

Relationen mellem tibiofemoral ratio samt moment over hoften og overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere

M.Sc i Klinisk Videnskab og Teknologi, 4 semester projekt.



Afdeling for Klinisk videnskab og Teknologi
Aalborg Universitet
Christine Heyn Petersen
Juni 2013

Title: The relationship between tibiofemoral ratio as well as torque of the hip and overuse injury in the knee region in recreational runners

Theme: Master Thesis

Abstract:

Project period:

4th semester

Project group:

1094b

Participant:

Christine Heyn Petersen - (chpe11)

Supervisors:

Rene Korsgaard

Mark de Zee

Number of copies: 4

Number of pages:

In the article: 12

In the appendix: 124

Objective: To investigate relationships between the side-to-side difference in tibiofemoral ratio and torque of the six hip muscle groups, in recreational runners with or without overuse injury in the knee region due to running.

Design: Retrospective study.

Setting: Recreational runners in Aalborg, Aulum, Holstebro as well as Ringkøbing, Denmark, regardless of association with organized running clubs.

Participants: 19 recreational runners (12 men, 7 women) with self-reported injury in the knee region, and 42 recreational runners (15 men, 27 women) without injury.

Main outcome measures: Self-reported demographic information of injury specifically in the knee region. Tibiofemoral ratio was determined by leg length measurement. Muscle strength of the six hip muscle groups were tested utilizing a hand-held dynamometer, and were subsequently normalized to body weight and height¹⁻³.

Results: Univariate analysis showed no significant difference in side-to-side difference in tibiofemoral ratio and torque of the hip, between injured and non-injured recreational runners. A trend towards a reduced torque in the left hip abductor in the group of injured runners was observed ($p = 0.086$). Logistic regression analysis showed that increased age and torque of the left hip abductor reduced the likelihood of injury (odds ratio^{age} = 0.908, 95% CI = 0.837 to .985, $p = 0.020$) (odds ratio^{v.abd} = 0.476, 95% CI = 0,276 to 0,821, $p = 0.008$), whereas increased weight and torque of the right adductor increased the likelihood of injury (odds ratio^{weight} = 1.070, 95% CI = 1002 to 1142, $p = 0.043$) (odds ratio^{h.add} = 1.815, 95% CI = 1094-3012, $p = 0.021$).

Conclusions: Although a significant side-to-side difference in tibiofemoral ratio and torque of the hip was not observed, reduced strength in the left hip abductor was included in the final logistic regression model to predict overuse injury in the knee region in recreational runners. These results should be used tentatively, however, they indicate consensus with other studies^{27,31}. Lastly, these results highlight the need for future studies with a particular focus on whether hip abductors are associated with overuse injury in recreational runners.

Signature:



Titel: Relationen mellem tibiofemoral ratio samt moment over hoften og overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere

Tema: Specialeprojekt

Abstract:

Projektperiode:

4. semester

Projektgruppe:

1094b

Deltager:

Christine Heyn Petersen - (chpe11)

Vejledere:

Rene Korsgaard

Mark de Zee

Antal kopier: 4

Antal sider: 124

I artiklen: 12

I bilag: 124

Signatur:



Formålet: Finde en relation mellem side-til-side differencen tibiofemoral ratio og moment over hoften seks muskelgrupper hos motionsløbere med eller uden overbelastningsskade i knæregionen som følge af løb.

Design: Retrospektivt studie.

Setting: Motionsløbere i Aalborg, Aulum, Holstebro samt Ringkøbing, Danmark, med eller uden tilknytning til organiseret løbeklubber.

Deltagere: 19 motionsløbere (12 mænd, 7 kvinder) med selv-rapporteret skade i knæregionen og 42 motionsløbere (15 mænd, 27 kvinder) uden skade.

Main outcome measures: Selvrapporteret demografisk information om, i særdeleshed, skader i knæregionen.

Tibiofemoral ratio blev fundet ved benlængdemåling.

Muskelstyrken for hoften seks muskelgrupper blev testet ved brugen af et håndholdt dynamometer og efterfølgende normaliseret ud fra kropsvægt og højde¹⁻³.

Resultater: Den univariate analyse viste ingen signifikant forskel i side-til-side difference i tibiofemoral ratio og moment over hoften mellem ikke-skadede og skadede motionsløbere. Analysen viste en tendens gående imod nedsat moment i venstre sides hofteabduktor hos gruppen af skadede motionsløbere ($p = 0,086$). Logistisk regressionsanalyse viste, at højere alder samt øget moment i venstre hofteabduktor nedsatte sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{alder} = 0,908, 95 % CI = 0,837-0,985; $p = 0,020$) (odds ratio^{v.abd} = 0,476, 95 % CI = 0,276-0,821; $p = 0,008$), hvorimod større vægt samt øget moment i højre adduktor øgede sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{vægt} = 1,070, 95% CI = 1,002-1,142; $p = 0,043$) (odds ratio^{h.add} = 1,815, 95% CI = 1,094- 3,012; $p = 0,021$).

Konklusion: Selv om der ikke blev fundet en signifikant forskel i side-til-side differencen for tibiofemoral ratio og moment over hoften, blev nedsat styrke i venstre sides hofteabduktor inkluderet i den endelige logistiske regressionsmodel til at kunne forudsige overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere.

Resultatet skal anvendes med forbehold og indikerer i konsensus med andre studier^{27,31}, at der er behov for lignende studier der i særdeleshed afdækker hvorvidt hofteabduktorerne er associeret med overbelastningsskader hos motionsløbere.

Forord

Dette dokument er hovedprojektet for 4. semester afgangprojekt for Master of Science i Klinisk Videnskab og Teknologi, ved Afdelingen for Klinisk Videnskab og Teknologi, Aalborg Universitet, Danmark.

Hovedrapporten er skrevet i artikelform med bilag og henvender sig til de der har interesse i overbelastningsskader hos motionsløbere.

Den kliniske screening af motionsløberne er foretaget i Aalborg, Aulum, Holstebro samt Ringkøbing, Danmark. Studiet er udført i perioden februar 2013-juni 2013, og er det afsluttende hovedprojekt.

Læsevejledning

Referencer til litteraturen angives ved skarp parentes inde i teksten. Figurer og tabeller er nummeret sekvensvist i henhold til rækkefølgen de forekommer i teksten.

En beskrivelse af figuren eller tabellen findes under objektet.

En stor tak skal rettes til René Børge Korsgaard Brund, PhD studerende ved Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, og Mark de Zee, Lektor ved Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, for deres vejledning og hjælp. En speciel tak til de 61 motionsløbere der lånte mig deres ben til klinisk screening.

Indhold

Forord

Introduktion	1
Materialer og metoder	2
Studiedesign	2
Deltagere	2
Dataindsamling	3
Klassificering til kategorisering af skadede motionsløbere	3
Klinisk screening	3
Bestemmelse af reel benlængde samt femur og tibia længde	3
Test af den muskulære styrke over hoftelæddet	3
Statistisk analyse	5
Resultater	6
Diskussion	7
Tibiofemoral ratio	7
Moment over hoftelæddet	7
Modellens skadesprædiktorer – alignment	8
Kinematik	8
Modellens skadesprædiktorer – non-alignment	9
Metodiske restriktioner	9
Retrospektiv skadesregistrering	9
Håndholdt dynamometer	10
Konklusion	10
Referencer	10
A Litteratursøgning	12
B Dokumentation til klinisk screeningsprotokol	25
C Screeningsprotokol	35
D Test for normalitet	52
E T-test samt Pearsons Chi-square test	63
F Lineær regression	74
G Logistisk regression	84
H Tabeller til diskussion	95
I Rådata	99
J Normaliseret data	112

Relationen mellem tibiofemoral ratio samt moment over hoften og overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere

Christine Heyn Petersen,¹

Formålet: Finde en relation mellem side-til-side differencen tibiofemoral ratio og moment over hoften seks muskelgrupper hos motionsløbere med eller uden overbelastningsskade i knæregionen som følge af løb.

Design: Retrospektivt studie.

Setting: Motionsløbere i Aalborg, Aulum, Holstebro samt Ringkøbing, Danmark, med eller uden tilknytning til organiseret løbeklubber.

Deltagere: 19 motionsløbere (12 mænd, 7 kvinder) med selvrapporteret skade i knæregionen og 42 motionsløbere (15 mænd, 27 kvinder) uden skade.

Main outcome measures: Selvrapporteret demografisk information om, i særdeleshed, skader i knæregionen. Tibiofemoral ratio blev fundet ved benlængdemåling. Muskelstyrken for hoften seks muskelgrupper blev testet ved brugen af et håndholdt dynamometer og efterfølgende normaliseret ud fra kropsvægt og højde¹⁻³.

Resultater: Den univariate analyse viste ingen signifikant forskel i side-til-side difference i tibiofemoral ratio og moment over hoften mellem ikke-skadede og skadede motionsløbere. Analysen viste en tendens gående imod nedsat moment i venstre sides hofteabduktor hos gruppen af skadede motionsløbere ($p = 0,086$). Logistisk regressionsanalyse viste, at højere alder samt øget moment i venstre hofteabduktor nedsatte sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{alder} = 0,908, 95 % CI = 0,837-0,985; $p = 0,020$) (odds ratio^{v.abd} = 0,476, 95 % CI = 0,276-0,821; $p = 0,008$), hvorimod større vægt samt øget moment i højre adduktor øgede sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{vægt} = 1,070, 95 % CI = 1,002-1,142; $p = 0,043$) (odds ratio^{h.add} = 1,815, 95% CI = 1,094- 3,012; $p = 0,021$).

Konklusion: Selv om der ikke blev fundet en signifikant forskel i side-til-side differencen for tibiofemoral ratio og moment over hoften, blev nedsat styrke i venstre sides hofteabduktor inkluderet i den endelige logistiske regressionsmodel til at kunne forudsige overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere.

Resultatet skal anvendes med forbehold og indikerer i konsensus med andre studier^{27,31}, at der er behov for lignende studier der i særdeleshed afdækker hvorvidt hofteabduktorerne er associeret med overbelastningsskader hos motionsløbere.

I dag kan løb betragtes som en af de væsentligste rekreative aktiviteter⁴ og løb er indenfor de sidste 30 år blevet en populær form for træning⁵. Grundet træningsformens tilgængelighed og økonomiske natur praktiseres løb af mange mennesker. Træningens popularitet er stigende, hvilket kan ses i lyset af den stigende interesse for sygdoms-forebyggelse⁶⁻⁷.

25 % af danskerne løber regelmæssigt og Forsberg⁸ skriver at motionsløb udgør den største idrætsaktivitet i Danmark.

Forsbergs portræt af motionsløbere i Danmark er baseret på 4.052 løbere og angiver den typiske danske motionsløber som en mand/kvinde med en mellemlang eller lang videregående uddannelse, en god økonomi, er ansat som funktionærer/tjenestemænd og som vælger motionsløb, fordi det er en fleksibel idrætsgren. "Mere end 61 pct. af motionsløberne løber fire ture om ugen, og 39 pct. løber over 7,5 til 10 km på deres typiske løbetur."⁸ Flere studier peger på, at løb som træningsform har en høj skadesfrekvens til trods for den forebyggende indsats for at mindske frekvensen⁹. Akutte skader som kan opstå pga. løb er fibersprængninger og traumer men størstedelen af skaderne skyldes overbelastning⁵.

Det estimeres, at over en etårig periode pådrager 30-75 % af alle motionsløbere samt konkurrenceløbere sig en

¹M.Sc. 4 semester Klinisk Videnskab og Teknologi, Afdeling for Klinisk Videnskab og Teknologi, Aalborg Universitet, Aalborg, Danmark

overbelastningsskade^{5,9,10}. Incidensen af alle løbeskader der opstår i underekstremiteten fra knæet og ned efter estimeres til 80 %¹⁰ og i 50 % af alle muskuloskeletale skadestilfælde hos løbere er knæregionen skadet^{6,10}.

De hyppigste skader omkring knæet er patellofemoralt smertesyndrom (PFPS), med en incidens på 25-40 %, og tractus iliotibialis friktions syndrom (ITBS), med en incidens på 1.6-12 %⁷.

Løbeskader er multifaktorielle^{5,9}. Forebyggelsesstrategier og behandlingsmetoder for overbelastningsskader ved løb kan forbedres, hvis årsags-sammenhængen mellem skade og skadesmekanisme kan afdækkes⁵⁻⁶.

De angivende risikofaktorer inddeles i indre og ydre faktorer^{5,7,9}, eller som systemiske, løberelaterede, helbredsrelaterede eller livsstils-relaterede faktorer⁶.

Ydre løberelaterede faktorer indeholder træningsvariable som træningsvolumen og tempo, træningserfaring, opvarmning, træningsomgivelser, herunder underlag og fodtøj^{5,6,9,11}.

Ferber et al.¹⁰ foreslår en sammenhæng mellem hoftemuskel svaghed, 'side-til-side' styrke-ubalance og overbelastningsskader hos løbere.

Indre systemiske faktorer indeholder individuelle variable som skadeshistorik, køn, alder, højde, vægt, Body Mass Index, ændret biomekanisk og anatomisk alignment (f.eks. femoral anteversion), vævsfleksibilitet og kropsstammestyrke⁵. Daoud et al.⁹ påpeger, at flere studier har påvist en sammenhæng mellem underekstremitetens ledmoment, ledmagnitudo og skader afhængig af side-til-side forskel i tibia længden⁵⁻⁶.

Svaghed i hoftemusculatur vil medføre manglende proksimal femoral kontrol, destabilisering af pelvis, atypisk biomekanik samt øget kraftpåvirkning af underekstremiteten^{1,10,12}. Der ses en årsag-virkningssammenhæng mellem nedsat muskulær styrke af hoftaabduktorerne og overbelastningsskader, fibersprængninger i hoftaabduktorerne, PFPS samt ITBS¹³. Ferber et al.¹⁰ henviser til studier der viser, at 26-27 % nedsat styrke af hoftaabduktorerne, 30-36% nedsat styrke af hoftedadrotatorerne samt nedsat styrke af hoftefleksorerne er disponerende for at udvikle et patellofemoralt smertesyndrom og tractus iliotibialis friktionssyndrom.

På baggrund af dette foreslår flere studier^{12,14-15}, at klinisk screening af udvalgte interne systemiske faktorer skal anvendes i klinisk praksis for at forebygge samt behandle overbelastningsskader hos løbere.

I dette studie blev to systemiske indre faktorer, der associeres med overbelastningsskader i underekstremiteten som følge af løb, selekteret. Disse to er benlængden og muskulær styrke over hofteledet. Flere studier¹⁻³ har anvendt normaliseret muskelkraft til at afdække en eventuel association imellem hoftestyrke og skader opstået som følge af løb, men få har anvendt et normaliseret benlængde mål - tibiofemoral ratioen.

Det primære mål med dette studie var: at afdække hvorvidt der var en forskel i side-til-side difference i tibiofemoral ratio, side-til-side difference i moment % BW x h over hoften hos ikke-skadede og skadede motionsløbere samt at kunne forudsige sandsynligheden for at pådrage sig en overbelastningsskade i knæregionen ud fra tibiofemoral ratio og muskelstyrke. Studiets sample bestod af 61 inkluderede motionsløbere.

Problemstillingen var: 'Hvordan afhænger sandsynligheden, for at pådrage sig en overbelastningsskade i knæregionen som motionsløber, af en side-til-side forskel i tibiofemoral ratio og muskulær styrke over hofteledet?'

Dette blev søgt besvaret ved anvendelse af en klinisk miniscreeningsprotokol, hvor der blev spurgt ind til skadeshistorik samt at de to selekterede årsagsmekanismer blev testet. Hvis der findes en association mellem variable og skader, kan to variable blandt andet anvendes som screeningsteknologi ved træningsopstart af motionsløbere, for at identificere eventuelle prædisponerede årsagsmekanismer til overbelastningsskader.

MATERIALER OG METODER

Litteratursøgestrategien der blev anvendt til dette studie kan ses i bilag A.

Studiedesign

Et retrospektivt studie er udført på 61 motionsløbere med henblik på at undersøge der er en sammenhæng mellem to selekterede årsagsmekanismer og skader hos løbere der oplever overbelastningsskader omkring knæet.

Denne sammenhæng søgtes besvaret ved en screening af de 61 motionsløbere ved et spørgeskema samt en klinisk screening. Den kliniske screening skal bringe data for to selekterede årsagsmekanismer. Disse er tibiofemoral ratio og muskulær styrke over hofteledet.

Den kliniske screening indbefattede måling af den bilaterale fulde benlængde, længden af femur og tibia samt test af den muskulære styrke af agonist-antagonist over hofteledets tre bevægeplaner. Projektet blev godkendt af den Nationale Videnskabetiske komite Region Nordjylland.

Løberne blev henvist via telefonisk- eller mailkorrespondance til løbeklubber, besøg i løbeklubber, samt patienter fra fysioterapeut-klinikker.

Motionsløberne blev informeret om forsøgets formål og risici inden de underskrev en samtykkeerklæring.

Igenem deltagerinformation om forsøgets forløb, fik motionsløberne navn og e-mail adresse på projektansvarlig. Der blev informeret mundtligt samt skriftligt om at de til enhver tid kunne kontakte kontaktpersonen for yderligere oplysninger om forsøget.

Deltagere

Motionsløberne der blev inkluderet i studiet var motionsløbere der løb minimum 2 gange ugentligt af >4 km og som ikke dyrkede anden form for sportslig aktivitet samtidig med løb.

61 motionsløberne (alder 46 ± 10 år, højde $1,74 \pm 0,81$ m, vægt $73,28 \pm 12,34$ kg og Body Mass Index (BMI) $24,1 \pm 2,81$ kg/m²) indgik i dette studie.

Motionsløberne blev ekskluderet fra studiet hvis de havde nuværende smerter i lænderyg, var gravide eller havde en skadeshistorik med brud eller operation i underekstremiteten.

Motionsløberne fik tildelt en individuel kode til identifikation og dataindsamling.

Dataindsamling

Information om løbernes personlige oplysninger, træningsdata og tre måneders retrospektiv skadeshistorik¹⁶ blev indsamlet ved hjælp af et spørgeskema, hvor undersøgeren var til stede for at afklare tvivlsspørgsmål til skemaet¹⁷.

I spørgeskemaet blev der spurgt ind til demografiske oplysninger, bendominans samt ugentlig træningsmængde. Endvidere blev der spurgt ind til hvorvidt løberen havde eller havde haft skader inden for de sidste tre måneder, skadens lokalisering, skadens varighed samt hvorvidt skaden har påvirket løbetræningen. Skaderne blev søgt afgrænset til de hyppigste overbelastningsskader opstået i knæregionen, hvilket er patellofemoralt smertesyndrom, tractus iliotibialis stress syndrom samt medial tibial traction periostitis^{7,18}. Spørgeskemaet blev primært anvendt til at afklare skadeshistorik således at motionsløberne kunne klassificeres som skadet eller ikke-skadet.

Klassificering til kategorisering af skadede motionsløbere

Skader der var opstået som følge af et akut traume eller en ulykke blev ekskluderet, f.eks. fald eller kollision⁹.

Peripatellar eller retropatellar smerte blev benyttet som indikation for patellofemoralt smertesyndrom – 'Smerter i og omkring patella'¹⁸.

Smerter over det laterale aspekt af knæet blev benyttet som indikation for tractus iliotibialis stress syndrom – 'Smerter på ydersiden af knæet'¹⁸.

Underbensmerter posterior langs den mediale kant af tibia blev benyttet som indikation for medial tibial traktion periostitis – 'Smerter på indersiden af underbenet'¹⁸.

Motionsløberne blev klassificeret som værende skadet som følge af løb, hvis et eller flere af følgende udsagn stemte overens med skadeshistorik:

- hvis løberen havde haft problemer som følge af løb indenfor de sidste tre måneder.
- hvis løberen havde haft problemer (ubehag, ømhed, smerter) på ydersiden af knæet, i og omkring knæet, samt i underbenet som følge af løb.
- hvis problemet havde påvirket løbet i et sådan omfang, at intensiteten og distancen var reduceret⁷.

Klinisk screening

Vægt og højde blev målt, hvor løberen var iført T-shirt og tights. Dernæst blev benlængden målt og den muskulære styrke over hoften testet.

Bestemmelse af reel benlængde samt femur og tibia længde

Længden af den reelle benlængde samt femur og tibia længde skulle i dette studie anvendes til **(1)** at beregne tibiofemoral ratio for at bestemme hvorvidt der var en forskel i side-til-side differencen i tibiofemoral ratio mellem ikke-skadede og skadede motionsløbere **(2)** som vægtstangsarm til udregning af moment over hoften bevægeakse.

Kliniske teknikker som målebånd og blokke kan anvendes til at måle benlængde og fungere i klinisk praksis som screeningsværktøj¹¹.

Procedure

Til måling af den bilaterale reelle benlængde blev SIAS og et punkt, 2 cm over apex af mediale malleol, afmærket med tusch. Benlængden blev bestemt som afstanden mellem SIAS og mediale malleol for hvert ben. Ved måling af den bilaterale femorale længde blev et punkt midtpatellart afmærket, og den femorale længde blev bestemt som afstanden mellem SIAS til punktet i den midtpatellare region for hvert ben med knæleddet i fuld ekstension.

Den bilaterale tibia længde blev bestemt som afstanden mellem det midtpatellare punkt til punktet 2 cm proksimalt for apex af den mediale malleol for hvert ben med knæleddet i fuld ekstension^{1,11,19-20}.

Der blev foretaget to separate benlængdemålinger hvor gennemsnittet blev anvendt til at fastsætte benlængden¹¹.

Test af den muskulære styrke over hoftelæddet

For at nedbringe påvirkningsgraden af 'fatigue' af resultaterne måtte motionsløberen ikke have dyrket motion forud for testningen af den muskulære styrke over hoftelæddet¹.

Den muskulære styrke over hoftelæddet blev bestemt for hoftedadduktion, abduktion, fleksion, ekstension, indadrotation og udadrotation ved hjælp af et håndholdt dynamometer.

(Se billede A-F).

Styrken i newton (N) blev bestemt ved hjælp af kalibreret MicroFET2 (Hoggan Health Industries, West Jordan, UT™) og samme dynamometer blev anvendt til samtlige målinger. Det er blevet rapporteret, at det håndholdte dynamometer er en reliabel og valid metode til at kvantificere muskulær styrke hos raske personer samt hos personer med funktionsnedsættelser^{3,21-23}.

Testene blev instrueret samt udført af én tester, og alle muskelstyrketestene blev udført på en transportabel briks. Testene blev udført i agonist-antagonist par^{1,14}; adduktion-abduktion, fleksion-ekstension samt udadrotation-indadrotation for 'at undgå at bestemte bevægeretninger blev gentaget efter hinanden'²². Rækkefølgen af de tre agonist-antagonist par blev randomiseret mellem motionsløberne for at maksimere den indre validitet^{1,24}.

Til muskelstyrketesten blev det håndholdte dynamometer anvendt som en klinisk make test, hvor motionsløberen påførte maksimal isometrisk muskelkontraktion mod dynamometer. En isometrisk modstand påfører mindre stress på det muskuloskeletale system end en break test²².

Testprotokollen til muskelstyrketesten blev pilotafprøvet, hvorefter flere af testene blev modificeret for at imødekomme kravet om at styrken hos testeren skal overgå styrken hos motionsløberen²¹, eftersom motionsløberen ikke kan give sig maksimalt, hvis vedkommende føler at han kan overgå testeren i styrke²⁵.

Procedure

Udøverne måtte udføre bevægebanen én gang, og efter en pause på 30 sekunders varighed kunne testen påbegyndes¹.

Ved testudførelsen blev dynamometeret holdt vinkelret på ekstremiteten der blev testet. Make testen forudsætter, at testeren konsekvent holder dynamometeret stationært og stabilt mens udøveren udøver en maksimal frivillig isometrisk kontraktion mod dynamometeret²⁶.



Udøveren er sideliggende på briks. Det nederste ben holdes på linje med trunkus. Det øverste ben hviler på en bænk placeret anterior for testbenet i 45° hofteflexion. Udøveren holder ved briksen over hovedet med den underste arm for og med den øverste arm i siden af briksen for trunkusstabilitet. Det underste testben føres i 5° adduktion og herefter bedes udøveren føre indersiden af benet mod loftet. Det håndholdte dynamometer placeres 0,05 m proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. (Moment^{add} = Den reelle benlængde fratrasket ovenstående placering af dynamometer).



Udøveren er sideliggende på briks med ryggen mod testeren. Det øverste ben holdes på linje med trunkus og 5° ekstension. Det underste ben der hviler på briksen flekteres ca. 45° over hofte og knæ for stabilitet og komfort. Udøveren holder ved briksen med den underste arm for trunkusstabilitet. Udøveren bedes føre det øverste ben mod loftet. Det håndholdte dynamometer placeres 0,05 m proksimalt for apex af den laterale malleol. (Moment^{abd} = Den reelle benlængde minus ovenstående placering af dynamometer)



Udøveren sidder på briks med benene i 90° hofteflexion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Udøveren løfter benet fra briksen (5-10°) og ved test bedes udøveren 'føre knæet mod maven'. Det håndholdte dynamometer placeres 0,05 m proksimalt for den proksimale kant af den patellas kant. (moment^{fleks} = Femur længde fratrasket ovenstående placering af dynamometer).



Udøveren er fremliggende på briks med benet der testes nærmest mod testeren. Begge ben i fuld ekstension over knæleddet og med hoften i neutral position. Udøveren holder ved briksen på begge sider for trunkusstabilitet. Udøveren bedes føre hælen mod loftet. Det håndholdte dynamometer placeres posterior over calcaneus i det posteriore lægkompleks. (moment^{ex} = Den reelle benlængde fratrasket ovenstående placering af dynamometer).



Udøveren sidder på briksen med benene i 90° hofteflexion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Testereren lægger modhold på lateralsiden af knæet for fiksaton af knæet. Udøveren bedes presse indersiden af foden mod dynamometeret. Det håndholdte dynamometer placeres 0,05 m proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. (momentudadR = Tibia længde fratrasket ovenstående placering af dynamometer).



Udøveren sidder på briksen med benene i 90° hofteflexion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Testereren lægger modhold på medial siden af knæet for fiksaton. Udøveren bedes presse ydersiden af foden mod dynamometeret. Det håndholdte dynamometer placeres 0,05 m proksimalt for den proksimale kant af den laterale malleol. (momentindadR = Tibia længde fratrasket ovenstående placering af dynamometer).

Ved Kommando... '3-2-1 pres' udførte udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner (maximum voluntary contraction - MVC) af 3-5 sekunders varighed^{3,22,25}, hvilket blev afsluttet ved kommandoen 'og tak'. Den muskulære styrke over hofteddet blev registreret tre gange bilateralt for hver muskelgruppe adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg^{2,22}.

Til videre dataanalyse blev kun peak værdien anvendt for de tre målinger af hver bevægebane til normalisering og udregning af moment over hofteddet¹.

Procedure til bearbejdning af data fra muskelstyrketest

Den muskulære styrke over hofteddet, fundet i N ved det håndholdte dynamometer, blev anvendt til at udregne moment over hofteddetets bevægeakse.

Momentet blev udregnet som: moment = kraft (N) x vægtstangsarm (m). Den anvendte vægtstangsarm var forskellig for de seks bevægebaner over hofteddet (Tabel 1), hvor længden (m) fratrækkes afstanden til dynamometeret. (Se figurtekst A-F).

Peak moment værdierne (Nm) blev normaliseret for kropsvægt og højde¹⁻², hvor kropsvægten (BW) blev angivet i N og højden (h) angivet i meter. Eftersom kropsvægten blev målt i kilogram, blev denne omregnet til N ved at gange med den gennemsnitlige tyngdeacceleration på 9,807 m/s².

Den fulde ligning for det normaliserede moment i % var:
 $\% BW \times h = \text{moment (N x m)} \times 100 / [BW(N) \times h(m)]^{1-3}$.

Momentet blev udregnet for hver side hvorefter side-til-side differencen blev fundet for hver af de seks muskelgrupper over hoften.

Statistisk analyse

Det primære formål med dette projekt var at definere en sandsynlig sammenhæng mellem pådragelse af overbelastnings-skade i knæregionen som følge af løb bestemt ved tibiofemoral ratio og moment over hofteddet.

Dette blev søgt besvaret på følgende måde.

Statistisk analyse blev udført ved at anvende SPSS prædiktiv analytisk software (IBM™) og Excel 2007 (Microsoft Office™).

Før dataanalyse blev den ikke skadede gruppe (N = 42)

sammenholdt med den skade gruppe (N = 19) af motionsløbere for køn, alder, højde, vægt og BMI, eftersom disse variable er associeret med overbelastningsskader²⁷. Hensigten var at afdække om observationerne for ikke-skadet og skadet kom fra samme sampel.

Observationerne for alder, højde, vægt, BMI, tibiofemoral ratio samt muskulær styrke blev testet for normalfordeling ved grafisk deskriptiv metode og Shapiro Wilkes test. Forkastningsregel var fastsat efter et signifikansniveau på $\alpha = 0,05$.

Shapiro Wilkes test viste, at ikke alle undersøgte variable var normalfordelt.

Dernæst blev følgende hypoteser opstillet: **(1)** side-til-side differencen i tibiofemoral ratioen var ikke den samme hos grupperne ikke-skadede og de skadede motionsløbere der havde en overbelastningsskade i knæregionen som følge af løb; **(2)** side-til-side momentet % BW x h var ikke det samme i hofteabduktorerne og hofteudadrotatorerne hos de ikke-skadede og de skadede motionsløbere¹; **(3)** sandsynligheden for at pådrage sig en overbelastningsskade ville stige når der var en forskel i side-til-side differencen i tibiofemoral ratio og moment % BW x h af hofteabduktorerne og udadrotatorerne.

Til videre dataanalyse blev tibiofemoral ratio og moment % BW x h over hofteddet anvendt. (Figur. 1).

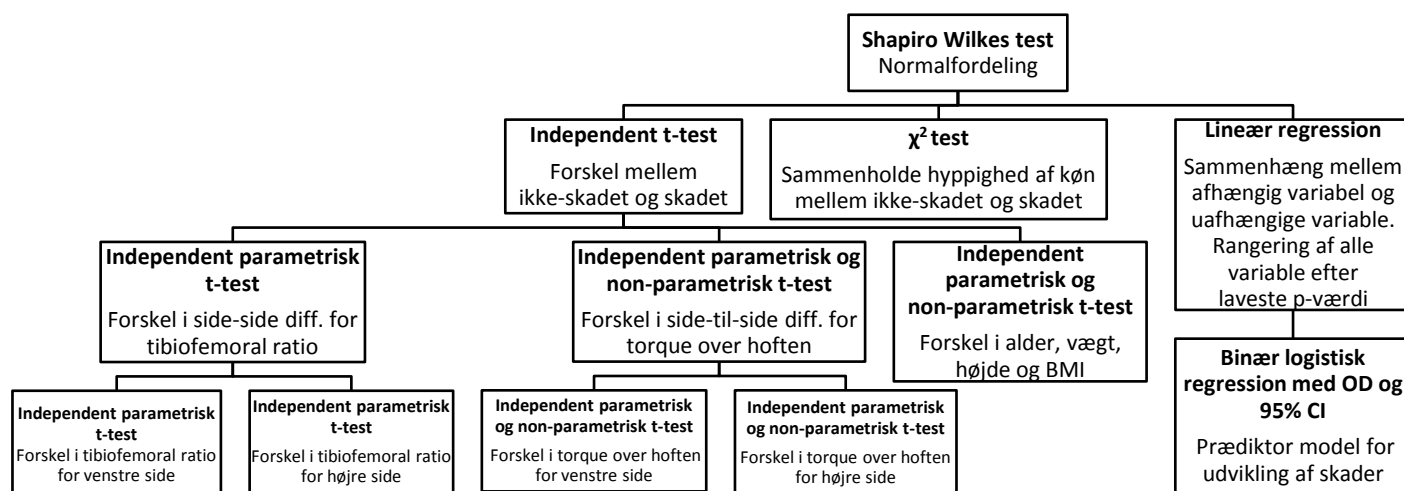
De opstillede hypoteser blev søgt afdækket på to måder.

Univariat analyse, independent t-test, blev anvendt for at sammenholde variablene fra tibiofemoral ratio og moment % BW x h mellem grupperne af ikke-skadede og skadede motionsløbere.

Pearsons Chi-square test anvendes til at sammenholde den afhængige variabel skadet/ikke-skadet og køn. Cramers V mål for association anvendes til test af styrken af associationen.

Lineær regression blev udført med henblik på at finde en sammenhæng mellem den afhængige variabel (skadet) og de uafhængige variable (tibiofemoral ratio og moment over hoften). Variablene blev rangeret efter signifikant p-værdi og anvendt videre i multipel logistisk regression med binær respons-variabel (ikke-skadet/skadet) hvor kriteriet for modelopbygningen var likelihood ratio for statistisk bortskaffelse af en variabel ad gangen.

Figur 1. Oversigt over de anvendte statistiske test.



Tabel 1: Demografisk og antropomorfisk karakteristik af de inkluderede motionsløbere.

Løbere	Alder, Range $p = 0,001^a$	Køn $P = 0,046^b$	Højde ($\pm$ SD), Range $p = 0,015^c$	Vægt ($\pm$ SD), Range $p = 0,019^c$	BMI ($\pm$ SD), Range $p = 0,202^c$	Side-til-side difference i tibiofemoral ratio ($\pm$ SD), $P = 0,91^a$
Ikke Skadet	48,95 år 25-69 år	Mand = 15 Kvinde = 27	1,72 m ($\pm$ 0,08), 1,57-1,93 m	70,8 kg ($\pm$ 11,7), 55,0-100,5 kg	24,99 ($\pm$ 3,5), 19,81-29,04	0,00113 ($\pm$ 0,02485)
Skadet	40,13 år 30-59 år	Mand = 12 Kvinde = 7	1,78 m ($\pm$ 0,09), 1,58-1,9 m	78,8 kg ($\pm$ 12,3), 61,2-110,9	23,70 ($\pm$ 2,4), 20,25-35	0,00034 ($\pm$ 0,02558)

^a Independent sample size parametrisk t-test.

^b Pearsons Chi-square test of correlation.

^c Independent sample size non-parametrisk t-test.

Der angives middelværdi, standart deviation, range og p-værdi. $\alpha = 0,05$. P-værdien angiver om der er en forskel på ikke-skadet og skadet.

SD = Standard Deviation. BMI = Body Mass Index

Odds ratio (OR) og 95 % konfidens intervaller (CI) blev bestemt for at kunne bestemme præcisionen samt signifikansgraden af modellens prædiktorer. Wald testen blev anvendt til at teste om sammenhængen mellem den afhængige variable og de uafhængige variable var statistisk signifikant.

RESULTATER

I alt deltog 61 motionsløbere i studiet, alle gennemførte screeningen, og 19 klassificerede sig selv som skadet som følge af løb inden for de sidste tre måneder.

Motionsløbernes demografiske og antropomorfe karakteristik angives i tabel 1. Der var ingen tydelig association mellem køn, smertens lokalisering, sidedominans og tibiofemoral ratio.

Pearsons Chi-square analyse indikerer en statistisk signifikant sammenhæng for hyppighed af respons mellem køn og overbelastningsskader i knæregionen som følge af løb (χ^2 (df1) = 3,994, $p=0,046$).

Cramers V mål for association (0,256) viser en svag association.

Independent parametrisk t-test blev anvendt på normalfordelte variable: alder, tibiofemoral ratio, venstre hofteabduktor samt højre hofteadduktor. Independent non-parametrisk t-test blev anvendt på de resterende variable.

Resultatet fra den univariate analyse viste, at der ikke var forskel i BMI ($p = 0,202$), men en signifikant forskel i alder ($p = 0,001$), højde ($p = 0,015$) og vægt ($p = 0,019$) mellem de to grupper af motionsløbere (Tabel 1).

Ydermere viste analysen ingen forskel i side-til-side differencen i tibiofemoral ratio ($p = 0,91$) hos gruppen af ikke-skadede og skadede motionsløbere (Tabel 1).

Gruppen af skadede motionsløbere viste højere middelværdi i højde og vægt (1,78 m og 78,76 kg) samt lavere alder (40,13 år) end den ikke-skadede gruppe (1,72 m, 70,80 og 48,95 år; $p = 0,015$, $p = 0,019$ og $p = 0,001$).

Analysen af hvorvidt der var en side-til-side forskel i isometrisk moment % BW x h af de testede hoftemuskelgrupper viste ingen signifikans for nogen af seks muskelgrupper (Tabel 2). Til trods for at der ikke sås en forskel i side-til-side differencen i moment over hoften, viste den univariate analyse en trend mod en forskel i venstre hofteabduktor moment mellem de to grupper af motionsløbere ($p = 0,086$). Den skadede gruppe viste nedsat moment % BW x h i venstre sides hofteabduktor (^{abd}: mean = 7,67 % BW x h, range = 2,31-11,84 % BW x h) i forhold til den ikke-skadede gruppe motionsløbere (^{abd}: mean = 8,49 % BW x h, range = 5,08-13,44 % BW x h) (Tabel 3).

Tabel 2: Sammenligning af bilateralt moment % BW x h for de inkluderede motionsløbere for side-til-side difference.

Løbere	Adduktorerne ^a ($\pm$ SD), Range $p = 0,720$	Abduktorerne ^b ($\pm$ SD), Range $p = 0,595$	Fleksorerne ^a ($\pm$ SD), Range $p = 0,148$	Ekstensorerne ^a (SD), Range $p = 0,791$	Udadrotatorerne ^a (SD), Range $p = 0,297$	Indadrotatorerne ^a (SD), Range $p = 0,852$
Ikke skadet	1,16 ($\pm$ 0,80) 0,06-3,03	1,48 ($\pm$ 1,35) 0,00-6,65	0,95 ($\pm$ 0,67) 0,15-3,17	1,30 ($\pm$ 0,96) 0,03-3,68	0,44 ($\pm$ 0,37) 0,01-1,51	0,51 ($\pm$ 0,47) 0,00-2,37
Skadet	1,05 ($\pm$ 0,70) 0,00-2,84	1,27 ($\pm$ 1,36) 0,11-5,86	0,79 ($\pm$ 0,77) 0,07-2,50	1,21 ($\pm$ 0,87) 0,00-3,60	0,29 ($\pm$ 0,19) 0,01-0,66	0,51 ($\pm$ 0,39) 0,03-1,30

^a Independent sample size non-parametrisk t-test.

^b Independent sample size parametrisk t-test.

Der angives middelværdi, standart deviation, range og p-værdi. $\alpha = 0,05$. P-værdien angiver om der er en forskel på ikke-skadet og skadet. SD = Standard Deviation

Tabel 3: Sammenligning af bilateral torque % Bw x h for de inkluderede motionsløbere for differensen mellem venstre side.

Løbere	Adduktorerne ^a (±SD), Range p = 0,582	Abduktorerne ^b (±SD), Range p = 0,086	Fleksorerne ^a (±SD), Range p = 0,827	Ekstensorerne ^a (SD), Range p = 0,755	Udadrotatorerne ^a (SD), Range p = 0,876	Indadrotatorerne ^a (SD), Range p = 0,152
Ikke skadet	8,68 (±1,93) 3,98-12,18	8,49 (±2,16) 5,08-13,44	7,74 (±1,96) 4,50-12,67	9,66 (± 3,22) 3,33-19,31	3,34 (±0,88) 1,64-5,24	3,48 (±1,07) 1,56-6,61
Skadet	8,8 (±1,97) 4,02-11,67	7,67 (±2,1) 2,31-11,84	8,03 (±1,55) 5,44-11,43	11,0 (± 2,55) 7,67-15,21	3,27 (±0,84) 2,08-4,61	3,59 (±1,02) 2,13-5,32

^a Independent sample size non-parametrisk t-test.^b Independent sample size parametrisk t-test.Der angives middelværdi, standart deviation, range og p-værdi. $\alpha = 0,05$. P-værdien angiver om der er en forskel på ikke-skadet og skadet. SD = Standart Deviation

For at kunne forudsige skader blev en binær logistisk regression model udført for de 61 motionsløbere hvor likelihood ratio kriteriet for modelopbygningen udvalgte alder, vægt og moment i venstre hofteabduktor^{v.abd} samt højre hofteadduktor^{h.add} som prædiktorer (Tabel 4).

Tabel 4: Den endelige tilpassede logistiske regressions forudsigelsesmodel for associationen mellem overbelastningsskader i knæregionen og signifikante variable der vises ved odds ratio (OR) og 95 % konfidensinterval (CI).

Prædiktor variabel	Odds ratio (OR)	95 % konfidensinterval (CI)	p-værdi
Alder ^a	0,908	0,837-0,985	0,020
Vægt ^a	1,070	1,002-1,142	0,043
Venstre abduktor ^a	0,476	0,276-0,821	0,008
Højre Adduktor ^a	1,815	1,094-3,012	0,021

^a binær logistisk regression

p-værdien angiver om sammenhængen mellem den afhængige variable og de uafhængige variable er statistisk signifikant.

Wald testen viste, at alle fire variable bidrog signifikant til forudsigelsen (^{alder} p = 0,020, ^{vægt} p = 0,043, ^{v.abd} p = 0,008 samt ^{h.add} p = 0,021)(Tabel 4). Analysen viste, at højere alder samt øget moment i venstre hofteabduktor nedsatte sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{alder} = 0,908, 95 % CI = 0,837-0,985; p = 0,020) (odds ratio^{v.abd} = 0,476, 95 % CI = 0,276-0,821; p = 0,008), hvorimod større vægt samt øget moment i højre adduktor øgede sandsynligheden for at blive skadet (odds ratio^{vægt} = 1,070, 95% CI = 1,002-1,142; p = 0,043) (odds ratio^{h.add} = 1,815, 95% CI = 1,094-3,012; p = 0,021).

En test af forudsigelsesmodellen mod nul modellen var signifikant, hvilket indikerede at prædiktorerne som hovedregel troværdigt ville kunne skelne mellem ikke-skadet og skadet (χ^2 (df 4) = 24,884, p = 0,00).

Ved at benytte de fire prædiktorer steg forudsigelsesprocenten fra 68,9 % i nul modellen til 77,0 % i den fulde logistiske regressions model, hvor forudsigelseskorræktheden var 88,1 % for ikke-skadet og 52,6 % for skadet ud fra alder, vægt, venstre hofteabduktor^{v.abd} samt højre hofteadduktor^{h.add}.

DISKUSSION

Formålet med dette retrospektive studie var at undersøge om der var en side-til-side forskel i tibiofemoral ratio og moment over hoften samt at kunne forudsige overbelastningsskader i Knæregionen hos motionsløbere som følge af løb. En klinisk miniscreeningsprotokol blev anvendt for at finde tibiofemoral ratio samt moment for de seks muskelgrupper over hoften hos 61 inkluderede motionsløbere.

Tibiofemoral ratio

Tibiofemoral ratioen viste ud fra den univariate analyse en ikke signifikant side-til-side forskel hos skadet og ikke-skadet, og viste ej heller at være prædiktor for en øget sandsynlighed for at blive skadet.

I et studie af Strecker et al.²⁸ blev 335 voksne uden en forhistorie med traume, infektion eller kongenitale sygdomme, CT scannet ved Ulm metoden for at finde tibiofemoral ratioen. Studiet fandt, at middelværdien (±SD) for tibiofemoral ratioen var 1 til 1,26±0,1. I dette studie antages tibiofemoral ratioen på baggrund af mål taget fra SIAS til midt patella for femur længden og fra midt patella til mediale malleol for tibia længden, hvorved den samlede ratio for begge underekstremiteter bliver 1 til 1,19 ± 0,06. Eftersom SIAS, uafhængig af pelvis tilt, er lokaliseret proksimalt for hofteleddets omdrejningsakse, vil femur længden overestimeres, samt afstanden fra midt patella til knæleds linjen overestimerer tibia længden. Tibiofemoral ratioen vil derfor ikke være det samme som i studiet af Strecker et al.²⁸. Antropometrisk måltagning hvor femur længden tages som det lodrette mål fra toppen af trochanter major til knæledsspalten²⁹ ville med fordel kunne anvendes, da denne metode mindsker sandsynligheden for en overestimering.

Moment over hofteleddet

Ferber et al.¹⁰ foreslår, at side-til-side ubalance i hofteabduktor og -udadrotator muskelstyrke er associeret med overbelastningsskader i underekstremiteten hos løbere.

I dette studie blev der ikke fundet en signifikant side-til-side forskel i moment % BW x h for nogle af de seks muskelgrupper over hoften, mellem ikke-skadede og skadede motionsløbere. Tilsvarende resultat rapporteres af Piva et al.³⁰, der ingen signifikant forskel fandt i hofteabduktor og -udadrotator styrke hos 30 personer med og uden patellofemoralt smerte syndrom.

Ligeledes fandt Thijs et al.³¹ i et prospektivt studie hverken en signifikant side-til-side forskel i isometrisk styrke for hoftens seks muskelgrupper eller at hoftemuskelstyrke var en prædisponerende faktor for at udvikle patellofemoralt smertesyndrom hos 77 uerfarne kvindelige motionsløbere. Grau et al.²⁷ fandt ingen signifikant forskel i dynamiske og isometriske muskelstyrkemålinger af hofteabduktorerne og hofteadduktorerne for ikke-skadet og skadede løbere der udviklede af tractus iliotibialis smertesyndrom.

Til trods for dette viste den univariate analyse en tendens mod signifikant forskel i bilateralt moment for venstre hofteabduktor ($p = 0,086$). I studiet udført af Fredericson et al.² gengives, at personer med en side-til-side styrkeforskel $>10\%$ mellem lemmerne er mere udsat for at blive skadet samt at distale skader bidrager til større svaghed i hele benet end proksimale skader. Finnoff et al.¹ fandt i et prospektivt studie af 98 high school løbere, at moment procenten faldt $10,83\%$ for hofteabduktorerne som følge af at pådrage sig en skade grundet løb. Fundene i dette studie indikerer, at der var en forskel mellem venstre ($7,67 \pm 2,1\%$ BW x h) og højre ($8,76 \pm 2,72\%$ BW x h) hofteabduktor på $12,45\%$ hos gruppen af skadet motionsløbere. Eftersom data blev indsamlet retrospektiv vides det ikke om skaderne blandt de 19 motionsløbere var en konsekvens af 10% nedsat moment eller om konsekvensen af at blive skadet er nedsat moment af hofteabduktorerne. Dette studie fandt ikke en side-til-side forskel i hoftemuskelstyrken men en tendens til nedsat styrke i venstre hofteabduktor med $12,45\%$ nedsat moment i forhold til højre side hos gruppen af skadede motionsløbere. Dette stemmer overens med fundene af Finnoff et al.¹.

Modellens skadesprædiktorer - alignment

Den logistiske regressionsanalyse identificerede at alder, vægt, nedsat moment i venstre hofteabduktor og øget moment i højre hofteadduktor var signifikante prædiktorer for at pådrage sig en overbelastningsskade i knæregionen hos de 61 inkluderede motionsløbere. Resultatet af regressionsanalysen er samtidig både modstridende med og bekræftende af tidligere studiers resultater, der har haft til formål at finde en association mellem risikofaktorer og overbelastningsskader hos løbere.

Resultatet fra den logistiske regressionsmodel understøtter til dels den opsatte hypotese om at side-til-side moment % BW x h ikke var det samme i hofteabduktorer og hofteudadrotatorer hos de ikke-skadede og de skadede motionsløbere. Resultatet af t-testen viste ingen signifikant side-til-side forskel i hofteabduktorstyrke, men en skadesprædiktør i den logistiske regressions forudsigelsesmodel var nedsat styrke i venstre hofteabduktor ($p = 0,008$). Der var en difference på $>10\%$ ($12,45\%$) mellem venstre og højre abduktor gruppen af skadede motionsløbere ($p_{abd} = 7,67 \pm 2,1\%$ BW x h og $p_{abd} = 8,76 \pm 2,72\%$ BW x h), hvor forskellen var $<10\%$ hos den ikke-skadede gruppe løbere. Dette understøttede påstanden af Fredericson et al.² samt fundene af et

prospektivt studie af Finnoff et al.¹ der fandt en nedgang i hofteabduktor moment på $10,83\%$ (før = $3,14\%$ BW x h og efter = $2,80\%$ BW x h; $p = 0,002$) som følge af at blive skadet omkring knæet.

Der hersker ingen konsensus i litteraturen om hvorvidt nedsat muskulær styrke over hoften er associeret med overbelastningsskader hos løbere.

Studier^{27,31} af motionsløbere rapporterer at nedsat hofteabduktorstyrke ikke lader til at være associeret med overbelastningsskader i knæregionen, hvorimod studier af college løbere¹⁻² påviser en sammenhæng mellem nedsat muskelstyrke i abduktorgruppen og skader omkring knæet.

Kinematik

Closed kinetic chain princippet er tidligere blevet foreslået som værende årsag til at nedsat styrke i hofteabduktorerne er associeret med overbelastningsskader. Overordnet fungerer kæden ved at der fra en proksimal stabil base udgår proksimal til distal sekvensering for segmenterne¹⁸. Ændret biomekanik af basen eller segmenterne vil medføre problemer lokalt samt distalt for området. Eftersom hofteabduktorerne funktionelt fungerer som stabilisatorer over pelvis ved især et bens stand og belastning¹³ vil nedsat muskulær styrke ændre pelvis biomekanik hvilket kan give sig til udtryk i Trendelenburg gang eller Duchenne gang¹³ med påvirkning af de distale segmenter.

Musklene i hofteabduktorgruppen kan uddifferentieres efter funktion i de forskellige faser af løbecycleussen. Tensor fascia latae er hoftens primære abduktor, hvor gluteus medius og minimus fungerer primært som hoftestabilisator og pelvis rotator, sekundært som assistance i starten af hofteabduktionen³².

Ved hælisæt vil gluteus medius arbejde som primær stabilisator af articulatio coxae, hvorefter gluteus minimus overtager den stabiliserende funktion i midtstand og afsætsfasen af løbecycleussen. Under standfasen vil hofteabduktor momentum primært udføres af den anteriore del af gluteus medius og tensor fascia latae³³. Hoften adduceres i standfasen da underlagtes reaktionskraft falder medialt for hofteleddet og hofteabduktor momentum er mindre end hofteudadrotator momentum grundet tyngdekraften og acceleration påvirkning³³. Gluteus medius og tensor fascia latae arbejder eccentric for at styre bevægelsen samt skal modvirke kropsvægtens aktionskraft posteriort for articulatio coxae³². Den posteriore del af gluteus medius assisterer i kontrol af indadrotationen i standfasen. Ved vægtoverføring og i svingfasen arbejder gluteus medius og tensor fascia latae koncentrisk for at abducere hoften og lave fremdrift³³. Nedsat styrke i en af hofteabduktor musklerne vil derfor have funktionelle konsekvenser for muskelgruppen³², hvor nedsat muskulær styrke i gluteus medius kan resultere i større hofteadduktion og dermed stille større krav til tractus iliotibialis for eccentric at holde igen¹⁰. Herved vil peak knæindadrotations- og hofteadduktionsvinklen øges, hvilket sættes i forbindelse med overbelastningsskader, adduktor fibersprængninger og patellofemoralt smertesyndrom¹⁰.

Eftersom som dette er et retrospektivt studie, er det ikke muligt at bestemme hvorvidt nedsat muskelstyrke af hofteabduktorerne er årsagen til eller en konsekvens af, at motionsløbere bliver skadet som følge af løb. I et prospektivt studie af Finnoff et al.¹ blev det påvist, at nedsat hofteabduktor styrke var en konsekvens af at blive

skadet i knæregionen og Boling et al.³⁴ påviste, at de skadede motionsløbere havde nedsat eccentric moment i hofteabduktorerne ($p = 0,014$).

Hvis den stabiliserende og kraftgivende muskulatur uddifferentieres i testningen, kan en forklaring på hvilke mekanismer der er associeret med overbelastningsskader hos løbere måske afdækkes, og hvorvidt det er forskellige mekanismer der gør sig gældende for motions- og collegeløbere.

Hvorvidt den signifikante prædiktør højre adduktor moment ($p = 0,021$) i dette studie var en del af ændret closed kinetic chain kan ikke rapporteres. Niemuth et al.¹⁴ påviste en muskelstyrke ubalance mellem agonist-antagonist forholdet for abduktor-adduktormuskulaturen, hvor den skadede ekstremitets hofteabduktor var signifikant svagere og hofteadduktor signifikant stærkere end den ikke-skadede side. Dette var ikke tilfældet i dette studie eftersom misforholdet i styrke ikke ses i samme side. Dette kan skyldes at de to muskelprædiktører i regressionsligningen gør sig gældende ved alle løbere, eller fejl ved brug af hånddynamometer så der er udført break test i stedet for make test hvorved større muskelkraft i N registreres grundet det eccentricke arbejde ved break testen.

Modellens skadesprædiktører – non-alignment

Af non-alignment faktorer der er foreslået at have en indvirkning på overbelastningsskader opstået hos løbere er blandt andre alder og vægt.

Alder er ifølge den endelige regressionsmodel en signifikant prædiktør hos de 61 motionsløbere for nedsat sandsynlighed for at blive skadet i knæregionen ($p = 0,020$). Et prospektivt studie af Taunton et al.³⁵ registrerede ved et spørgeskema 844 motionsløbere og deres skadesprofil over en 13 ugers træningsprotokol. De fandt, at alder <50 år var signifikant associeret med stigende skadesfrekvens og at alder >31 år reducerede sandsynligheden. I dette studie var gennemsnitsalderen for de skadede kvinder $40,13 \pm 11,34$ år og $50,92 \pm 9,19$ år for de ikke-skadede, hvilket var direkte modstridende med resultatet fra studiet af Taunton et al.³⁵.

Det modstridende resultat mellem andre studier og dette, hvor 34 kvinder indgik, sætter begrænsninger for generaliserbarheden af at anvende alder som prædiktør for at blive skadet blandt de kvindelige løbere. Fundet kan skyldes, at gruppen af skadede løbere har større påvirkning af træningsrelaterede variable som træningsvolumen og fart.

I dette studie blev løberne retrospektivt spurgt ind til antallet af tilbagelagte km/uge. Gruppen af skadede løbere rapporterede $21,84 \pm 14,53$ km/ugtl. og de ikke-skadede $25,43 \pm 10,92$ km/ugtl.. Værdierne kan være præget af dels 'hukommelsesbias' med at genkalde den præcise ugentlige træningsmængde, dels af at en given skadepause vil bidrage negativt til den skadede gruppes gennemsnitlige tilbagelagte km/uge. Et studie af Hootman et al.³⁶ der havde til formål at afdække kønsbestemte prædiktører for at pådrage sig en skade i underekstremiteten, fandt at der ikke var et valideret grundlag for at motionsløberne kunne huske træningsvariablene tilstrækkeligt i detaljer, således at denne faktor kunne anvendes som valid prædiktør for at pådrage sig en skade.

Vægten bidrog ydermere signifikant ($p = 0,048$) til den logistiske regressionsmodel i dette studie, hvor gruppen af ikke-skadede

motionsløbere vejer $70,8 \pm 11,7$ kg (kvinder $65,13 \pm 8,5$ kg og mænd $81,36 \pm 9,08$ kg) og gruppen af skadede vejer $78,8 \pm 12,3$ kg (kvinder $68,73 \pm 5,81$ kg og mænd $83,89 \pm 12,47$ kg), diff. = 8 kg.

Et review af Wen⁵ omhandlende risikofaktorer for udvikling af overbelastningsskader hos løbere, fandt ikke indikation for at hverken alder eller køn, højde eller vægt er risikofaktorer for at udvikle overbelastningsskader hos løbere. Niemuth et al.¹³ fandt ikke en signifikant sammenhæng mellem vægt og unilateral smerte men endog en tendens for mændene ($[t] p = 0,08$). *'Løb er en repetitiv påførelse af kraft over mange repetitive cyklusser'*³³, hvor løberens massemidt punkt påvirker underlaget med en aktionskraft hvilket bestemmer reaktionskraften. En højere vægt vil derfor betyde større reaktionskraft fra underlaget på de anatomiske strukturer samt større krav til at hoftemuskulaturens modvirkning af aktionskraft posterior for articulatio coxae, hvilket kan have været tilfældet i dette studie.

Metodiske restriktioner

Overordnet skal dette studies resultater anvendes med forbehold da studiet havde flere begrænsninger.

Den største begrænsning var den lille sampel størrelse der vil givet vis har reduceret analysens power, hvorfor en større gruppe af motionsløbere vil være nødvendigt i et lignende men prospektivt studie.

I dette studie var der fokuseret på få udvalgte systemiske indre faktorer, hvorfor resultaterne derfor ikke afspejler væsentlige løberelaterede risikofaktorer som træningsmængde og tempo, underlag samt fodtøj^{5-6,9,11}.

Retrospektiv skadesregistrering

Spørgeskemaet blev i dette studie anvendt som et værktøj, der ud fra selvrapporteret retrospektiv smertelokalisation, overordnet kategoriserede motionsløberne ud fra tre anatomiske genkendelige skadessymptomer. Da der derfor ikke forelå en specifik klinisk diagnose af de tre selekterede overbelastningsskader hos motionsløberne, kunne inklusionskriteriet til kategorisering af skadede løbere have være en fysioterapeutisk undersøgelse³⁷ for at ekskludere lignende eller supplerende skader i samme anatomiske område og struktur²⁷. Dette studie kunne derfor ikke forudsige den præcise skadesdiagnose i knæregionen hos skadede motionsløbere som følge af den logistiske regressionsmodel.

Et studie af Twellaar et al.³⁷ undersøgte reliabiliteten af selvrapporteret skade ved prospektiv og retrospektiv registrering på 136 idrætsstuderende over en periode på fire år. De studerende skulle over en periode på fire år løbende indrapportere skader. I slutningen af det fjerde år skulle de genkalde sig de skader de havde pådraget sig under det fireårige uddannelsesforløb. Efter tre år blev 46 % af alle skaderne genkaldt, de genkaldte skader var af mere alvorlig karakter med konsultation af sundhedspersonel, og i 79 % af skadestilfældene blev den rigtige side af kroppen erindret, hvorfor de på denne baggrund konkluderer at reliabiliteten af retrospektiv skadesregistrering er meget lav. Eftersom dette studie anvendte retrospektiv genkaldelse af skadestilfældene og side inden for de sidste tre måneder antages det, at sandsynligheden for at den korrekte selvdiagnosticering er væsentligt højere end ved studiet af Twellaar et al.³⁷. Ydermere lå motionsløberne ikke under et pres om

rangering eller udtagelse af holdet grundet skade, hvilket ved andre idrætsgrene samt løb på et højere plan ville kunne have medført en underestimering af skadefrekvens og længde.

Håndholdt dynamometer

Muskelstyrken blev testet ved et håndholdt dynamometer ved make testen. Korrekt anvendelse af make testen forudsætter, at testeren konsekvent yder en stabil base som udøveren kan presse imod²¹. Testeren må ikke lægge pres mod udøveren og testeren skal tillige undgå at lægge pres på et tidligt tidspunkt, som kan aktivere den myotatiske stræk refleks hos udøveren²¹. Fordelen ved at anvende make testen var, at det mindskede kompensation af muskelarbejde udført af synergisterne og der var mulighed for vurdering af 'sitren i muskulaturen' samt kvaliteten hvormed kontraktionen holdes.

I dette studie gav make testen problemer hvis testerens styrke blev overgået af motionsløberens, hvorved det reelle maksimale peak ikke blev registreret, hvilket kan have påvirket resultaterne til analysen. Ydermere erfarede, at flere løbere ubevidst anvendte den myotatiske strækrefleks før muskelkontraktionen. Fordelen ved at have anvendt break testen kunne have været at motionsløberens muskelkraft (N) blev testet²⁶. I et studie af van der Ploeg et al.³⁸ blev påvist, at den eccentricke bevægelse er et vigtigt stimuli for at opnå en reel maksimal frivillig kontraktion samt testmetoden er funktionel parallelt til muskelarbejdet under løb.

Afslutningsvis tager dette studie ikke højde for om de 61 motionsløbere tidligere havde været skadet, om de havde mere end én skade, eller kønsrelaterede risikofaktorer.

KONKLUSION

Selv om der ikke blev fundet en signifikant forskel i side-til-side differencen for tibiofemoral ratio og moment over hoften, blev nedsat styrke i venstre sides hofteabduktor inkluderet i den endelige logistiske regressionsmodel til at kunne forudsige overbelastningsskader i knæregionen hos motionsløbere. Tidligere prospektive studier^{1,2,27,31} har både påvist og afkræftet af at nedsat styrke i hofteabduktorerne er associeret med skader. Eftersom dette er et retrospektivt studie kan det ikke påvises hvorvidt nedsat muskelstyrke i hofteabduktorerne er årsagen til eller konsekvensen af at pådrage sig en overbelastningsskade i knæregionen hos løbere.

Resultatet skal anvendes med forbehold og indikerer i konsensus med andre studier^{27,31}, at der er behov for lignende studier der i særdeleshed afdækker hvorvidt hofteabduktorerne er associeret med overbelastningsskader hos motionsløbere..

For at den kliniske screening af hoftemuskulaturen kan anvendes i klinisk praksis kunne det være formålstjenligt, at testene af især hofteabduktorerne anvendes til at uddifferentiere musklerne således at rettelig profylakse eller rehabiliterende vejledning og træning kan iværksættes af løbere.

Referencer:

- [1] Finnoff J.T., Hall M.H., Kyle K., Krause D.A., Lai J., Smith J. (2011). Hip Strength and Knee Pain in High School Runners: A Prospective Study. *the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 3, 792-801.
- [2] Fredericson M., Cookingham C.L., Chaudhari A.M., Dowdell B.C., Oestreicher N., Sahrmann S.A. (2000). Hip Abductor Weakness in Distance Runners with Iliotibial Band Syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10:169-175.
- [3] Krause D.A., Schlagel S.J., Stember B.M., Zoetewey J.E., Hollman J.H. (2007). Influence of Lever Arm and Stabilization on Measures of Hip Abduction and Adduction Torque Obtained by Hand-Held Dynamometry. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 88.
- [4] De Wit B., De Clercq D., Aerts P. (2000). Biomechanical analysis of the stance phase during barefoot and shod running. *Journal of Biomechanics* 33 (2000) 269-278.
- [5] Wen D.Y. (2007). Risk Factors for Overuse Injuries in Runners. *Current Sports Medicine Reports* 2007, 6:307-313.
- [6] van Gent R.N., Siem D., Middelkoop M. van, Os A.G van, Bierma-Zeinstra S.M.A., Koes B.W (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med* 2007;41:469-480.
- [7] Taunton J.E., Ryan M.B., Clement D.B., McKenzie D.C., Lloyd-Smith D.R., Zumbo B.D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med* 2002; 36: 95-101.
- [8] Forsberg, P. (2012). Motionsløbere i Danmark - Portræt af danske motionsløbere. Idrættens Analyseinstitut. 1. udgave, København
- [9] Daoud A.I., Geissler G.J., Wang F., Saretsky J., Daoud Y.A., Lieberman D.E. (2012). Foot Strike and Injury Rates in Endurance Runners: A Retrospective Study. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*.
- [10] Ferber R, Hreljac A, Kendall K.D. (2009). Suspected Mechanisms in the Cause of Overuse Running Injuries: A Clinical Review. *Sports Health: A multidisciplinary Approach* 2009 1: 242.
- [11] Sabharwal S., Kumar A. (2008). Methods for Assessing Leg Length Discrepancy. *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:2910-2922
- [12] Waryasz G.R., McDermott A.Y (2008). Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine* 2008;7:9.
- [13] Widler K.S., Glatthorn J.F., Bizzini M., Impellizzeri F.M., Munzinger U., Leunig M., Maffiuletti N.A. (2009). Assessment of Hip Abductor Muscle Strength. A validity and Reliability Study.; *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:2666-2672.
- [14] Niemuth P.E., Johnson R.J., Myers M.J., Thieman T.J. (2005). Hip Muscle Weakness and Overuse Injuries in Recreational Runners. *Clin J Sport Med*. Volume 15, Number 1.
- [15] Raissi G.R.D., Cherati A.D.S, Mansoori K.D, Razi M.D. (2009). The relationship between lower extremity alignment and Medial Tibial Stress Syndrome among non-professional athletes. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2009, 1:11.
- [16] Brauer C., Thomsen J.F, Loft I.P., Mikkelsen S. (2002). Can We Rely on Retrospective Pain Assessments?. *American Journal of Epidemiology*. Vol. 157, No.6
- [17] Launsø L., Rieper O. (2000). Forskning om og med mennesker. 4 udgave, 1. oplag, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.
- [18] Brukner P., Khan K. (2007). *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. McGraw-Hill Australia Pty Ltd.
- [19] Hoppenfeld S. (1976). *Physical Examination of the Spine & Extremities*. Appelton&Lange.
- [20] Petersen P.H., Friis J., Halberg P., Sylvest J. (1989). *Klinisk Reumatologi*. 2 udgave, 3. oplag. Christian Ejlers' Forlag.
- [21] Kolber M.J., Cleland J.A (2005). Strength testing using hand-held dynamometry. *Physical Therapy Reviews* 2005; 10: 99-112
- [22] Thorborg K., Petersen J., Magnusson S.P., Hölmich P. (2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20: 493-501.
- [23] Thorborg K., Bandholm T., Schick M., Hölmich P. (2011). Hip strength assessment using handheld dynamometry is subject to intertester bias when testers are of different sex and strength. *Scand J Med Sci Sports* 2011.
- [24] Atkinson G., Nevill A.M. (1998). Statistical Methods For Assessing Measurement Error (Reliability) in Variables Relevant to Sports Medicine. *Sports Med* 1998 Oct; 26 (4): 217-238.
- [25] Kelln B. M., McKeon P.O., Gontkof L.M. (2008). hand-held Dynamometry: Reliability of lower Extremity Muscle Testing in

- Healthy, Physically Active, Young Adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2008, 17, 160-170.
- [26] Bohannon R.W. (1988). Make Test and Break Test of Elbow Flexor Muscle Strength. *Journal of the American Physical Therapy Association*. Volume 68/ Number 2.
- [27] Grau S., Krauss I., Maiwald C., Best R., Horstmann T. (2008). Hip Abductor Weakness is not the Cause for Iliotibial Band Syndrome. *Int J Sports Med* 2008; 29: 579-583.
- [28] Strecker W., Keppler P., Gebhard F., Kinzl L. (1997). Length and torsion of the lower limb. *J Bone Joint Surg [BR]* 1997;79-B:1019-23.
- [29] Simonsen E.B., Hansen L.K. (2007). *Lærebog i biomekanik*. 1. udgave, 2. oplag 2010. Munksgaard Danmark
- [30] Piva S.R., Goodnite E.A., Childs J.D. (2005). Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *Orthop Sports Phys Ther*. 2005 Dec;35(12):793-801
- [31] Thijs Y., Pattyn E., Van Tiggelen D., Rombaut L., Witvrouw E. (2011). Is hip Muscle Weakness a Predisposing Factor for Patellofemoral Pain in Female Novice Runners?. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 39, No.9.
- [32] Gottschalk F., Kourosh S., Leveau B. (1989). The functional anatomy of tensor fascia latae and gluteus medius and minimus. *J. Anat.* (1989), 166 pp. 179-189
- [33] Novacheck T.F. (1998). The biomechanics of running. *Gait and Posture* 7 (1998) 77-95.
- [34] Boling M.C., Padua D.A., Creighton R.A (2009). Concentric and Eccentric Torque of the Hip Musculature in Individuals With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Athletic Training* 2009;44(1):7-13.
- [35] Taunton J.E., Ryan M.B., Clement D.B., McKenzie D.C., Lloyd-Smith D.R., Zumbo B.D. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run 'In Training' clinics. *Br J Sports Med* 2003; 37: 239-244.
- [36] Hootman J.M., Macera C.A., Ainsworth, B.E, Martin M., Addy C.L., Blair S.N (2002). Predictors of Lower Extremity Injury Among Recreationally Active Adults. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 12:99-106.
- [37] Twellaar M., Verstappen T.J., Huson A. (1996). Is Prevention of Sports Injuries a Realistic Goal? A Four-Year Prospective Investigation of Sports Injuries Among Physical Education Students. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 24, No. 4.
- [38] van der Ploeg R.J.O., Oosterhuis H.J.G.H. (1990). The "make/break test" as a diagnostic tool in functional weakness. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and psychiatry* 1991;54:248-251.
- [39] Kuorinka I., Jonsson B., Kilbom A., Vinterberg H., Biering-Sørensen F., Andersson G., Jørgensen K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987 Sep;18(3):233-7.
- [40] Dickinson C.E., Campion K., Foster A.F., Newman S.J., O'Rourke A.M.T., Thomas P.G. (1992). Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Applied Ergonomics* Vol 23 No 3.
- [41] Terry M.A., Winell J.J., Green D.W., Schneider R., Petersen M., Marx R.G., Widmann R.F. (2005). Measurement Variance in Limb Length Discrepancy. *J Pediatr Orthop*. Volume 25, Number 2.
- [42] Thorborg K., Bandholm T., Hölmich P. (2013). Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2013) 21:550-555.
- [43] Gross J., Fetto J., Rosen E. (2009). *Musculoskeletal examination*. 3rd edition. Wiley-Blackwell.
- [44] Kendall F.P., McCreary E.K., Provance P.G. (1993). *Muscles, testing and function*. Fourth edition. Lippincott Williams & Wilkins
- [45] uk.sagepub.com: Chapter 24 Logistic Regression
Tilgængeligt på:
<http://www.uk.sagepub.com/burns/website%20material/Chapter%2024%20-%20Logistic%20regression.pdf>
- [46] Utdallas.eud: Building and Applying Logistic Regression Models (chapter 6). [online]. Tilgængelig på:
http://www.utdallas.edu/~pkc022000/6390/SP06/NOTES/Logistic_Regression_4.pdf

A Litteratursøgning

Det efterfølgende bilag indeholder dokumentationen for litteratursøgning.

Litteratursøgningen skal sikre, at dette speciale kan placeres i en faglig kontekst som et gyldigt bidrag til videns- og kompetenceudvikling i praksis. Litteraturen anvendes til argumentation for relevansen af dette speciale, som inspiration til studiedesign og metode samt til diskussion af den indsamlede empiri.

Litteratursøgning

Formålet med litteratursøgningen var dels at placere studiet i en faglig kontekst ved at hverve baggrundsviden om overbelastningsskader, skadesdiagnoser, løbets kinematik, dels at kunne afgrænse problemstillingen om skader opstået som følge af løb og nedsat muskulær styrke i hofteabduktorerne.

Hvervelsen af baggrundsviden blev anvendt til dokumentation af problematikken samt til udarbejdelse af screeningsprotokollen.

Hvervelsen af viden til at afgrænse problemstillingen havde blandt andet til formål at kortlægge studier der omhandlede tibiofemoral ration og moment over hoften.

Der blev søgt i Medline- PubMed samt i sundhedsfaglig faglitteratur omhandlende benlængdemåling, muskelstyrketestning, løbets kinematik, overbelastningsskader samt diagnosticering af skader.

Søgeord for baggrundsviden: Running, overuse injuries, strenght testing, hand-held dynamometer, lower extremity alignment, lower limb length, leg length discrepancy,

Søgeord for afgrænsning: Running injuries, tibiofemoral ratio, muscle weakness, hip abductors, hip muscle weakness, hip muscle strength.

Søgeordene blev kombineret i PubMed Advanced Search Builder for at afgrænse relevante artikler. Flere af artiklerne gengik på tværs af søgningerne.

Artiklernes abstract blev løbende gennemlæst hvorefter de blev frasorteret eller hvervet og hele studiet gennemlæst for relevans.

Nedenstående gengiver en litteratursøgnings historie ud fra nogle af de selekterede søgeord:

Screenprint for søgehistorie.

Search	Add to builder	Query	Items found	Time
#43	Add	Search (strength testing) AND make test AND hip muscle weakness	19	17:25:42
#42	Add	Search (strength testing) AND make test	8925	17:25:15
#39	Add	Search (strength testing) AND hip muscle strength	216	17:21:03
#38	Add	Search (strenght testing) AND hip muscle strenght	0	17:21:03
#37	Add	Search (handheld dynamometer) AND running	1	17:19:10
#36	Add	Search handheld dynamometer	123	17:18:42
#35	Add	Search (handheld dynamometer) AND hip muscle weakness	12	17:16:25
#34	Add	Search ((handheld dynamometer) AND hip muscle) AND running	1	17:15:24
#33	Add	Search tibiofemoral ratio AND sports injuries	4	17:13:59
#32	Add	Search tibiofemoral ratio	124	17:13:38
#31	Add	Search (tibiofemoral ratio) AND running injuries	1	17:09:50
#30	Add	Search (lower extremity alignment) AND running injuries	16	17:08:00
#28	Add	Search (overuse injuries) AND running AND hip weakness	10	17:04:28
#27	Add	Search (overuse injuries) AND running AND hp wækness' Schema: all	0	17:04:17
#26	Add	Search (overuse injuries) AND running AND hp wækness'	0	17:04:16
#25	Add	Search (overuse injuries) AND running	383	17:04:00
#24	Add	Search (risk factors) AND running injuries AND muscle weakness	4	17:02:12
#23	Add	Search (risk factors) AND running injuries AND muscle weakness'	0	17:02:12
#22	Add	Search (risk factors) AND running injuries	444	17:01:38
#20	Add	Search (running injuries) AND hip strength	37	16:58:31
#19	Add	Search (running injuries) AND hip strenght	0	16:54:27
#17	Add	Search ("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR "wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] AND ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR "muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR "muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields])	39	16:53:13
#18	Add	Select 7 document(s)	7	16:51:34

Udskrift fra PubMed

Recent queries in pubmed

Search,Query,Items found,Time

#43,"Search (strength testing) AND make test AND hip muscle weakness",19,17:25:42
#42,"Search (strength testing) AND make test",8925,17:25:15
#39,"Search (strength testing) AND hip muscle strength",216,17:21:03
#38,"Search (strenght testing) AND hip muscle strenght",0,17:21:03
#37,"Search (handheld dynamometer) AND running",1,17:19:10
#36,"Search handheld dynamometer",123,17:18:42
#35,"Search (handheld dynamometer) AND hip muscle weakness",12,17:16:25
#34,"Search ((handheld dynamometer) AND hip muscle) AND running",1,17:15:24
#33,"Search tibiofemoral ratio AND sports injuries",4,17:13:59
#32,"Search tibiofemoral ratio",124,17:13:38
#31,"Search (tibiofemoral ratio) AND running injuries",1,17:09:50
#30,"Search (lower extremity alignment) AND running injuries",16,17:08:00
#28,"Search (overuse injuries) AND running AND hip weakness",10,17:04:28
#27,"Search (overuse injuries) AND running AND hp waekness' Schema: all",0,17:04:17
#26,"Search (overuse injuries) AND running AND hp waekness",0,17:04:16
#25,"Search (overuse injuries) AND running",383,17:04:00
#24,"Search (risk factors) AND running injuries AND muscle weakness",4,17:02:12
#23,"Search (risk factors) AND running injuries AND muscle weakness",0,17:02:12
#22,"Search (risk factors) AND running injuries",444,17:01:38
#20,"Search (running injuries) AND hip strength",37,16:58:31
#19,"Search (running injuries) AND hip strenght",0,16:54:27
#17,"Search (""running""[MeSH Terms] OR ""running""[All Fields]) AND (""injuries""[Subheading] OR ""injuries""[All Fields] OR ""wounds and injuries""[MeSH Terms] OR (""wounds""[All Fields] AND ""injuries""[All Fields]) OR ""wounds and injuries""[All Fields]) AND (""paresis""[MeSH Terms] OR ""paresis""[All Fields] OR (""muscle""[All Fields] AND ""weakness""[All Fields]) OR ""muscle weakness""[All Fields] OR ""muscle weakness""[MeSH Terms] OR (""muscle""[All Fields] AND ""weakness""[All Fields]))",39,16:53:13
#18,"Select 7 document(s)",7,16:51:34

("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]) AND ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]))

Antal artikler: 39

Relevans: 7

[Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? A prospective study.](#)

Thijs Y, Pattyn E, Van Tiggelen D, Rombaut L, Witvrouw E.

Am J Sports Med. 2011 Sep;39(9):1877-82. doi: 10.1177/0363546511407617. Epub 2011 Jun 1.

[Suspected mechanisms in the cause of overuse running injuries: a clinical review.](#)

Ferber R, Hreljac A, Kendall KD.

Sports Health. 2009 May;1(3):242-6.

[Hip abductor **weakness** is not the cause for iliotibial band syndrome.](#)

Grau S, Krauss I, Maiwald C, Best R, Horstmann T.

Int J Sports Med. 2008 Jul;29(7):579-83. Epub 2007 Nov 30

[Hip muscle **weakness** and overuse **injuries** in recreational runners.](#)

Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ.

Clin J Sport Med. 2005 Jan;15(1):14-21.

[Hip abductor **weakness** in distance runners with iliotibial band syndrome.](#)

Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA.

Clin J Sport Med. 2000 Jul;10(3):169-75.

[Mechanism, diagnosis, and treatment of **running injuries**.](#)

Renström AF.

Instr Course Lect. 1993;42:225-34. Review.

("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields])) AND ("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND strength[All Fields]

Antal artikler: 37

Relevans: 7

[Hip strength and knee pain in high school runners: a prospective study.](#)

Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J.

PM R. 2011 Sep;3(9):792-801. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.04.007. Epub 2011 Aug 6.

[Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? A prospective study.](#)

Thijs Y, Pattyn E, Van Tiggelen D, Rombaut L, Witvrouw E.

Am J Sports Med. 2011 Sep;39(9):1877-82. doi: 10.1177/0363546511407617. Epub 2011 Jun 1.

[Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome.](#)

Grau S, Krauss I, Maiwald C, Best R, Horstmann T.

Int J Sports Med. 2008 Jul;29(7):579-83. Epub 2007 Nov 30.

[Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners.](#)

Fredericson M, Weir A.

Clin J Sport Med. 2006 May;16(3):261-8.

[Hip muscle weakness and overuse **injuries** in recreational runners.](#)

Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ.

Clin J Sport Med. 2005 Jan;15(1):14-21.

[Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome.](#)

Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA.

Clin J Sport Med. 2000 Jul;10(3):169-75.

[Etiology of iliotibial band friction syndrome in distance runners.](#)

Messier SP, Edwards DG, Martin DF, Lowery RB, Cannon DW, James MK, Curl WW, Read HM Jr, Hunter DM.
Med Sci Sports Exerc. 1995 Jul;27(7):951-60.

("risk factors"[MeSH Terms] OR ("risk"[All Fields] AND "factors"[All Fields]) OR "risk factors"[All Fields]) AND (("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields])) AND ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]))

Antal artikler: 4

Udvalgt: 1

[Suspected mechanisms in the cause of overuse running injuries: a clinical review.](#)

Ferber R, Hreljac A, Kendall KD.

Sports Health. 2009 May;1(3):242-6.

("cumulative trauma disorders"[MeSH Terms] OR ("cumulative"[All Fields] AND "trauma"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cumulative trauma disorders"[All Fields] OR ("overuse"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "overuse injuries"[All Fields]) AND ("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND (("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND ("asthenia"[MeSH Terms] OR "asthenia"[All Fields] OR "weakness"[All Fields]))

Antal artikler: 10

Relevans: 6

[Iliotibial band syndrome in runners: a systematic review.](#)

van der Worp MP, van der Horst N, de Wijer A, Backx FJ, Nijhuis-van der Sanden MW.

Sports Med. 2012 Nov 1;42(11):969-92. doi: 10.2165/11635400-000000000-00000. Review.

[Suspected mechanisms in the cause of overuse running injuries: a clinical review.](#)

Ferber R, Hreljac A, Kendall KD.

Sports Health. 2009 May;1(3):242-6.

[Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome.](#)

Grau S, Krauss I, Maiwald C, Best R, Horstmann T.

Int J Sports Med. 2008 Jul;29(7):579-83. Epub 2007 Nov 30.

[Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners.](#)

Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ.

Clin J Sport Med. 2005 Jan;15(1):14-21

[Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome.](#)

Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA.

Clin J Sport Med. 2000 Jul;10(3):169-75

[Mechanism, diagnosis, and treatment of running injuries.](#)

Renström AF.

Instr Course Lect. 1993;42:225-34. Review.

("lower extremity"[MeSH Terms] OR ("lower"[All Fields] AND "extremity"[All Fields]) OR "lower extremity"[All Fields]) AND alignment[All Fields]) AND (("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]))

Antal artikler: 16

Relevans: 3

[Injuries in runners: a prospective study of alignment.](#)

Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP.

Clin J Sport Med. 1998 Jul;8(3):187-94.

[Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners.](#)

Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP.

Med Sci Sports Exerc. 1997 Oct;29(10):1291-8.

[Mechanism, diagnosis, and treatment of running injuries.](#)

Renström AF.

Instr Course Lect. 1993;42:225-34. Review.

(tibiofemoral[All Fields] AND "ratio"[All Fields]) AND (("athletic injuries"[MeSH Terms] OR ("athletic"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "athletic injuries"[All Fields] OR ("sports"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "sports injuries"[All Fields])

Antal artikler: 4

Relevans: 0

(tibiofemoral[All Fields] AND "ratio"[All Fields]) AND (("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]))

Antal artikler: 1

Relevans: 0

((handheld[All Fields] AND dynamometer[All Fields]) AND (("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND ("muscles"[MeSH Terms] OR "muscles"[All Fields] OR "muscle"[All Fields]))) AND ("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields])

Antal artikler: 1

Relevans: 0

(handheld[All Fields] AND dynamometer[All Fields]) AND (("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields])))

Antal artikler: 12

Relevans: 0

(strength[All Fields] AND testing[All Fields]) AND (("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND ("muscle strength"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "strength"[All Fields]) OR "muscle strength"[All Fields]))

Antal artikler: 216

Relevans: 1

Hip strength and knee pain in high school runners: a prospective study.

Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J.

PM R. 2011 Sep;3(9):792-801. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.04.007. Epub 2011 Aug 6

(strength[All Fields] AND testing[All Fields]) AND ("research design"[MeSH Terms] OR ("research"[All Fields] AND "design"[All Fields]) OR "research design"[All Fields] OR "test"[All Fields]) AND (("hip"[MeSH Terms] OR "hip"[All Fields]) AND ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields])))

Antal artikler: 19

Relevans: 2

Influence of lever arm and stabilization on measures of **hip** abduction and adduction torque obtained by hand-held dynamometry.

Krause DA, Schlagel SJ, Stember BM, Zoetewey JE, Hollman JH.

Arch Phys Med Rehabil. 2007 Jan;88(1):37-42.

Strength around the **hip** and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome.

Piva SR, Goodnite EA, Childs JD.

J Orthop Sports Phys Ther. 2005 Dec;35(12):793-801.

B Dokumentation til Screeningsprotokol

Det efterfølgende bilag indeholder dokumentationen for valg af de anvendte testmetoder til udarbejdelse af screeningsprotokollen.

- Spørgeskema
- Benlængdemåling
- Håndholdt dynamometer
- Break/make test
- Procedure for muskelstyrkemåling

Spørgeskema

"Standardisering er nødvendig i analyse og registrering af bevægeapparatets symptomer"³⁹. Derfor står forskeren over for et trade-off mellem banalitet af spørgeskemaet og dybden af tilgangen"³⁹.

Opbygningen:

Generel del - simpel kortlægning

Specifik del - profund analyse.

Lokalisationen af symptomer kan afsløre årsagen til belastningen³⁹.

Følg 'Flow-diagrammet' i opbygningen af et spørgeskema³⁹⁻⁴⁰.

- Spørgeskemaet består typisk af fire sektioner:

1. Prolog - beskriver formålet med undersøgelsen og instruktion i hvordan spørgeskemaet besvares.
2. Studiets centrale spørgsmål - skal rettes mod at besvare undersøgelsens mål og skal bringes i en rækkefølge der virker naturlig for modtageren af spørgeskemaet
3. Serie af klassificerende spørgsmål - som køn, alder, dominans af arm-ben der giver en subgruppering til anvendes i analysestadiet.
4. Epilog - tak rettet til modtageren af spørgeskemaet⁴⁰.

Benlængdemåling

Kliniske teknikker som målebånd og blokke kan anvendes til at måle benlængde og fungere i klinisk praksis som screeningsværktøj. Dog er billeddiagnostiske metoder at foretrække grundet nøjagtigheden¹¹.

Metoder til test af benlændemåling

Metode	Fremgangsmåde	Fordel	Ulempe
<i>Kliniske teknikker</i>			
Opmåling ved målebånd	1. 'Den direkte kliniske metode'. <i>Den reelle benlængde'</i> Opmåling af distancen mellem SIAS og den mediale malleol. Sabharwal et al., 2008¹¹ Terry et al., 2005⁴¹ Hoppenfeld, 1976¹⁹ Petersen et al., 1989²⁰ Finnoff et al., 2009¹	Sabharwal et al., 2008¹¹ - Nyttigt som screeningsværktøj. - Ingen omkostninger. - Intet behov for specialudstyr. - Ingen stråling som ved billeddiagnostiske metoder. - antropometriske mål der kan anvendes til at udregne ledbevægelse samt torque.	Sabharwal et al., 2008¹¹ Forskellen i omkredsen af de to underekstremiteter. Problem med at palpere knoglefremspring, samt vinkel deformiteter. Posttraumatisk knogletab. Ikke funktionel eftersom der ikke er vægtbæring. Terry et al., 2005⁴¹ Notorisk upålidelig.

Blokopmåling	Sabharwal et al., 2008¹¹ 1. 'Den indirekte kliniske metode'. En blok af kendt højde placeres under det korte ben. Crista iliaca palperes og afmærkes bilateralt. Når crista iliaca bilateralt er i samme højde, er højden på blokken fundet.	Sabharwal et al., 2008¹¹ Tager højde for forskel i fodhøjde. Er funktionel eftersom der er vægtbæring på ekstremiteterne samt pelvis. Terry et al., 2005⁴¹ Anses for den mest reliable kliniske måleteknik.	Problemer med at palpere crista iliaca. Denne metode kræver blokke af forskellig højde.
Billeddiagnostiske metoder			
Radiografi Scanogram Ultralyd CT scanogram MRI scanning	Irrelevant - udstyr ikke tilgængeligt	Irrelevant - udstyr ikke tilgængeligt	Irrelevant - udstyr ikke tilgængeligt

Den reelle benlængde

Den bilaterale 'reelle' benlængde^{11,19} bestemmes ved at måle fra Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS) til et punkt to cm proksimalt over apex af den mediale malleol¹.

Den reelle forskel i benlængde skyldes en forkortning af femur eller tibia grundet destruktion eller 'formændring' af knoglestrukturen eller luksation af eksempelvis caput femoris²⁰. Ved den reelle forskel i benlængde vil der i stående stilling ses skævhed af bækkenet med uens horisontal højde af Crista Iliaca.

Den praktiske forskel i benlængde kan skyldes kontraktur eller fejlstilling omkring hoftelid og pelvis, og er den hyppigste årsag til forskel i benlængden²⁰. Den praktiske forskel i benlængde kan skyldes kontraktur over hoftemuskulaturen hvilket medfører fejlstilling af bækkenet.

Håndholdt dynamometer

Det håndholdte dynamometer er en reliabel metode til testning, når det er den samme person der udfører test-retest af et subjekt (intra-tester-reliabilitet)⁴². Ved det håndholdte dynamometer Inter-tester-reliabiliteten er tvivlsom⁴² når testerne er af forskellig køn og har forskellig styrke.

Muskelstyrke bliver underestimeret ved kraftudviklinger over 200 N ved det håndholdte dynamometer i forhold til fiksationsmetoden⁴². Dette gør sig især gældende ved atleter der udøvere kan producere kraft over 200 N.

Udfordringer ved det håndholdte dynamometer er stabilisering af pelvis og underekstremiteten samt styrke af muskulaturen der skal testes sat i forhold til styrke af testeren³.

Testudførelse:

Hvis følgende punkter følges i testningen med det håndholdte dynamometer er testmetoden valid og reliabel.

1. Testeren og dynamometeret er tilstrækkeligt stabiliseret
2. Testprotokollen overholdes
3. Dynamometeret holdes vinkelret på ekstremiteten der testes
4. Gentagne målinger udføres med den samme dynamometer
5. Flere målinger udføres for at opnå den bedste repræsentative værdi²¹.

I dette projekt udføres muskelstyrketestene med det håndholdte dynamometer på motionister og ikke eliteløbere, så hvorfor metoden med håndholdt dynamometer anses for acceptabel at anvende.

Make test vs. break test

Make og break test tester begge maksimal voluntær muskelstyrke hos udøveren men under forskellige betingelser²⁶.

Muskelstyrketestmetoder ved brug af et håndholdt dynamometer - 'Make test' og 'break test'

Metode	Fremgangsmåde	Fordel	Ulempe
Break test	Eccentrisk eller koncentrisk Deltagernes maksimale isometriske kontraktion hvor tester yder modstand mod bevægelsen indtil den maksimale spænding i muskulaturen er opbygget efter 1-2 sekunder. van der Ploeg R.J.O. et al., 1990³⁸. Ved en 'break test' vil testeren gradvis overstige løberens muskelkraft, og testeren stopper det øjeblik ekstremiteten eller muskulatur giver efter. Testens varighed er et til fire sekunder. van der Ploeg R.J.O. et al., 1990³⁸. Testeren forårsager en afbrydelse af muskelkontraktion. Testeren presser mod udøverens ekstremitet	Muskelkraften i N testes maksimalt. Bohannon, 1988²⁶ I et studie af van der Ploeg et al. (1990)³⁸ påvises at en eccentrisk bevægelse er et vigtigt stimuli for at opnå en reelle maksimal frivillig kontraktion. Funktionel parallel til muskelarbejdet under løb.	Stabilisering af det håndholdte dynamometer Styrken hos testeren skal overgå styrken hos udøveren Kolber et al., 2005²¹ Bohannon, 1988²⁶ Pludselig afbrydelse af den koncentriske kontraktion hvilket potentielt kan medføre vævsskade. Kolber et al., 2005²¹

	indtil udøverens maksimale muskelstyrke overgås og leddet der testes over giver efter. Bohannon, 1988²⁶ 4 maksimale forsøg af 4-6 sekunders varighed adskilt af 30 sekunders pause mellem hvert forsøg. Bohannon, 1988²⁶ 3 maksimale forsøg adskilt af minimum 15 sekunders pause. Finnoff et al., 2011¹		
Make test	Isometrisk Testen påfører udøveren en maksimal muskelkontraktion mod testerens hånd der holder hånddynamometeret. Den maksimale isometriske muskelkontraktion holdes 2 sekunder. Niemuth et al., 2005¹⁴. 5-s isometrisk maksimal frivillig kontraktion (maximum voluntary contraction - MVC) 4 gentagelser for at undgå en læringseffekt. Thorborg et al., 2010²². Make testen kræver at testeren holder dynamometer stabilt-stille mens udøveren udøver kraft mod dynamometeret. Kolber et al., 2005²¹. Korrekt anvendelse af make testen forudsætter, at testeren konsekvent yder en stabil base som udøveren kan presse	Isometrisk modstand påfører mindre stress på det muskuloskeletale system. Mindre stressfuld for vævet end break test. Thorborg et al., 2010²². Mulighed for vurdering af 'sitren i muskulaturen', fyringen, kvaliteten hvormed kontraktionen holdes. - Mindsker kompensation af muskelarbejde udført af synergister. Mere reliabel. Kolber et al., 2005²¹. Større 'komfort'.	Stabilisering af det håndholdte dynamometer Kelln et al., 2008²⁵. Styrken hos testeren skal overgå styrken hos udøveren Kolber et al., 2005²¹. Udøveren giver sig ikke maksimalt, hvis vedkommende føler han/hun kan overgå testeren i styrke. Kelln et al., 2008²⁵. Aktivering af den myotatiske strækrefleks hos udøveren. Kolber et al., 2005²¹.

	imod. Testeren må ikke lægge pres mod udøveren og testeren skal tillige undgå at lægge pres på et tidligt tidspunkt, som kan aktivere den myotatiske stræk refleks hos udøveren. Kolber et al., 2005²¹. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren udøver maksimal kraft mod dynamometeret. Bohannon, 1988²⁶. - 4 maksimale forsøg af 4-6 sekunders varighed adskilt af 30 sekunders pause mellem hvert forsøg. Bohannon, 1988²⁶. 3 maksimale forsøg af 3-5 sekunders varighed. Kelln et al., 2008²⁵.		
--	--	--	--

På baggrund af ovenstående skema anvendes make test med håndholdt dynamometer til måling af muskelstyrke over hoften hos udøvere.

Procedure for muskelstyrkemåling

Der findes forskellige testprocedurer for positioneringen af de personer der testes²².

Muskelstyrketesten kan udføres med kort eller lang vægtstangsarm³. Ved test af abduktorerne er det tilrådeligt at anvende en lang vægtstangsarm hvor modstanden lægges proksimalt for den laterale malleol, eftersom det giver testeren mulighed for at overvinde modstanden fra abduktor muskelgruppen^{3,22,25}.

Ydermere vil en lang vægtstangsarm ligne en muskelgruppens funktionelle krav mere end ved at påføre kraften ved en kortvægtstangsarm³. Krause et al.³ har påvist at reliabilitet og torque er større når hofte abduktorerne og adduktorerne testes ved lang vægtstangsarm samt stabiliserings metode som en skammel.

Testkarakteristik af muskelstyrketest over hoftelæddet

Bevægelses- Retning	Position på briks	Fordele og ulemper ved metoden	Placering af hånddynamometer
------------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------

Hofteadduktion	1. Rygliggende med fuldt ekstenderet ben Thorborg et al., 2010²² Hoppenfeld, 1976¹⁹ 2. Sideliggende med øverste ben på skammel Thorborg et al., 2011²³ Finnoff et al., 2011¹ Krause et al., 2007³ 3. Sideliggende uden skammel Kendall et al., 1993⁴⁴ Niemuth et al., 2005¹⁴	1. Ulempe Fordel: - Et studie af Thorborg et al., 2010²² viste at test af hofteadduktion i rygliggende producerer mindre variation i outcome end ved sideliggende. Dette tilskrives, at der ikke opstår stabilitetsproblematik omkring pelvis under testningen. - Ydermere er fordelen at metoden kan anvendes til personer der grundet smerter eller muskelsvaghed har problemer med at overkomme tyngdekraftens påvirkning af bevægelsen. 2. Ulempe: Fordel: Et studie af Krause et al. 2007 viste glimrende reliabilitet for både intra-tester og inter-tester reliabilitet. Thorborg et al.²² og Finnoff et al.¹ anvender Krause et al.³ som reference. 3. Ulempe: Fordel:	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. 2. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. Finnoff et al., 2011¹ 2 cm proksimalt for den mediale malleol Krause et al., 2007³ Ikke angivet 3. Niemuth et al., 2005¹⁴ Ca. 3 cm proksimalt for den mediale epikondyl (Knæ)
Hofteabduktion	1. Rygliggende med fuldt ekstenderet ben Thorborg et al., 2011²³ Gross et al., 2009⁴³ 2. Sideliggende Kendall et al., 1993⁴⁴ Thorborg et al., 2010²² Finnoff et al., 2011¹ Krause et al., 2007³	1. Ulempe: Fordel: - Et studie af Thorborg et al., 2010²² viste at test af hofteadduktion i rygliggende producerer mindre variation i	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den laterale malleol. Gross et al., 2009⁴³ inferior distale aspekt af benet 2. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den

	Niemuth et al., 2005¹⁴ Gross et al., 2009⁴³ Fredericson et al., 2000²	outcome end ved sideliggende. Dette tilskrives, at der ikke opstår stabilitets- problematik omkring pelvis under testningen. - Ydermere er fordelene at metoden kan anvendes til personer der grundet smerter eller muskelsvaghed har problemer med at overkomme tyngdekraftens påvirkning af bevægelsen. - Giver lang vægtstangsarm for testeren at arbejde med således at modstanden fra abduktorgruppen kan overvindes. - Den lange vægtstangsarm minder om muskelgruppens funktionelle krav. - Et studie af Krause et al., 2007³ viser at reliabiliteten er størst når abduktorerne testes med lang vægtstangsarm. 2. Ulempe:	laterale malleol. Finnoff et al.,¹ Det håndholdte dynamometer placeres 2 cm proksimalt for apex af den laterale malleol. Krause et al., 2007³ 5 cm over den laterale malleol Niemuth et al., 2005¹⁴ ca. 2 cm proksimal for den laterale epicondyl. Gross et al., 2009⁴³ Ikke angivet Fredericson et al., 2000² lige over den laterale malleol
Hofteekstension	1. Fremliggende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² Kendall et al., 1993⁴⁴ Gross et al., 2009⁴³ Niemuth et al., 2005¹⁴ 2. Fremliggende med strakt ben Finnoff et al., 2011¹ Thorborg et al., 2010²² Gross et al., 2009⁴³	1. Ulempe: Et studie af Thorborg et al., 2010²² viste stor test- error (over 10 %), hvilket tilskrives at tester ikke kunne overvinde udøverens styrke ved hofteekstension. Ydermere vurderes testen svær at udføre. Ved knæfleksion isoleres gluteus maximus, hvorfor der ses nedsat styrke eftersom hamstrings er en stærk ekstensor af hoften. Fordel	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for knæleds linien, i den posteriore hase. Kendall et al., 1993⁴⁴ Ingen specifik angivelse. Gross et al., 2009⁴³ Uspecifik. Presset lægges lidt over knæet posteriort på hasen. Niemuth et al., 2005¹⁴ 2 cm proksimalt for popliteal folden. 2. Finnoff et al., 2010¹ Posterior calcaneus. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den

		Isolation af gluteus maximus, og hamstrings kan ikke bidrage til kraftudvikling. Testers styrke overgår herved udøverens isometriske kraft ved hofteekstension. 2. Ulempe: Aktivering af gluteus maximus samt hamstring og dermed en større kraftudvikling. Fordel: Aktivering af gluteus maximus samt hamstring og dermed en større kraftudvikling. Den reelle kraftudvikling i hofteekstensionen måles herved. Fordel: Traditionel afprøvet og anvendt test	proksimale kant af den mediale malleol, i det posteriore læg-kompleks. Gross et al., 2009⁴³ Uspecifik. Presset lægges lige over knæet posteriort på hasen.
Hoftefleksion	1. Rygliggende knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² van der Ploeg R.J.O. et al., 1990³⁸ 2. Siddende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010 Kendall et al., 1993⁴⁴ Gross et al., 2009⁴³ Finnoff et al., 2009¹ Niemuth et al., 2005¹⁴	1. Ulempe Fordel Bedre stilling som terapeut. Palperer SIAS, kigger på lænden. Ryg mod udøver for at kunne lægge tilstrækkelig modstand mod bevægelsen. 2. Ulempe Fordel	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den patellas kant. van der Ploeg R.J.O. et al., 1990³⁸ Anteriore overflade af distale del af låret. 2. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den patellas kant. Kendall et al., 1993⁴⁴ Ingen specifik angivelse Finnoff et al., 2010¹ Distale aspekt af udøverens lår. Gross et al., 2009⁴³ Uspecifik. Presset lægges lige over knæet. Niemuth et al., 2005¹⁴ 2 cm proksimalt for femurkondylerne

Hofte- udadrotation (lateral)	1. Fremliggende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² 2. Siddende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² Finnoff et al., 2009¹ Kendall et al., 1993⁴⁴ Niemuth et al., 2005¹⁴ Gross et al., 2009⁴³	1. Ulempe Fordel: Et studie af Thorborg et al., 2010²² påviser en minimal mindre detekterbar måle-error end ved rygliggende måling. 2. Ulempe Fordel	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. 2. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol Finnoff et al., 2010¹ 2 cm proksimalt for apex af den mediale malleol Kendall et al., 1993⁴⁴ Ingen specifik angivelse Niemuth et al., 2005 2 cm proksimalt for den mediale malleol Gross et al., 2009⁴³ mediale aspekt over anklen.
Hofte- indadrotation (medial)	1. Fremliggende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² 2. Siddende med knæet i 90 graders fleksion Thorborg et al., 2010²² Finnoff et al., 2010¹ Kendall et al., 1993⁴⁴ Niemuth et al., 2005¹⁴ Gross et al., 2009⁴³	1. Ulempe Fordel: Et studie af Thorborg et al., 2010²² påviser en minimal mindre detekterbar måle-error end ved rygliggende måling. 2. Ulempe Fordel	1. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den laterale malleol 2. Thorborg et al., 2010²² 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den laterale malleol Finnoff et al., 2010¹ 2 cm proksimalt for den laterale malleol Kendall et al., 1993⁴⁴ Ingen specifik angivelse Niemuth et al., 2005 2 cm proksimalt for den laterale malleol Niemuth et al., 2005¹⁴ 2 cm proksimalt for den laterale malleol Gross et al., 2009⁴³ Distale laterale aspekt af benet proksimalt for anklen.

C Screeningsprotokol

Det efterfølgende bilag inkluderer screeningsprotokollen der indeholder et spørgeskema og screeningstestene. Spørgeskemaet blev udleveret før screeningstestene under tilstedeværelse af den testansvarlige således at eventuelle tvivlsspørgsmål blev udredt. Testprotokollen af benlængdemåling og muskelstyrkemålinger med håndholdt dynamometer blev fulgt i henhold til foreliggende testdokumentation samt producenten af det håndholdte dynamometers instruktioner.

- Forsøgsprotokol
- Spørgeskema
- Protokol: Benlængdemåling
- Protokol: Muskelstyrketest med håndholdt dynamometer

Forsøgsprotokol

1. Retningslinjer for afgivelse af mundtlig og skriftlig information
2. Deltagerinformation og generelle rettigheder
3. Samtykkeerklæring
4. Forsøgspersoners rettigheder i et sundhedsvidenskabeligt forskningsprojekt

1. Retningslinjer for afgivelse af mundtlig og skriftlig information

Ifølge *Bekendtgørelse om information og samtykke ved deltagelse af forsøgspersoner i*

forskningsprojekter (Den Nationale Videnskabsetiske Komité [Internet]2013, 13/03 kl. 14.11]. Tilgængelig på:

<http://www.cvk.sum.dk.>) påhviler det den person, der informerer og inkluderer forsøgspersonen følgende:

- 1) Den mundtlige og skriftlige information gives i uforstyrrede omgivelser af CHP
- 2) Der skal oplyses, at der er tale om en forespørgsel om deltagelse i et videnskabeligt forsøg.
- 3) Der skal oplyses om, at tidsforbruget er på 1 time i alt.
- 4) Der skal mundtligt oplyses om de generelle oplysninger som det fremgår af den skriftlige information.
- 5) Der skal til forsøgspersonen udleveres en kopi af både "DELTAGER INFORMATION – GENERELLE OPLYSNINGER", samt "DELTAGER INFORMATION - OM FORSØGETS FORLØB".
- 6) Der skal til forsøgspersonen udleveres "DELTAGER INFORMATION – FORSØGSPERSONERS RETTIGHEDER".
- 7) Forsøgspersonen skal have tilstrækkelig tid til at læse den skriftlige information, lytte til den mundtlige information og stille spørgsmål.
- 8) Der skal oplyses om, at der ved undersøgelsen vil blive bedt om skriftlig og mundtlig samtykke.
Der skal oplyses om kravet på 24 timers betænkningstid efter informationen og muligheden for at medbringe en bisidder til samtalen.
- 9) Samtykket indhentes under uforstyrrede omgivelser. Forsøgspersonen får en kopi af samtykket.

2. Deltagerinformation og generelle rettigheder

Deltagerinformation - Miniscreening

Du tilbydes at deltage i et specialeprojekt ved Aalborg Universitet, der omhandler screening af årsagsmekanismer der indvirker på overbelastningsskader ved løb.

Tak fordi du tager dig tid til at læse denne tekst.

Jeg vil gerne gøre opmærksom på, at det er frivilligt, om du vil deltage i dette videnskabelige forsøg. Selv hvis du har besluttet, at du gerne vil deltage, kan du altid vælge at træde ud af forsøget - uden at du skal komme med nogen forklaring. Det gælder også, selv om du har skrevet under på at ville deltage. Oplysninger om dine helbredsforhold og andre fortrolige oplysninger er omfattet af tavshedspligt. Du har mulighed for at få aktindsigt og få adgang til at se alle papirer vedrørende selve undersøgelsen, hvis du ønsker det.

Screeningen

En screening er en undersøgelse af kroppen hvor udvalgte tests anvendes med henblik på at tydeliggøre en eventuel risiko for eksempelvis at pådrage sig en skade. Screeningen skal bidrage til at give et samlet billede af hvorvidt der er en sammenhæng mellem screeningstestene og udviklingen af udvalgte løberelaterede overbelastningsskader i benet.

Screeningen du tilbydes indebærer et spørgeskema der indeholder spørgsmål om din løbetræning og om hvorvidt du har haft

problemer omkring knæ i forbindelse med dit løb.

Ydermere vil du blive undersøgt for benlængde, muskelstyrke over hoften samt dit landingsmønster ved tre forskellige løbetempi.

Praktisk information

Screeningen tager samlet ± 55 minutter afhængig af testflowet.

Du skal helst møde udhvilet til screeningen og ikke have trænet forinden muskelstyrketesten.

Efter forsøget vil du kunne blive orienteret, om de resultater der er opnået pr. e-mail. Hvis du ønsker dette, vil jeg bede dig oplyse din e-mailadresse. Efter gennemgang af denne information vil du få 24 timer til at beslutte, hvorvidt du vil hjælpe mig ved at deltage i dette specialeprojekt.

Så frem du er interesseret i at deltage i screeningen bedes du underskrive nedenstående samtykkeerklæring i henhold til Den Videnskabsetiske Komité, og jeg beder om at få papiret tilbage med din underskrift.

For uddybende spørgsmål er du velkommen til at kontakte mig. På forhånd tak!

Christine Heyn,
chpe11@student.aau.dk,
Fysioterapeut
Specialestuderende ved Klinisk videnskab og Teknologi
Aalborg Universitet

3. Samtykkeerklæring

Erklæring fra forsøgspersonen:

Jeg har fået skriftlig og mundtlig information og jeg ved nok om formål, metode, fordele og ulemper til at sige ja til at deltage.

Jeg ved, at det er frivilligt at deltage, og at jeg altid kan trække mit samtykke tilbage uden at miste mine nuværende eller fremtidige rettigheder til behandling.

Jeg giver samtykke til, at deltage i forskningsprojektet og har fået en kopi af dette samtykkeark samt en kopi af den skriftlige information om projektet til eget brug.

Forsøgspersonens navn: _____

Dato: _____ Underskrift: _____

Erklæring fra den, der afgiver information:

Jeg erklærer, at forsøgspersonen har modtaget mundtlig og skriftlig information om forsøget.

Efter min overbevisning er der givet tilstrækkelig information til, at der kan træffes beslutning om deltagelse i forsøget.

Navnet på den, der har afgivet information: Christine Heyn Petersen

Dato: _____ Underskrift: _____

Spørgeskema

1. Spørgeskema

'Screening af årsagsmekanismer der indvirker på overbelastningsskader som følge af løb'

I forbindelse med at du får foretaget en screening, vil jeg bede dig udfylde dette spørgeskema.

Spørgeskemaet skal hjælpe med at afdække spørgsmål omkring din løbetræning og om hvorvidt du har haft problemer i benet i forbindelse med dit løb.

Vejledning:

Hvor der er angivet 0 bedes du sætte et kryds

Hvor der er angivet en ☐ bedes du skrive dine oplysninger

Hvor der er angivet _____ bedes du skrive dine oplysninger

Hvis du har problemer at udfylde spørgeskemaet er du velkommen til at spørge.

2. Personlige oplysninger

1. Angiv køn

0 Kvinde

0 Mand

2. Angiv fødselsdato (dd/mm/åååå)

3. Angiv højde i cm

4. Angiv vægt i kg

5. Dominant ben (spark)

☐ Venstre

☐ Højre

6. Dominant ben (hop)

☐ Venstre

☐ Højre

3. Træning

I nedenstående spørges ind til hvor længe du har løbet, hvor meget du løber ugentligt samt hvorvidt du dyrker anden form for sport?

1. Hvor mange måneder har du dyrket løb?

_____ år + _____ måneder

2. Hvor mange gange løber du i gennemsnit om ugen?

_____ antal træningsgange pr uge

3. Hvor mange timer løber du i gennemsnit om ugen?

_____ timer

4. Hvor mange kilometer løber du i gennemsnit om ugen?

_____ antal kilometer pr. uge

5. Dyrker du anden form for sport?

☐ Ja

☐ Nej

Hvis ja, Hvilke(n) _____

6. Hvor mange gange ugentlig dyrker du anden form for sport?

_____ gange

7. Laver du styrketræning for benmusklerne?

☐ Ja

☐ Nej

4. Skader

I nedenstående spørges ind til hvorvidt du har eller har haft skader, skadens lokalisation, hvor længe du har haft den samt hvorvidt skaden har påvirket dit løb.

1. Har du eller har du haft problemer i ben eller fødder som følge af dit løb (ubehag, ømhed, smerter)?

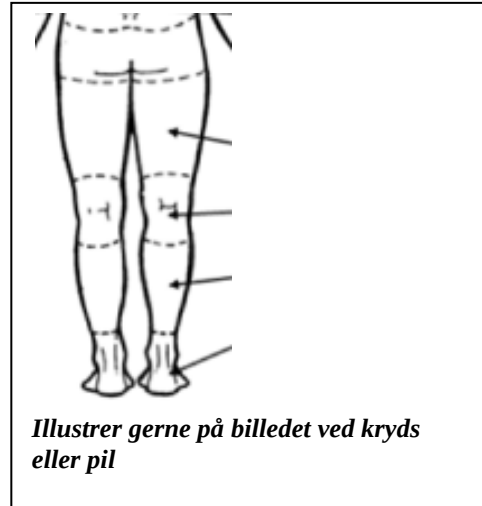
☐ Ja

☐ Nej

*Hvis du kan svare nej til ovenstående, skal du ikke besvare spørgsmål 2-9.
Fortsæt da til afslutningen af spørgeskemaet.*

2. Hvor har du haft problemet?

- ☐ Hofte
- ☐ Baglår
- ☐ Forlår
- ☐ Ydersiden af knæet
- ☐ I og omkring knæet
- ☐ På indersiden af underbenet
- ☐ Ankel
- ☐ Andet



3. I hvilken side af kroppen havde du problemet?

- ☐ Venstre side
- ☐ Højre side

4. Hvilken type problem er eller var det?

- ☐ Akut skade
- ☐ Overbelastningsskade
- ☐ Andet
- ☐ Ved ikke

5. Hvad er den totale tidsperiode du har haft problemer på grund af dit løb inden for de sidste 3 måneder

- ☐ 0 dage
- ☐ 1-7 dage
- ☐ 8-30 dage
- ☐ Mere end 30 dage
- ☐ Mere end 3 måneder

6. Har du haft problemer som følge af dit løb inden for de sidste 7 dage?

- ☐ Ja
- ☐ Nej

7. Har problemet forhindret dig i at løbe inden for de sidste 3 måneder?

- ☐ Ja
- ☐ Nej

Hvis ja, i hvilket træningsomfang har problemet påvirket dit løb?

- ☐ Jeg løber ved intensitet eller distance mere end halvdelen af en normal løbetræning
- ☐ Jeg løber ved intensitet eller distance mindre end halvdelen af en normal løbetræning
- ☐ Jeg træner på anden vis end ved løb
- ☐ Jeg holder skadespause

8. Har du inden for de sidste 3 måneder opsøgt læge, fysioterapeut, kiropraktor eller andet sundhedspersonel grundet dit problem?

- ☐ Ja
- ☐ Nej

Hvis du kan svare nej til spørgsmål 8 fortsæt da til afslutningen af spørgeskemaet.

9. Blev problemet diagnosticeret?

- ☐ Ja
- ☐ Nej

Hvis ja, hvilken diagnose fik du?

Afslutning

Du er nu færdig med at besvare spørgeskemaet.
Tusinde tak for dine besvarelser.
Dine oplysninger behandles fortrolig og anonymiseret.

Med Venlig Hilsen

Christine Heyn,
chpe11@student.aau.dk,
29922294
Fysioterapeut
Specialestuderende ved Klinisk videnskab og Teknologi
Aalborg Universitet

Protokol: Benlængdemåling

Der bør foretages to separate benlængdemålinger, hvor gennemsnittet anvendes til at fastsætte benlængden og en forskel¹¹.

Den reelle benlængde

Den bilaterale 'reelle' benlængde^{11,19} bestemmes ved at måle fra spina iliaca anterior superior (SIAS) til et punkt to cm proksimalt over apex af den mediale malleol¹.

Femur benlængde

Subjektets bilaterale femurlængde¹⁹ bestemmes ved at måle fra SIAS til et punkt i den midtpatellare region for hvert ben med benet i fuld ekstension¹.

Tibia benlængde

Subjektets bilaterale tibia længde¹⁹ bestemmes ved at måle fra den midtpatellare region for hvert ben til et punkt to cm proksimalt for det højeste punkt på den mediale malleol med knæet i fuld ekstension¹.

Måling af benlængde Bilateral	
Procedure:	Løberen er rygliggende på briks med benene i fuld ekstension. Den bilaterale reelle benlængde: Tester palperer SIAS bilateralt og markerer med tusch. Tester palperer apex af den mediale malleol og markerer et punkt to cm herover med tusch. Tester måler med målebånd afstanden mellem SIAS og mediale malleol for hvert ben. Den bilaterale femur længde: Tester palperer patella og markerer et punkt midtpatellart. Tester måler med målebånd afstanden fra SIAS til punktet i den midtpatellare region for hvert ben med knæleddet i fuld ekstension. Den bilaterale tibia længde: Tester palperer den mediale malleol og markerer et punkt to cm proksimalt for det højeste punkt på den mediale malleol. Tester måler med målebånd afstanden fra det midtpatellare punkt til punktet to cm proksimalt for det højeste punkt på den mediale malleol for hvert ben med knæleddet i fuld ekstension.
Registrering:	Cm
Testudstyr:	Målebånd, og tusch

Formål:	Asymmetri og antropometri
Reference:	Hoppenfeld, 1976 ¹⁹ Finnoff et al., 2011 ¹ Petersen et al., 1989 ²⁰ Sabharwal et al., 2008 ¹¹

Protokol: Muskelstyrketest med håndholdt dynamometer

Udøverne må udføre bevægebanen én gang, og efter en pause på 30 sekunders varighed kan testen påbegyndes¹.

Ved testudførelsen holdes dynamometeret vinkelret på ekstremiteten der testes.

Make testen forudsætter at testeren konsekvent holder dynamometeret stationært og stabilt mens udøveren udøver en maksimal frivillig isometrisk kontraktion mod dynamometeret²⁶.

Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner (maximum voluntary contraction - MVC) af 3-5 sekunders varighed^{3,22,25}, hvilke afsluttes ved kommando 'og tak'.

Den muskulære styrke over hofteddet registreres tre gange bilateralt for hver muskelgruppe adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg^{2,23}.

Til videre dataanalyse anvendes kun peak værdien for de tre målinger af hver bevægebane til normalisering og udregning af torque over hofteddet².

Måling af muskelstyrken ved hofteadduktion Sideliggende med strakt knæ	
Procedure:	Udøveren er sideliggende på briks. Columna og ekstremiteterne holdes i lige linje og hoften i neutralstilling. Det øverste ben hviler på en bæk placeret anteriort for testbenet i 45° hoftefleksion. Udøveren holder ved briksen over hovedet med den underste arm for og med den øverste arm i siden af briksen for trunkusstabilitet. Det underste testben føres i 5° adduktion og herefter bedes udøveren føre indersiden af benet mod loftet. Denne besked gives for at undgå hoftefleksion, ekstension og rotation af pelvis. Det håndholdte dynamometer placeres 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret.

	Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max}
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrken af hofteadduktorerne som gruppe.
Reference:	Thorborg et al., 2010 ²² Finnoff et al., 2011 ¹ Krause et al., 2007 ³

Måling af muskelstyrken ved hofteabduktion Sideliggende med strakt knæ	
Procedure:	Udøveren er sideliggende på briks med ryggen mod testeren. Det øverste ben holdes på linje med trunkus og 5° ekstension. Det underste ben der hviler på briksen flekteres ca. 45° over hofte og knæ for stabilitet og komfort. Udøveren holder ved briksen med den underste arm for trunkusstabilitet. Udøveren bedes føre det øverste ben mod loftet. Denne besked gives for at undgå hoftefleksion, ekstension og rotation af pelvis. Det håndholdte dynamometer placeres 5 cm proksimalt for apex af den laterale malleol. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret. Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max}
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrken i den primære abduktor, gluteus medius samt den sekundære abduktor, gluteus minimus.
Reference:	Kendall et al., 1993 ⁴⁴

	Thorborg et al., 2010 ²² Finnoff et al., 2011 ¹ Krause et al., 2007 ³ Niemuth et al., 2005 ¹⁴ Gross et al., 2009 ⁴³ Fredericson et al., 2000 ²
--	---

Måling af muskelstyrken ved hofteekstension Fremliggende med strakt knæ	
Procedure:	Udøveren er fremliggende på briks med benet der testes nærmest mod testeren. Begge ben i fuld ekstension over knæleddet og med hoften i neutral position. Udøveren holder ved briksen på begge sider for trunkusstabilitet Udøveren bedes føre hælen mod loftet. Det håndholdte dynamometer placeres posteriort over calcaneus i det posteriore lægkompleks. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret. Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max}
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrke af hofteekstensorerne hvor glat max testes med og uden haser.
Reference:	Finnoff et al., 2011 ¹ Thorborg et al., 2010 ²² Gross et al., 2009 ⁴³

Måling af muskelstyrken ved hoftefleksion Siddende knæfleksion	
--	--

Procedure:	Udøveren er siddende på briks med benene i 90° hoftefleksion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Udøveren løfter benet fra briksen (5-10°) og ved test bedes udøveren 'føre knæet mod maven'. Det håndholdte dynamometer placeres 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den patellas kant. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret. Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 30 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max} for begge ben.
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrken i den primære fleksor, m. Iliopsoas, samt den sekundære fleksor, m. Rectus Femoris.
Reference:	Thorborg et al., 2010²² Kendall et al., 1993⁴⁴ Finnoff et al., 2010¹ Gross et al., 2009⁴³ Niemuth et al., 2005¹⁴

Måling af muskelstyrken ved hofteudadrotation Siddende med bøjet knæ	
Procedure:	Siddende med knæet i 90 graders fleksion Udøveren er siddende på briks med benene i 90° hoftefleksion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Testeren lægger modhold på lateralsiden af knæet for fiksation. Udøveren bedes presse indersiden af foden mod dynamometeret. Det håndholdte dynamometer placeres 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den mediale malleol. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret. Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale

	frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max}
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrken af hofteudadrotatorerne som gruppe
Reference:	Thorborg et al., 2010 ²² Finnoff et al., 2009 ¹ Kendall et al., 1993 ⁴⁴ Niemuth et al., 2005 ¹⁴ Gross et al., 2009 ⁴³

Måling af muskelstyrken ved hofteindadrotation Siddende med bøjet knæ	
Procedure:	Siddende med knæet i 90 graders fleksion Udøveren er sidder på briks med benene i 90° hoftefleksion. Udøveren holder ved briksen på begge for trunkusstabilitet. Testeren lægger modhold på medialsiden af knæet for fiksaton. Udøveren bedes presse ydersiden af foden mod dynamometeret. Det håndholdte dynamometer placeres 5 cm proksimalt for den proksimale kant af den laterale malleol. Testeren holder dynamometeret stationært mens udøveren instrueres til at udøve maksimal kraft mod dynamometeret. Ved Kommando... '3-2-1 pres' udfører udøveren tre isometriske maksimale frivillige kontraktioner af 3-5 sekunders varighed adskilt af minimum 15 sekunders pause mellem hvert forsøg.
Registrering:	De tre testgange noteres og nedskrives i N _{max}
Testudstyr:	Håndholdt dynamometer
Formål:	Der testes for muskelstyrken af hofteindadrotatorerne som gruppe
Reference:	Thorborg et al., 2010 ²² Finnoff et al., 2010 ¹ Kendall et al., 1993 ⁴⁴ Niemuth et al., 2005 ¹⁴

Eksempel på screeningsskema

Screenings skema

Dato for screening:

Testperson:

Fødselsdato:

Højde i cm:

Vægt i kg:

1. Benlængdemålinger

Udstyr: briks, tusch, målebånd

VE.	VE.		HØ.	HØ.
cm	cm	Fra SIAS til 2 cm over apex af mediale malleol.	cm	cm

VE.	VE.		HØ.	HØ.
cm	cm	Omfang	cm	cm

VE.	VE.		HØ.	HØ.
cm	cm	Fra SIAS til midten af patella.	cm	cm

VE.	VE.		HØ.	HØ.
cm	cm	Fra midten af patella til 2 cm over apex af mediale malleol.	cm	Cm

2. Muskelstyrkemålinger over hoften

Udstyr: Briks, lille briks, hånddynamometer

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hoftefleksorer	N	N	N

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hofteekstensorer	N	N	N

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hofteadduktorer	N	N	N

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hofteabduktorer	N	N	N

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hofteudadrotatorer	N	N	N

VE.	VE.	VE.		HØ.	HØ.	HØ.
N	N	N	Hofteindadrotatorer	N	N	N

D Test for normalitet

Det efterfølgende bilag indeholder fundene for de variable der blev testet for normalitet.

- Demografi og antropometri:
Alder, højde, vægt samt BMI
- Benlængdemål - bilateral:
SIAS-mediale malleol, SIAS-midt patella samt midt patella-mediale malleol
- Muskelstyrkemåling- bilateral:
Hofteadduktorer, abduktorer, fleksorer, ekstensorer, udadrotatorer samt indadrotatorer

Demografi og antropometri: Alder, højde, vægt samt BMI

H_0 = data er normalt distribuerede.

H_A = data er ikke normalt distribuerede

Shapiro-Wilkes test – numerisk metode;

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alder	,106	61	,088	,978	61	,328
Højde	,166	61	,000	,960	61	,046
Vægt	,072	61	,200*	,960	61	,045
Body Mass Index	,093	61	,200*	,935	61	,003

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Alder: Eftersom p-værdien (Sig.) $> \alpha = 0,05$ det indikere at det er acceptabelt at antage at data *er* normaldistribuerede. H_0 accepteres fordi testen ikke er signifikant..

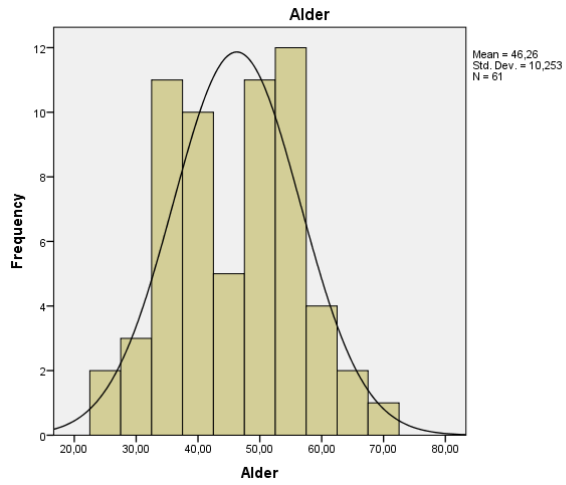
Højde: Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne *ikke* er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt. Dog ligger p-værdien ($P=0,046$) tæt på afvisningsniveauet, så der kan være mulighed for en type 2 fejl.

Vægt: Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne *ikke* er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt. Dog ligger p-værdien ($p=0,045$) tæt på afvisningsniveauet, så der kan være mulighed for en type 2 fejl.

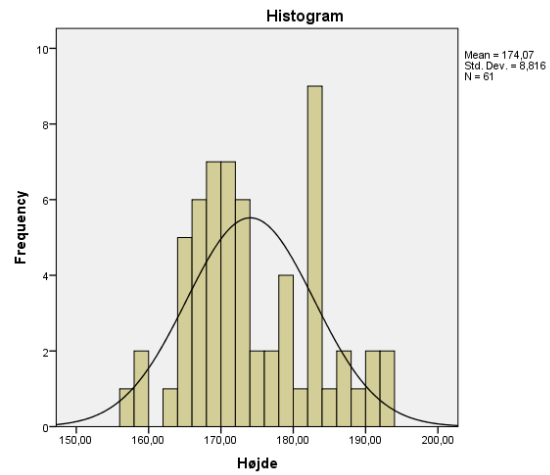
BMI: Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne *ikke* er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt. Dog ligger p-værdien ($p=0,045$) tæt på afvisningsniveauet, så der kan være mulighed for en type 2 fejl.

Histogram med normalfordelingskurve;

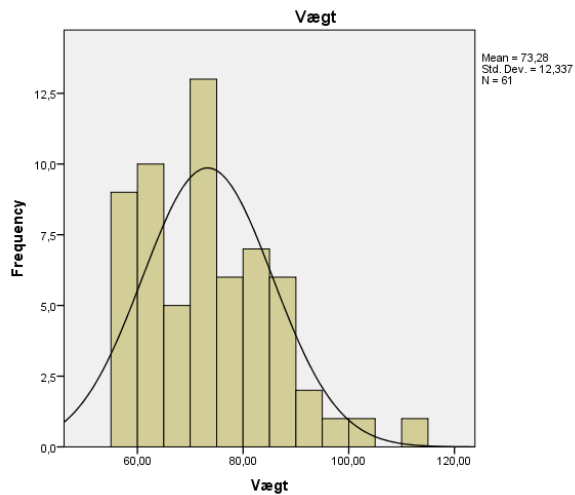
Alder



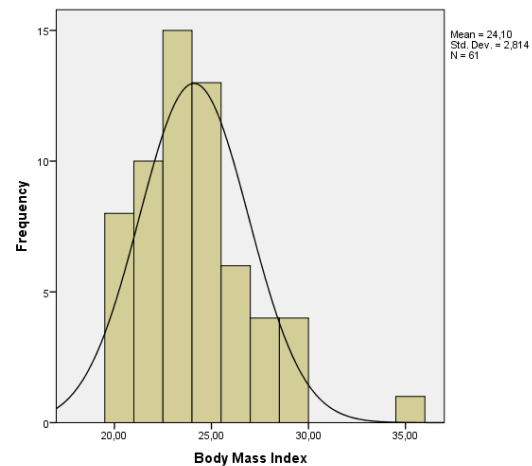
Højde



Vægt

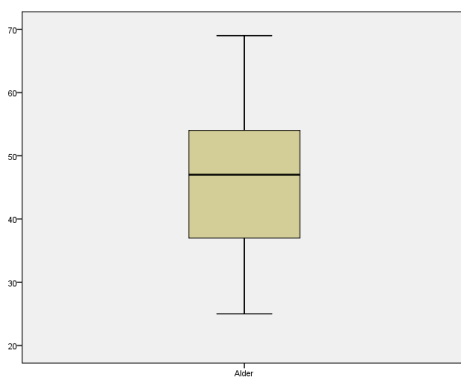


BMI

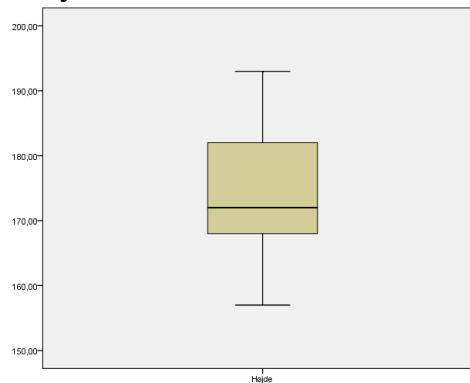


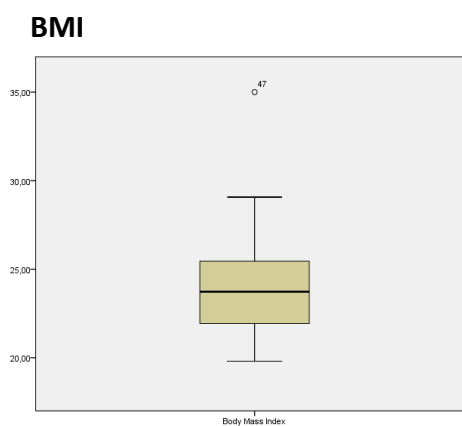
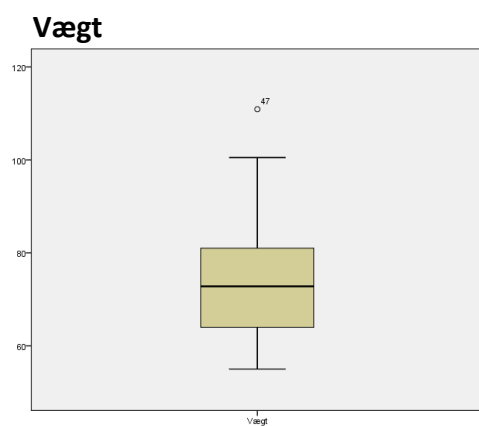
Boks-plot - grafisk deskriptiv metode;

Alder



Højde





Benlængdemål - bilateral: SIAS-mediæle malleol, SIAS-midt patella samt midt patella-mediæle malleol

Shapiro-Wilkes test – numerisk metode;

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SIASMalleolV	,062	61	,200 [*]	,988	61	,799
SIASMalleolH	,067	61	,200 [*]	,988	61	,830
SIASPatellaV	,073	61	,200 [*]	,985	61	,656
SIASPatellaH	,069	61	,200 [*]	,987	61	,770
PatellaMalleolV	,056	61	,200 [*]	,987	61	,770
PatellaMalleolH	,083	61	,200 [*]	,990	61	,885

*. This is a lower bound of the true significance.

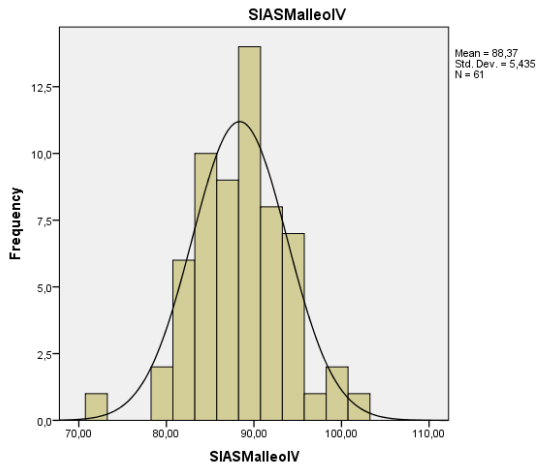
a. Lilliefors Significance Correction

Eftersom p-værdien (Sig.) > $\alpha = 0,05$ for alle variable indikerer det, at det er acceptabelt at antage at data **er** normaldistribuerede. H_0 accepteres fordi testen ikke er signifikant.

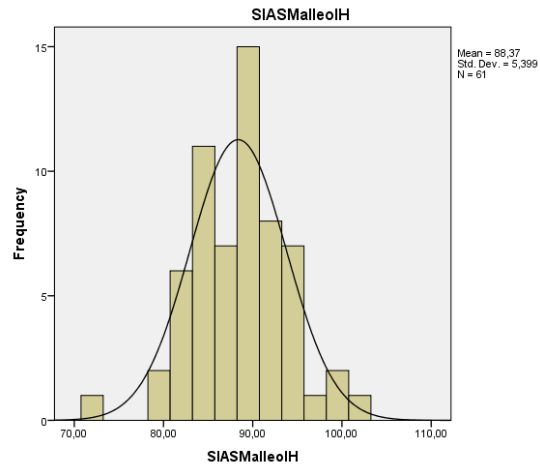
Histogram med normalfordelingskurve;

Reel benlængde:

SIAS-Malleol for venstre side

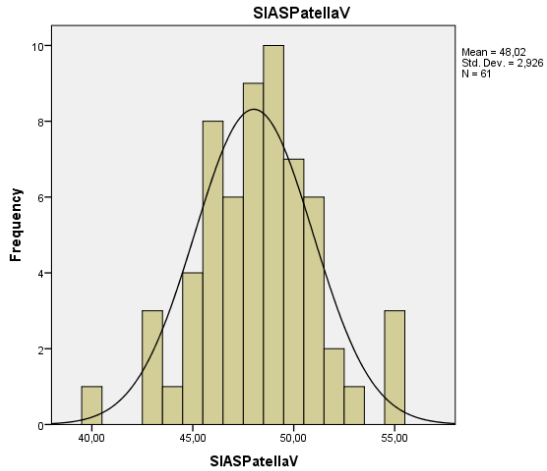


SIAS-Malleol for højre side

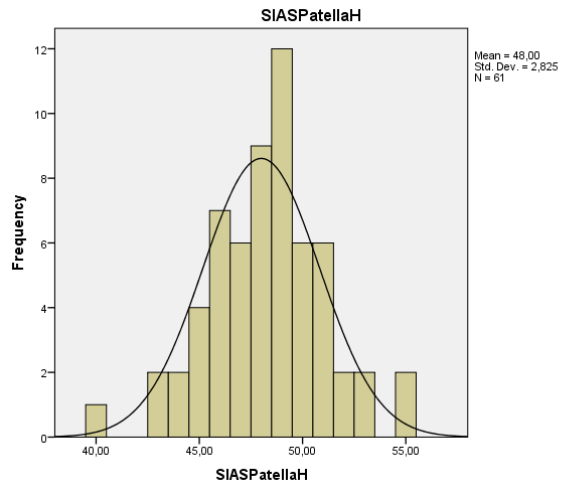


Femur benlængde:

SIAS-Patella for venstre side

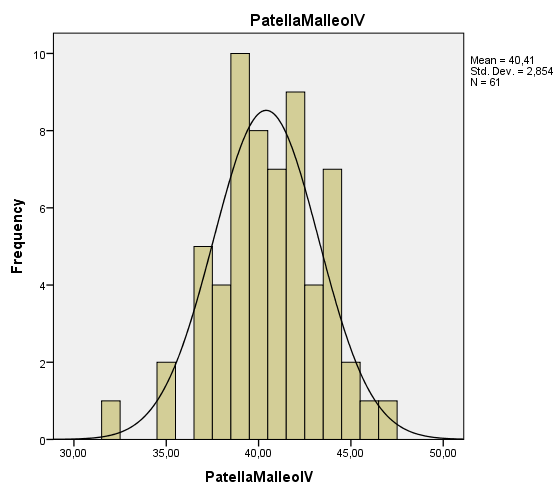


SIAS-Patella for højre side

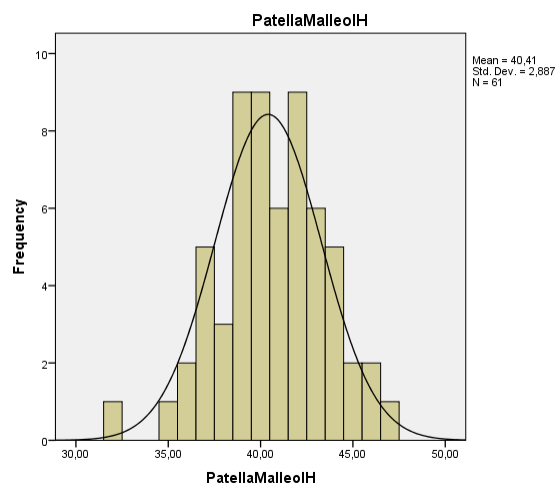


Tibia benlængde:

Patella-Malleol for venstre side



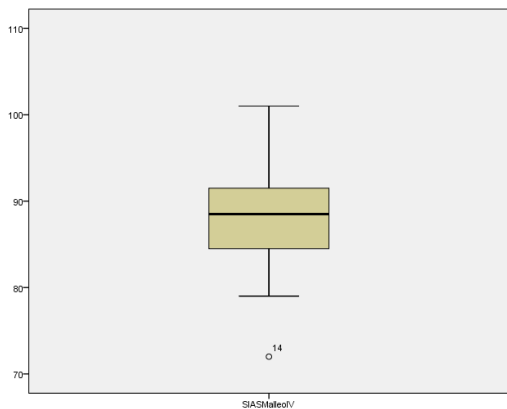
Patella-Malleol for højre side



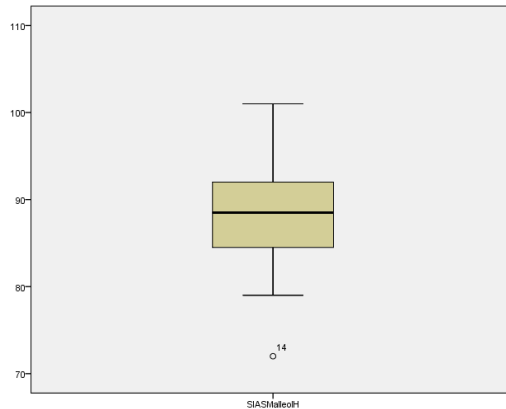
Boks-plot - grafisk deskriptiv metode;

Reel benlængde:

SIAS-Malleol for venstre side

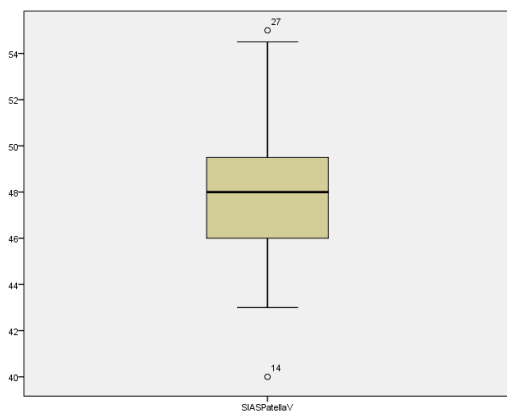


SIAS-Malleol for højre side

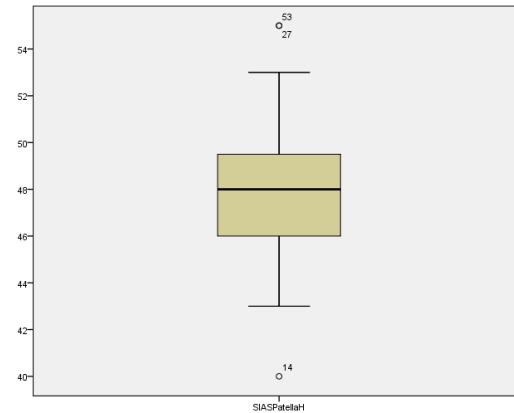


Femur benlængde:

SIAS-Patella for venstre side

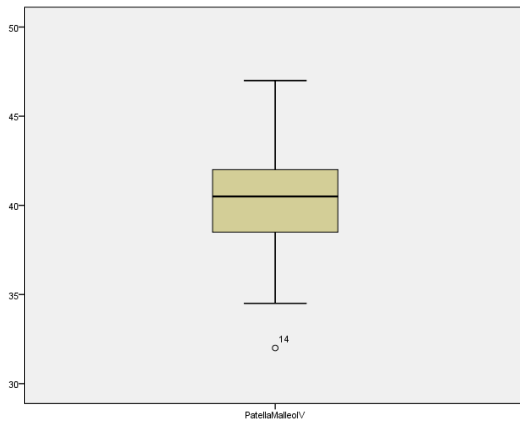


SIAS-Patella for højre side

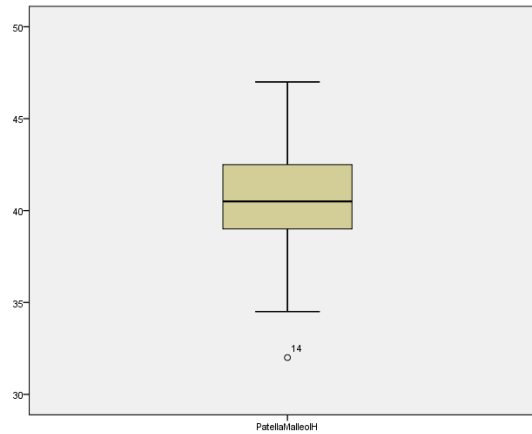


Tibia benlængde:

Patella-Malleol for venstre side



Patella-Malleol for højre side



Muskelstyrkemåling- bilateral: Hofteadduktorer, abduktorer, fleksorer, ekstensorer, udadrotatorer samt indadrotatorer

Shapiro-Wilkes test – numerisk metode;

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
AddVpeak	,087	61	,200*	,979	61	,380
AddHpeak	,169	61	,000	,912	61	,000
AbdVpeak	,111	61	,060	,963	61	,061
AbdHpeak	,088	61	,200*	,972	61	,178
HFVpeak	,121	61	,026	,942	61	,006
HFHpeak	,169	61	,000	,897	61	,000
HEVpeak	,155	61	,001	,943	61	,007
HEHpeak	,140	61	,005	,942	61	,006
ExtRVpeak	,109	61	,066	,948	61	,012
ExtRHpeak	,165	61	,000	,935	61	,003
IntRVpeak	,124	61	,021	,953	61	,021
IntRHpeak	,133	61	,009	,910	61	,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

AddVpeak: 0,380 Eftersom p-værdien (Sig.) $> \alpha = 0,05$ det indikere at det er acceptabelt at antage at data **er** normaldistribuerede. H_0 accepteres.

AddHpeak: 0,000 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt

AbdVpeak: 0,061 Eftersom p-værdien (Sig.) $> \alpha = 0,05$ det indikere at det er acceptabelt at antage at data **er** normaldistribuerede. H_0 accepteres.

AbdHpeak: 0,178 Eftersom p-værdien (Sig.) $> \alpha = 0,05$ det indikere at det er acceptabelt at antage at data **er** normaldistribuerede. H_0 accepteres.

HFVpeak: 0,006 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

HFHpeak: 0,000 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

HEVpeak: 0,007 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

HEHpeak: 0,006 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

ExtRVpeak: 0,012 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

ExtRHpeak: 0,003 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

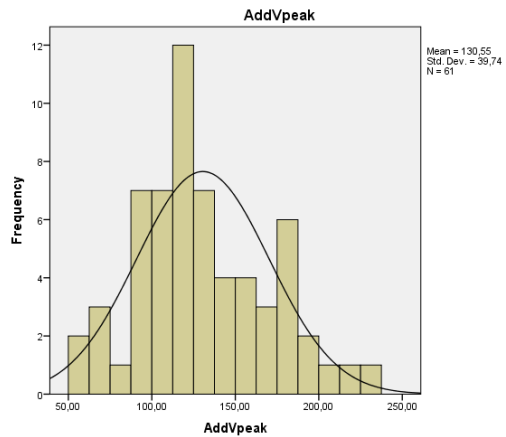
IntRVpeak: 0,021 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt

IntRHpeak: 0,000 - Eftersom p-værdien (Sig.) $< \alpha = 0,05$ afvis H_0 fordi testen er signifikant. Testen indikerer at observationerne **ikke** er normalfordelt. Der er en signifikant forskel mellem populationen og sampel distributionen – derfor afvises nul-hypotesen og distributionen er ikke normalfordelt.

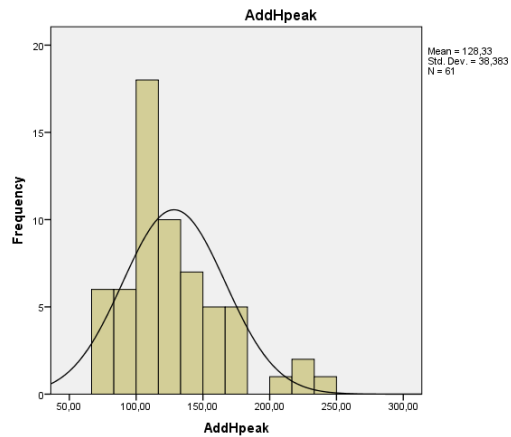
Ovenstående test af normalfordeling viser at ikke alle data er normalfordelt.

Histogram med normalfordelingskurve;

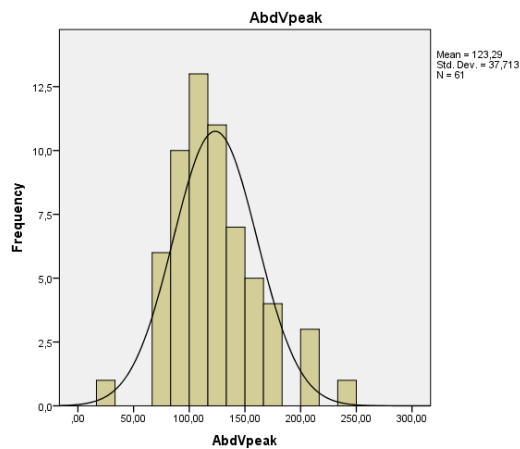
Hofteadduktor venstre side



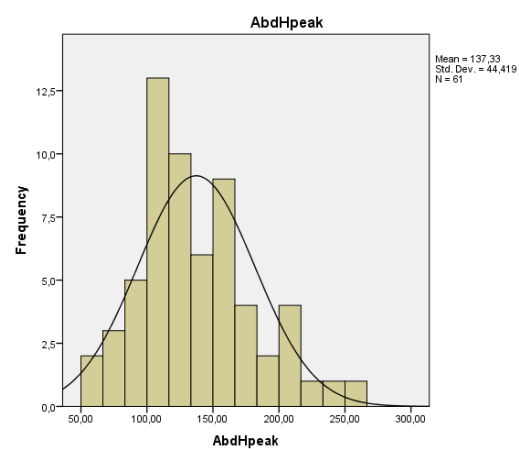
Hofteadduktor højre side



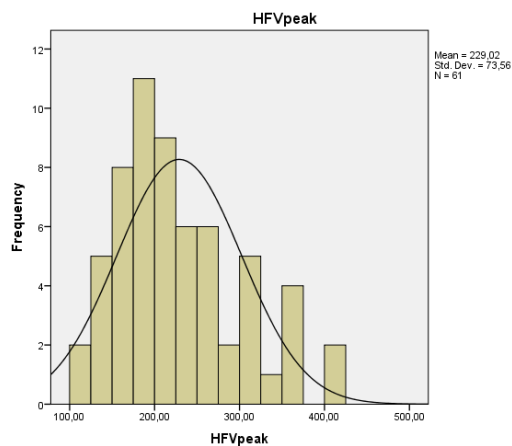
Hofteabduktor venstre side



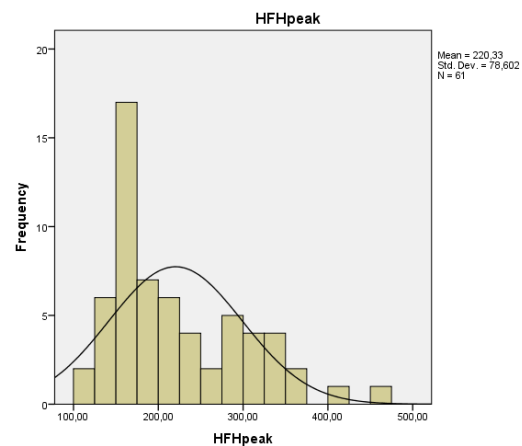
Hofteabduktor højre side



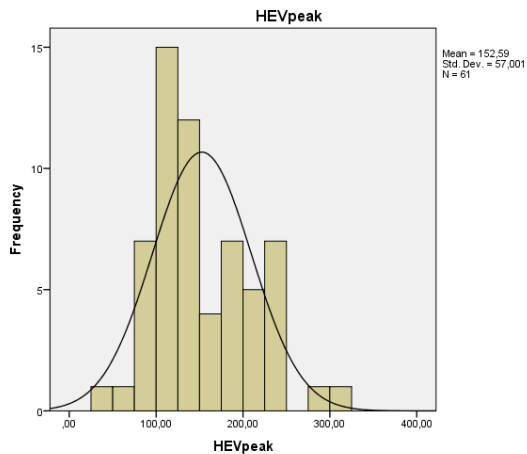
Hofteflexor venstre side



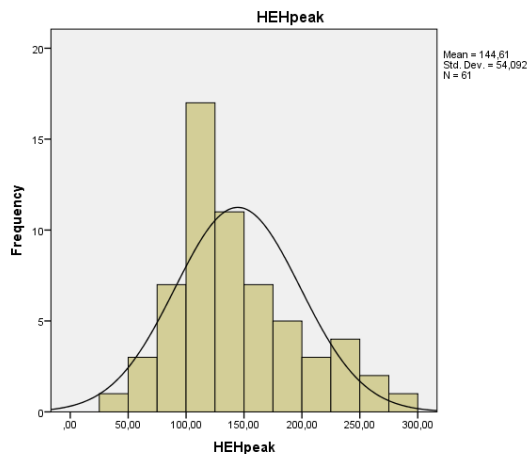
Hofteflexor højre side



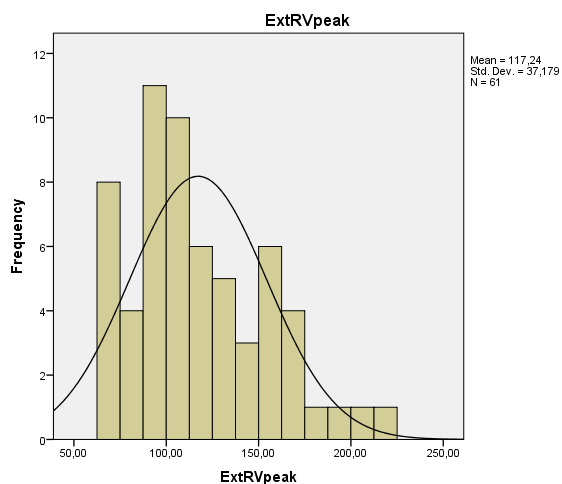
Hofteekstensor venstre side



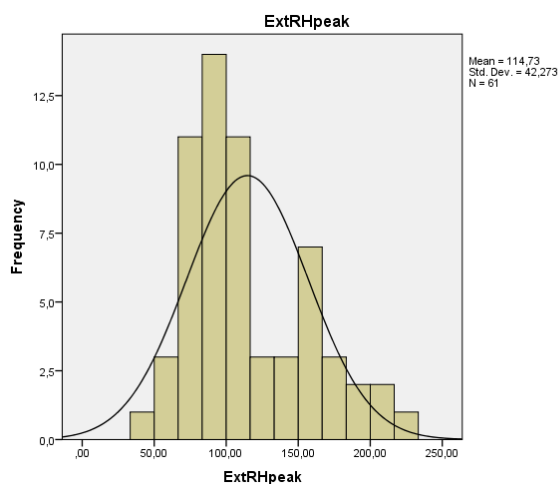
Hofteekstensor højre side



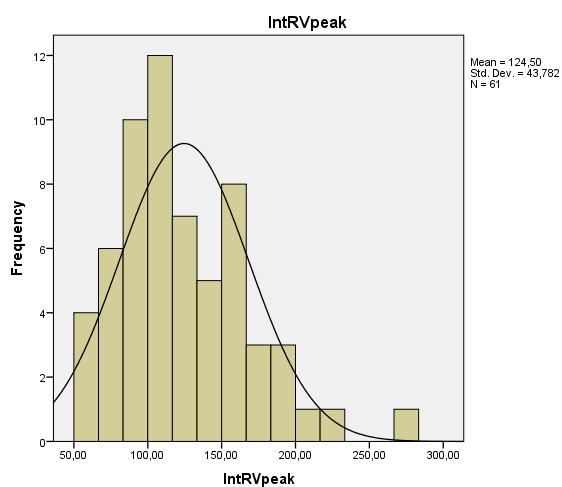
Hofteudadrotator venstre side



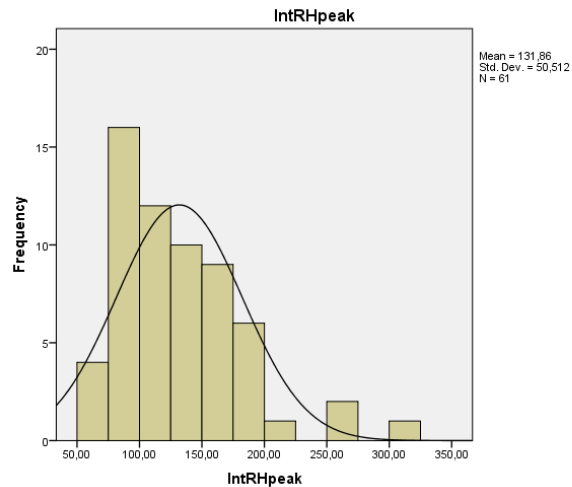
Hofteudadrotator højre side



Hofteindadrotator venstre side

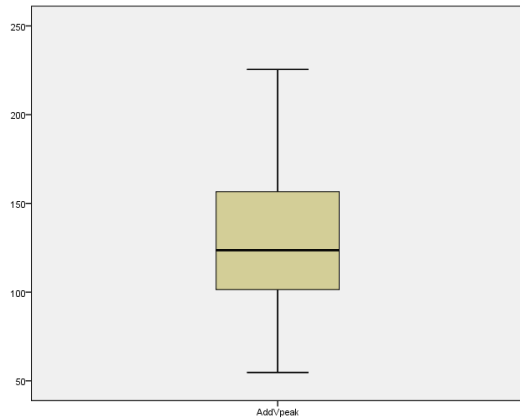


Hofteindadrotator højre side

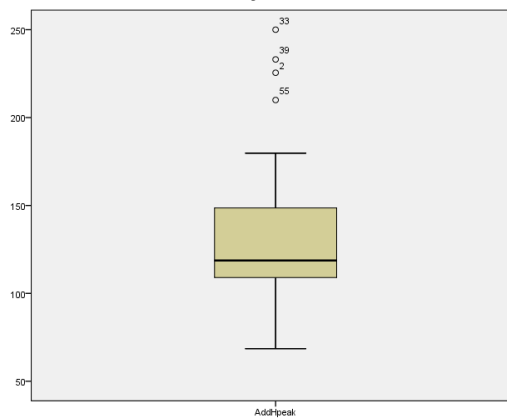


Boks-plot - grafisk deskriptiv metode;

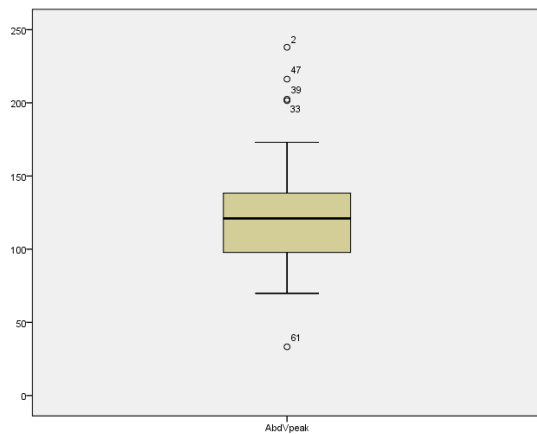
Hofteadduktor venstre side



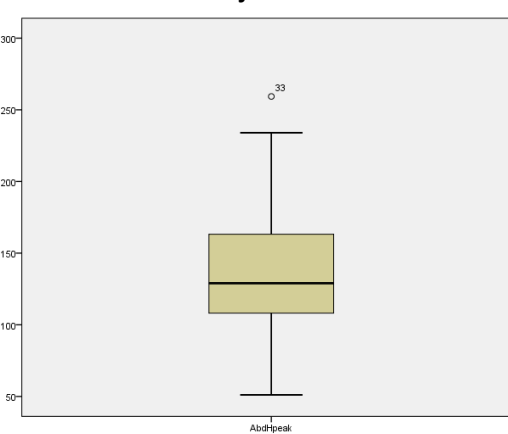
Hofteadduktor højre side



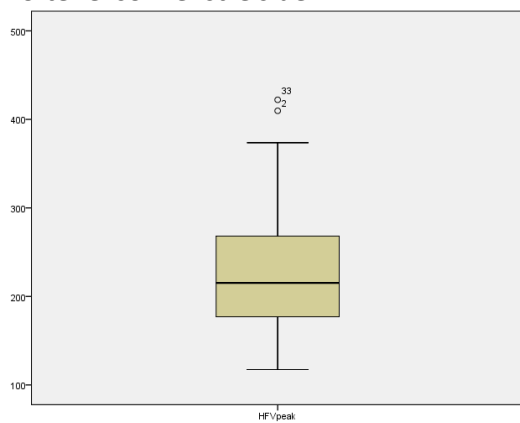
Hofteabduktor venstre side



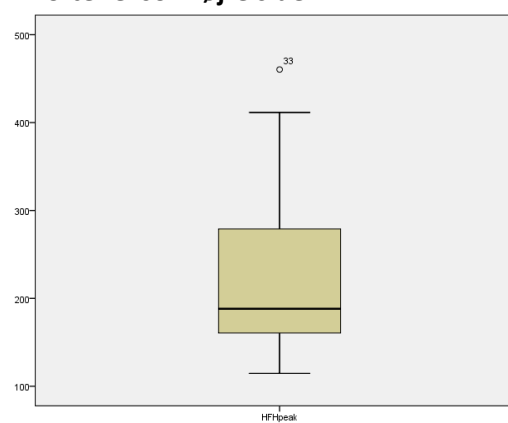
Hofteabduktor højre side



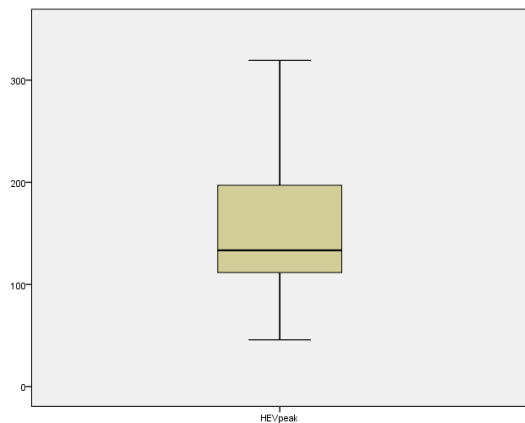
Hofteflexor venstre side



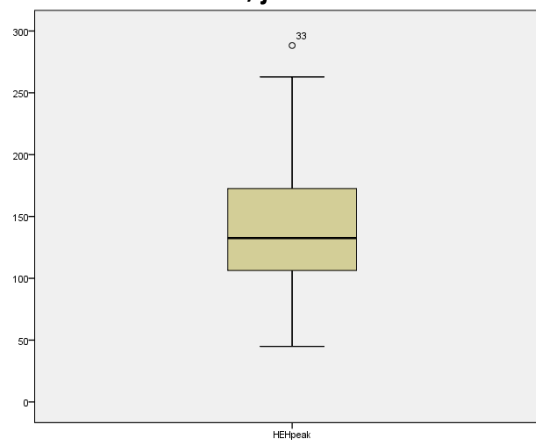
Hofteflexor højre side



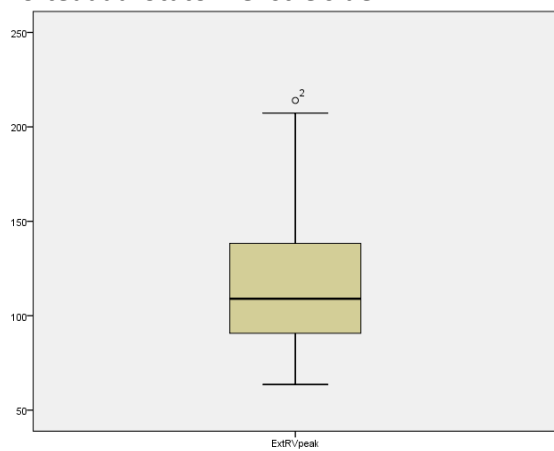
Hofteekstensor venstre side



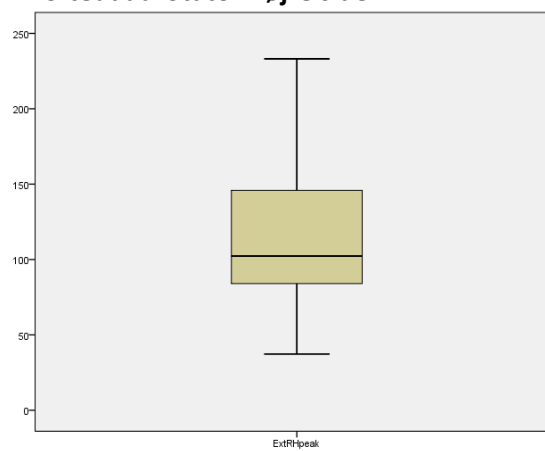
Hofteekstensor højre side



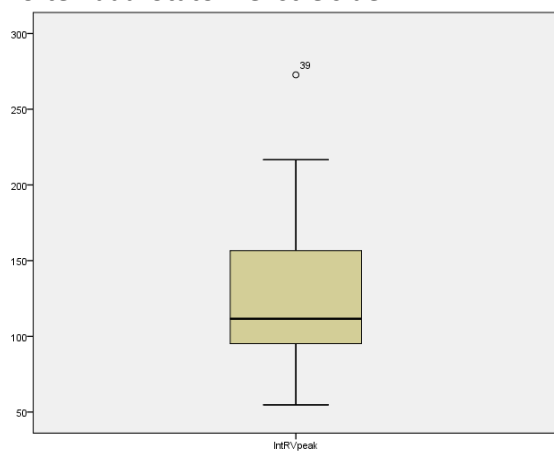
Hofteudadrotator venstre side



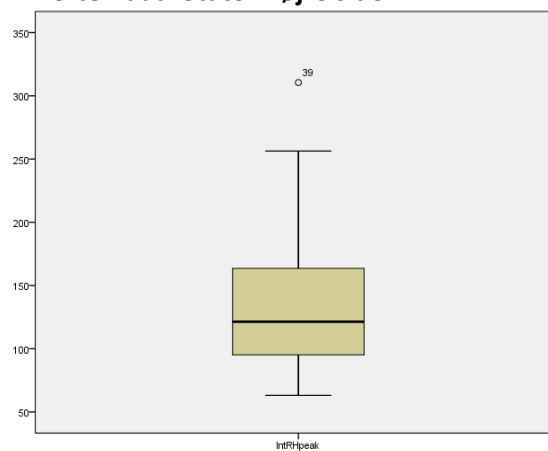
Hofteudadrotator højre side



Hofteindadrotator venstre side



Hofteindadrotator højre side



E T-test samt Pearson's chi-square test

Det efterfølgende bilag indeholder t-testene for variablene. For at afdække hvilke type t-test der skal anvendes til at afdække en side-til-side forskel, testes observationerne af ikke-skadet/skadet om de kommer fra samme sample. Dette defineres ved hjælp af deskriptiv statistik for alder, højde, vægt og BMI. På baggrund af test af grupperne samt test af normalfordeling anvendes parametrisk og non-parametrisk t-test med to uafhængige samples. Ydermere indeholder dette bilag Pearsons Chi-square test for variabelen køn.

- Deskriptiv statistik for alder, højde, vægt og BMI
- Independent parametrisk t-test for demografisk og antropomorfisk data:
 - Side-til-side difference i tibiofemoral ratio
 - Tibiofemoral ratio difference for venstre og højre side
 - Alder
- Independent non-parametrisk t-test for demografisk og antropomorfisk data:
 - Højde, vægt samt BMI
- Independent parametrisk t-test for torque:
 - Side-til-side difference difference i abduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (v) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (h) difference i abduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (h) difference i abduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
- Independent non-parametrisk t-test for torque:
 - Side-til-side (vh) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Side-til-side (vh) difference i fleksor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Side-til-side (vh) difference i ekstensor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Side-til-side (vh) difference i udadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Side-til-side (vh) difference i indadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (h) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (v og h) difference i fleksor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (v og h) difference i ekstensor styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (v og h) difference i udadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet
 - Unilateral (v og h) difference i indadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet
- Pearson's chi-square test:
 - Køn

Deskriptiv statistik for alder, højde, vægt og BMI

Descriptive Statistics							
Løbere		N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ikke-skadet	Alder	42	44,00	25,00	69,00	48,9524	10,00232
	Højde	42	36,00	157,00	193,00	172,3571	8,40680
	Vægt	42	45,50	55,00	100,50	70,8024	11,67304
	Body Mass Index	42	15,20	19,81	35,00	24,4051	2,92823
	Valid N (listwise)	42					
Skadet	Alder	19	29,00	30,00	59,00	40,3158	8,26675
	Højde	19	32,00	158,00	190,00	177,8421	8,73221
	Vægt	19	49,70	61,20	110,90	78,7632	12,28415
	Body Mass Index	19	8,44	20,20	28,64	23,4218	2,48139
	Valid N (listwise)	19					

Middelværdien $\pm$ std. afv. er **forskellig** i de to grupper for alle fire variable.

Observationerne for ikke-skadet og skadet kommer **ikke** fra samme sample.

Independent parametrisk t-test for demografisk og antropomorfisk data: Tibiofemoral ratio og alder

1. Hypoteser

H_0 : μ skadet = μ ikke-skadet

H_A : μ skadet $\neq$ μ ikke-skadet

2. To halet hypotese

3. Signifikansniveau sættes til $\alpha = 0,05$

Side-til-side difference i tibiofemoral ratio mellem ikke-skadet og skadet

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Differencen i tibiofemoral ratio mellem venstre-højre side	Equal variances assumed	,038	,845	,114	59	,909	,00079	,00693	-,01308	,01467
	Equal variances not assumed			,113	33,937	,911	,00079	,00701	-,01345	,01504

Tibiofemoral ratio difference for venstre og højre side

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Tibiofemoral ratio - venstre side	Equal variances assumed	,251	,618	-1,065	59	,291	-,01740	,01634	-,05009	,01530
	Equal variances not assumed			-,996	29,950	,327	-,01740	,01747	-,05308	,01828
Tibiofemoral ratio - højre side	Equal variances assumed	,040	,843	-1,149	59	,255	-,01819	,01583	-,04987	,01349
	Equal variances not assumed			-1,087	30,710	,285	-,01819	,01673	-,05233	,01595

Alder

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Alder	Equal variances assumed	,563	,456	3,286	59	,002	8,63659	2,62835	3,37728	13,89590
	Equal variances not assumed			3,532	41,706	,001	8,63659	2,44517	3,70101	13,57218

Hypothesis Test Summary

Side-til-side forskellen i torque (%BWxh) i hoftabduktorerne	Equal variances assumed	,041	,840	,539	59	,592	,20217	,37513	-,54846	,95281
	Equal variances not assumed			,537	34,58 1	,595	,20217	,37630	-,56210	,96644

Unilateral (v) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen ce	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Torque (%BWxh) i hoftadduktorerne - venstre side	Equal variances assumed	,066	,799	-,547	59	,586	-,29616	,54126	- 1,37922	,78690
	Equal variances not assumed			-,556	36,1 88	,582	-,29616	,53281	- 1,37656	,78424

Unilateral (v) difference i abduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Torque (%BWxh) i hoftabduktorerne - venstre side	Equal variances assumed	4,840	,032	1,590	59	,117	,93537	,58811	-,24143	2,11218
	Equal variances not assumed			1,757	44,69 3	,086	,93537	,53250	-,13733	2,00808

Unilateral (h) difference i abduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Normaliseret torque (%BWxh) i hofteabduktorerne - højre side	Equal variances assumed	3,192	,079	,725	59	,471	,50630	,69843	-,89125	1,90385
	Equal variances not assumed			,801	44,690	,428	,50630	,63240	-,76766	1,78026

Independent non-parametrisk t-test for torque:

1. Hypoteser

$H_0: \mu \text{ skadet} = \mu \text{ ikke-skadet}$

$H_A: \mu \text{ skadet} \neq \mu \text{ ikke-skadet}$

2. To halet hypotese

3. Signifikansniveau sættes til $\alpha = 0,05$

Side-til-side (vh) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Differences in normaliseret torque (%BWxh) i hofteadduktorerne mellem venstre og højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,720	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Side-til-side (vh) difference i fleksor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Differences in normaliseret torque (%BWxh) i hoftefleksorerne mellem venstre-højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,148	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Side-til-side (vh) difference i ekstensor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Differences in normaliseret torque (%BWxh) i hofteekstensorerne mellem venstre-højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,791	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Side-til-side (vh) difference i udadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Differences in normaliseret torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne mellem venstre-højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,297	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Side-til-side (vh) difference i indadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Differences in normaliseret torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne mellem venstre-højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,852	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Unilateral (h) difference i adduktor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteadduktorene - højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,161	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Unilateral (v og h) difference i fleksor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hoftefleksorene - venstre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,827	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hoftefleksorene - højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,852	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Unilateral (v og h) difference i ekstensor styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteekstensorerne - venstre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,755	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteekstensorerne - højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,913	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Unilateral (v og h) difference i udadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne - venstre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,876	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne - højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,840	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Unilateral (v og h) difference i indadrotator styrke mellem ikke-skadet og skadet

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne - venstre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,152	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Normaliseret torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne - højre side is the same across categories of Ikke-skadet=0; skadet=1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,334	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Pearsons Chi-square test

Testen anvendes til at undersøge om der en sammenhæng mellem de to kategoriske variable køn og skadet.

Forudsætninger for anvendelse af testen:

1. De to variable skal være fordelt på en ordinal eller nominalskala.
2. De to variable skal indeholde mindst to kategoriske uafhængige grupper.

Disse to forudsætninger er opfyldt ved anvendelse af køn og skadet.

Crosstabulation

Count		Skade		Total
		Ikke-skadet	Skadet	
Køn	Mand	15	12	27
	Kvinde	27	7	34
Total		42	19	61

Crosstabulation

			Skade		Total
			Ikke-skadet	Skadet	
Køn	Mand	Count	15	12	27
		% within køn	55,6%	44,4%	100,0%
		% within skade	35,7%	63,2%	44,3%
		% of Total	24,6%	19,7%	44,3%
	Kvinde	Count	27	7	34
		% within køn	79,4%	20,6%	100,0%
		% skade	64,3%	36,8%	55,7%
		% of Total	44,3%	11,5%	55,7%
	Total	Count	42	19	61
		% within Mand=0; Kvinde=1	68,9%	31,1%	100,0%
		% within Ikke-skadet=0; skadet=1	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	68,9%	31,1%	100,0%

For de der ikke er skadet, er 35,7 % mænd OG 64,3 % kvinder

For de der er skadet, er 63,2 % mænd og 36,8 % kvinder

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,994 ^a	1	,046	,056	,043
Continuity Correction ^b	2,959	1	,085		
Likelihood Ratio	4,003	1	,045		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3,928	1	,047		
N of Valid Cases	61				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,41.

b. Computed only for a 2x2 table

χ^2 (df 1) = 3,994, $p = 0,046$. Dette betyder at der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem køn og pådrage sig en overbelastningsskade i knæregionen som følge af løb.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	-,256	,046
	Cramer's V	,256	,046
N of Valid Cases		61	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Phi and Cramer's V er begge test af styrken af associationen.

F Lineær regression

Det efterfølgende bilag indeholder fundene for de variable der blev testet i lineær regression.

Der udføres lineær regression på alle normaliserede variable. Variablene rangeres efter laveste p-værdi med henblik på forbedring i den 'prædiktive styrke' af den trinvis logistiske regressionsmodel⁴⁵.

- Demografisk og antropomorfisk data:
Alder, højde, vægt samt BMI
- Benlængdemål- bilateral:
tibiofemoral ratio
- Muskelstyrkemåling bilateral:
Hofteadduktorer, abduktorer, fleksorer, ekstensorer, udadrotatorer samt indadrotatorer
- Rangering af variabel efter mindste p-værdi

Demografisk og antropomorfisk data: Alder, højde, vægt samt BMI

Hypotese:

$H_0 : \beta = 0$ (variablen er ikke en nyttig indikator for at blive skadet)

$H_A : \beta \neq 0$ (variablen er en nyttig indikator for at blive skadet)

Signifikansniveau:

$\alpha = 0,05$

Kritisk niveau:

Forkast H_0 hvis p-værdien $\leq 0,05$

Alder

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	1,140		4,416	,000	,623	1,657
		-,018	-,393	-3,286	,002	-,029	-,007

a. Dependent Variable: Skadet

$t = -3,286$, og p-værdi 0,002

Regressionsligningen er: $\text{Skadet} = 1,140 - (0,018)(\text{Alder})$.

Eftersom p-værdien $= 0,002 \leq 0,05$, forkastes H_0 . Ved et signifikansniveau på $\alpha = 0,05$ er der nok evidens for at konkludere at hældningen af populationens regressions linie ikke er nul, og at alder er anvendelig til at forudsige skader.

Vægt

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-,524		-1,502	,138	-1,223	,174
	Vægt	,011	,301	2,427	,018	,002	,021

a. Dependent Variable: Skadet

Højde

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound

1	(Constant)	-2,367	1,150		-2,058	,044	-4,668	-,066
	Højde	,015	,007	,290	2,332	,023	,002	,029

a. Dependent Variable: Skadet

BMI

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,964	,517		1,864	,067	-,071	1,999
	Body Mass Index	-,027	,021	-,163	-1,270	,209	-,070	,016

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Benlængdemål- bilateral: tibiofemoral ratio

Tibiofemoral ratio for venstre side

Coefficients ^a								
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-,981	1,215		-,807	,423	-3,412	1,451
	Tibiofemoral ratio - venstre side	1,084	1,018	,137	1,065	,291	-,953	3,120

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Tibiofemoral ratio for højre side

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-1,122	1,249		-,898	,373	-3,621	1,377
	Tibiofemoral ratio – højre side	1,203	1,047	,148	1,149	,255	-,892	3,298

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Differencen i tibiofemoral ratio mellem venstre og højre side

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,312	,060		5,168	,000	,191	,432
	Differencen i tibiofemoral ratio mellem venstre-højre side	-,280	2,444	-,015	-,114	,909	-5,171	4,611

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Muskelstyrkemåling bilateral: Hofteadduktorer, abduktorer, fleksorer, ekstensorer, udadrotatorer samt indadrotatorer

Hofteadduktorer;

Torque (%BWxh) i hofteadduktorerne - venstre side

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,163	,278		,585	,561	-,394	,720
	Torque (%BWxh) i hofteadduktorerne – (v)	,017	,031	,071	,547	,586	-,045	,079

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hofteadduktorerne - højre side

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,062	,258		,239	,812	-,454	,578
	Torque (%BWxh) i hofteadduktorerne – (h)	,029	,029	,129	,995	,324	-,029	,088

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i Torque (%BWxh) i hofteadduktorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,358	,107		3,333	,001	,143	,573
	Differencen i torque (%BWxh) i hofteadduktorerne (vh)	-,041	,079	-,068	-,521	,605	-,200	,117

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Hofteabduktorer;

Torque (%BWxh) i hofteabduktorerne - venstre side

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,673	,235		2,865	,006	,203	1,144
	Torque (%BWxh) i hofteabduktorerne – (v)	-,044	,028	-,203	-1,590	,117	-,099	,011

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hofteabduktorerne - højre side

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,471	,228		2,064	,043	,014	,928
	Torque (%BWxh) i							
	hofteabduktorerne – (h)	-,017	,024	-,094	-,725	,471	-,066	,031

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i torque (%BWxh) i hofteabduktorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,346	,087	3,952	,000	,171	,521

Differencen i torque (%BWxh) i hofteabduktorerne – (vh)	-,024	,045	-,070	-,539	,592	-,114	,066
---	-------	------	-------	-------	------	-------	------

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Hoftefleksorer;

Torque (%BWxh) i hoftefleksorerne - venstre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	,302	,267		1,133	,262	-,231	,836
Torque (%BWxh) i hoftefleksorerne – (v)	,001	,033	,005	,036	,971	-,065	,068

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hoftefleksorerne - højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	,346	,246		1,406	,165	-,147	,840
Torque (%BWxh) i hoftefleksorerne – (h)	-,005	,032	-,019	-,146	,884	-,068	,059

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i torque (%BWxh) i hoftefleksorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	,377	,098		3,844	,000	,181	,573
Differencen i torque (%BWxh) i hoftefleksorerne (vh)	-,073	,086	-,109	-,841	,404	-,245	,100

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Hofteekstensorer;

Torque (%BWxh) i hofteekstensorerne - venstre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,224	,208	1,078	,285	-,192	,641
	Torque (%BWxh) i hofteekstensorerne – (v)	,009	,020	,057	,437	-,031	,048

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hofteekstensorerne - højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,318	,219	1,457	,151	-,119	,756
	Torque (%BWxh) i hofteekstensorerne – (h)	-,001	,022	-,004	-,033	-,045	,043

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i torque (%BWxh) i hofteekstensorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,340	,103	3,313	,002	,135	,546
	Differencen i torque (%BWxh) i hofteekstensorerne – (vh)	-,023	,065	-,045	-,345	-,154	,108

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Hofteudadrotatorer;

Torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne - venstre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,293	,241	1,216	,229	-,189	,775
	Torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne – (v)	,006	,070	,010	,079	-,135	,146

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne - højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,321	,218	1,473	,146	-,115	,758
	Torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne – (h)	-,003	,065	-,006	,962	-,133	,127

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,427	,092	4,646	,000	,243	,610
	Differencen i torque (%BWxh) i hofteudadrotatorerne - (vh)	-,293	,179	-,208	-,107	-,651	,066

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Hofteindadrotatorer;

Torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne - venstre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,090	,211	,429	,670	-,332	,513
	Torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne – (v)	,063	,058	,141	1,091	-,052	,178

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne - højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,219	,193	1,138	,260	-,166	,605
	Torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne – (h)	,025	,049	,065	,503	-,074	,123

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Side-til-side differencen i torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne mellem venstre-højre side

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,312	,092	3,374	,001	,127	,497
	Differencen i torque (%BWxh) i hofteindadrotatorerne – (vh)	-,001	,138	-,001	-,009	-,278	,275

a. Dependent Variable: Ikke-skadet=0; skadet=1

Rangering af variabel efter mindste p-værdi fundet ved lineær regression:

Variablene kan rangeres efter p-værdierne laveste værdi:

1. Alder	p = 0,002
2. Vægt	p = 0,018
3. Højde	p = 0,023
4. Differencen i torque % BWxh i hofteudadrotatorer VH	p = 0,107
5. Torque % BWxh i hofteabduktorerne – venstre side	p = 0,117
6. BMI	p = 0,209
7. Tibiofemorale ratio – højre side	p = 0,255
8. Torque % BWxh i hofteindadrotatorerne – Venstre side	p = 0,280
9. Tibiofemoral ratio – venstre side	p = 0,291
10. Torque % BWxh i hofteadduktorerne – højre side	p = 0,324
11. Differencen i torque % BWxh i hoftefleksorerne mellem VH	p = 0,404
12. Torque % BWxh i hofteabduktorerne – højre side	p = 0,471
13. Torque % BWxh i hofteadduktorerne – venstre side	p = 0,586
14. Differencen i torque % BWxh i hofteabduktorerne – VH	p = 0,592
15. Differencen i Torque % BWxh i hofteadduktorerne -VH	p = 0,605
16. Torque % BWxh i hofteindadrotatorerne – højre side	p = 0,617
17. Torque % BWxh i hofteekstensorerne – venstre side	p = 0,664
18. Differencen i torque % BWxh i hofteekstensorerne VH	p = 0,732
19. Torque % BWxh i hoftefleksorerne – højre side	p = 0,884
20. Differencen i tibiofemoral ratio mellem VH	p = 0,909
21. Torque % BWxh i hofteudadrotatorerne – venstre side	p = 0,937
22. Torque % BWxh i hofteudadrotatorerne – højre side	p = 0,962
23. Torque % BWxh i hoftefleksorerne – venstre side	p = 0,971
24. Torque % BWxh i hofteekstensorerne – højre side	p = 0,973
25. Differencen i Torque % BWxh i hofteindadrotatorerne VH	p = 0,993

G Logistisk regression

Det efterfølgende bilag indeholder fundene for de variable der blev testet i logistisk regression.

Der udføres logistisk regression på de normaliserede variable rangeret efter p-værdi.

Strategien for at opbygge og mætte den logistiske regression model er først ved trinvist at indsætte en variabel ad gangen. Dette sker på baggrund af udvælgelse af variable med en p-værdi $< 0,25$ samt variable af dokumenteret klinisk betydning for den afhængige variabel.

For at fittet modellen elimineres variable der interagerer samt variable der er numerisk instabile⁴⁶.

Når modellen på denne måde er mættet, anvendes dernæst baglæns eliminations udvælgelsesprocedure (Backward LR) for at fastslå den bedst fittede model baseret på statistiske kriterier af ændringen i log-sandsynlighed. Backward LR proceduren undersøger den mindste ændring i log-sandsynlighed når en af variablene er udeladt fra modellen, ved log likelihood ratio test. Herved opnås goodness of fit.

Funktionen Backward LR kan også anvende ved, uden at mætte modellen, ved at indføre alle variable på en gang og derved trinvist fjernes variable til modellen er fit. Dette kunne ikke lade sig gøre grundet antallet af variabel. SPSS kunne ikke rumme mere end 20 variable.

Modellen mætningsgrad opnås ved 13 variable.

Modellens goodness of fit ved backward LR opnås ved variable [alder, vægt, venstre hofteabduktor og –højre hofteadduktor].

- Modellens mætning
- Backward LR – Likelihood Ratio:
Den bedst fittede model
- Variabel koding:
Case Processing Summary samt Dependent Variable Encoding
- BLOK 0 - Nul-model:
ClassificationTable, Variables in the Equation samt Variables not in the Equation
- BLOK 1 – forudsigelsesmodel:
Omnibus Tests of Model Coefficients, Model Summary, Hosmer and Lemeshow Test, Classification Table samt Variables in the Equation

Modellens mætning

Variabel koding

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	61	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	61	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		61	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
Ikke-skadet	0
Skadet	1

Ud fra ovenstående resultater i lineær regression er de 26 variable rangeret efter lavest p-værdi. Dernæst indsættes variablene i den logistiske regressionsmodel indtil goodness of fit opnås.

Variable med en p-værdi < 0,25 samt variable af dokumenteret klinisk betydning for den afhængige variabel udvælges til at mætte modellen.

Først indsættes efter $p < 0,25$.

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Alder	-,110	,042	6,913	1	,009	,896	,826	,972
Vægt	,028	,043	,413	1	,520	1,028	,945	1,118
Højde	,064	,058	1,219	1	,270	1,067	,951	1,196
ExtRNorDiffVH	-,580	1,352	,184	1	,668	,560	,040	7,922
Step 1 ^a AbdVpeakNor	-,296	,189	2,450	1	,117	,744	,513	1,077
BMI	-,162	,148	1,196	1	,274	,851	,637	1,137
Tibiofemoralratio	11,309	6,958	2,642	1	,104	81592,311	,098	68221598231,3
H								62
Constant	-16,398	14,177	1,338	1	,247	,000		

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, Højde, ExtRNorDiffVH, AbdVpeakNor, BMI, TibiofemoralratioH .

TibiofemoralratioH udviser numerisk instabilitet og udtages af modellen.

Variables in the Equation								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a	Alder	-,107	,040	7,051	1	,008	,899	,831,972
	Vægt	,024	,041	,339	1	,560	1,024	,944,1,111
	Højde	,045	,056	,627	1	,428	1,046	,936,1,168
	ExtRNorDiffVH	-,874	1,276	,469	1	,493	,417	,034,5,088
	AbdVpeakNor	-,347	,186	3,470	1	,063	,707	,491,1,018
	BMI	-,123	,138	,791	1	,374	,885	,675,1,159
	Constant	,333	9,398	,001	1	,972	1,395	

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, Højde, ExtRNorDiffVH, AbdVpeakNor, BMI.

På baggrund af t-test udvælges variable med en $p < 0,25$ hvilket er venstre indadrotator og differencen i hoftefleksorer (vh), samt højre indadrotator for evt. for at kunne se om begge indadrotatorer har en betydning.

Variables in the Equation								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a	Alder	-,108	,044	5,942	1	,015	,898	,823,979
	Vægt	,044	,043	1,063	1	,303	1,045	,961,1,137
	Højde	,028	,057	,231	1	,631	1,028	,919,1,150
	AbdVpeakNor	-,556	,235	5,606	1	,018	,574	,362,909
	BMI	-,135	,149	,827	1	,363	,874	,653,1,169
	IntRVpeakNor	,469	,674	,486	1	,486	1,599	,427,5,987
	IntRHpeakNor	,266	,590	,204	1	,652	1,305	,411,4,143
	FlexNorDiffVH	-,190	,507	,140	1	,708	,827	,306,2,236
	Constant	,978	9,591	,010	1	,919	2,658	

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, Højde, AbdVpeakNor, BMI, IntRVpeakNor, IntRHpeakNor, FlexNorDiffVH.

På baggrund af studiet af Finnoff et al.¹ udvælges to variable der blev fundet signifikant i logistisk regression, hvilket er hofteabduktorerne og adduktorerne.

Variables in the Equation								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a	Alder	-,095	,050	3,674	1	,055	,909	,825,1,002

Vægt	,057	,046	1,535	1	,215	1,059	,967	1,158
Højde	,025	,064	,154	1	,695	1,025	,905	1,162
AbdVpeakNor	-,707	,321	4,854	1	,028	,493	,263	,925
BMI	-,109	,164	,443	1	,506	,897	,650	1,236
IntRVpeakNor	,091	,754	,015	1	,904	1,095	,250	4,796
IntRHpeakNor	,038	,662	,003	1	,955	1,038	,284	3,804
FlexNorDiffVH	-,542	,612	,784	1	,376	,582	,175	1,931
AddVpeakNor	,088	,404	,048	1	,827	1,092	,495	2,413
AddHpeakNor	,572	,413	1,920	1	,166	1,771	,789	3,975
AbdHpeakNor	-,100	,289	,121	1	,728	,905	,513	1,594
Constant	-1,807	11,286	,026	1	,873	,164		

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, Højde, AbdVpeakNor, BMI, IntRVpeakNor, IntRHpeakNor, FlexNorDiffVH, AddVpeakNor, AddHpeakNor, AbdHpeakNor.

Ydermere udvælges en variabel på baggrund af et studie af Ferber et al.¹⁰. Denne variabel er hoftefleksorerne.

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Alder	-,095	,050	3,586	1	,058	,910	,825	1,003
	Vægt	,058	,047	1,488	1	,223	1,060	,965	1,163
	Højde	,024	,065	,142	1	,706	1,025	,903	1,163
	AbdVpeakNor	-,703	,322	4,764	1	,029	,495	,263	,931
	BMI	-,114	,171	,446	1	,504	,892	,638	1,247
	IntRVpeakNor	,072	,772	,009	1	,926	1,075	,237	4,881
	IntRHpeakNor	,024	,686	,001	1	,972	1,024	,267	3,933
	FlexNorDiffVH	-,565	,645	,766	1	,381	,568	,160	2,014
	AddVpeakNor	,083	,408	,041	1	,839	1,086	,489	2,415
	AddHpeakNor	,564	,422	1,786	1	,181	1,757	,769	4,017
	AbdHpeakNor	-,117	,325	,130	1	,719	,889	,470	1,683
	FlexVpeakNor	,039	,514	,006	1	,940	1,039	,380	2,844
	FlexHpeakNor	,020	,409	,002	1	,961	1,020	,457	2,274
	Constant	-1,736	11,344	,023	1	,878	,176		

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, Højde, AbdVpeakNor, BMI, IntRVpeakNor, IntRHpeakNor, FlexNorDiffVH, AddVpeakNor, AddHpeakNor, AbdHpeakNor, FlexVpeakNor, FlexHpeakNor.

**Herefter udlades de resterende variable.
Goodness of fit opnås ved 13 variable.**

Backward LR – Likelihood Ratio: Bedst fittede model

Data der anvendes som variable er:

1. Alder
2. Vægt
3. Højde
4. AbdVpeakNor - venstre hofteabduktor
5. BMI
6. IntRVpeakNor- venstre hofteindadrotator
7. IntRHpeakNor – højre hofteindadrotator
8. FlexNorDiffVH – side-til-side differencen i hoftefleksor moment
9. AddVpeakNor – venstre hofteadduktor
10. AddHpeakNor – højre hofteadduktor
11. AbdHpeakNor – højre hofteabduktor
12. FlexVpeakNor – venstre hoftefleksor
13. FlexHpeakNor – højre hoftefleksor

Der anvendes backward LR i SPSS.

Eftersom der er en hel del variable i modellen uden nogen klar retning ift. hvilke variable der bør medtages, anvendes baglæns eliminations udvælgelsesproceduren for at fastslå den bedst fittede model baseret på statistiske kriterier af ændringen i log-sandsynlighed. Tilbagestående elimination begynder med at alle variable indsættes i ligningen. Proceduren derefter undersøger den mindste ændring i log-sandsynlighed når en af variablene er udeladt fra modellen.

Iteration history

Se ark.

På Baggrund af Backward LR udvælges alder, vægt, abdVpeakNorm og addHpeakNorm til den endelige model.

Variabel koding: Case Processing Summary samt Dependent Variable Encoding

Variabel koding der opsummerer outputtet fra logistisk regression af skadede motionsløbere.

Case Processing Summary			
Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	61	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	61	100,0

Unselected Cases	0	,0
Total	61	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
,00	0
1,00	1

BLOK 0 - Nul-model: ClassificationTable, Variables in the Equation samt Variables not in the Equation

Nul-model outputtet fra logistisk regression af skadede motionsløbere

Classification Table^{a,b}

	Observed	Predicted		
		Ikke-skadet=0; skadet=1		Percentage
		,00	1,00	Correct
Step 0	Ikke-skadet=0; skadet=1 ,00	42	0	100,0
	1,00	19	0	,0
	Overall Percentage			68,9

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Classification Table^{a,b} for nul-modellen sammenholder skades forudsigelserne på baggrund af den fittede model med de sande skades-status af løberne.

På basis af den fittede model, løberne er forudsagt at være i den skadede kategori hvis deres skadessandsynlighed er over 0,5 (0,5 = cut-off værdi).

Observed: indikerer antallet af 0'er og 1'er er observeret i den afhængige variabel.

Predicted: I denne nul-model, har SPSS forudsagt at alle observationer er 0 i den afhængige variabel.

Overall percentage: Denne giver procenten hvormed de afhængige variable blev korrekt forudsagt af modellen.

Dette er nu modellen. $42/61 = 68,9\%$

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-,793	,276	8,231	1	,004	,452

Variables in the Equation tester H_0 at der ikke er statistisk signifikant forskel på ikke-skadet-skadet.

B = koefficienten for konstanten (intercept) i modellen.

SE = standart fejlen for koefficienten af konstanten.

Wald chi-square testen = tester H0 at konstanten er lige med 0. Denne hypotese afvises fordi p-værdien = 0,004 er mindre end den kritiske værdi $p=0,05$. Derfor er konstanten ikke 0.

Viser at der ikke er et lige antal personer i grupperne ikke-skadet og skadet (sig. 0,004).

Exp(B) er odds-ratio. Dette er $\text{oddsne} = 19/42 = 0,452$

Variables not in the Equation				
		Score	Df	Sig.
Step 0	Variables			
	Alder	9,436	1	,002
	Vægt	5,538	1	,019
	AbdVpeakNor	2,508	1	,113
	AddHpeakNor	1,008	1	,315
Overall Statistics		20,350	4	,000

Variables not in the Equation fortæller om hvilke variable der endnu ikke er inkluderet i modellen.

Scoren testen anvendes til at forudsige hvorvidt en uafhængig variabel er signifikant for modellen eller ikke.

Ved at se på p-værdien (sig) ses det at begge prediktorer er statistisk signifikante.

BLOK 1 – forudsigelsesmodel: Omnibus Tests of Model Coefficients, Model Summary, Hosmer and Lemeshow Test, Classification Table samt Variables in the Equation

Iteration History ^{a,b,c,d}						
Iteration	-2 Log likelihood	Coefficients				
		Constant	Alder	Vægt	AbdVpeakNor	AddHpeakNor
1	54,921	-1,123	-,053	,043	-,380	,328
2	51,200	-1,128	-,081	,061	-,605	,499
3	50,798	-,894	-,094	,067	-,720	,581
4	50,789	-,820	-,096	,068	-,741	,596
5	50,789	-,818	-,096	,068	-,742	,596
6	50,789	-,818	-,096	,068	-,742	,596

a. Method: Enter

b. Constant is included in the model.

c. Initial -2 Log Likelihood: 75,674

d. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

Den overordnede test af modellen (Omnibus Tests of Model Coefficients)

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	24,884	4	,000
	Block	24,884	4	,000
	Model	24,884	4	,000

H_0 Modellen fitter godt

H_A modellen fitter ikke godt

Chi-square og sig. = chi-square statistikken og dets signifikansniveau. Step, Block og Model er de samme fordi trinvis logistisk regression eller blocking ikke er anvendt. Sig. værdien er sandsynligheden for at beholde chi-square statistik forudsat at nul-hypotesen er sand. Det er sandsynligheden for at bibeholde denne chi-square statistik (24,884) hvis der ikke er nogen effekt af de uafhængige variable på den afhængige variabel.

p-værdien sammenholdes med den kritiske værdi (0,05 eller 0,01) for at bestemme om den overordnede model er statistisk signifikant. Denne model er statistisk signifikant da p-værdien er mindre end 0,000.

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	50,789 ^a	,335	,471

a. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

-2 Log likelihood for den endegyldige model. Siger i sig selv ikke det store, men kan benyttes til at sammenholde reducerede modeller.

Cox & Snell R Square og Nagelkerke R Square er pseudo-R-squares. Kan fortolkes med varsomhed.

Classification Table^a

	Observed	Predicted		
		Ikke-skadet=0; skadet=1		Percentage
		,00	1,00	Correct
Step 1	Ikke-skadet=0; skadet=1	37	5	88,1
		9	10	52,6
	Overall Percentage			77,0

a. The cut value is ,500

Observed: indikerer antallet af 0'er og 1'er der observeret i den afhængige variabel.

Predicted: dette er de prediktive værdier af den afhængige variabel i den fulde logistiske regressionsmodel.

Tabellen viser hvor mange observationer der er korrekt forudsagt:

37 observationer er observeret til at være 0 og er korrekt forudsagt til at være 0

10 observationer er observeret til at være 1 og er korrekt forudsagt til at være 1

Tabellen viser hvor mange observationer der er ukorrekt forudsagt:

5 observationer er observeret til at være 0 men forudsagt til at være 1.

9 observationer er observeret til at være 1 med forudsagt til at være 0.

Overall Percentage: giver den overordnede procent af observationer der er korrekt forudsagt af modellen.

Procenten er steget fra 68,9 i nul-modellen til 77,0 i den fulde model.

MEN er alle variablene ansvarlige for denne øgning eller hvor mange? Dette giver Variables in the Equation et svar på.

Forudsigelsesmodellen

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Alder	-,096	,041	5,408	1	,020	,908	,837	,985
	Vægt	,068	,033	4,097	1	,043	1,070	1,002	1,142
	AbdVpeakNor	-,742	,278	7,114	1	,008	,476	,276	,821
	AddHpeakNor	,596	,258	5,332	1	,021	1,815	1,094	3,012
	Constant	-,818	4,277	,037	1	,848	,441		

a. Variable(s) entered on step 1: Alder, Vægt, AbdVpeakNor, AddHpeakNor.

Odds Ratio (Variables in the Equation) indeholder:

B kolonnen;

B kolonnen viser de ustandardiserede koefficienter, log odds, hvor SE angiver standart fejlen af disse estimer Det er værdierne for den logistiske regressions ligning for at forudsige den afhængige variabel fra de uafhængige variable. Hældningen kan fortolkes som ændringen i den gennemsnitlige værdi af Y, fra én enhed af ændring i x. Log odds er b koefficienten (**liniens hældning**) af regressions ligningen.

Den logistiske regressions ligning:

(logistisk transformation af p)= logit(p)

$$\text{logit}(p) = \frac{p}{1-p} = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

$$\text{logit}(p) = -0,818 + (-0,096 \times x_1) + 0,068 \times x_2 + (-0,742 \times x_3) + 0,596 \times x_4$$

- hvor p er sandsynligheden for at blive skadet.

Estimatet fortæller om sammenhængen mellem de uafhængige variable og den afhængige variabel, hvor den afhængige variabel er på logit skalen. Estimatet fortæller om størrelsen af stigning (eller fald, hvis fortegnet af koefficienten er negativ) i de forudsagte log odds for at være skadet = 1 (skadet), der kan forudsiges ved 1 stigning i enhed (eller fald) i den uafhængige variabel, hvis de andre prediktorer holdes konstant.

Jo tættere den logistiske koefficient er på nul, jo mindre indflydelse har variabelen på at forudsige logit.

Fortolkning

Modellen fortæller at logit(p) og sandsynligheden for at blive skadet:

Sandsynligheden for at blive skadet falder: hvis alderen stiger og muskelstyrken i venstre hofteabduktor stiger

Sandsynligheden for at blive skadet stiger: hvis den vægten stiger og muskelstyrken i højre hofteadduktor stiger.

Exp(B): Eftersom log-odds (b) kan være svære at tolke eksponentieres værdierne til at give odd-ratio, Exp(B), med et 95% konfidens interval. Måden at fortolke b (hældningen) i logistisk regression er at anvende konverteringen af b til odds ratio ved at benytte den tilsvarende exp(B) værdi. (The Exponential of the koefficient). Exp(B) forklarer i hvilken grad værdien ved en enheds stigning påvirker odds-ratio.

Odds ratio mindre end 1 svarer til fald.

Odds ratio over 1,0 svarer til stigninger i odds.

Odds ratio tæt på 1,0 angiver, at enheden skifter i denne uafhængige variabel ikke påvirker den afhængige variabel.

Kan anvendes to at lave en forudsigelsesligning:

$$\text{Sandsynlighed for at blive skadet} = \frac{e\{(-0,096 \times \chi_1) + (0,068 \times \chi_2) + (-0,742 \times \chi_3) + (0,596 \times \chi_4)\}}{1 + e\{(-0,096 \times \chi_1) + (0,068 \times \chi_2) + (-0,742 \times \chi_3) + (0,596 \times \chi_4)\}}$$

Alder: For hver enheds øgning i alder forventes der et fald på 0,096 i log-odds af skader hvis de andre variable holdes konstante.

Vægt: For hver enheds øgning i kg i vægt forventes en øgning på 0,068 i logg odds af skader hvis de andre variable holdes konstante.

AbdVpeakNor: hver enheds øgning i den muskulære styrke i venstre hofteabduktor forventes et fald på 0,742 i logg odds af skader hvis de andre variable holdes konstante

AddHpeakNor: hver enheds øgning i den muskulære styrke i højre hofteadduktor forventes en øgning på 0,596 i logg odds af skader hvis de andre variable holdes konstante.

Constant: dette er den forventede værdi af logg-odds for skader når alle prediktorer er lig med 0. IKKE interessant.

SE: standart fejlen associeret med koefficienterne. Anvendes til at teste hvorvidt parameteren er signifikant forskellig fra 0.

Wald testen og sig: giver Wald chi-square og 2-halet p-værdi anvendt til at teste nul-hypotesen at koefficient-parametren er 0.

Koefficienter der har p-værdier mindre en alfa er statistiske signifikante.

for alle variablene der er inkluderet i modellen.

Wald testen er en signifikanstest der tester om sammenhængen mellem den afhængige variabel og de uafhængige variable er statistisk signifikant. Hvis signifikansniveauet er $p < 0,05$ afvises H_0 eftersom variabelen signifikant påvirker modellen.

Wald-testen kan benyttes til at teste om regressionskoefficienterne er signifikant relateret til den afhængige variabel og dermed har en betydning for modellen.

Wald testen viser ikke det samme som LR for de otte variable. Den viser at alle fire variable er signifikante ($p < 0,05$) og har betydning for modellen.

Casewise List^b

Case	Selected Status ^a	Observed	Predicted	Predicted Group	Temporary Variable	
		Ikke-skadet=0; skadet=1			Resid	ZResid
47	S	1**	,140	0	,860	2,474

a. S = Selected, U = Unselected cases, and ** = Misclassified cases.

b. Cases with studentized residuals greater than 2,000 are listed.

Observationer der ikke passer i modellen. Kun observation 1 passer ikke ind i det mønster modellen er baseret på, og derfor vil modellen være 'sund'.

Sammenfatning:

En logistisk regression model blev udført for at forudsige skader hos 61 motionsløbere ved at benytte alder, vægt og den normaliserede styrke i venstre hofteabduktor og højre hofteadduktor som prædiktorer.

En test af den forudsigelsesmodellen mod nul-modellen er signifikant, hvilket indikerer at prædiktorerne som hovedregel troværdigt vil kunne skelne mellem ikke-skadet og skadet (Chi square = 24,884, $p = 0,00$ med $df = 4$).

Nagelkerkes R^2 på 0,471 indikerer svag sammenhæng mellem forudsigelse og gruppering. Forudsigelsen er overordnet 77,0% (88,1 for ikke-skadet og 52,6 for skadet).

Wald testen viser at alle fire variable bidrager signifikant til forudsigelsen (^{alder} $p = 0,020$, ^{vægt} $p = 0,43$, ^{VA_{bd}} $p = 0,008$ samt ^{H_{Add}} $p = 0,021$).

Exp(B) værdien indikerer at hvis alderen øges med en enhed (år) vil odds ratio være 0,91 gange mindre og derfor vil motionsløberne være 0,91 gange mindre sandsynlige for at blive skadet.

Hvis vægten stiger med en enhed (kg) forventes en øgning på 1,070 i logg odds af skader hvis de andre resterende variable holdes konstante.

Hvis den muskulære styrke i venstre hofteabduktor øges med en enhed (% Bw x h) forventes et fald på 0,476 i logg odds af skader hvis de andre resterende variable holdes konstante.

Hvis den muskulære styrke i højre hofteadduktor øges med en enhed ((% Bw x h) forventes en stigning på 1,815 logg odds af skader hvis de andre variable holdes konstante.

H Tabeller til diskussion

Det efterfølgende bilag indeholder tabeller der understøtter i resultat- samt diskussionsafsnittet. Dette inkluderer:

- Associationstabel over skadede løbere:
køn, skadeslokalisering, sidedominans og tibiofemoral ratio
- Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere:
alder, køn, højde, vægt, BMI og tibiofemoral ratio
- Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere:
Hofteadduktion, abduktion, fleksion, ekstension, udadrotation og indadrotation.
- Deskriptiv statistik af tibiofemoral ratio for venstre og højre side, samt differencen for en side-til-side forskel mellem venstre og højre.
- Sammenligning af unilateral (højre) torque (% Bw x h) over hoften for de inkluderede motionsløbere.

Associationstabel over skadede løbere; køn, skadeslokalisering, sidedominans og tibiofemoral ratio.

Associationstabel over skadede løbere; køn, skadeslokalisering, sidedominans og tibiofemoral ratio

Løbere	Køn	Yderside			Under knæet			Underben			Sidedominans			TibioFemoralRatio
	M/K	Ve	hø	bilat	ve	hø	bilat	ve	Hø	Bilat	ve	hø	bilat	
LØ9	K	x						X			x			X
LØ12	K				X						x			x
LØ15	M	x			X						x			
LØ18	K	X									x			
LØ19	M							x			x			x
LØ20	M				X						x			x
LØ27	M	x									x			x
LØ28	M				x						x			x
LØ29	M							x			x			x
LØ30	K				x			x			x			
LØ31	M	x									x			x
LØ34	M	x									x			x
LØ40	M							x			x			
LØ44	K				x			x			x			x
LØ45	K				x			x			x			
LØ49	M				x						x			X
LØ51	M							x			x			x
LØ55	M							x			x			

LØ60	K	X			x	
------	---	---	--	--	---	--

Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere: alder, køn, højde, vægt, BMI og tibiofemoral ratio.

Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere: alder, køn, højde, vægt, BMI og tibiofemoral ratio

Løbere			Alder	Højde	Vægt	Body Mass Index	Ve-hø difference i tibiofemoral ratio
Ikke-skadet	N	Valid	42	42	42	42	42
		Missing	0	0	0	0	0
	Mean		48,9524	172,3571	70,8024	24,4051	,0011
	Std. Deviation		10,00232	8,40680	11,67304	2,92823	,02485
	Variance		100,046	70,674	136,260	8,575	,001
	Range		44,00	36,00	45,50	15,20	,13
	N	Valid	19	19	19	19	19
		Missing	0	0	0	0	0
	Mean		40,3158	177,8421	78,7632	23,4218	,0003
	Std. Deviation		8,26675	8,73221	12,28415	2,48139	,02558
Skadet	Variance		68,339	76,251	150,900	6,157	,001
	Range		29,00	32,00	49,70	8,44	,11

Deskriptiv statistik af tibiofemoral ratio for venstre og højre side, samt differencen for en side-til-side forskel mellem venstre og højre.

Descriptive Statistics							
Løbere		N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ikke-skadet	Tibiofemoral ratio - venstre side	42	,24	1,09	1,32	1,1870	,05563
	Tibiofemoral ratio - højre side	42	,24	1,09	1,32	1,1859	,05454
	Differencen i Tibiofemoral ratio mellem venstre-højre side	42	,13	-,06	,07	,0011	,02485
	Valid N (listwise)	42					
	Tibiofemoral ratio - venstre side	19	,27	1,10	1,38	1,2044	,06632
Skadet	Tibiofemoral ratio - højre side	19	,25	1,13	1,38	1,2041	,06304
	Differencen i Tibiofemoral ratio mellem venstre-højre side	19	,11	-,04	,07	,0003	,02558

Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere: Hofteadduktion, abduktion, fleksion, ekstension, udadrotation og indadrotation.

Frekvenstabel for ikke-skadede og skade motionsløbere: Hofteadduktion, abduktion, fleksion, ekstension, udadrotation og indadrotation.

		Ve-høj difference i torque (%BWxh) for Hofte- adduktorerne	Ve-høj difference i torque (%BWxh) for hofte- abduktorerne	Ve-høj difference i torque (%BWxh) for hofte- fleksorerne	Ve-høj difference i torque (%BWxh) for hofte- ekstensorerne	Ve-høj difference i torque (%BWxh) for hofte- udad- rotatorerne	Ve-høj difference i torque (%BWxh) i hofte- -indad- rotatorerne
Løbere							
Ikke- skadet	N Valid	42	42	42	42	42	42
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	,2451	-,7900	,3059	,4206	,0871	-,2504
	Std. Deviation	1,39716	1,85046	1,12770	1,56917	,57277	,64584
	Variance	1,952	3,424	1,272	2,462	,328	,417
	Range	5,61	10,10	5,09	6,67	2,45	3,49
	N Valid	19	19	19	19	19	19
	Missing	0	0	0	0	0	0
Skadet	Mean	-,0248	-1,2191	,4019	,8199	,1185	-,1081
	Std. Deviation	1,27984	1,41631	1,03693	1,26349	,33471	,64003
	Variance	1,638	2,006	1,075	1,596	,112	,410
	Range	4,52	6,24	4,98	5,24	1,31	2,39

Sammenligning af unilateral (højre) torque (% Bw x h) over hoften for de inkluderede motionsløbere.

Sammenligning af unilateral (højre) hofte normaliseret torque (% Bw x h) for de inkluderede motionsløbere.

Løbere	Adduktorerne ^a (±SD), Range p = 0,161	Abduktorerne ^b (±SD), Range p = 0,428	Fleksorerne ^a (±SD), Range p = 0,852	Ekstensorerne ^a (SD), Range p = 0,913	Udadrotatorerne ^a (SD), Range p = 0,840	Indadrotatorerne ^a (SD), Range p = 0,334
Ikke-skadet	8,51(±2,02) 5,42-14,60	9,34 (±2,43) 3,72-13,27	7,34 (±1,97) 4,56-13,37	9,35 (±2,88) 3,27-16,84	3,22 (±0,97) 1,09-5,92	3,60 (±1,16) 1,80-7,53

Skadet	8,66 (± 2,13) 4,76-13,16	8,76 (±2,72) 4,69-14,56	7,83 (±1,75) 5,37-10,72	9,95 (±2,49) 6,73-14,50	3,21 (±0,88) 2,06-5,25	3,98 (±1,37) 2,17-6,74
--------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------

^a Independent sample size non-parametrisk t-test.

^b Independent sample size parametrisk t-test.

I Rå Data

Det efterfølgende bilag indeholder alt rå data. Dette inkluderer:

- Demografisk og antropomoriske data
- Benlængdemål:
SIAS-mediale malleol, SIAS- midt patella samt midt patella-mediale malleol
- Muskelstyrkemålinger:
Hofteadduktor og abduktor, fleksor og ekstensor, samt udadrotator og indadrotator.

J Normaliseret Data

Det efterfølgende bilag indeholder alt normaliseret data. Dette inkluderer:

- Vægt omregnet til Newton (N)
- Benlængdemål - bilateral:
 Tibiofemoral ratio
- Muskelstyrkemålinger - bilateral:
 Hofteadduktor og abduktor, fleksor og ekstensor, samt udadrotator og indadrotator.

