeras därav som långsamma och aeroba (Kenney et al., 2019). Typ 2x är i princip uteslutande anaeroba muskelfibrer och använder sig primärt av energi som lagras i muskulaturen. Detta innebär att energin kan tillgodoses omedelbart, vilket leder till att dessa muskelfibrer primärt används vid kortvariga explosiva moment såsom frånskjut, accelerationer och vertikala hopp (Kenney et al., 2019). Typ 2a fungerar som en kombination av långsamma typ 1-fibrer och snabba typ 2x-fibrer. Det innebär att de producerar energi såväl med som utan syre och att de involveras vid både aeroba och anaeroba aktiviteter (Kenney et al., 2019). Alla typer av muskelfibrer är i viss grad aktiva under alla former av fysisk aktivitet, beroende på vilken intensitet och varaktighet aktiviteter utförs med används muskelfibrerna i olika utsträckning (Kenney et al., 2019). I skelettmuskulaturen föreligger god vaskularisering vilket innebär att muskelvävnad har god förmåga att producera energi (Mukund & Subramaniam, 2019). Inom fotboll, handboll, volleyboll och innebandy utsätter sig utövarna för varierande krav som innefattar såväl korta explosiva moment som mer uthållighetskrävande insatser (Kaplan, Erkmen & Taskin, 2009; Michalsik, Aagaard & Madsen, 2013; Silva et al., 2019; Stølen, Chamari, Castagna & Wisløff, 2005; Svenska Innebandyförbundet, u.å; Tranaeus, Götesson & Werner, 2016).

1.3.2 Muskelsenans anatomi och funktion

Muskelsenans funktion är att agera förbindelse mellan skelett och muskel och således föra över kraften som krävs för att en rörelse ska initieras (Martini et al., 2018). Senornas struktur

består huvudsakligen av kollagenfibrer som är långa, raka, flexibla och därmed otroligt hållfasta (Martini et al., 2018). Muskelsenor har flertalet funktioner, exempelvis dirigerar de muskelkontraktioner för att initiera rörelse, de minskar friktion mellan olika muskler och stabiliserar med hjälp av ligament kroppens olika leder (Martini et al., 2018). På grund av senornas struktur och morfologi har de en särskilt god förmåga att lagra kraft vilket innebär att de i hög grad är viktiga för produktion och utveckling av kraft. Detta fenomen kan förklaras genom stretch shortening-cykeln (SSC) vilket innebär att muskulatur som töjs ut i en excentrisk fas absorberar och lagrar energi vilket frisätts vid en koncentrisk fas (Navarro-Cruz et al., 2019). Fenomenet SSC uppstår exempelvis vid hopp (Groeber, Reinhart, Kornfeind & Baca, 2019).

1.3.3 Ligamentens anatomi och funktion

Precis som muskelsenor består ligament av täta band av kollagenfibrer. Ligamentens huvudsakliga funktion är att stabilisera leder och guida ledrörelser genom deras optimala rörelseuttag. De varierar i storlek, form och orientering. Beroende på belastningen leden utsätts för samt vilken position leden befinner sig i så anpassar sig vissa av ligamentens fibrer och förändrar sin grad av spänning. Detta innebär att hjärnan får neurologisk feedback från aktuella ligament och således ökar medvetenheten om vart involverade leder är positionerade. Av den anledningen är ligament viktiga för kroppens proprioception (Frank, 2004).

1.4 Uppvärmning

Det är allmänt vedertaget att inför prestationskrävande moment värma upp kroppen (Gebert, Gerber, Pühse, Stamm & Lamprecht, 2019; Shellock & Prentice, 1985). Syftet med uppvärmning är att förbereda kroppen inför stundande aktivitet (van den Tillaar, Lerberg & Heimburg, 2019) och den ses som en viktig del i avseende att optimera prestationsförmågan i en stundande aktivitet (Bishop, 2003a; Fradkin, Zazryn & Smoliga, 2010; McCrary, Ackermann & Halaki, 2015; van den Tillaar et al., 2019). Bishop (2003a; 2003b) beskriver att uppvärmning huvudsakligen kan klassificeras i två kategorier, passiv och aktiv uppvärmning. Passiv uppvärmning syftar till att värma upp kroppen med hjälp av externa hjälpmedel som exempelvis bastubad och varma duschar. Aktiv uppvärmning, även kallad generell uppvärmning (Andrade et al., 2015; Bengtsson, 2020), kräver en insats från individen själv och kan exempelvis bestå av gymnastiska övningar, jogging, cykling eller simning. Enligt van den Tillaar et al. (2019) innefattar uppvärmning vanligtvis en generell kardiovaskulär aktivitet vilket i regel följs av stretchövningar och avslutas med specifika övningar relevanta för respektive aktivitet. Uppvärmning av generell karaktär är den typen av uppvärmning som utförs mest regelbundet (Bishop, 2003a, 2003b; McGowan, Pyne, Thompson & Rattray, 2015). Inom forskningsfältet råder det inte konsensus över vilka aktiviteter och moment som bör ingå i en uppvärmning (McCrary et al., 2015; McGowan et al., 2015). Vidare menar McGowan et al. (2015) att innehållet i en uppvärmning i regel grundar sig på coacher och utövarnas preferenser och tidigare erfarenheter snarare än forskning och evidens.

1.4.1 Effekter av generell uppvärmning

Uppvärmning av generell karaktär leder till ett flertal olika fysiologiska effekter i kroppen. Primärt beror dessa effekter på att kroppstemperaturen ökar (Andrade et al., 2015; Bishop, 2003a, 2003b; Racinais, Cocking & Périard, 2017). Effekter på kort såväl som på längre sikt finns dokumenterade. Kortsiktigt leder en ökad kroppstemperatur till att viskositeten och styvheten i muskulaturen minskar, vilket innebär att musklerna kan kontrahera och slappna av snabbare. Således kan de utveckla mer kraft på ett effektivare sätt (Andrade et al., 2015; Bishop, 2003a). Vidare menar Bishop (2003a, 2003b) och Racinais et al. (2017) att det uppstår en ökad nervledningshastighet, vilket innebär att de motoriska och sensoriska nervernas funktion optimeras. Detta kan eventuellt bero på att nervernas receptorer får en ökad sensitivitet (Shellock & Prentice, 1985). Mer långvariga effekter uppstår i form av att utövaren under uppvärmningen uppnår ett tillstånd av steady-state vilket innebär att skelettmuskulaturens syreförbrukning är likvärdig med dess syretillgång. Således kommer energiproduktionen i början av aktiviteten primärt vara av aerob karaktär istället för anaerob karaktär. På grund av detta blir inte nivåerna av blodlaktat förhöjda lika omgående och därmed minskar syreskulden i jämförelse med de individer som inte utför uppvärmning (Bishop 2003a). Även psykologiska effekter har konstaterats i form av att utövaren upplever sig vara mer förberedd inför stundande fysisk aktivitet (Bishop, 2003a, 2003b; Racinais et al., 2017). Effekterna som uppstår till följd av generell uppvärmning innebär en kortvarig skadeförebyggande effekt, alltså att skaderisken i den kommande aktiviteten som individen värmer upp inför minskar (Park et al., 2018). Evidensen är dock tvetydlig och otillräcklig huruvida generell uppvärmning leder till minskad skaderisk på lång sikt (Fradkin, Gabbe & Cameron, 2006; McCrary et al., 2015).

Uppvärmning av såväl passiv som aktiv karaktär resulterar i en förhöjd kroppstemperatur. Vid aktiv uppvärmning beror detta på kardiiovaskulära samt metabola förändringar som resulterar i att blodcirkulationen ökar och att energiproduktionen i musklerna sker med ökad takt, vilket innebär att involverade muskelfibrer kan kontrahera snabbare. Av den anledningen ökar prestationsförmågan vid aktiv uppvärmning (Fradkin et al., 2010). Dessa fysiologiska effekter uteblir vid passiv uppvärmning då den förhöjda kroppstemperaturen ökar på grund av externa faktorer (Bishop 2003a, 2003b; Racinais et al., 2017).

1.4.2 Praktiskt genomförande av generell uppvärmning

För att en ökad kroppstemperatur ska uppnås krävs i regel endast ett fåtal minuter generell uppvärmning. Kroppstemperaturen ökar redan efter 3–5 minuters arbete och en plåtå nås efter 10–20 minuter. Dessa faktorer påverkas dock av temperaturen i miljön som utövaren vistas i samt graden av intensitet (Bishop, 2003a; Bishop, 2003b; Faulkner, Ferguson, Hodder & Havenith, 2013; Raccuglia et al., 2015; Racinais et al., 2017). För att prestationsförmågan ska optimeras är det viktigt att uppvärmningens duration är tillräckligt lång utan att den orsakar fatigue (Bishop 2003a; Özyener, Rossiter, Ward & Whipp, 2001). Tidigare forskning tyder på att 10 minuters uppvärmning på 60–80% av VO₂max leder till att prestationsförmågan optimeras (Bishop, 2003a). 60–80% av VO₂max korrelerar med 14–16 enligt Borgs RPE-skala (Vanhees et al., 2012) vilket i sin tur korrelerar med 5–7 enligt Borgs CR-10 skala (Lagally & Robertson, 2006; Panzak, 2012). Borgs CR10-skala och Borgs

RPE-skala är tillförlitliga mätinstrument vid skattning av upplevd ansträngning, RPE-skalan används huvudsakligen vid mätning av aerob kapacitet och CR10-skalan används lämpligen vid skattning av styrka (Hagströmer & Hassmén, 2008).

Efter genomförd uppvärmning rekommenderas ≤ 5 minuters vila (Bishop, 2003a). Detta i syfte att utövaren ska hinna återhämta sig inför stundande aktivitet. Att med låg intensitet bibehålla en viss ansträngningsgrad efter genomförd uppvärmning är en aktiv återhämtningsstrategi. Om utövaren direkt efter genomförd uppvärmning inte genomför någon typ av fysisk aktivitet benämns återhämtningen som passiv (Soares et al., 2015). Vidare menar Soares et al. (2015) att vid mätning av systoliskt och diastoliskt blodtryck, hjärtfrekvens samt myokardiets arbetsbelastning föreligger det ingen skillnad vid aktiv eller passiv återhämtning inför stundande aktivitet.

1.5 Fysisk prestationsförmåga

Fysisk prestationsförmåga är ett komplext begrepp som kan syfta till olika ting. Det kan definieras som ett objektivi t mätt på hur en individ presterar gällande dagliga aktiviteter eller fysiska utmaningar i ett kliniskt sammanhang (Beaudart et al., 2019). Exempelvis anses testet Timed Up and Go vara en valid metod för att mäta prestationsförmåga hos äldre personer avseende gångförmåga (Beaudart et al., 2019). Likaså anses gånghastighet och handgreppstyrka kunna ge prediktiva mätt på äldre människors hälsa och funktion och är således mätinstrument för deras fysiska prestationsförmåga (Portegijs, Karavirta, Saajanaho, Rantalainen & Rantanen, 2019). De vardagliga kraven på äldre skiljer sig gentemot de vardagliga kraven som ställs på idrottsaktiva människor och således krävs det andra mätinstrument för att få ett uppskattat värde på deras prestationsförmåga. Exempelvis utsätter sig fotbollsspelare för snabba accelerationer, deaccelerationer, riktningsförändringar och hopp vilket ställer krav på balans, koordination och uthållighet (Kaplan et al., 2009; Stølen et al., 2005). Även närkamper och tacklingar mellan spelarna förekommer på regelbunden basis (Bizzini, Junge & Dvorak, 2013). Således är fotboll en idrott som ställer höga och varierande krav på utövarna (Kaplan et al., 2009; Stølen et al., 2005). Innebandy är en idrott som karaktäriseras utav snabba accelerationer, deaccelerationer, pivoterande moment, hastiga riktningsförändringar och plötsliga stopp (Tranaeus et al., 2016). Volleyboll är en intensiv anaerob idrott där det förkommer mycket explosiva rörelser i såväl vertikala som horisontella rörelseriktningar (Silva et al., 2019). Handboll är en högintensiv sport som ställer höga fysiska krav på utövaren (Mónaco et al., 2019). Det är en komplex idrott som kräver god aerob och anaerob kapacitet då en match kan innebära en total löpsträcka på cirka 3600 meter varav många perioder består av högintensiv löpning som inkluderar riktningsförändringar och accelerationer (Michalsik et al., 2013). Då kravbilden för individer som utövar fotboll, innebandy, volleyboll och handboll är väldigt stor och varierad (Michalsik et al., 2013; Silva et al., 2019; Stølen et al., 2005; Tranaeus et al., 2016) innebär det att SSC används i hög grad.

Det finns ett flertal olika test vars syfte är att ge ett objektivi t värde på idrottarnas förmåga att prestera i olika sammanhang (Bangsbo, Iaia & Krusturp, 2008; Grgic, Lazineca, Schoenfeld &

Pedisc, 2020). Vertikal hoppförmåga är ett viktigt och avgörande moment inom många idrotter och anses fundamentalt för att framgångsrika utfall ska uppnås. Vertikal hopp höjd är således ett kritiskt mått på prestationsförmåga (Kenny, Cairealláin & Comyns, 2012; Makaruk, Starzak, Suchecki, Czaplicki, & Stojiljković 2020). Ett sätt att utföra ett vertikalt hopp är genom ett countermovement jump (CMJ) (se bilaga A). Vid utförandet ska hela rörelsen ske så snabbt som möjligt (Petrigna et al., 2019). Detta resulterar i att SSC uppstår i det aktuella muskel-senkomplexet (Bobbert, Gerritsen, Litjens & Van Soest, 1996), vilket innebär att den vertikala hoppförmågan optimeras (Bobbert et al., 1996; Van Hooren & Zolotarjova, 2017).

1.6 Idrottsskador

Trots att träning och fysisk aktivitet ger väldokumenterade hälsofördelar innebär det också ökad risk för att drabbas av muskuloskeletal skador. Vid hög dosering föreligger ökad risk att ådra sig skador, exempelvis för individer som regelbundet idrottar (Jones, Cowan & Knapik, 1994). I USA dokumenterades 8,6 miljoner idrottsrelaterade skador mellan åren 2011–2014 (Sheu, Chen, Hedegaard, 2016). I Europa behandlas cirka 5,8 miljoner idrottsskador på sjukhus varje år varav bollsporter står för 2,9 miljoner skador. Av dessa är fotboll den enskilt största idrotten och står för 1,93 miljoner av alla sjukhusvårdkrävande insatser (Kisser & Bauer, 2012). Att vara fotbollsspelare på professionell nivå i Europa innebär 1000 gånger större risk att drabbas av skada i jämförelse med yrkesverksamma inom industri- och servicesektorn trots att dessa yrken ses som högriskyrken gällande skadeprevalens (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap [MSB], 2010). I Sverige inträffade det år 2010 totalt 104 700 dokumenterade idrottsskador som krävde vård, även här bidrog fotboll till flest skador. Fotboll tillsammans med handboll, volleyboll och innebandy stod år 2010 för 37,4% av alla dokumenterade idrottsskador (Socialstyrelsen, 2011).

1.6.1 Skademekanism

Skador som drabbar skelettmuskulaturen är den vanligaste typen av idrottsskador och står för cirka hälften av alla skador på elitnivå. Muskulära skador uppstår när kraften blir för stor i förhållande till muskelns kapacitet, vanligtvis vid explosiva moment såsom kraftiga frångjut och hastiga riktningförändringar. Muskulära skador kan också uppstå till följd av yttre trauma som exempelvis kontusioner, vilket är vanligt förekommande vid till exempel kontaktsporter (Brukner, 2017; Garrett, 1996). Skador kan även uppstå till följd av att vävnad överbelastas. Denna skademekanism uppstår primärt i muskelsenor i form av tendinopatier och skelett i form av stressfrakturer (Brukner, 2017). Muskelsenor har en väldigt kraftig drag- och spännbarhet vilket innebär att akuta bristningar och rupturer av normala och friska senor är ovanliga. Akuta rupturer har ofta ett bakomliggande patologiskt tillstånd som är helt asymtomatiskt vilket innebär att rupturerna sker utan förvarning (Brukner, 2017). När leder utsätts för krafter i de riktningar de inte är designade att röra sig i uppstår ökad belastning på ligamenten. Vid alltför kraftig belastning ger ligamenten vika vilket resulterar i akuta sträckningar alternativt partiella eller totala rupturer. Till följd av uppkomna skador uppstår

symtom såsom lokal svullnad, smärta, ömhet, nedsatt rörelseuttag samt nedsatt funktion (Brukner, 2017). Oberoende om en skada uppstår i muskel, sena eller ligament följer läkningsprocessen i stort sett samma mönster (Martini et al., 2018). Dock är skadans omfattning och allvarlighetsgrad avgörande för hur lång tid läkningsprocessen tar (Kraemer, Denegar & Flanagan, 2009).

1.6.2 Skadornas incidens och karaktär

I genomsnitt drabbas professionella manliga fotbollsspelare av 8,1 skador/1000 utövade timmar. Under match är incidensen 36 skador/1000 spelade timmar (López-Valenciano et al., 2020). Kvinnor drabbas i genomsnitt av $27,6 \pm 11,3$ skador/1000 spelad timme (Sprouse et al., 2020). Manliga handbollsspelare drabbas i snitt av 3 skador/1000 timmar under träning och 22,2 skador/1000 timmar under match (Mónaco et al., 2019). Kvinnliga handbollsspelare råkar enligt Wedderkopp, Kaltoft, Lundgaard, Rosendahl och Froberg, 1997 ut för på 3,4 skador/1000 timmar under träning och 40,7 skador/1000 timmar vid match. Manliga volleybollspelare drabbas i snitt av 4,16 skador/1000 tränade timmar och 7,28 skador/1000 spelade timmar. För kvinnor är skadeincidensen 6,91/1000 timmar under träning och 7,48/1000 timmar under match (Baugh et al., 2017). Enligt Tranaeus et al. (2016) är skadeincidensen för innebandyspelare 2,6/1000 spelade timmar för män och 3,9/1000 spelade timmar för kvinnor.

Gemensamt för dessa idrotter är att skadorna primärt drabbar nedre extremitet (Baarveld, Visser, Kollen & Backx, 2011; Baugh et al., 2017; Ekstrand, Hägglund & Waldén, 2011; Raya-González, Clemente, Beato & Castillo, 2020; Tranaeus et al., 2016). De vanligaste ligamentära skadorna förekommer i störst utsträckning i fot- och knäleder (Baarveld et al., 2011; Raya-González et al., 2020). Muskulära skador är vanligast förekommande i nedre extremitet (Ekstrand et al., 2011; López-Valenciano et al., 2020; Raya-González et al., 2020). De ligamentära såväl som muskulära skador som uppstår hos idrottare är oftast av akut karaktär (López-Valenciano et al., 2020; Raya-González et al., 2020; Sprouse et al., 2020).

1.7 Förklaringsmodell bakom skadeförebyggande träning

Skadeförebyggande träning är ett välkänt begrepp i idrottens värld. År 2013 hade över 5000 fotbollstränare i över 40 länder blivit utbildade i att utföra det skadeförebyggande träningsprogrammet FIFA 11+ (Bizzini et al., 2013). Det föreligger god evidens för att specifika övningar och träningsprogram kan förebygga risken att drabbas av akuta ligamentära, muskulära och senrelaterade skador i det muskuloskeletala systemet (Al Attar, Soomro, Pappas, Sinclair & Sandres, 2017; Andersson, Bahr, Clarsen & Myklebust, 2017; Bizzini et al., 2013; Ishøi, Krommes, Husted, Juhl & Thorborg, 2020).

En förklaringsmodell till varför skadeförebyggande träning är framgångsrikt och leder till lägre sannolikhet att drabbas av skador kan vara muskulaturens arkitektur och adaptation till belastning. När muskulatur utsätts för regelbunden excentrisk belastning uppnås en markant högre effekt i form av muskelstyrka, kraftutveckling och explosivitet i jämförelse med

traditionell motståndsträning (Douglas, Pearson, Ross & McGuigan, 2017). Effektutvecklingen kan bero på att aktuell muskulatur får ökad tvärsnittsarea och ökad muskelfascikellängd efter regelbunden excentrisk träning (Alonso-Fernandez, Docampo-Blanco & Martinez-Fernandez, 2018; Alonso-Fernandez, Fernandez-Rodriguez & Abalo-Núñez 2019). Alonso-Fernandez, Abalo-Núñez, Mateos-Padorno och Martínez-Patiño, (2020) påvisar i deras studie att efter fyra veckors uppehåll från övningen "Reverse Nordic Hamstring Exercise" uppstod signifikant reduktion av muskelfascikellängd och tvärsnittsarea i Quadricepsmuskulaturen. Låg excentrisk styrka och korta muskelfasciklar innebär en ökad risk för skada och frånvaro från aktivitet. De individer med hög excentrisk styrka påvisar längre muskelfasciklar och har även en signifikant lägre grad av frånvaro (Timmins et al., 2016). Därför är excentrisk träning en viktig faktor i avseende att förebygga förekomsten av skador (Al Attar et al., 2017; Shield & Bourne, 2018).

Det föreligger evidens att excentrisk träning utöver de morfologiska förändringarna även kan leda till förbättrad neuromuskulär kontroll (Lepley, Lepley, Onate & Grooms, 2017) vilket således kan bidra till att skaderisken minskar ytterligare. Neuromuskulär träning är ett välkänt begrepp inom skadeförebyggande träning och syftar till att optimera nervsignalering mellan hjärna, led och muskulatur genom träning av faktorer såsom balans, smidighet och plyometri (Hall et al., 2012). Detta leder till förbättrad proprioception och ledstabilitet vilket förebygger risken att drabbas av muskuloskeletal skador (Dargo, Robinson & Games, 2017; Herman, Barton, Malliaries & Morrissey, 2012; Rivera, Winkelmann, Powden & Games 2017). Proprioceptiv träning påvisar god effekt avseende minskad risk för fotledsdistorsioner hos idrottare, både för de individer med tidigare distorsioner och de som inte drabbats av distorsion tidigare (Rivera et al., 2017). Det har även påvisats att förekomsten av akuta knäskador, framförallt främre korsbandsskador minskar vid proprioceptiv och neuromuskulär träning (Dargo et al., 2017).

För att musklerna ska adaptera sig och skadeförebyggande effekter ska uppstå krävs det att hänsyn tas till olika principer avseende träning. Utifrån individualitetsprincipen svarar individer olika på belastning, utifrån överbelastningsprincipen krävs det att belastningen progressivt stegras. Enligt reversibilitetsprincipen krävs det följsamhet i utförandet av den skadeförebyggande träningen (Kenney et al., 2017). Det finns olika övningar för att uppnå excentrisk belastning i den muskulatur som avses att stärkas upp, exempelvis "Nordic Hamstrings" (Ribeiro-Alvares, Marques, Vaz & Baroni, 2018) och "Reverse Nordic Hamstrings Exercise" (Alonso-Fernandez et al., 2020). Likaså finns det olika övningar som syftar till att stimulera neuromuskulär kontroll, varav övningen "Draken" (Ono, Tojima & Hirose, 2017) är ett exempel. Dessa övningar bidrar till att uppnå skadeförebyggande effekt.

1.7.1 Följsamhet

För att en skadeförebyggande effekt ska uppnås krävs det hög följsamhet i utförandet av övningarna. Det är väldokumenterat att hög följsamhet till en skadeförebyggande intervention resulterar i att incidensen av skador minskar signifikant (Soligard et al., 2010; Sugimoto et al., 2012; Verhagen, Hupperets, Finch & van Mechelen, 2011; Åman, Larsén, Forssblad, Näsmark & Walden, 2018). En låg följsamhet till den skadeförebyggande

träningen innebär dock att incidensen av skador inte blir lägre (Steffen, Myklebust, Olsen, Holme & Bahr, 2008). En tysk enkätstudie gjord av Wilke, Niederer, Vogt och Banzer (2018) undersökte i vilken utsträckning FIFA 11+ genomfördes i fotbollslag på icke professionell nivå. Av 1223 tillfrågade tränare uppgav 521 att de kände till FIFA 11+ och endast 391 implementerade det skadeförebyggande programmet på regelbunden basis. Via en enkätstudie fann Weber-Spickschen et al. (2018) att 121 fotbollstränare på tysk amatörnivå regelbundet arbetade med skadeförebyggande träning genom FIFA 11+ hos sina fotbollsspelare. Endast 27 av dessa implementerade övningarna minst två gånger/vecka för sina spelare. Övriga lag utförde inte träningen i tillräckligt hög utsträckning för att en skadeförebyggande effekt skulle kunna säkerställas. Enligt Gebert et al. (2019) implementerade endast 177 av 806 tillfrågade schweiziska fotbollstränare på icke-professionell nivå skadeförebyggande träning i den utsträckning som träningsprogrammet rekommenderade för att skadeförebyggande effekt skulle uppnås. Soligard et al. (2010) undersökte 65 flicklag i Norge som i genomsnitt bestod av 23 spelare. I genomsnitt deltog 12 spelare per lag på skadeförebyggande träning med hög följsamhet (åtminstone 1,5 gång/vecka). Det påvisades 35% lägre skaderisk för dessa individer vid jämförelse med de spelare som genomförde träningsprogrammet med lägre följsamhet (i genomsnitt 0,7 gång/vecka). Evidensläget tyder på att skadeförebyggande träning inte genomförs med den följsamhet som krävs för att det ska gå att säkerställa att en skadeförebyggande effekt faktiskt uppnås (Gebert et al., 2019; Soligard et al., 2010; Weber-Spickschen et al., 2018; Wilke et al., 2018).

1.8 Fysioterapeutens roll

Fysioterapi är en profession och ett vetenskapsområde väl integrerat i varandra och syftar till att främja hälsa, minska lidande och återvinna optimal rörelseförmåga. Särskilt när sjukdom eller skada begränsar eller hotar att begränsa en människas funktion, delaktighets-, och aktivitetsförmåga. Fysioterapi handlar även om att vidmakthålla optimal rörelse efter sjukdom eller skada (Broberg & Lenné, 2017). Fysioterapi är den tredje största legitimerade professionen inom hälso- och sjukvården. Per 100 000 svenska invånare finns det idag 181 fysioterapeuter (Socialstyrelsen, 2020). I Sverige krävs ingen remiss för att få träffa en fysioterapeut, detta innebär att kliniskt verksamma fysioterapeuter ofta kan agera första instans för de som är i behov av fysioterapi. Fysioterapeuter är verksamma inom ett flertal olika områden och arbetar exempelvis med rehabiliterande åtgärder, hälsofrämjande insatser och terapeutiska behandlingar. Således ställs kliniskt verksamma fysioterapeuter inför stora variationer i det vardagliga arbetet vilket innebär att de besitter en bred kunskapsbas. Ytterligare ett viktigt arbetsområde för fysioterapeuter är det preventiva arbetet, alltså de förebyggande insatserna (Broberg & Lenné, 2017). Exempelvis kan förebyggande insatser syfta till att minska prevalensen såväl som incidensen av skador uppkomna i samband med idrott, vilket är vanligt förekommande (Hägglund, Waldén & Ekstrand, 2006; Swärd, Kostogiannis & Roos, 2010; Wright, Magnussen, Dunn & Spindler, 2011). Individuellt utformad träning såväl som patientutbildning är av stor vikt för att de fysioterapeutiska åtgärderna ska bli lyckade (Fysioterapeuterna, 2015).

2 PROBLEMFÖRMULERING

Inför idrottsaktiviteter är det allmänt vedertaget att värma upp kroppen. Syftet är att optimera prestationsförmågan och förbereda sig inför stundande aktivitet. Vid idrottsaktiviteter föreligger ökad risk att drabbas av muskuloskeletal skador. Evidensen är tvetydlig och verkar otillräcklig huruvida generell uppvärmning kan förebygga skaderisken. Skadeförebyggande träning minskar signifikant risken att drabbas av idrottsskador, förutsatt att det föreligger god följsamhet. Huruvida god följsamhet råder verkar dagens forskningsläge inte med säkerhet kunna svara på. Oss veterligen tyder den samlade evidensen på att följsamheten till skadeförebyggande träning är för låg för att skadeförebyggande effekt ska kunna säkerställas. Genom fysioterapeutiska insatser i form av exempelvis patientutbildning och preventiva åtgärder skulle förekomsten av idrottsskador kunna minska. Till vår vetskap föreligger ingen evidens huruvida skadeförebyggande övningar påverkar prestationsförmågan. Ifall prestationsförmågan är likvärdig eller till och med bättre efter skadeförebyggande övningar jämfört med generell uppvärmning vore det fördelaktigt att utföra skadeförebyggande övningar som uppvärmning då skaderisken minskar samtidigt som utövaren blir uppvärmd inför kommande aktivitet.

3 SYFTE

Syftet med denna studie är att jämföra prestationsförmåga i form av maximal vertikal hoppförmåga hos idrottsaktiva efter skadeförebyggande övningar och efter generell uppvärmning.

3.1 Frågeställning

Föreligger det skillnad vid mätning av maximal vertikal hoppförmåga efter skadeförebyggande övningar i jämförelse med generell uppvärmning?

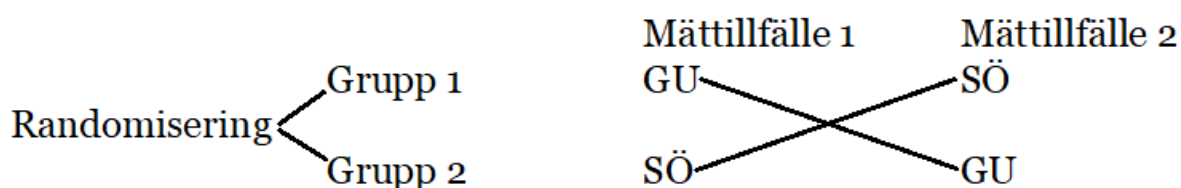
3.2 Hypotes

Syftet grundas i hypotesen att det ej föreligger någon skillnad vid mätning av maximal vertikal hoppförmåga efter genomförda skadeförebyggande övningar eller efter genomförd generell uppvärmning. Detta tros bero på att de fysiologiska effekter som uppstår vid generell uppvärmning även uppstår vid skadeförebyggande övningar, vilket skulle kunna leda till likvärdig prestationsförmåga.

4 METOD

4.1 Design

En experimentell och överkorsande design har använts. Designen innefattade en wash-out period mellan de båda mättillfällena (Wellek & Blettner). Gruppindelningen har varit randomiserad och varje deltagares data har endast jämförts med sin egen (se figur 1).



Figur 1: Illustration hur grupperna randomiserats och vilka som genomförde skadeförebyggande övningar (SÖ) och vilka som genomförde generell uppvärmning (GU) vid respektive mättillfälle.

4.2 Urval

Utifrån ett bekvämlighetsurval blev aktiva fotbolls-, handbolls-, innebandy- och volleybollspelare i författarnas geografiska närhet skriftligt kontaktade via den sociala plattformen “Messenger”. För att kunna besvara studiens syfte hade studieförfattarna planerat att rekrytera 30 deltagare. Dock avbröts rekryteringen efter att 17 deltagare inkluderats på grund av striktare restriktioner till följd av Covid-19 (se tabell 1).

Tabell 1: Antalet deltagare (n) från respektive idrott, fördelning av män och kvinnor, ålder angivet i medelvärde (Mv) med minimi-, (min) och maximivstånd (max) i respektive idrott.

| | Fotboll (n= 7) | Handboll (n= 7) | Innebandy (n= 1) | Volleyboll (n= 2) | Total (n=17) |
|-------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| Män | n= 5 | n= 7 | n= 0 | n= 2 | n= 14 |
| Kvinnor | n= 2 | n= 0 | n= 1 | n= 0 | n= 3 |
| Ålder (Mv) (min/max) | 23 (20/30) | 25,4 (22/32) | 21 | 20 | 23,5 (20/32) |

4.2.1 Inklusionskriterier

Krav för deltagande i studien var verifierad ålder mellan 18–35 år, minst två tränings-/ matchpass motsvarande åtminstone tre timmars sammanlagt idrottande i veckan. Passen

skulle innefatta pulshöjande situationer i den grad att deltagaren någon gång under träning/match upplevde ansträngning mellan 13–15 utifrån Borgs RPE-skala vilket motsvarar ganska ansträngande/ansträngande (se bilaga B).

4.2.2 Exklusionskriterier

Personer med kända sjukdomar vars hälsa kunde riskeras exkluderades, likaså de individer med pågående skada eller oförmåga att uppfylla tidsramen inför mättillfälle två.

4.3 Datainsamling

Maximal vertikal hopphöjd anses vara ett tillförlitligt mått på prestationsförmåga för idrottare (Kenny et al., 2012; Makaruk et al., 2020) och därför valdes det som utfallsmått för mätning av prestationsförmåga. För att optimera den vertikala hopphöjden valdes en hoppvariant som applicerade SSC i hög utsträckning (Bobbert et al., 1996). Deltagarna fick således utföra sina vertikalhopp genom CMJ (se bilaga A). CMJ anses vara en reliabel och valid mätmetod för utvärdering av vertikal hoppförmåga på en elektronisk kontaktmatta (Markovic, Dizdar, Jukic & Cardinale, 2004). CMJ på elektronisk kontaktmatta har hög test-retest reliabilitet (Slinde, Suber, Suber, Edwén & Svantesson, 2008). Hoppen genomfördes på en elektronisk kontaktmatta av märket TagTimer. Hoppmattan mäter tiden personen befinner sig i luften och genom en formel omvandlar den tiden till vertikal hopphöjd i centimeter (Buckthorpe, Morris & Folland, 2012). Den vertikala hopphöjden registrerades på en av studieförfattarnas mobiltelefon via applikationen TagTimer som genom bluetooth var uppkopplad till den elektroniska kontaktmattan. Elektroniska kontaktmattor påvisar vid mätning av vertikal hoppförmåga god reliabilitet (Pueo, Penichet-Tomas & Jimenez-Olmedo, 2020). Likaså är validiteten vid mätning av hoppförmåga god (Kenny et al., 2012).

4.4 Tillvägagångssätt

Utifrån författarnas sociala nätverk har deltagare som troddes uppfylla kraven för deltagande blivit kontaktade. Kontakt med tänkbara deltagare togs skriftligen under perioden september – oktober 2020 via den sociala plattformen "Messenger". Där gavs information om studiens inklusions- och exklusionskriterier, syftet med studien samt dess tillvägagångssätt. Deltagarna blev efter ett preliminärt godkännande tilldelade ett informationsbrev (se bilaga C) med ytterligare information angående tillvägagångssättet för studien. Deltagarna blev uppmanade att inte utföra en maximal fysisk insats åtminstone tolv timmar innan respektive mättillfälle samt att äta och sova som vanligt. De informerades även att ta med träningskläder. Vid det första mättillfället blev respektive deltagare återigen tilldelad informationsbrevet vilket denna gång även innefattade ett informerat samtycke som samtliga deltagare godkände och signerade (se bilaga C). Deltagarna blev kallade individuellt och vid första mättillfället randomiserades de till två olika grupper genom att dra varsin lapp som representerade generell uppvärmning eller skadeförebyggande övningar. Vid första

mättillfället genomfördes antingen generell uppvärmning eller skadeförebyggande övningar. Inför de skadeförebyggande övningarna demonstrerades utförandet av testledarna och deltagarna gavs vid osäkerhet möjligheten att prova respektive övning. Den generella uppvärmningen liksom de skadeförebyggande övningarna tog cirka tio minuter att genomföra. Efter respektive intervention fick deltagarna återhämta sig stående under fem minuter, utan att stödja sig gentemot något. Under tiden de återhämtade sig blev deltagarna informerade om hur de skulle utföra CMJ. Därefter utförde respektive deltagare tre maximala vertikala hopp (se bilaga A) med en minuts mellanrum. Det andra mättillfället bestämdes i samråd med respektive deltagare direkt efter första mätningen. Tidsintervallet innan mättillfälle två genomfördes varierade mellan fem och nio dagar. Då bytte grupperna uppvärmningsstrategi vilket återigen följdes av maximala vertikala hopp. Vid båda mätningarna registrerades det högsta hoppet för respektive deltagare. Uppvärmningarna och mätningarna av vertikal hoppförmåga skedde i ett och samma gym för samtliga deltagare. Resultaten av de vertikala hoppen registrerades på plats och fördes omedelbart in i en dator för analys.

Förtydligande gällande skadeförebyggande övningar, generell uppvärmning, skattningar, CMJ och standardisering finns beskrivna i bilaga D.

4.5 Interventioner

4.5.1 Skadeförebyggande övningar

Deltagarna fick vid ett av mättillfällena utföra skadeförebyggande övningar. De övningar som utfördes i den skadeförebyggande interventionen var ett set "Draken" per ben, två set "Nordic Hamstrings", ett set "Reverse Nordic Hamstrings Exercise" och ett set "Copenhagen Adductor Exercise" per ben. "Draken" är en övning som primärt involverar muskulatur i nedre extremitet samt fot-, och knäleder. Vid utförandet föreligger excentrisk belastning för hamstringsmuskulaturen samtidigt som det ställs stora krav på neuromuskulär kontroll, balans och proprioceptiv förmåga (Dargo et al., 2017; Lepley et al., 2017; Zech et al., 2010). "Nordic Hamstrings" är en övning där utövaren bilateralt belastar hamstringsmuskulaturen under en excentrisk fas (Ribeiro-Alvares et al., 2018). "Reverse Nordic Hamstring Exercise" är en övning där Mm. Iliopsoas och framförallt quadricepsmuskulaturen belastas i en excentrisk fas (Alonso-Fernandez et al., 2020). "Copenhagen Adductor Exercise" är en övning där primärt höftens adduktorer utsätts för excentrisk belastning, även höftens abduktorer belastas i en excentrisk fas (Ishøi et al., 2016). Antalet repetitioner varierade beroende på när deltagarna skattade 4–6 enligt Borgs CR-10-skala i avseende självupplevd muskeltrötthet (se bilaga E). Efter varje utfört set fick deltagarna vila i 60 sekunder för att återhämta sig (American College of Sports Medicine, 2009).

Förtydligande över samtliga övningarnas utförande finns beskrivna i såväl text som bild i bilaga F.

4.5.2 Generell uppvärmning

Deltagarna fick vid ett av mättillfällena utföra generell uppvärmning på en motionscykel av märket Monark och modell Ergomedic 828E. Innan uppvärmningen startade anpassades cykelns sadel för att vara i linje med crista iliaca-kanten hos respektive deltagare. Styret reglerades så det upplevdes bekvämt och instruktioner framfördes hur trampmotstånd kunde regleras. Återigen gavs information om att uppvärmningen skulle genomföras i tio minuter på en sådan belastning att självskattad ansträngningsgrad mellan 13–15 enligt Borgs RPE-skala (se bilaga B) skulle uppnås efter genomförd uppvärmning. Grad av ansträngning påvisades på en visuell RPE-skala även efter fem, åtta och nio minuter.

4.6 Dataanalys

All data som insamlats har förts in i Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) för att besvara studiens syfte. Vid vertikala hopp är skalnivån kvotskala, då antalet studiedeltagare endast bestod av 17 personer kunde normalfördelningen inte säkerställas. Detta innebar en risk för att central-, och spridningsmått i form av medelvärde och standarddeviation kunde vara missvisande (Carter & Lubinsky, 2016). Således användes central-, och spridningsmått i form av medianvärde, kvartilavstånd med första och tredje kvartil samt minimi-, och maximivärde vid den deskriptiva frekvensanalysen avseende de vertikala hoppen. Utöver dessa variabler analyserades även studiedeltagarnas ålder, då inga extremvärden förelåg presenterades denna variabel i form av medelvärde och minimi-, och maximivärde. Då respektive deltagares idrottstillhörighet och kön var känd sedan tidigare behövde dessa ej föras in i SPSS för analys.

Då normalfördelning ej var säkerställd uppfylldes inte kraven för parametriska test. Därför analyserades data med det icke-parametriska testet Wilcoxon's teckenrangtest. Aktuellt test valdes därför att det förelåg mättillfällen vid två olika tillfällen för samma individer efter två olika interventioner. Testet valdes även för att finna huruvida det förelåg någon skillnad mellan dessa två interventioner. För att undersöka huruvida en signifikant skillnad förelåg var signifikansnivån på förhand bestämd till $\alpha \leq 0,05$.

4.7 Etiska överväganden

I syfte att upprätthålla god forskningssed har studien utformats för att upprätthålla etiska principer avseende medicinsk forskning (Helsingforsdeklarationen, 2018). Informationskravet upprätthölls genom att studiedeltagarna innan datainsamlingen blev tillhandahålla ett informationsbrev (se bilaga C) där de informerades om studiens syfte, tillvägagångssätt och att de när som helst kunde avbryta sin medverkan utan några vidare konsekvenser. Samtyckeskravet upprätthölls genom att inför första mättillfället gavs deltagarna återigen samma informationsbrev, vilket denna gång även innehöll ett informerat samtycke som deltagarna fick godkänna och signera innan datainsamlingen startade. För att upprätthålla konfidentialitet parades respektive studiedeltagares för- och efternamn ihop

med en unik siffra som fördes in i ett koddokument på en lösenordskyddad dator. Informationen om vem som var associerad med vilken siffra har endast använts för att kunna urskilja deltagarna vid det andra mättillfället. Originalversionen av informationsbrevet har studieförfattarna förvarat på säker plats och studiedeltagarna blev erbjudna en kopia. Efter examinerad och godkänd studie destruerades det informerade samtycket likväl som koddokumentet. För att tillgodose nyttjandekravet har insamlad data endast använts för att svara på studiens syfte. Under perioden för datainsamling har stor hänsyn tagits till rekommendationerna som syftat till att inte bidra till ökad smittspridning avseende Covid-19 pandemin (Folkhälsomyndigheten, 2020a). Studiedeltagarna kallades individuellt till respektive mätning, likaså undvek studieförfattarna direkt kontakt med deltagare. Alla redskap och mätinstrument desinficerades efter användning.

5 RESULTAT

Det förelåg ingen statistisk signifikant skillnad avseende vertikal hopp höjd vid jämförelse mellan skadeförebyggande övningar (Mdn = 38,2 cm) och generell uppvärmning (Mdn = 40,2), $z = 0.947$, $N - \text{Ties} = 17$, $p = .343$.

Tabell 2: Medianvärde (Mdn), första kvartil (Q1), tredje kvartil (Q3) samt minimi-, (min) och maximivärde (max) i centimeter (cm) för vertikal hopp höjd efter generell uppvärmning och skadeförebyggande övningar.

| | Mdn (cm) | Q1 (cm) | Q3 (cm) | min (cm) | max (cm) |
|-----------------------------------|----------|---------|---------|----------|----------|
| Generell uppvärmning (n=17) | 40,2 | 34,8 | 43,9 | 26,3 | 51,9 |
| Skadeförebyggande övningar (n=17) | 38,2 | 34,4 | 42,4 | 23,7 | 53,2 |

6 DISKUSSION

Syftet med denna studie var att jämföra prestationsförmåga i form av maximal vertikal hoppförmåga hos idrottsaktiva efter skadeförebyggande övningar och generell uppvärmning. Författarnas hypotes var att det ej förelåg någon skillnad vid mätning av maximal vertikal hoppförmåga mellan de som genomfört skadeförebyggande övningar och generell uppvärmning. Vid jämförelse av vertikal hopp höjd efter skadeförebyggande övningar och efter generell uppvärmning förelåg ingen statistisk signifikant skillnad mellan interventionerna.

6.1 Resultatdiskussion

Utifrån resultatet från denna studie föreligger ingen signifikant skillnad avseende prestationsförmåga beroende på om utövaren genomförde skadeförebyggande övningar eller generell uppvärmning. Tidigare forskning inom detta fält konstaterar att en generell uppvärmning med ett tillvägagångssätt i likhet med denna studies generella uppvärmning resulterar i att prestationsförmågan i form av maximala vertikala hopp ökar (Tsurubami et al., 2020). Detta antas bero på att ett antal fysiologiska effekter uppstår till följd av att kroppstemperaturen ökar (Andrade et al., 2015; Bishop, 2003a, 2003b; Racinais et al., 2017). Effekterna leder till kardiovaskulära samt metabola förändringar i skelettmuskulatur och dess sensor (Racinais et al., 2017), detta bidrar till att prestationsförmågan optimeras (Bishop 2003a, 2003b; Racinais et al., 2017). En förklaringsmodell till varför resultatet från mätningarna av maximal vertikal hoppförmåga inte skiljer sig signifikant efter respektive intervention kan vara att samma fysiologiska effekter som uppstår vid generell uppvärmning även uppstår vid utförande av skadeförebyggande övningar.

Även om studien inte undersökt huruvida prestationsförmågan till mer komplexa aktiviteter som exempelvis matchspel påverkas av den skadeförebyggande interventionen tyder studiens resultat på att skadeförebyggande övningar leder till att utövaren blir uppvärmd samtidigt som de prestationshöjande effekterna uppstår. Det går dock inte att dra några slutgiltiga slutsatser kring detta och vidare forskning krävs. Vore interventionen generaliserbar till mer komplexa aktiviteter skulle det kunna vara värdefullt för coacher och tränare att implementera den därför att interventionen sannolikt skulle innebära minskad skadefrånvaro för deras spelare (Alonso-Fernandez et al., 2020; Ono et al., 2017; Polglass, Burrows & Willett, 2019; Ribeiro-Alvares et al., 2018). Genom att regelbundet utföra skadeförebyggande övningar minskar antalet dagar frånvarande till följd av skada (Silvers-Granelli, Bizzini, Arundale, Mandelbaum & Snyder-Mackler, 2018). Vilket kan vara en faktor till att standarden på såväl träning som match höjs (Stølen et al., 2005). Interventionen skulle även kunna vara till nytta för de coacher och tränare som i dagsläget redan har implementerat en skadeförebyggande intervention därför att denna intervention med stor sannolikhet är mer tidseffektiv då den ersätter den generella uppvärmningen. Oss veterligen tyder evidensen på att skadeförebyggande åtgärder inte genomförs i adekvat utsträckning (Gebert et al., 2019; Weber-Spickschen et al., 2018; Wilke et al., 2018). Ett högt tryck på idrottsanläggningar, framförallt i storstäder där bristen på idrottsanläggningar är påtaglig (Sjöblom, 2013) kan tänkas vara en bidragande orsak till att följsamheten inte är önskvärd. Sugimoto et al. (2017) menar att brist på träningstider är en avgörande faktor till varför skadeförebyggande träning bortprioriteras. Det kan tänkas bero på att ledare och tränare vill ägna den begränsade träningstiden åt idrottsspecifik träning. Genom att ersätta generell uppvärmning med skadeförebyggande övningar kan den förberedande uppvärmningen inför stundande aktivitet effektiviseras och optimeras till att även verka skadeförebyggande. Detta då skadeförebyggande övningar visat sig effektivt i syfte att minska incidensen av skador (Al Attar et al., 2017; Andersson et al., 2017; Bizzini et al., 2013; Ishøi et al., 2020).

Hur ofta skadeförebyggande träning ska genomföras för att dokumenterad effekt ska uppnås verkar enligt litteratur bero på vilket program eller vilka övningar som appliceras. Skadeförebyggande effekt genom implementering av FIFA 11+ har dokumenterats efter

regelbundet genomförande åtminstone två gånger per vecka under fyra månaders tid (Bizzini et al., 2013). De övningarna som den här studien använder sig av är väl beforskade och har en dokumenterad skadeförebyggande effekt (Alonso-Fernandez et al., 2020; Ono et al., 2017; Polglass et al., 2019; Ribeiro-Alvares et al., 2018). Tidigare forskning pekar på att vid implementering av övningen "Draken" två gånger i veckan under tolv veckor uppnås skadeförebyggande effekt (Ono et al., 2017). Vid implementering av övningen "Nordic Hamstrings" två gånger i veckan under fyra veckor uppnås en skadeförebyggande effekt (Ribeiro-Alvares et al., 2018). "Reverse Nordic Hamstring Exercise" är en övning som minskar risken för skada vid implementering två - tre gånger i veckan under sju veckor (Alonso-Fernandez et al., 2020) och övningen "Copenhagen Adductor Exercise" minskar risk för skada när den implementeras två gånger i veckan under åtta veckor (Polglass et al., 2019). Detta indikerar således att de skadeförebyggande övningarna som testats i denna studie bör ersätta den generella uppvärmningen två - tre gånger i veckan under åtminstone tolv veckor för att dokumenterad skadeförebyggande effekt i nedre extremitet ska uppnås.

För att minska risken att drabbas av idrottsskador samtidigt som prestationsförmågan optimeras är det viktigt att olika träningsprinciper tas i beaktning (Bukner, 2017). Överbelastningsprincipen menar att en adekvat progression av belastning måste ske för att utveckling ska uppstå (Kenney et al., 2017). Detta kan exemplifieras genom en studie utförd av Alonso-Fernandez et al. (2020) som menar att när individer under en viss period utfört ett visst antal repetitioner och set av "Reverse Nordic Hamstrings Exercise" bör belastningen succesivt stegras för att ytterligare morfologiska förändringar ska uppstå. Det är dock av stor vikt att ta hänsyn till individualitetsprincipen som menar att alla människor är genetiskt olika och således svarar olika på dosering av träning (Kenney et al., 2017). Av denna anledning är individualitetsprincipen viktig att ta hänsyn till även för lagidrottare då varje lagspelare är en enskild individ i behov av belastning anpassad utifrån sina specifika förutsättningar (Bukner, 2017). Även reversibilitetsprincipen är viktig att beakta då tidigare forskning pekar på att när skadeförebyggande övningar inte utförs i adekvat utsträckning uteblir de skadeförebyggande effekterna (Alonso-Fernandez et al., 2020). Det är således viktigt att stor hänsyn tas till dessa träningsprinciper om den generella uppvärmningen ska ersättas av skadeförebyggande övningar, därför att alla individer är olika och adapterar till belastning utifrån sina specifika förutsättningar. Utifrån träningsprinciperna och dess effekter beskriva i litteraturen ovan presenteras således inte ett givet antal repetitioner och set för respektive övning i denna studie. Då samtliga studiedeltagare efter respektive intervention skattade mellan 4–6 enligt Borgs CR-10 skala och 13–15 enligt Borgs RPE-skala kan det tänkas att de utifrån sina individuella förutsättningar var likvärdigt uppvärmda då skattningsskalorna enligt Lagally och Robertson (2006) och Panzak (2012) korrelerar. Genom att ett på förhand givet antal repetitioner och set inte användes togs hänsyn till individualitets-, och överbelastningsprincipen, detta uppfattar studieförfattarna öka sannolikheten för att studiedeltagarna var likvärdigt uppvärmda och således hade liknande förutsättningar att prestera vid mätning av maximala vertikala hopp. I verksamhetsfältet för professionen fysioterapi är en av arbetsuppgifterna att agera hälsofrämjande (Broberg & Lenné, 2017; Fysioterapeuterna, 2015). Då denna studie indikerar att skadeförebyggande övningar kan ersätta generell uppvärmning, åtminstone inför maximala vertikala hopp kan

en implementering av studiens skadeförebyggande intervention vara ett exempel på hur fysioterapeuter genom skadepreventiva åtgärder och patientutbildning kan arbeta på ett hälsofrämjande sätt i idrottsrelaterade sammanhang. Vidare menar Arundale et al. (2018) att viktiga arbetsuppgifter för kliniskt verksamma terapeuter är att implementera skadeförebyggande åtgärder hos idrottsaktiva och se till att de genomförs med hög följsamhet då det resulterar i att risken för idrottsrelaterade skador signifikant minskar och därför kan fysioterapeuten ha en viktig roll inom detta fält.

Då maximal vertikal hoppförmåga varit det enda utfallsmåttet för prestationsförmåga i denna studie behöver vidare forskning genomföras för att undersöka hur andra mätbara prestationsförmågor påverkas av att ersätta generell uppvärmning med skadeförebyggande övningar. Huruvida skadeförebyggande effekt uppstår tidigare än vad litteratur och forskning rekommenderar är för studieförfattarna okänt då inga studier som gjort tidigare jämförelser än de som presenterats ovan funnits. Tidigare forskning (Gebert et al., 2019; Soligard et al., 2010; Weber-Spickschen et al., 2018; Wilke et al., 2018) pekar på att följsamheten till skadeförebyggande träning generellt verkar vara för låg för att skadeförebyggande effekt ska uppstå. Generell uppvärmning är däremot allmänt vedertaget och utförs med regelbundenhet inför stundande fysisk aktivitet (Gebert et al., 2019; Shellock & Prentice, 1985). Ett tillvägagångssätt för att öka följsamheten till skadeförebyggande träning kan vara att ersätta den generella uppvärmningen med de skadeförebyggande övningar som presenteras i denna studie. Vilket ökar förutsättningarna för att skaderisken minskar (Alonso-Fernandez et al., 2020; Ono et al., 2017; Polglass et al., 2019; Ribeiro-Alvares et al., 2018) samtidigt som studiens resultat tyder på att utövaren blir uppvärmd. En högre följsamhet till skadeförebyggande träning leder till att incidensen av skador minskar (Soligard et al., 2010; Sugimoto et al., 2012; Verhagen et al., 2011; Åman et al., 2018). En lägre incidens av skador resulterar således i att fler idrottare istället för rehabilitering kan ägna mer tid åt idrottsspecifik träning som exempelvis tekniska och taktiska färdigheter vilket ökar förutsättningarna för att bli en bättre idrottare (Stølen et al., 2005).

6.2 Metoddiskussion

Studiens syfte var att mäta en oberoende variabels effekt på en beroende variabel genom att jämföra prestationsförmåga i form av maximal vertikal hoppförmåga hos idrottsaktiva efter skadeförebyggande övningar och efter generell uppvärmning. För att besvara syftet valdes en experimentell och överkorsande design med randomiserad gruppindelning. Då målet med studien var att söka objektiva svar var det kvantitativa forskningsparadigmet att föredra därför att dess utgångspunkt är en enskild och objektiv verklighet. En kvantitativ design möjliggör jämförelser mellan grupper och jämförelser av effekter med hjälp av objektiva mätningar och observationer (Carter & Lubinsky, 2016) och därför valdes en kvantitativ ansats i denna studie. En kvalitativ ansats lämpar sig inte för jämförelser mellan grupper eller vid mätning av effekter, utan har sin styrka när målet med studien är subjektiva beskrivningar av fenomen (Carter & Lubinsky, 2016).

I en överkorsande design fungerar varje deltagare som sin egen kontrollgrupp (Wellek & Blettner, 2012). Detta innebär att trots endast 17 deltagare kunde 34 individuella mätningar genomföras, alltså 17 jämförande data. Således kan denna design vara fördelaktig när antalet studiedeltagare är lågt. Studiedesignen innebär högre sannolikhet för att studiens resultat går att generalisera till populationer som liknar studiedeltagarna, vilket således stärker den externa validiteten. Vid jämförelse inom individen behöver dessutom inte variabler som exempelvis tidigare erfarenheter av mätinstrument, kön och ålder beaktas i lika stor utsträckning (Wellek & Blettner, 2012), vilket kan ses som en styrka med vald design. I en studie med överkorsande design är det viktigt att en wash-out period föreligger, alltså att deltagarna lever precis som vanligt under en viss period mellan respektive intervention. Detta för att eventuella effekter och biverkningar från den första interventionen inte ska kunna påverka resultatet vid det andra mättillfället (Wellek & Blettner, 2012). Vidare menar Wellek och Blettner (2012) att en kort wash-out period är ett vanligt förekommande fenomen i överkorsande studier, vilket kan vara en svaghet med designen. Tiden innan studiens andra mättillfälle varierade mellan fem och nio dagar, deltagarna informerades att leva som vanligt mellan mätningarna, dessutom genomfördes båda mättillfällena ungefär vid samma tid på dygnet. Genom denna standardisering uppfattar studieförfattarna att interventionen och hoppet vid första tillfället inte påverkar interventionen och hoppet vid det andra tillfället. Ej heller tros wash-out perioden vara tillräckligt lång för att deltagarna ska kunna träna upp sin vertikala hoppförmåga och således påverka mätresultat. Detta stärker att en eventuell skillnad i resultatet sannolikt istället kan förklaras genom respektive intervention. Av denna anledning stärks designens interna validitet vilket innebär att mätreliabiliteten avseende hoppet blir mer tillförlitlig. Dock går det inte med säkerhet att säga att deltagarna följt instruktionerna att leva som vanligt mellan interventionerna, vilket innebär att den tillämpade wash-out perioden eventuellt inte eliminerat hoten gentemot den interna validiteten på ett adekvat sätt. Den randomiserade indelningen resulterade i att sju deltagare vid första mättillfället genomförde skadeförebyggande övningar och tio utförde generell uppvärmning, och vice versa vid det andra mättillfället. Då grupperna var ungefär lika stora och bytte intervention efter första mättillfället reducerades risken för en eventuell felkälla i form av att hopphöjden ökade vid det andra tillfället på grund av att deltagarna utvecklat sin hoppteknik, detta då hopphöjden i sådana fall bör ha ökat i båda grupperna. Denna strategi stärker således studiens interna validitet.

De fysiologiska effekter som uppstår efter en generell uppvärmning innebär att skaderisken minskar på kort sikt, det vill säga inför den stundande aktiviteten (Park et al., 2018). De skadeförebyggande övningarna som applicerats i studien påvisar väl dokumenterad effekt på minskad skadeincidens (Alonso-Fernandez et al., 2020; Ono et al., 2017; Polglass et al., 2019; Ribeiro-Alvares et al., 2018). Då det eventuellt förelåg viss risk att skada sig vid utförande av maximala vertikala hopp utan någon typ av uppvärmning, genomfördes ingen mätning av maximal vertikal hoppförmåga utan någon intervention som syftade till att förbereda deltagarna. En mätning utan någon intervention vore fördelaktigt utifrån aspekten att det tydliggjort att respektive intervention legat till grund för att prestationsförmågan förändrats, vilket hade stärkt den interna validiteten. Då detta inte skedde kan studien inte med säkerhet svara på huruvida någon av interventionerna faktiskt innebar en ökad prestationsförmåga. Dock menar Tsurubami et al. (2020) att efter en generell uppvärmning motsvarande

intensiteten i denna studie ökar prestationsförmågan avseende maximala vertikala hopp. Till vår vetskap har endast ett fåtal studier undersökt hur prestationsförmågan skiljer sig åt mellan grupper som värmt upp och inte värmt upp vilket eventuellt kan förklaras utifrån en etisk aspekt då forskning som potentiellt skulle kunna leda till skada för deltagare inte genomförs. Det etiska dilemmat inom detta område har diskuterats i tidigare studier, Fradkin et al. (2006) lyfter exempelvis att det utifrån ett etiskt perspektiv är fel att låta individer utföra fysiska aktiviteter utan uppvärmning därför att det kan innebära ökad risk för skada.

Denna studie har använt sig av ett bekvämlighetsurval, vilket enligt Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU, 2014) är den minst önskvärda urvalsmetoden. Det kan bero på att ett bekvämlighetsurval kan innebära risk för att selektionsbias föreligger (Ejlertsson, 2019). Samtliga studiedeltagare var bekanta med någon av studieförfattarna, det kan innebära att studiens generaliserbarhet inte blir fullt tillförlitlig och detta påverkar således den externa validiteten negativt. Trots medvetenhet om denna brist valdes ett bekvämlighetsurval som rekryteringsmetod då deltagarna fanns i studieförfattarnas närmiljö vilket minskar risk för bortfall och således ökar sannolikheten att antalet studiedeltagare var tillräckligt. En alternativ urvalsmetod vore att ta kontakt med hela idrottslag, manliga såväl som kvinnliga i respektive idrott. Det hade med stor sannolikhet inneburit en jämnare fördelning avseende kön och idrottstillhörighet, vilket hade påverkat generaliserbarheten och således den externa validiteten positivt. Denna metod valdes dock bort då studieförfattarna inte kunde säkerställa att minimiantalet för deltagare skulle uppnås. På grund av hårdare restriktioner till följd av covid-19 pandemin (Folkhälsomyndigheten, 2020b) hann endast 17 deltagare tillfrågas varav samtliga tackade ja till medverkan. Vid ett lågt deltagarantal ökar risken för typ-2 fel, vilket innebär att det i verkligheten faktiskt föreligger skillnad trots att dataanalysen indikerar att ingen skillnad mellan grupper föreligger. Stora urval minskar risken för typ-2 fel (Carter & Lubinsky, 2016). Studieförfattarnas resurser avseende antalet studiedeltagare var begränsat, likaså innebar de tilltagande restriktioner till följd av covid-19 (Folkhälsomyndigheten, 2020b) att datainsamlingen avbröts i förtid. Vilket således inte är fördelaktigt för studiens interna validitet. Carter & Lubinsky, (2016) menar vidare att det föreligger ökad risk för typ-2 fel när extremvärden förekommer, vilket studieförfattarna inte uppfattade vara fallet i studien.

Då studieförfattarnas kontaktnät i störst utsträckning involverar manliga handbolls- och fotbollsspelare tillfrågades dessa först. På så sätt föreligger en ojämn fördelning då såväl kvinnor som innebandy- och volleybollspelare är underrepresenterade (se tabell 2). På grund av detta går studieresultatet än mindre att generalisera till dessa grupper. En jämnare fördelad deltagargrupp vore i efterhand önskvärd då generaliserbarheten till manliga och kvinnliga innebandy- och volleybollspelare ökat, samt kvinnliga fotbolls- och handbollsspelare. Oberoende av restriktioner till följd av covid-19 förelåg inte tillräckligt stora resurser för studieförfattarna att ta emot mer än ungefär 30 deltagare vilket innebär att en snedfördelning med stor sannolikhet förelåg oavsett. Utifrån kön och studiedeltagarnas idrottstillhörighet är generaliserbarheten som störst för manliga handbolls- och fotbollsspelare. Dock är det totala deltagarantalet lågt så generaliserbarheten är svag för dessa grupper också. Ett sätt att motverka snedfördelningen vore att begränsa urvalet till

exempelvis endast en idrott och ett kön, då hade generaliserbarheten ökat för den specifika grupp som undersökts vilket stärkt den externa validiteten.

För att datainsamlingen skulle ske på ett standardiserat sätt skedde samtliga 34 mättillfällen på samma klinik med samma utrustning och mätinstrument för alla deltagare. Studieförfattarna visade utifrån ett standardiserat testprotokoll (se bilaga D) varje deltagare hur respektive övning skulle genomföras. Deltagarna gavs dessutom möjligheten att utföra en provrepetition för att känna trygghet i utförandet. Samtliga deltagare var bekanta med någon eller alla av de skadeförebyggande övningarna sedan tidigare. Trots att utförandet av vissa övningar skiljde sig åt mellan deltagarna var det ingen som var särskilt avvikande eller i behov av korrigerig. Skillnaderna tros snarare bero på deltagarnas olika fysiska förutsättningar. Vid de skadeförebyggande övningarna informerades deltagarna att avbryta respektive set när deras upplevda ansträngningsgrad var mellan 4–6 enligt Borgs CR10-skala, vilket samtliga deltagare gjorde. Att en skattningsskala användes istället för ett givet antal repetitioner i respektive övning motiverades utifrån individualitetsprincipen. Dock innebär detta en viss osäkerhet då studieförfattarna inte med säkerhet kan säga att samtliga deltagare faktiskt befann sig på skalsteg 4–6 enligt Borgs CR10-skala efter respektive övning avseende ansträngningsgrad, samma fenomen gäller för Borgs RPE-skala som användes för att skatta grad av ansträngning under den generella uppvärmningen. Såväl cykling som jogging är vedertagna metoder för generell uppvärmning (Andrade et al., 2015; Bengtsson, 2020). Anledningen till att just cykling valdes som metod i denna studie var tillgången till en motionscykel på kliniken där datainsamlingen skedde, vidare beskrivs modellen som användes som världens mest använda cykelergometer för hälso- och arbetstest (<https://sport-medical.monarkexercise.se/sv/sports/>). Deltagarnas självupplevda ansträngningsgrad kontrollerades i minut fem, åtta, nio och tio genom att de fick peka på aktuell siffra på Borgs RPE-skalan. Belastningen reglerades vid behov för att deltagarna efter tio minuter skulle skatta mellan 13–15, vilket samtliga deltagare gjorde. Vidare användes samma motionscykel för samtliga deltagare, detta ökar mätreliabiliteten och stärker således den interna validiteten. Utifrån de resurser och den tid som var till studieförfattarnas förfogande förelåg till vår vetenskap ingen annan metod som tar större hänsyn till individualitetsprincipen än en skattningsskala avseende ansträngning. Efter genomförd datainsamling uppdagades att RPE-skalan och CR10-skalan korrelerar i den grad att samma skattningsskala hade gått att implementera för båda interventionerna (Lagally & Robertson, 2006; Panzak, 2012). Detta hade i ännu större utsträckning tydliggjort att uppvärmningarnas intensitet var likvärdig vilket vore fördelaktigt för mätreliabiliteten.

För en optimal prestation krävs att många av individens egenskaper är på topp. Denna studie har endast använt maximal vertikal hoppförmåga som utfallsmått för prestationsförmåga, vilket beror på att begreppet prestationsförmåga är ett komplext begrepp och således behövde operationaliseras. Därför är det oklart huruvida denna studies resultat går att generalisera till andra mätbara prestationsförmågor som exempelvis sprinthastighet och muskelstyrka. Av den anledningen föreligger det ett flertal olika relevanta mått att undersöka vidare för att få en bild av hur prestationen inför stundande aktivitet påverkas av studiens intervention. Anledningen till att prestationsförmåga operationaliserades till just maximala vertikala hopp är för att det anses vara ett relevant mått på prestationsförmåga (Kenny et al., 2012; Makaruk et al., 2020). Vertikala hopp är vanligt förekommande i fotboll, handboll och

volleyboll. I innebandy förekommer vertikala hopp inte lika frekvent, dock är vertikala hopp ett adekvat mått på effektutveckling för lagidrottare (Hori et al., 2008; Robbins, 2012; Vescovi & McGuigan, 2008) och således uppfattas vertikala hopp vara ett relevant mått för även innebandyspelare. Av alla mätinstrument är enligt Carter och Lubinsky (2016) elektroniska och mekaniska mätinstrument de som anses vara gold-standard. Vid mätning av vertikal hoppförmåga finns olika mätinstrument, i denna studie valdes en elektronisk kontaktmatta av märket TagTimer. Detta mätinstrument är väldigt lättmanövrerat och båda studieförfattarna är väl bekanta med det sedan tidigare, således var risken för mätfel låg. Till vår vetskap finns inga studier som undersökt just den modellen. Dock anses elektroniska kontaktmattor vara tillförlitliga mätinstrument med hög känslighet för mätfel som påvisar god reliabilitet och validitet vid mätning av vertikal hoppförmåga (Pueo et al., 2020). För att säkerställa att tekniken vid de vertikala hoppen var likadan för varje deltagare vid båda mättillfällena valdes CMJ som hoppmetod. Utförandet instruerades enligt testprotokollet (se bilaga D) vid varje mättillfälle, dock turades studieförfattarna om att ge instruktioner vilket i viss mån kan påverkat mätreliabiliteten. CMJ är en standardiserad hopptechnik med utmärkt test-retest reliabilitet (Wadhi, Rauch, Tamulevicius, Andersen & De Souza, 2018). Det är således en reliabel och valid metod för utvärdering av vertikal hoppförmåga vid utförande på en elektronisk kontaktmatta (Markovic et al., 2004). För att få ett högre mått på vertikal hoppförmåga vore det önskvärt att använda sig av armpendling för ökat momentum vilket resulterar i högre hopp höjd (Lees, Vanrenterghem & De Clercq, 2004). En eventuell felkälla med detta vore att studiedeltagarna med stor sannolikhet inte använt armpendling i samma utsträckning vid varje hopp. Genom att samtliga deltagare hade samma utgångsposition vid varje hopp standardiserades hopptechniken vilket eliminerade den eventuella felkällan. Deltagarna fick inte heller reda på sina hoppresultat förrän efter andra mättillfället, detta då de inte skulle ges extra motivation att uppnå ett högre hoppresultat vid andra mättillfället. Dessa faktorer bidrar till att den interna validiteten stärks.

Avseende analysen av data har parametriska tester vid jämförelse med icke-parametriska tester ökad känslighet i att upptäcka skillnader mellan grupper samt en högre statistisk styrka (Henriksson, 2008). Således vore en parametrisk analysmetod att föredra. Då normalfördelningen för insamlade data inte var säkerställd samt att antalet studiedeltagare inte var tillräckligt många uppfylldes inte kraven för att analysera data genom parametriska test. Istället användes ett icke-parametriskt test i form av Wilcoxon's teckenrangtest.

6.3 Etikdiskussion

För att undvika etiska dilemman har studien följt Helsingforsdeklarationens etiska krav på medicinsk forskning (Helsingforsdeklarationen, 2018). Studieförfattarna stötte inte på några anmärkningsvärda etiska hinder under studiens gång. Kravet för samtycke upprätthölls genom att deltagarna signerade det informerade samtycket. Där nåddes de även av information avseende studiens syfte och tillvägagångssätt, potentiella följder och risker samt studieförfattarnas förväntningar på deltagarna, således beaktades informationskravet. Det förelåg ingen uppenbar fara med studiedeltagande, ej heller kom någon deltagare till skada under studiens gång. Den enda uppenbara risken var träningsvärk, vilket i de flesta fall inte

förelåg. Dock upplevdes i några fall måttlig träningsvärk efter de skadeförebyggande övningarna, vilket studieförfattarna hade räknat med. Kravet för konfidentialitet beaktades då koddokumentet som kopplade samman respektive studiedeltagare med en unik siffra förvarades på en av studieförfattarnas lösenordskyddade dator, de informerade samtyckena förvarades inlåsta i av studieförfattarnas bostad. Samtliga tillfrågade deltagare tackade ja till att medverka, vilket kan bero på att bekvämlighetsurvalet som innebar bekantskap mellan studieförfattarna och deltagarna kan ha gjort att vissa deltagare känt sig skyldiga att ställa upp. Detta tros dock ej vara fallet då studieförfattarna var av uppfattningen att samtliga deltagare var positiva till medverkan och gjorde sitt yttersta under såväl interventioner som mätningar. Insamlade data har endast använts till analys för att svara på studiens syfte och således har nyttjandekravet tillgodosetts. Under datainsamlingen togs stor hänsyn till Folkhälsomyndighetens rekommendationer utifrån syftet att inte bidra till ökad smittspridning avseende Covid-19 pandemin (Folkhälsomyndigheten, 2020a). Utifrån ett etiskt perspektiv avbröts datainsamlingen tidigare än vad som planerats då tilltagande restriktioner uppkom (Folkhälsomyndigheten, 2020b). Detta innebar att antalet deltagare inte blev lika stort som planerat, dock ansågs vikten av att följa råd och restriktioner för att minimera smittspridning vara större än nyttan med att samla in vidare data.

7 SLUTSATSER

Det föreligger ingen signifikant skillnad vid mätning av maximal vertikal hoppförmåga efter skadeförebyggande övningar och efter generell uppvärmning. Detta indikerar att de prestationshöjande fysiologiska effekter som uppstår vid generell uppvärmning också uppstår vid skadeförebyggande övningar. Då vald metod endast undersökte maximal vertikal hoppförmåga och inte några andra prestationskrävande moment är generaliserbarheten till andra idrottsspecifika prestationskrävande moment inte helt tillförlitlig. Studien bestod av 17 deltagare, vilka skulle representera de idrotter som studien var tänkt att generalisera till. Trots en överkorsande design som innefattade 17 jämförande data är det totala deltagarantalet för lågt, framförallt antalet kvinnor. Således är generaliserbarheten låg och inga definitiva slutsatser från studien kan dras. Däremot pekar studiens resultat på att det vore fördelaktigt för manliga fotbolls-, och handbollsspelare att utföra skadeförebyggande övningar som uppvärmning inför maximala vertikala hopp då skaderisken minskar samtidigt som utövaren blir uppvärmd.

8 KLINISK BETYDELSE OCH VIDARE FORSKNING

Oss veterligen är detta ett område som det tidigare inte bedrivits någon forskning inom, vilket innebär att evidensläget är magert och således är informationen denna studie ger värdefull. Forskning som syftar till preventiva åtgärder för att minska incidens och prevalens av skador är av relevans för fysioterapeuter då de i sin profession arbetar med patientutbildande, såväl som preventiva och hälsofrämjande insatser. Utifrån resultatet kan denna studie ses som ett startskott inom ett forskningsfält där målsättningen är att optimera uppvärmning inför kommande aktivitet genom att uppnå en prestationshöjande såväl som skadeförebyggande effekt. Studiens resultat pekar på att skadeförebyggande övningar kan ersätta generell uppvärmning inför maximala vertikala hopp. Huruvida studiens resultat faktiskt går att generalisera till mer komplexa aktiviteter är utifrån studiens metod inte möjligt att med säkerhet svara på. Däremot kan det tänkas att resultatet går att generalisera till mer komplexa prestationskrävande moment, som exempelvis träning och matchspel då de ofta innefattar vertikala hopp. Således föds en stor nyfikenhet, vilket är en indikation för vidare forskning inom området. Det vore intressant att genomföra en liknande studie som innefattar ett tredje mättillfälle utan någon bakomliggande intervention, detta för att med större säkerhet kunna svara på huruvida skadeförebyggande övningar såväl som generell uppvärmning faktiskt ger en prestationshöjande effekt avseende maximal vertikal hopphöjd. Dessutom bör vidare forskning bedrivas på kvinnor samt andra idrottsutövare än handbolls- och fotbollsspelare i större utsträckning. Trots att vidare forskning krävs för att dra definitiva slutsatser är resultatet som denna studie tillhandahåller av stor nytta för fysioterapeuter då en implementering av studiens skadeförebyggande intervention kan leda till att risken att drabbas av idrottsskador minskar. Skulle vidare forskning stödja resultatet denna studie presenterat intensifieras fysioterapeutens roll ytterligare då de i sin regelbundna kontakt med idrottsaktiva kan förmedla denna information från teori till praktik.

REFERENSLISTA

- Al Attar, W. S., Soomro, N., Sinclair, P. J., Pappas, E., & Sandres, R. H. (2017). Effect of Injury Prevention Programs That Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(5), 907-916. doi: 10.1007/s40279-016-0638-2
- Alonso-Fernandez, D., Abalo-Núñez, R., Mateos-Padorno, C., Martínez-Patiño, M. J. (2020). Effects of eccentric exercise on the quadriceps architecture. *Science & Sports*, 10(1). doi: 10.1016/j.scispo.2019.11.006
- Alonso-Fernandez, D., Docampo-Blanco, P., & Martinez-Fernandez, J. (2018). Changes in muscle architecture of biceps femoris induced by eccentric strength training with nordic hamstring exercise. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(1), 88-94. doi: 10.1111/sms.12877
- Alonso-Fernandez, D., Fernandez-Rodriguez, R., & Abalo-Núñez, R. (2019). Changes in Rectus Femoris Architecture Induced by the Reverse Nordic Hamstring Exercises. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(4). doi: 10.23736/S0022-4707.18.08873-4
- American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687-708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(14), 1073-1080. doi: 10.1136/bjsports-2016-096226
- Andrade, DC., Henriquez-Olgúin, C., Beltrán, AR., Ramírez, MA., Labarca, C., Cornejo, M., Álvarez, C., & Ramírez-Campillo, R. (2015). Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport*, 32(2), 123-128. doi: 10.5604/20831862.1140426
- Arundale, A., Bizzini, M., Giordano, A., Hewett, T. E., Logerstedt, D. S., Mandelbaum, B., Scalzitti, D. A., Silvers-Granelli, H., & Snyder-Mackler, L. (2018). Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 48(9), A1-A42. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0303>
- Barengo, N. C., Meneses-Echávez, J. F., Ramírez-Vélez, R., Cohen, D. D., Tovar, G., & Bautista, J. E. (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 11(11), 11986-12000. <https://doi.org/10.3390/ijerph11111986>

- Baarveld, F., Visser, C. A. N., Kollen, B. J., & Backx, F. J. G. (2011). Sports-related injuries in primary health care. *Family Practice*, 28(1), 29-33. doi: 10.1093/fampra/cmq075
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51. doi: 10.2165/00007256-200838010-00004
- Baugh, C. M., Weintraub, G. S., Gregory, A. J., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (2017). Descriptive Epidemiology of Injuries Sustained in National Collegiate Athletic Association Men's and Women's Volleyball, 2013-2014 to 2014-2015. *Sports Health*, 10(1), 60-69. doi: 10.1177/1941738117733685
- Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A. J., Bauer, J. M., Sieber, C., Cooper, C., Al-Daghri, N., Araujo de Carvalho, I., Bautmans, I., Bernabei, R., Bruyère, O., Cesari, M., Cherubini, A., Dawson-Hughes, B., Kanis, J. A., Kaufman, J-M., Landi, F., Maggi, S., McCloskey, E., Petermans, J., Rodriguez Mañas, L., Reginster, J-Y., Roller-Wirnsberger, R., Schaap, L. A., Uebelhart, D., Rizzoli, R., & Fielding, R. A. (2019). Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcified Tissue International*, 105(1), 1-14. doi: 10.1007/s00223-019-00545-w
- Bengtsson, V. (2020). Allt du behöver veta om uppvärmning. *Prevention & Prestation*, (4), 5. Från <https://thewinningedge.se/prevention-prestation/>
- Bishop, D. (2003a). Warm up II: Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure the Warm Up. *Sports Medicine*, 33(7), 483-498. doi: 10.2165/00007256-200333070-00002
- Bishop, D. (2003b). Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(6), 439-454. doi: 10.2165/00007256-200333060-00005
- Bizzini, M., Junge, A., & Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 803-806. doi: 10.1136/bjsports-2012-092124
- Bobbert, M., Gerritsen, K., Litjens, M., & Van Soest A. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(11). doi: 10.1097/00005768-199611000-00009
- Broberg, C., & Lenné, R. (2017). *Fysioterapi: Profession och vetenskap*. Stockholm: Fysioterapeuternas förbundsstyrelse.
- Brukner, P. (2017). *Brukner & Khan's clinical sports medicine: Volume 1 Injuries*. (5th edition.) Sydney: McGraw-Hill Education.

- Buckthorpe, M., Morris, J., & Folland, J. P. (2012). Validity of vertical jump measurement devices. *Journal of Sports Sciences*, 30(1), 640-647. doi: 10.1080/02640414.2011.624539
- Carter, R.E. & Lubinsky, J. (2016). *Rehabilitation research: Principles and Applications* (5th ed.). St. Louis, Mo: Elsevier.
- Dargo, L., Robinson, K. J., & Games, K. E. (2017). Prevention of Knee and Anterior Cruciate Ligament Injuries Through the Use of Neuromuscular and Proprioceptive Training: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training*, 52(12), 1171-1172. doi: 10.4085/1062-6050-52.12.21
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, K. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(5), 917-941. doi: 10.1007/s40279-016-0628-4
- Ejlertsson, G. (2019). *Statistik för hälsovetenskaperna* (Tredje upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232. doi: 10.1177/0363546510395879
- Faskunger, J., & Sjöblom, P. (2017). *Idrottens samhällsnytta: En vetenskaplig översikt av idrottrörelsens mervärden för individ och samhälle*. Stockholm: Riksidrottsförbundet. Från https://www.rf.se/globalassets/riksidrottsforbundet/nya-dokument/nya-dokumentbanken/forskning-fou/idrottens-samhallsnytta/fou2017_1-idrottens-samhallsnytta.pdf
- Faulkner, S. H., Ferguson, R. A., Hodder, S. G., & Havenith, G. (2013). External muscle heating during warm-up does not provide added performance benefit above external heating in the recovery period alone. *European Journal of Applied Physiology*, 113(11), 2713-2727. doi: 10.1007/s00421-013-2708-6
- Folkhälsomyndigheten. (2020a). Gemensamma författningssamlingen avseende hälso- och sjukvård, socialtjänst, läkemedel, folkhälsa m.m. Hämtad 30 januari, 2021, från Folkhälsomyndigheten, <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/27ee1d3ea5cd4669aea9250b53000ae1/hslf-fs-2020-31.pdf>
- Folkhälsomyndigheten. (2020b). Gemensamma författningssamlingen avseende hälso- och sjukvård, socialtjänst, läkemedel, folkhälsa m.m. Hämtad 30 januari, 2021, från Folkhälsomyndigheten, <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/49d37ba23ba2457a949a07116d82e913/hslf-fs-2020-50.pdf>
- Fradkin, A. J., Gabbe, B. J., & Cameron, P. A. (2006). Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomised controlled trials? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(3), 214-220. doi: 10.1016/j.jsams.2006.03.026

- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140-148. doi: 10.1519/JSC.ob013e3181c643a0
- Frank, C. B. (2004). Ligament structure, physiology and function. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 4(2), 199–201. doi: 15615126
- Fysioterapeuterna. (2015). *Vi fysioterapeuter finns till för dig!* [Broschyr]. Stockholm: Fysioterapeuterna. Från https://www.fysioterapeuterna.se/globalassets/professionsutveckling/om-professionen/basbroschyr_a5_24s_150226_uppdaterad_k1_webb_2.pdf
- Garrett, E. W. (1996). Muscle strain injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 2-8. doi: 10.1177/036354659602406S02
- Gebert, A., Gerber, M., Pühse, U., Stamm, H., & Lamprecht. (2019). Injury Prevention in Amateur Soccer: A Nation-Wide Study on Implementation and Associations with Injury Incidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1593. doi: 10.3390/ijerph16091593
- Gralén, K., Hjalte, F., & Persson, U. (2019). *Hälso- och sjukvårdsutgifternas utveckling i Sverige*. (IHE-rapport 2019:5). Lund: Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi.
- Grgic, J., Lazinec, B., Schoenfeld, B. J., & Pedisic, Z. (2020). Test–Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. *Sports Medicine- Open*, 6(31). doi: 10.1186/s40798-020-00260-z
- Groeber, M., Reinhart, L., Kornfeind, P., & Baca, A. (2019). The Contraction Modalities in a Stretch-Shortening Cycle in Animals and Single Joint Movements in Humans: A Systematic Review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(4), 604-614. doi: PMC6873123
- Hagströmer, M., & Hassmén, P. (2008). 6. *Bedöma och styra fysisk aktivitet*. Hämtad 27 januari, 2021, från FYSS, <http://www.fyss.se/wp-content/uploads/2018/02/6.-Bed%C3%B6ma-och-styra-fysisk-aktivitet.pdf>
- Hall, M., Hinman, R. S., Wriglet, T. V., Roos, E. M., Hodges, P. W., Staples, M., & Bennell, K. L. (2012). The effects of neuromuscular exercise on medial knee joint load post-arthroscopic partial medial meniscectomy: 'SCOPEX', a randomised control trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 27(13), 233. doi: 10.1186/1471-2474-13-233
- Henriksson, W. (2008). *Statistik: Icke-parametriska metoder*. Umeå: Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar. Från http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:414804/FULLTEXT03?fbclid=IwARoRwSjOiOA8ErovRZKCCr1LjCAu2MFTEf6wwhh_iC8T1907kbfM7C85Zpo

- Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, *10*, 75. doi: 10.1186/1741-7015-10-75
- Hori, N., Newton, R. U., Andrews, W. A., Kawamori, N., McGuigan, M. R., & Nosaka, K. (2008). Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting and changing of direction? *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(2), 412-418. doi: 10.1519/JSC.ob013e318166052b
- Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, *40*(9), 767-772. doi: 10.1136/bjism.2006.026609
- Ishøi, L., Krommes, K., Husted, R. S., Juhl, C. B., & Thorborg, K. (2020). Diagnosis, prevention and treatment of common lower extremity muscle injuries in sport – grading the evidence: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*, *54*(9), 528-537. doi: 10.1136/bjsports-2019-101228
- Ishøi, L., Sørensen, C. N., Kaae, N. M., Jørgensen, L. B., Hölmich, P., & Serner, A. (2016). Large eccentric strength increase using the Copenhagen Adduction exercise in football: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *26*(11), 1334-1342. doi: 10.1111/sms.12585
- Jones, B. H., Cowan, D. N., & Knapik, J. J. (1994). Exercise, training and injuries. *Sports Medicine*, *18*(3), 202-214. doi: 10.2165/00007256-199418030-00005
- Kaplan, T., Erkmén, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *23*(3), 774-778. doi: 10.1519/JSC.ob013e3181a079ae
- Kenny, I. C., Cairealláin, A. Ó., & Comyns, T. M. (2012). Validation of an Electronic Jump Mat to Assess Stretch-Shortening Cycle Function. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *33*(6), 1601-1608. doi: 10.1519/JSC.ob013e318234ebb8
- Kenney, W.L., Wilmore, J.H., & Costill, D.L. (2019). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kisser, R., & Bauer, R. (2012). *The Burden of Sport Injuries in the European Union*. Viena: Austrian Road Safety Board. Från https://sicherheitimспорт.de/wp-content/uploads/2014/12/burden_report.pdf
- Kraemer, W., Denegar, C., & Flanagan, S. (2009). Recovery From Injury in Sport: Considerations in the Transition From Medical Care to Performance Care. *Sports Health*, *1*(5), 392-395. doi: 10.1177/1941738109343156

- Legally, K. L., & Robertson, R. J. (2006). Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 252-256. doi: 10.1519/R-17224.1
- Lees, A., Vanrenterghem, J., & De Clercq, D. (2004). Understanding How an Arm Swing Enhances Performance in the Vertical Jump. *Journal of Biomechanics*, 37(12), 1929-1940. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.02.021
- Lepley, L. K., Lepley, A. S., Onate, J. A., & Grooms, D. R. (2017). Eccentric Exercise to Enhance Neuromuscular Control. *Sports Health*, 9(4), 333-340. doi: 10.1177/1941738117710913
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, J., De Ste Croix, M., Myer, D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54. 711-718. doi: dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577
- Makaruk, H., Starzak, M., Suchecki, B., Czaplicki, M., & Stojiljković, N. (2020). The Effects of Assisted and Resisted Plyometric Training Programs on Vertical Jump Performance in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 347-357. doi: 32390728
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555. doi: 10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2
- Martini, F., Nath, J.L. & Bartholomew, E.F. (2018). *Fundamentals of anatomy & physiology*. (11. ed., Global ed.) Harlow: Pearson.
- McCrary, J. M., Ackermann, B. J., & Halaki, M. (2015). A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine*, 49(14), 935-942. doi: 10.1136/bjsports-2014-094228.
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine*, 45(11), 1523-1546. doi: 10.1007/s40279-015-0376-x
- Michalsik, L. B., Aagaard, P., & Madsen, K. (2013). Locomotion characteristics and match-induced impairments in physical performance in male elite team handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(7), 590-599. doi: 10.1055/s-0032-1329989
- Mónaco, M., Gutiérrez Rincón, J., Montoro Ronsano, B., Whiteley, R., Sanz-Lopez, F., & Rodas, G. (2019). Injury incidence and injury patterns by category, player position, and maturation in elite male handball elite players. *Biology of Sport*, 36(1), 67-74. doi: 10.5114/biolSport.2018.78908

- Mukund, K., & Subramaniam, S. (2019). Skeletal muscle: A review of molecular structure and function, in health and disease. Wiley Interdisciplinary Reviews. *Systems Biology and Medicine*, 12(1). doi: 10.1002/wsbm.1462
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2010). *Fysisk aktivitet och skador*. (Publ. nr MSB 0147-10). Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Från <https://rib.msb.se/filer/pdf/25550.pdf>
- Nationalencyklopedin. (2020). Idrott. Hämtad 4 november, 2020, från Nationalencyklopedin, <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/idrott>
- Navarro-Cruz, R., Alcazar, J., Rodriguez-Lopez, C., Losa-Reyna, J., Alfaro-Acha, A., Ara, I., García-García, F. J., & Alegre, L. M. (2019). The Effect of the Stretch-Shortening Cycle in the Force–Velocity Relationship and Its Association With Physical Function in Older Adults With COPD. *Frontiers in Physiology*, 10, 316. doi: 10.3389/fphys.2019.00316
- Ono, T., Tojima, M., & Hirose, N. (2017). HAMSTRINGS TRAINING EFFECT ON HIP AND KNEE JOINT FUNCTION, MORPHOLOGY OF HAMSTRING MUSCLES, AND INJURY PREVENTION. *BMJ Journals*, 51(4), 368. doi: 10.1136/bjsports-2016-097372.215
- Panzak, G. L. (2012). Concurrent and construct validity of three alternative versions of the standard OMNI scale of perceived exertion in young adult males. Doctoral dissertation, University of Pittsburgh, School of Education. Från https://www.researchgate.net/publication/282259301_CONCURRENT_AND_CONSTRUCT_VALIDITY_OF_THREE_ALTERNATIVE_VERSIONS_OF_THE_STANDARD_OMNI_CYCLE_SCALE_OF_PERCEIVED_EXERTION_IN_YOUNG_ADULT_MALES
- Park, H-Y., Jung, M-K., Park, E., Lee, C-Y., Jee, Y-S., Eun, D., Cha, J-Y., & Yoo, J. (2018). The effect of warm-ups with stretching on the isokinetic moments of collegiate men. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(1), 78-82. doi: 10.12965/jer.1835210.605
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A & Bianco, A. (2019). A Review of Countermovement and Squat Jump Testing Methods in the Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Frontiers of Physiology*, 10, 1384. doi: 10.3389/fphys.2019.01384
- Polglass, G., Burrows, A., & Willett, M. (2019). Impact of a modified progressive Copenhagen adduction exercise programme on hip adduction strength and postexercise muscle soreness in professional footballers. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1). doi: 10.1136/bmjsem-2019-000570
- Portegijs, E., Karavirta, L., Saajanaho, M., Rantalainen, T., & Rantanen, T. (2019). Assessing physical performance and physical activity in large population-based aging studies:

- home-based assessments or visits to the research center? *BMC*, 19, 1570. doi: 10.1186/s12889-019-7869-8
- Pueo, B., Penichet-Tomas, A., & Jimenez-Olmedo, J. M. (2020). Reliability and validity of the Chronojump open-source jump mat system. *Biology of Sport*, 37(3), 255-259. doi: 10.5114/biolsport.2020.95636
- Raccuglia, M., Lloyd, A., Filingeri, D., Faulkner, S. H., Hodder, S., & Havenith, G. (2015). Post-warm-up muscle temperature maintenance: blood flow contribution and external heating optimisation. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 395-404. doi: 10.1007/s00421-015-3294-6
- Racinais, S., Cocking, S., & Périard, J. D. (2017). Sports and environmental temperature: From warming-up to heating-up. *Temperature Medical Physiology and Beyond*, 4(3), 227-257. doi: 10.1080/23328940.2017.1356427
- Raya-González, J., Clemente, F. M., Beato, M., & Castillo, D. (2020). Injury Profile of Male and Female Senior and Youth Handball Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11). doi: 10.3390/ijerph17113925
- Ribeiro-Alvares, J. B., Marques, V. B., Vaz, M. A., & Baroni, B. M. (2018). Four Weeks of Nordic Hamstring Exercise Reduce Muscle Injury Risk Factors in Young Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1254–1262. doi: 10.1519/JSC.0000000000001975
- Riksidrottsförbundet. (2019). *Idrotten i siffror*. Hämtad 13 oktober, 2020, från Riksidrottsförbundet, <https://www.rf.se/globalassets/riksidrottsforbundet/nya-dokument/nya-dokumentbanken/idrottsrorelsen-i-siffror/2019-idrotten-i-siffror---rf.pdf?w=900&h=900>
- Rivera, M. J., Winkelmann, Z. K., Powden, C. J., & Games, K. E. (2017). Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training*, 52(11), 1065–1067. doi: 10.4085/1062-6050-52.11.16
- Robbins, D. W. (2012). Relationships between National Football League combine performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 226-231. doi: 10.1519/JSC.ob013e31821d5e1b
- Shellock, F. G., Prentice, W. E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medicine*, 2(4), 267-278. doi: 10.2165/00007256-198502040-00004
- Sheu, Y., Chen, L., & Hedegaard, H. (2016). Sports- and Recreation-related Injury Episodes in the United States, 2011–2014. *National Health Statistics Reports*, 99, 1-12. doi: 27906643

- Shield, A. J., & Bourne, M. N. (2018). Hamstring Injury Prevention Practices in Elite Sport: Evidence for Eccentric Strength vs. Lumbo-Pelvic Training. *Sports Medicine*, 48(3), 513-524. doi: 10.1007/s40279-017-0819-7
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2960. doi: 10.3390/ijerph16162960
- Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2018). Higher compliance to a neuromuscular injury prevention program improves overall injury rate in male football players. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 26(7), 1975-1983. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4895-5>
- Sjöblom, P. (2013). *Regionala idrottsanläggningar - Kartläggning och förslag till prioriteringar i Stockholms län* (FuO-rapport, 2013:1). Stockholm. Från <http://www.fskf.nu/wp-content/uploads/2013/05/Forskningsrapport-regionala-anl%C3%A4ggningar.pdf>
- Slinde, F., Suber, C., Suber, L., Edwén, C. E., Svantesson, U. (2008). Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 640-644. doi: 10.1519/JSC.obo13e3181660475
- Soares, A. H. G., Oliviera, T. P., Cavalcante, B. R., Farah, B. Q., Lima, A. H. R. A., Cucato, G. G., & Cardoso Jr, C. G. (2015). Effects of active recovery on autonomic and haemodynamic responses after aerobic exercise. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(1), 62-67. doi: 10.1111/cpf.12268
- Socialstyrelsen. (2011). *Skadehändelser som föranlett läkarbesök vid akutmottagning Statistik från Socialstyrelsens Injury Database (IDB) Sverige, 2010*. Stockholm: Socialstyrelsen. Från <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/statistik/2011-11-18.pdf>
- Socialstyrelsen. (2018). *Nationella riktlinjer för prevention och behandling vid ohälsosamma levnadsvanor: Stöd för styrning och ledning* [Broschyr]. Socialstyrelsen. <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/nationella-riktlinjer/2018-6-24.pdf>
- Socialstyrelsen. (2020). *Statistik om legitimerad hälso-och sjukvårdspersonal 2019 samt arbetsmarknadsstatus 2018*. Socialstyrelsen. <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/statistik/2020-9-6881.pdf>
- Soligard, T., Nilstad, A., Steffen, K., Myklebust, G., Holme, I., Dvorak, J., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to

- prevent injuries in youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 787-793. doi: 10.1136/bjsm.2009.070672
- Sprouse, B., Alty, J., Kemp, S., Cowie, C., Mehta, R., Tang, A., Morris, J., Cooper, S., & Varley, I. (2020). The Football Association Injury and Illness Surveillance Study: The Incidence, Burden and Severity of Injuries and Illness in Men's and Women's International Football. *Sports Medicine*, 1–20. doi: 10.1007/s40279-020-01411-8
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (2014). *Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården: en handbok*. (2. uppl.) Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU).
- Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I., & Bahr, R. (2008). Preventing injuries in female youth football--a cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 605-614. doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00703.x
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*, 35(6), 501-536. doi: 10.2165/00007256-200535060-00004
- Sugimoto, D., Myer, G. D., Bush, H. M., Klugman, M. F., McKeon, J. M. M., & Hewett, T. E. (2012). Compliance with neuromuscular training and anterior cruciate ligament injury risk reduction in female athletes: a meta-analysis. *Journal of Athletic Training*, 47(6), 714–723. doi: 10.4085/1062-6050-47.6.10
- Svenska Innebandyförbundet. (u.å). *Fysiologiska riktlinjer för innebandyspelare* [Broschyr]. Solna: Innebandyförbundet. Från <https://epiadmin.innebandy.se/Global/SIBF/Forbundsinfo/Utveckling/Spelarutveckling/Fysiologiska%20riktlinjer%202012%20Ny%20version.pdf>
- Swärd, P., Kostogiannis, I., & Roos, H. (2010). Risk factors for a contralateral anterior cruciate ligament injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 18(3), 277-291. doi: 10.1007/s00167-009-1026-3
- Timmins, R. G., Bourne, N. M., Shield, J. A., Williams, D. M., Lorenzen, C., & Opar, A. O. (2016). Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 50(24), 1524-1535. doi: 10.1136/bjsports-2015-095362
- Tranaeus, U., Götesson, E., & Werner, S. (2016). Injury Profile in Swedish Elite Floorball: A Prospective Cohort Study of 12 Teams. *Sports Health*, 10(1), 31-34. doi: 10.1177/1941738116628472
- Tsurubami, R., Oba, K., Samukawa, M., Takizawa, K., Chiba, I., Yamanaka., & Tohyama, H. (2020). Warm-Up Intensity and Time Course Effects on Jump Performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(4), 714-720. doi: PMC7675624

- van den Tillaar, P., Lerberg, E., & Heimborg, A. (2019). Comparison of three types of warm-up upon sprint ability in experienced soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 8(6), 574-578. doi: 10.1016/j.jshs.2016.05.006_
- van der Horst, N., Smits, D-W., Petersen, J., Goedhart, E. A., & Backx, F. J. (2015). The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(6), 1316-1323. doi: 10.1177/0363546515574057
- Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The Difference Between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms With Practical Applications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 2011-2020. doi: 10.1519/JSC.0000000000001913
- Vanhees, L., Geladas, N., Hansen, D., Kouidi, E., Niebauer, J., Reiner, Z., Cornelissen, V., Adamopoulos, S., Prescott, E., Börjesson, M., Bjarnason-Wehrens, B., Björnstad, H. H., Cohen-Solal, A., Conraads, V., Corrado, D., De Sutter, J., Doherty, P., Doyle, F., Dugmore, D... Vanuzzo, D. (2012). Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II. *European Journal of Preventive Cardiology*, 19(5), 1005-1033. doi: 10.1177/1741826711430926
- Vescovi, J. D., & McGuigan, M. R. (2008). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of Sports Science*, 26(1), 97-107. doi: 10.1080/02640410701348644
- Verhagen, E. A. L. M., Hupperets, M. D. W., Finch, C. F., & van Mechelen, W. (2011). The impact of adherence on sports injury prevention effect estimates in randomised controlled trials: looking beyond the CONSORT statement. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(4), 287-292. doi: 10.1016/j.jsams.2011.02.007
- Wadhi, T., Rauch, J. T., Tamulevicius, N., Andersen, J. C., & De Souza, E. O. (2018). Validity and Reliability of the GymAware Linear Position Transducer for Squat Jump and Counter- Movement Jump Height. *Sports*, 6(4), 177. doi: 10.3390/sports6040177
- Weber-Spickschen, T. S., Bischoff, S., Horstmann, H., Winkelmann, M., Mommsen, P., Panzica, M., Krettek, C., Kerling, A. (2018). [Injury prevention in amateur football pitch?]. *Der Unfallchirurg*, 121(6), 463-469. doi: 10.1007/s00113-018-0499-2
- Wedderkopp, N., Kaltoft, M., Lundgaard, B., Rosendahl, M., & Froberg, K. (1997). Injuries in young female players in European team handball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7(6), 342-347. doi: 10.1111/j.1600-0838.1997.tb00164.x
- Wellek, S., & Blettner, M. (2012). On the proper use of the crossover design in clinical trials: part 18 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Ärzteblatt international*, 109(15), 276-281. doi: 10.3238/arztebl.2012.0276

- Wilke, J., Niederer, D., Vogt, L., & Banzer, W. (2018). Is the message getting through? Awareness and use of the 11+ injury prevention programme in amateur level football clubs. *PLoS One*, *13*(4). doi: 10.1371/journal.pone.0195998
- WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (2018). World Medical Association. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- World Health Organisation. (2020). *WHO GUIDLINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR*. Hämtad 13 oktober, 2020, från World Health Organization, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wright, R. W., Magnussen, R. A., Dunn, W. R., & Spindler, K. P. (2011). Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction: a systematic review. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *93*(12), 1159-1165. doi: 10.2106/JBJS.J.00898
- Yrkesföreningar för fysisk aktivitet (2016). FYSS 2017: *fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*. ([3., rev. uppl.]). Stockholm: Läkartidningen förlag AB.
- Zech, A., Hübscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hänsel, F., & Pfeifer, K. (2010). Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. *Journal of Athletic Training*, *45*(4), 392-403. doi: 10.4085/1062-6050-45.4.392
- Åman, M., Larsén, K., Forssblad, M., Näsmark, A., & Walden, M. (2018). A Nationwide Follow-up Survey on the Effectiveness of an Implemented Neuromuscular Training Program to Reduce Acute Knee Injuries in Soccer Players. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *6*(12). doi: 10.1177/2325967118813841
- Özyener, F., Rossiter, H. B, Ward, S. A., & Whipp, B. J. (2001). Influence of exercise intensity on the on- and off-transient kinetics of pulmonary oxygen uptake in humans. *The Journal of Physiology*, *533*(3), 891–902. doi: 10.1111/j.1469-7793.2001.t01-1-00891.x

BILAGA A

Utförande av CMJ



BILAGA B

Borgs RPE-skala

| Borgs RPE-skala | | |
|-----------------|-------------------------|---------------------|
| 6 | Ingen ansträngning alls | < 40 % maxpuls |
| 7 | Extremt lätt | |
| 8 | Extremt lätt | 40-59 % maxpuls |
| 9 | Mycket lätt | |
| 10 | Mycket lätt | |
| 11 | Lätt | 60-74 % maxpuls |
| 12 | Lätt | |
| 13 | Ganska ansträngande | 75-94 % maxpuls |
| 14 | Ganska ansträngande | |
| 15 | Ansträngande | |
| 16 | Ansträngande | |
| 17 | Mycket ansträngande | > = 95 % maxpuls |
| 18 | Mycket ansträngande | |
| 19 | Extremt ansträngande | |
| 20 | Maximalt ansträngande | |

BILAGA C

Informationsbrev

Syftet med denna studie är att jämföra effekten mellan generell uppvärmning och skadeförebyggande uppvärmning vid maximal vertikal hoppförmåga hos idrottsaktiva. Inför fysiskt krävande aktiviteter genomförs det i regel generell uppvärmning som förberedelse. Skadeförebyggande träning å andra sidan genomförs inte alltid i den utsträckning att den ska ses som behjälplig för att minska risken att drabbas av skador. Detta innebär att förekomsten av muskuloskeletal skador är högre än nödvändigt.

Vi vill därför genomföra en studie med förhoppning om att resultatet visar att effekten av skadeförebyggande träning och generell uppvärmning åtminstone är likvärdig. Vilket i sin tur skulle kunna leda till ökad förekomst av skadeförebyggande träning som en del av uppvärmningen.

Du tillfrågas då du uppfyller studiens inklusionskriterier vilket innebär att du är mellan 18–35 år och din fysiska aktivitet innefattar tillräcklig volym och ansträngningsgrad. Du kommer vid det första mättillfället antingen genomföra en generell uppvärmning på motionscykel eller fyra specifikt utvalda skadeförebyggande övningar. Båda uppvärmningarna följs av tre vertikala hopp som mäts och dokumenteras. Ungefär sju dagar senare kommer du bli kallad för att göra det andra alternativet av uppvärmning, följt av vertikala hopp. Mätningarna kommer genomföras på Rocklundakliniken i Västerås.

Förväntningar på dig är att du under 40 minuter fördelat på två mättillfällen svarar ärligt på frågor samt gör ditt yttersta för att följa de instruktioner som ges.

Deltagande är helt frivilligt. Utan konsekvenser eller krav på närmre motiveringar kan du närsomhelst avbryta din medverkan. Det föreligger inga allvarliga risker med deltagande i denna studie, eventuellt kan du få träningsvärk till följd av den fysiska belastningen.

Den data som samlas in efter utförda hopp kommer att behandlas så obehöriga ej kan ta del av den. Det är endast författarna som kommer kunna härleda vilken data som hör till vilken person. Källmaterial med information kommer sparas så länge studien fortfarande bearbetas. Studien kommer att presenteras som en uppsats vid Mälardalens högskola. Vid publicering kommer all information gällande dig som deltagare att raderas vilket innebär fullständig anonymitet. Det finns möjlighet att ta del av studien och dess resultat efter att den offentliggjorts.

Vill du delta i studien vänligen signera linjen nedan. Därigenom ger du ditt godkännande vad gäller deltagande. Vi kommer behöva ta del av ditt namn, kön, ålder och telefonnummer.

Kontakta oss studenter eller vår handledare vid eventuella frågor.

Studerande:

Erik Gannby, egy16001@student.mdh.se, 076–1033322

Kalle Svensson, ksn18005@student.mdh.se, 073–0616177

Handledare:

Johanna Fritz, johanna.fritz@mdh.se, 021-101503

Namnteckning & Namnförtydligande

Datum & ort

BILAGA D

Testprotokoll

Deltagarkod _____

Grupptillhörighet _____

INFORMATION GÄLLANDE ÖVNINGAR OCH SKATTNINGAR

Innan respektive uppvärmning påbörjas visas skattningsskalor (Borgs CR-10 samt Borgs RPE) och deltagarna informeras vilka siffror som motsvarar önskad belastningsgrad (4–6 på CR-10 och 13–15 på RPE)

Information till grupp som genomför generell uppvärmning: Ställ in motionscykelns sadel så den är i linje med crista-iliaca kanten hos deltagaren. Reglera styret så deltagaren känner sig bekväm. Visa hur trampmotstånd regleras. Berätta att cyklingen kommer genomföras under 10 minuter och vid slutförd uppvärmning bör deltagaren vara så pass ansträngd att den skattar 13–15 enligt Borgs RPE. Förtydliga även att deltagaren ska avbryta cyklingen vid obehagskänsla/tryck över bröstet. Efter minut fem, åtta och nio ber du deltagaren skatta självupplevd ansträngning enligt Borgs RPE. Därefter informeras deltagaren att under fem minuter återhämta sig stående utan att stödja sig gentemot något objekt. Under de fem minuterna vila informeras det om hur hoppen kommer att genomföras.

Information till grupp som genomför skadeförebyggande övningar: Du visar hur de skadeförebyggande övningarna ska utföras. Ge information gällande nedre gräns på 4 repetitioner och övre gräns på 12 repetitioner. Be deltagaren att säga till i närheten av eller vid stark/tung upplevd muskelansträngning (4–6 på CR-10). Berätta att mellan varje set har deltagaren 1 minut för återhämtning och förberedelse inför nästa set/övning.

DRAKE

Förtydliga utförandet och säkerställ att deltagare förstår (låt deltagare vid behov prova en repetition/ben). Upprepa därefter information att deltagaren ska avbryta övningen i närheten av eller vid stark/tung muskelansträngning/12 genomförda repetitioner/en minuts arbete. Därefter ska deltagaren utan paus påbörja övningen på kontralateralt ben. Därefter har deltagaren 1 minuts återhämtning och tid att förbereda sig inför nästa övning.

NORDIC HAMSTRINGS

Förtydliga utförandet och säkerställ att deltagare förstår (låt deltagare vid behov prova en repetition). Upprepa därefter information att deltagaren ska avbryta övningen i närheten av eller vid stark/tung muskelansträngning/12 repetitioner. Därefter har deltagaren 1 minuts återhämtning och tid att förbereda sig inför nästa set/övning.

RNHE

Förtydliga utförandet och säkerställ att deltagare förstår (låt deltagare vid behov prova en repetition). Upprepa därefter information att deltagaren ska avbryta övningen i närheten av eller vid stark/tung muskelansträngning/12 repetitioner. Därefter har deltagaren 1 minuts återhämtning och tid att förbereda sig inför nästa övning.

COPENHAGEN ADDUCTOR EXERCISE

Förtydliga utförandet och säkerställ att deltagare förstår (låt deltagare vid behov prova en repetition/sida). Upprepa därefter information att deltagaren ska avbryta övningen i närheten av eller vid stark/tung muskelansträngning/12 genomförda repetitioner. Därefter ska deltagaren utan paus påbörja övningen på kontralateral sida. Därefter informeras deltagaren att under fem minuter återhämta sig stående utan att stödja sig gentemot något objekt. Under de fem minuterna vila informeras det om hur hoppen kommer att genomföras.

Information till båda grupper:

COUNTERMOVEMENT JUMP

Deltagaren informeras att på signal ställa sig på kontaktmattan, stå axelbrett med fötterna och händerna placerade på crista iliaca (visa vid behov). Därefter ska deltagaren böja sig så nära 90° i knäflexion som möjligt följt av ett så högt hopp som möjligt med händerna på crista iliaca genom hela hoppet. Deltagaren ska landa med relativt raka ben på mattan vilket direkt följs av ett lätt hopp. Förtydliga att det är ett maximalt hopp och deltagaren ska ta i med full kraft. Deltagaren ska utföra tre hopp med ungefär en minuts mellanrum mellan hoppen. Det bästa resultatet registreras. Förtydliga att deltagaren ska ha händerna placerade på crista-iliaca kanten genom hela sekvensen, detta för att hoppet ska registreras.

| Testtillfälle/uppvärmningstyp | Generell uppvärmning | Skadeförebyggande övningar |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Resultat av CMJ vid testtillfälle 1 | Hopp 1: | Hopp 1: |
| | Hopp 2: | Hopp 2: |
| | Hopp 3: | Hopp 3: |
| Resultat av CMJ vi testtillfälle 2 | Hopp 1: | Hopp 1: |
| | Hopp 2: | Hopp 2: |
| | Hopp 3: | Hopp 3: |

BILAGA E

Borgs CR10-skala

| | | |
|-----|-----------------|----------------|
| 0 | Ingen alls | |
| 0,3 | | |
| 0,5 | Extremt svag | Knappt kännbar |
| 0,7 | | |
| 1 | Mycket svag | |
| 1,5 | | |
| 2 | Svag | Lätt |
| 2,5 | | |
| 3 | Måttlig | |
| 4 | | |
| 5 | Stark | Tung |
| 6 | | |
| 7 | Mycket stark | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | Extremt stark | "Maximal" |
| 11 | | |
| ↔ | | |
| ● | Absolut maximum | Högsta möjliga |

BILAGA F

Skadeförebyggande övningar

Mellan varje utfört set ska deltagaren vila cirka 1 minut.
Efter genomförd uppvärmning ska deltagaren vila 5 minuter.



1. Draken

Stå på ett ben. Luta överkroppen framåt samtidigt som det fria benet rörs bakåt. Stoppa rörelsen när kroppen är i en rak linje. Armarna sträcks ned mot golvet. Kom därefter tillbaka till stående position, lyft knät upp tills du håller ca 90 grader i höften. Rör armarna upp mot taket och gå upp på tå med det benet du står på. Kom långsamt tillbaka till utgångsställningen.

Set: 1/ben , Reps: Till ansträngning motsvarar 4-6 enligt Borgs CR-10 eller maximalt 1 minuts arbete.



2. Nordic hamstrings

Stå på knä upprest. Låt en träningskamrat hålla omkring anklarna. Sänk överkroppen framåt medan du spänner lår-, höft- och ryggmuskulaturen, håll ryggen och höften rak. Bromsa rörelsen ned mot golvet så nära golvet som du klarar av. När du inte klarar att bromsa mer tar du stöd av händerna och kommer upp i startposition igen.

Set: 2 , Reps: 4-12



3. Reverse Nordic hamstring exercise

Ställ dig i knästående position, håll ryggen neutral och händerna i sidan. Sätt tårna i underlaget. I en kontrollerad rörelse lutar du hela överkroppen bakåt så långt du kan innan du börjar sätta dig ner. Rörelsen sker i knäleden. Sträva efter att rygg och höft håller sin upprätta ställning genom hela övningen.

Set: 1 , Reps: 4-12



4. Copenhagen Adduction (lång)

Lägg dig på sidan med underarmen och den nedersta foten i underlaget. Partnern står bakom dig och håller runt ankeln på det översta benet. Lyft upp kroppen från underlaget samtidigt som du lyfter det nedersta benet intill det andra. Lyft upp dig tills du har en rak linje genom kroppen. Sänk ner dig till utgångsställning. Övningen utförs i lugnt tempo.

Set: 1/ben , Reps: 4-12



MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS

Box 883, 721 23 Västerås **Tfn:** 021-10 13 00
Box 325, 631 05 Eskilstuna **Tfn:** 016-15 36 00
E-post: info@mdh.se **Webb:** www.mdh.se