



AKADEMIN FÖR HÄLSA OCH ARBETSLIV

Avdelningen för hälso- och vårdvetenskap

Idrottsskador vid löpning, vilken betydelse har löparskons egenskaper?

En Litteraturstudie

Fredrik Gesar

2017

Examensarbete 15 HP

Idrottsvetenskap

Idrottsvetenskapliga programmet med inriktning hälsofrämjande livsstil

Examensarbete Idrottsvetenskap

Handledare : Sven Blomqvist

Examinator: Göran Svedsäter

Abstrakt:

Löpning är en av de största fysiska aktiviteterna runt om i världen. Det räknas med att 37-56 % av alla som löper någon gång drabbas av en skada i samband med löpningen. Studiens syfte är att undersöka effekten av olika dämpningsmaterial, drop samt motion-kontroll av löparskor på skadefrekvens i samband med pronation och supination under löpning. Studien gjordes som en litteraturstudie där 11 vetenskapliga artiklar ingick i studien. Resultatet visar att motion-kontroll skor rekommenderas till pronerande löpare och neutrala skor till supinerande eller neutrala löpare. Minskat drop leder till minskad skaderisk. Framfotslopning är att föredra jämfört med häl till tå löpning. En mjuk sula är bättre vid kortdistans och en hårdare sula vid långdistans. EVA material visade på en bättre återhämtningseffekt än TPU.

Nyckelord: Cushion, running, runningshoes, foot, pronation, supination, drop, motion control

Innehållsförteckning

INTRODUKTION	4
Bakgrund:	4
Problemformulering:	13
Syfte :	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Frågeställningar:	14
Metod	14
Design:	14
Datainsamlingsmetod.....	15
Sökresultat i de två databaserna i samband med olika sökord.(Tabell 1).....	16
ANALYS	23
Urval:	24
Inklusionskriterier:.....	24
Exklusionskriterier:	24
Etiska överväganden:	24
Resultat:.....	25
Betydelse av sko med motion-control jämfört med neutral sko vid pronation/ supination.....	25
Drop och minimalistiska skors inverkan på skaderisk vid löpning	27
Effekt av dämpningsmaterial i löparskor avseende skaderisk.....	28
Diskussion.....	31
Resultatdiskussion	31
Metoddiskussion	36
Konklusion	38
Referenser	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Litteraturförteckning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Bilaga 1	Fel! Bokmärket är inte definierat.

INTRODUKTION

Löpning är en av de populäraste fysiska aktiviteterna och utövas av miljontals människor över hela världen. Fysisk aktivitet ger hälsofördelar och löpning är en aktivitet som inte är speciellt dyr att utöva. Eftersom löpning är så vanligt förekommande kan det hos vissa personer finnas risk för skador. Det kan vara allt från skador på fötterna som vrickningar eller skador i knän och/eller höfter och rygg.^{1,2} Därför är intressant att i denna litteraturstudie undersöka vilken evidens det finns angående betydelsen av val och användning av löparskor. Då det finns ett stort intresse hos allmänheten att utöva fysisk aktivitet i form av löpning är det viktigt att kunna ge personer som tänker börja springa rätt råd för att minska risken för skador.

Bakgrund:

En människa beräknas ta 6000-10000 steg om dagen. Vid varenda steg så ökas belastningen på foten med ungefär 50 procent av kroppsvikten. Vid löpning beräknas belastningen ökas med 500-600 procent av kroppsvikten på kroppens fötter, leder och ligament. Så vid ett löppass för en man som väger 100 kg och vid en löptur på 1000 meter så kommer fötterna belastas med 500 ton.^{3,4}

Av personer som börjar med löpning uppskattas att mellan 37- 56 procent drabbas av någon form av skada. Orsaken kan vara brist på kunskap. Överbelastningsskador är vanliga och kan bero på sviter efter tidigare skador, bristande kunskap om teknik, pronation eller supination av foten i kombination med val av skor.^{5,6} Foten brukar delas upp i tre delar; Fotroten (tarsus), mellanfoten

¹Saragiotto, B. o.a., 2014. What are the main risk factors for running-related injuries? Sports medicine, 10 Aug, 55(8), pp. 1153-1163.

²Tauyoshi, N. & Nakaya, S., 2009. Footwear sole stiffness evaluation method corresponding to gait patterns based on eigenvibration analysis. Footwear science, 13 mars, 1(2), pp. 95-101.

³Friskvårdsmagasinet, 2015. Friskvårdsmagasinet.axelsson.se. [Online] Available at: friskvårdsmagasinet.axelsson.se/fotens-fantastiska-uppbyggnad

⁴Fotcentrum, 2012. Fotcentrum.se. [Online] Available at: Fotcentrum.se/data/foten_ver1.pdf

⁵Saragiotto, B. o.a., 2014. What are the main risk factors for running-related injuries. Sports medicine, 10 Aug, 55(8), pp. 1153-1163.

(metatarsus) och tår (digitipedis). Fotroten, hälen, består av totalt sju ben som är ligger i en proximal och en distal rad. Den proximala raden innehåller två ben, talus och calcaneus. Den distala raden utgör de resterande 5 benen, os naviculare, os cuniformentediale, os cuniformentediale, intemedium och laterale samt os cuboideum⁷(Se Figur 1).



Figur 1. Beskrivning av fotens anatomi.(Bilden hämtades från<http://ifk-kliniken.orthocenter.se/sv/patientinformation/vi-behandlar/fot> och finns i fri tillgång)

Fotleden består av fyra olika leder; 1) Den övre leden mellan talus, tibia och fibula vilket är den led som belastas när kroppsvikten förs över till språngbenet vid löpning. 2) De nedre språnglederna belastas vid pronation och supination eftersom subtarsalleden sammanförs mellan språngbenet och hälbenet vilket är den led som belastas extra mycket vid fotnedsättning.⁸ En människas fot innehåller 66 leder, nästan fyra gånger så många ligament (250) och 38 olika muskler. Alla dessa ligament och leder är sammankopplade med kroppens underben⁹.

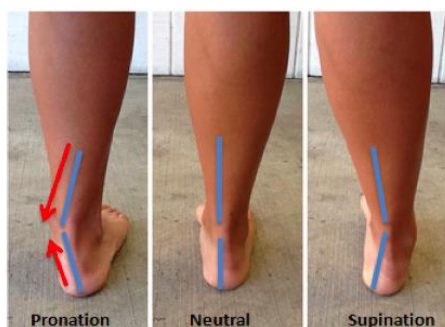
⁶Tauyoshi, N. & Nakaya, S., 2009. Footwear sole stiffness evaluation method corresponding to gait patterns based on eigenvibration analysis. *Footwear science*, 13 mars, 1(2), pp. 95-101.

⁷Friskvårdsmagasinet, 2015. friskvardsmagasinet.axelsson.se. [Online] Available at: friskvardsmagasinet.axelsson.se/fotens-fantastiska-uppbyggnad

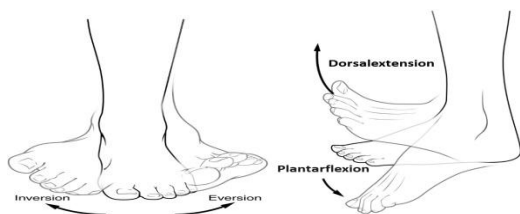
⁸Hagelqvist, L., 2014. [Lakartidningen.se](http://www.lakartidningen.se). [Online] Available at: <http://www.lakartidningen.se/Klinik-och-vetenskap/Medicinens-ABC/2014/02/Fotledsdistorsion/>

⁹ Fotcentrum, 2012. Fotcentrum.se. [Online] Available at: Fotcentrum.se/data/foten_ver1.pdf

Pronation och supination (figur 2, figur 3) är vanligt förekommande problem som kan orsaka överbelastningsskador. Många personer som börjar löpträna har bristande kunskap om vad pronation och supination innebär och vilka skaderisker detta medför. Risker med ”fel” val vid inköp av löparskor kan leda till felbelastning av vissa kroppsdelar vilket kan leda till skador.¹⁰



Figur 2. Fotens läge och belastning vid pronation, supination samt normal nedsättning av foten. (Hämtades från:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ankle_Pronation_Position.png)



Figur 3. Fotens rörelse vid Eversion, Inversion samt Dorsalflexion som leder till pronation eller supination. (hämtades från: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dorsiplantar.jpg> & https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eversion_and_inversion.jpg via sökning på eversion, abduktion och dorsalflexion.)

¹⁰Hohmann, E., Reaburn, P. & Imhoff, A., 2012. Runner's knowledge of their foot type: Do they really know?. The foot, 22(3), pp. 205-210.

Pronation i foten hos människor innebär att foten är vinklad inåt. Genom en dorsalflexion leder detta till att det blir eversion (utåt vinkling) i hälbenet (calcaneus) och en abduktion i framfoten (foten kan inte peka exakt rakt fram i jämförelse med kroppen) vilket leder till pronation (Figur 3). Olika personer lider av olika mycket pronation beräknat på grader i vinkeln av fotleden i dorsalflexion. Dorsalflexion i fotleden innebär att man har hälen i backen och sträcker upp tårna mot taket. Vid val av löparskor i detta fall så vill man gärna vinkla upp foten så att vinkeln i fotleden minskar för att undvika att drabbas av belastningsskador på de nedre extremiteterna.¹¹ Hur fotvalvet är utformat har en stor betydelse på om man har ett pronerande steg eller ej men det behöver inte vara avgörande. Ju mer del av foten som ligger i backen, d.v.s. desto mindre fotvalv man har så kommer pronationen att bli kraftigare. Lägre fotvalv kan tyda på att senan som håller upp fotvalvet kan vara utdraget eller skadat. Forskning tyder på att någon form av onormal struktur och mekanik i samband med löpning ökar risken för skador. D.v.s. att fotens eller fotledens leder, ligament och muskler kan vara skadade eller att individen har ett högt eller lågt fotvalv.¹² När hastigheten ökar d.v.s. att när man springer istället för att gå så blir påfrestningen på kroppen större vilket ökar risken för skador.¹³

Supination i foten är motsatsen till pronation. Supination innebär att personen är hjulbent i foten, d.v.s. att isättningen av foten sker på utsidan när foten kommer i kontakt med marken. Foten har en inversion och adduktion (Figur 3)¹⁴ Detta kan komma från att man har råkat ut för stukningar i fotleden som skadat ligament som stabiliserar kroppen eller att individens anatomi gör så att foten blir hjulbent. Vid löpning i samband med pronerande eller supinerande fot så finns det en risk för att skador sker från fotleden, smalbenet, vaden, knäet, höften, ryggen och hela vägen upp i nacken.

¹¹Rabiei, M., Eslami, M. & Movaghar, A., 2016. The assessment of three-dimensional foot pronation using a principal component analysis method in the stance phase of running. *Foot*, 19 Dec, 16(10), pp. 11-17.

¹²Vicenzino, B. o.a., 2005. Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *Sports Medicine*, 39(12), pp. 939-943.

¹³Hintermann, B. & Nigg, B., 1998. Pronation in runners. Implications for injuries. *Sports medicine*, 26(3), pp. 169-176.

¹⁴Schepers, T., van Schie, v. d. W. E. & de Vries, M. V. d. E. M., 2011. Foot and ankle fractures at the supination line. *Foot*, 3 sep, 21(3), pp. 124-128.

En sko utan pronationsstöd d.v.s. en neutral sko hjälper kroppen att "neutralisera sig" så att vikten från kroppen kommer rakt ner i foten.^{15,16}

En neutrala löparskor innebär att skon inte är uppbyggd i sulan åt något håll. Den är i stort sett platt och rekommenderas till personer som supinerar eller har ett neutralt löpsteg.¹⁷(Se figur 4)



(Figur 4, bild på en neutral sko (höger) som hämtades via <https://www.flickr.com/photos/77591574@N02/7822525672> i samband med sökningen motion controlshoe, Figur 4 (höger) visas en bild på en neutral sko som hämtades på <https://www.flickr.com/photos/esthermax/30683412715> via en sökning på neutral runningshoe)

En motion-kontroll sko är en sko som är uppbyggd med ett hårdare material under hålfoten samt en uppbyggnad under hålfoten för att skapa stabilitet samt att man vill räta upp kroppen om man

¹⁵Wright, I., Neptune, R., van den Bogert, A. & Nigg, B., 2000. The influence of foot positioning on ankle sprains. Journal of biomechanics, 3 May, 33(5), pp. 513-519.

¹⁶Schepers, T., van Schie, v. d. W. E. & de Vries, M. V. d. E. M., 2011. Foot and ankle fractures at the supination line. Foot, 3 sep, 21(3), pp. 124-128.

¹⁷Träning, A., 2017. Aktivtraning.se. [Online] Available at: aktivtraning.se/prylar/loparskor/hur-valjer-jag-ratt-loparskor

pronerar över ett visst gradantal. Dessa brukar även kallas för överpronation skor.¹⁸ Skons syfte är att minska pronationen i följd av att rotationsvridningen på underbenet minskar vilket minskar risken för skador i samband med belastning under promenad eller löpning.¹⁹(Se figur 4)

I samband med löpning så kommer kroppens nedre extremiteter bli påverkade på ett eller annat sätt. Från foten är kroppen sammansvetsat med muskler, ben, senor och ligament som alla mer eller mindre blir belastade i samband med löpning. Det gör att många av dessa kan utsättas för skaderisk i form av distorsion (stukning eller ligamentskada), snedvridningar, rotationer eller överbelastning.

²⁰,²¹

Skador i samband med löpning är relativt vanligt. Om man antingen pronerareller supinerar i fotleden leder detta till en ökad risk för skador. Vanligt förekommande skador sker på de nedre extremiteterna. De nedre extremiteterna innefattar foten, vristen, knät och upp till höftbenet. Ett högt fotvalv som nämns tidigare leder ofta till supination, en utåtlutning av fotleden. Med en överbelastning i samband med detta kan knäets insida bli skadad. Tvärtom är det med ett lågt fotvalv (pronation) där knäets utsida kan bli skadad i samband med överbelastning. Kroppen strävar automatiskt efter att belastningen ska hamna centrerat på kroppens fotsula vilket gör att knäet

¹⁸Fotcentrum, 2012. Fotcentrum.se. [Online] Available at: Fotcentrum.se/data/skor_ver2.pdf

¹⁹Lilley, K., Stiles, V. & Dixon, S., 2013. The influence of motion control shoes on the running gait of mature and young females. *Gait & Posture*, 37(3), pp. 331-335.

²⁰Mucha, M., 2007. Hip abductor strength and Lower Extremity running related injury in distance runners: A systematic review. *Sport Med*, 30 November, 20(4), pp. 349-355.

²¹Socialstyrelsen, 2017. socialstyrelsen.se. [Online] Available at: <http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/forsakringsmedicinsktbeslutsstod/skadorpanedreextremitetenfrakt>

försöker "räta upp" kroppen. Detta är en stor orsak till att kroppens utsida/insida blir kraftigt påfrestande om man pronerar eller supinerar när man löper²²

Knäet är inte det enda som blir belastat på grund av pronation och supination. Eftersom knäet måste räta upp sig så innebär det att även höften i samma rörelse behöver det. Knät och höften är sammankopplat i lårbenet vilket leder till att om knäet måste justera i form av abduktion/adduktion eller flexion/eversion så kommer även höften att behöva göra det. Beroende på om foten pronerad eller supinerad så kan detta leda till överbelastning av höftleden. Detta fortsätter hela vägen upp till nacken vilket visar på att det är viktigt som individ att ha koll på om man har pronation, är neutral eller att man supinerar i fotleden^{23, 24}

Löpteknik är ett område som är mycket aktuellt och där det läggs mycket fokus. Löptekniken är viktig eftersom det finns mängder med olika faktorer som påverkar kroppens inre och yttre biomekanik. Vilken biomekanik det rör sig om skiljer sig mellan olika individer. Det finns mycket utforskat om hur kroppen biomekaniskt interagerar (kroppens olika delar) i samband med löpning. Fotens biomekanismer som betydelsen av hur leder och senor i fotleden påverkas av olika rörelser, på vilket sätt högt eller lågt fotvalv påverkar och om och hur mycket trampdynorna hos personerna är nedtrampade. Diskussionerna omfattar även om och hur steglängd, frekvens i löpningen samt tiden för fotens kontakt med underlaget påverkar flytet i löpningen.²⁵ Det som numera förespråkas inom löpteknik är att personen vid löpsteget försöker landa på mellanfoten och framfoten för att få en kortare kontakt med underlaget och få ett bättre "flow" i löpningen. Detta borde medföra

²²Williams, D., McClay, I. & Hamill, J., 2001. Arch structure and injury patterns in runners. *Clinical biomechanics*, 16(4), pp. 341-347.

²³Souza, T. o.a., 2010. Temporal couplings between rearfoot-shank complex and hit joint during walking. *Clinical biomechanics*, 10 Aug, 25(7), pp. 745-748.

²⁴Cibulka, M., 1999. Low back pain and its relation to the hip and foot. *Orthopaedic & sports physical Therapy*, 10(29), pp. 595-601.

²⁵Moore, I., 2016. Is there an Economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports med*, 27 Jan, 46(6), pp. 793-807.

mindre påfrestning på fotleder, knän och höfter i samband med vilka val av skor man väljer att använda.^{26, 27}.

Eftersom löpning som aktivitet passar många olika målgrupper har intresset för att använda sig av speciellt utformade skor ökat markant under de senaste 30 åren. Detta har medfört ny forskning för att utveckla nya produkter. Olika utformningar av skor och utveckling av olika material till skotillverkning har i sin tur utvecklat nya former av löpteknik. För att konstruera sulor till löparskor används extremt många olika material i sulorna.²⁸ Just i detta arbete kommer fokus att vara materialen Thermoplasticpolyurethane (TPU) och Ethylene-vinyl (EVA) som är två av de vanligaste. Dessa material kommer att beskrivas längre fram i denna uppsats.

Förutom olika material för olika material i skosulan är drop ett viktigt begrepp vid val av sko och som ofta används i löparkretsar. Drop är ett mått på skosulan. Detta mäts genom att mäta höjden på sulan vid hälen och höjden på sulan vid tårna. (Se figur 6) Därefter subtraheras höjdmåttet på hälen med sulans höjd vid framfoten. Droppet mäts i millimeter. Desto lägre drop en sko har desto längre fram landar foten automatiskt vid löpning.^{29,30}

Ett exempel på sko med mycket lågt drop är så kallade trailskor, barfotaskor samt minimalistiska skor. I denna typ av sko finns i stor utsträckning ingen dämpning alls eller mycket mindre dämpning än de klassiska löparskorna. Människans biomekanik och anatomi är historiskt sett

²⁶Chambon, N. o.a., 2013. The effect of shoe drop in running pattern. *Footwear Science*, 5(2), pp. 106-107.

²⁷Sunde, G. A. & Inebretsen, R., 2010. Riktig Sko; Et viktig valg? - Löplabbets syn på valg av sko og tilpasning av såler, Trondheim: Idrottsmedisin.

²⁸Dinato, R. o.a., 2015. Biomechanical variables and perception of comfort in running shoes with different cushioning technologies. *Science and Medicine in Sport*, 18(1), pp. 93-97.

²⁹Sportia, T., 2014. Teamsporia.se. [Online] Available at: teamsportia.se/tips-rad/loping/utrustning/vad-ar-drop

³⁰Chambon, N. o.a., 2013. The effect of shoe drop in running pattern. *Footwear Science*, 5(2), pp. 106-107.

anpassad till att springa barfota. Löpare som använder denna typ menar att denna design ger maximal kraft i löpningen men att det kräver en väl intränad löpteknik för att undvika skador.³¹

Materialet i mellansulan tillverkas oftast av gummi i olika densiteter och tjocklek. Sulan brukar ofta vara uppdelad i 3 olika lager. Ett lager som ska skydda sulan från kroppens belastning, det andra laget som kallas mellansulan som har fokus på dämpningen. I den andra sulan finns det olika densitet av gummi, det vill säga volymmassa. Det tredje lagret ligger närmast backen och har som uppgift att skydda sulan från kraften som kommer från underlaget. Mellansulan ska fungera som stötdämpare för att minimera skaderisken på fötter, knän, höfter och rygg.

Thermoplasticpolyurethane (TPU) är ett gummimaterial som liknas vid elastiskt skum, ett hybridmaterial som innehåller en blandning av hård plast och mjuk silikon. Det är elastiskt och väldigt slitstarkt. TPU finns i olika densitet vilket gör att materialet är effektivt att använda vid tillverkning av löparskor. Materialet används av många ledande tillverkare av löparskor tack vare att det kan ”kombineras” till olika typer av hårdhet och dämpning i sulan. Skor med TPU går att hitta i så gott som varenda sportbutik landet runt.^{32,33}

EVA material (Eten-vinylacetat) som är ett elastiskt material som man skulle kunna likna med skumgummi³⁴. EVA-material används för samma funktion som TPU och läggs även det ofta i mellansulan för att maximalt minska stötar på kroppen. Det behövs inte samma densitet av EVA-material i sulorna för att materialet ska fylla sin funktion jämförelsevis med TPU.³⁵ Det är lite

³¹Sunde, G. A. & Inebretsen, R., 2010. Riktig Sko; Et viktig valg? - Löplabbets syn på valg av sko og tilpasning av såler, Trondheim: Idrottsmedisin.

³²Hunstman, 2010. Huntsman.com. [Online] Available at: http://www.huntsman.com/polyurethanes/Media%20Library/global/files/guide_tpu_screen.pdf

³³Verbelen, L. o.a., 2017. Analysis of the material properties involved in laser sintering of thermoplastic polyurethane. Additive Manufacturing, 15(4), pp. 12-19.

³⁴Porex, f. g., 2000. porex.com. [Online] Available at: <http://www.porex.com/technologies/materials/porous-plastics/ethyl-vinyl-acetate/>

³⁵Lippa, N. o.a., 2014. Mechanical ageing protocol selection affects macroscopic Performance and molecular level properties of Ethylene vinyl acetate (EVA) running shoe midsole foam. Procedia Engineering, 72(6), pp. 285-291.

porösare än TPU i jämförelse av de två materialen. I löparskor så är sulan gjord för löpning, detta medför att skon kommer att tappa energi desto längre skon används under dagen eftersom ett löppass inte brukar vara längre än drygt 3 timmar max. TPU har en förmåga att förloramindre energi under belastning jämfört med andra gummimateril som t.ex. EVA. Detsägs att man kan få mer hjälp av en sula med TPU gummi under ett längre löppass (över 3 timmar) för att minska stötar och överbelastning på kroppen.³⁶

Eftersom promenader och löpning är vanligt hos den svenska befolkningen och kan ge stora fördelar ut ett hälsoperspektiv är det viktigt att undvika skador. Att ha problem med smärtor är vanligt och att kunna utöva någon form av fysisk aktivitet kan ge stora positiva konsekvenser för individen. Att ha möjlighet att undvika skador tack vare rätt val vid inköp och användning av löparsko är väsentligt.³⁷ Det går att dra en slutsats som gäller för bägge individen och samhället, desto bättre fysisk hälsa individen har desto mindre pengar kommer det att kosta samhället.³⁸

Problemformulering:

Löpning är en av de vanligaste fysiska aktiviteterna i världen. Vid löpning ökar belastningen på fotlederna med 500-600 procent av kroppsvikten jämfört med stillastående vilket gör att belastningen på fotlederna blir stora. Felaktig belastning av foten ökar skaderisken på fotleder, knän, höfter, rygg och nacke. Val av löparskor kan ha stor betydelse för att minska skaderisken tack vare uppbyggnad och stötdämpning samt för att bibehålla kroppens normala position. Olika material i sulor , motion kontroll samt olika häl till tå drop för att öka stötdämpningen och normalisera eventuella felställningar av foten. Detta gör att det kan vara svårt att välja rätt typ av sko.

³⁶Sinclair, J. & Dillon, S., 2016. Effects of energy boost and springblade footwear on running economy and substrate oxidation. *Journal of sports sciences and medicine*, 8 april, 16(4), pp. 77-84.

³⁷Souza, T. o.a., 2010. Temporal couplings between rearfoot-shank complex and hit joint during walking. *Clinical biomechanics*, 10 Aug, 25(7), pp. 745-748.

³⁸Socialstyrelsen, 2017. socialstyrelsen.se. [Online] Available at: <http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/forsakringsmedicinsktbeslutsstod/skadorpanedreextremitetenfrakt>

Syfte:

Studiens syfte är att undersöka effekten av motion-kontroll, drop samt olika dämpningsmaterial i löparskor på skadefrekvens i samband med pronation och supination under löpning.

Frågeställningar:

Vilken betydelse har motion-kontroll skor jämfört med neutrala skor för påverkan på pronation och supination?

Vilken betydelse har drop för påverkan på skadeeffekter vid löpning i samband med supinerande/pronerandelöpsteg?

Hur inverkar dämpningsmaterial mot skaderisken vid ett pronerande/supinerandelöpsteg?

Metod

Design:

Studien genomfördes som en litteraturstudie. Syftet med en litteraturstudie är att sammanställa olika studier som gjorts inom samma ämne och sammanställa deras resultat mot varandra.³⁹

³⁹ Backman, Jarl (2016). *Rapporter och uppsatser*. Johanneshov: MTM

Datansamlingsmetod.

Databaser som använts i denna undersökning är PubMed och Web of Science. PubMed användes dels för att det är en användbar databas inom medicin, vård och hälsa⁴⁰. Författaren har sedan tidigare erfarenhet av att söka på PubMed. Web of Science valdes eftersom det är en databas som samlar vetenskapliga artiklar med ett stort urval av ämnen.⁴¹ Sökningen började i PubMed. Då det inte gav så många träffar valdes Web of Science. Artiklar som hittades i PubMed fanns också i Web of Science. När detta inträffade så togs artiklarna från Web of Science. Artiklar som använts till resultatet fanns gratis att hämta via Högskolan i Gävle eller på Lunds Universitet där författaren har kontakter. Sökorden som användes i studien var : ”cushion, runningshoes, pronation, supination, foot, drop och motion control” (Tabell 1). Sökorden kombinerades med Cushion ANDXxx (ovanstående sökorden) samt RunningShoes AND drop(Tabell1). Avgränsningar var att artiklarna skulle vara skrivna på engelska och vara publicerade från 2013 och framåt. I artiklarna tittades även referenslistorna igenom för att hitta relevanta artiklar som kunde användas i min studie. En artikel hittades i en referenslista från en annan studie, den var från 2003 men valdes att inkluderas eftersom den kändes väldigt relevant samt aktuell till syftet. Fler artiklar som var relevanta till mitt syfte hittades inte i någon annan referenslista från de utvalda artiklarna. Detta utfördes för att få träffarna så precisa och relevanta som möjligt för att kunna besvara syfte och frågeställningar. Översikt antal träffar vid sökning. (Tabell 1)

⁴⁰Health, U. N. L. o. M. N. I. o., 2017. PubMed. Rockville Pike, PubMed.

⁴¹universitetsbibliotek, U., 2017. Web of Science. Umeå, Institute for Scientific Information.

Sökresultat i de två databaserna i samband med olika sökord.

Sökord	Databas	Antal träffar	Antal lästa rubriker	Antal lästa abstrakt	Antal valda artiklar	Artiklar som ingår i resultatet
Cushion	Web of Science	631	0	0	0	0
Cushion	Pubmed	510	0	0	0	0
Cushion And running	Web of Science	82	82	9	7	7
Cushion And running	Pubmed	1	1	1	0	0
Cushion And runningShoes	Web of Science	71	71	2	2	2
Cushion And runningShoes	Pubmed	0	0	0	0	0
Cushion And foot	Web of Science	97	97	1	1	1
Cushion And foot	Pubmed	2	0	0	0	0
Cushion AND pronation	Web of Science	8	8	0	0	0
Cushion AND pronation	Pubmed	0	0	0	0	0
Cushion AND supination	Web of Science	3	3	1	0	0
Cushion AND supination	Pubmed	0	0	0	0	0
RunningShoes AND drop	Web of Science	3	3	1	1	0
Runningshoes AND drop	Pubmed	3	3	0	0	0
Cushion AND motion control	Web of Science	12	12	1	0	0

Då rubrikerna ansågs vara relevanta till syftet lästes också abstrakt. Då abstrakt matchade syftet för denna studie lästes hela studien (abstrakt, introduktion, metod, resultat, diskussion samt slutsats). Valda artiklar fördes in i en matris där en sammanfattning av inkluderade studier beskrevs för att lättare kunna analyseras och jämföras. Detta gjordes för att få en översikt över artiklarna och kunna analysera de till resultatet.(Se Bilaga 1, sid 42)

ANALYS

Analysen har gjorts med inspiration av andra litteraturstudier i Diva-portalen. Analysen har gjorts med utgångspunkt utifrån denna studies syfte och frågeställningar. Slutsatser och statistik kommer att användas från andra personers forskningsresultat.⁴² Artiklarna kommer att läsas flera gånger på engelska samt översättas till svenska för att redovisa denna studies resultat. En överstrykningspenna användes för att markera viktiga delar i artiklarnas resultat som kunde användas till föreliggande studie. De markerade resultatdelarna syftade till att säkerställa att resultaten skulle bli riktigt tolkat och att inte snedvridningar om resultatet skulle uppstå. Resultatet tematiserades under olika kategorier :

- Betydelse av sko med motion-kontroll jämfört med neutral sko vid pronation/ supination
- Drop och minimalistiska skors inverkan på skaderisk vid löpning
- Effekt av dämpningsmaterial i löparskor avseende skaderisk

Artiklarna kvalitetsgranskades med PEDro-scale som är en mall för att granska studiernas kvalitet. PEDro skalan graderar studiekvalitet, trovärdighet, om det finns tillräckligt utförlig statistisk information för att kunna bedöma resultatet samt hur god relevans det finns. Desto högre kvalitet hos dessa punkter ger en högre poäng hos artiklarna.⁴³ >8 värderades som hög kvalitet, 8-5 medelkvalitet och <5 låg kvalitet.

⁴²Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter (2008). *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*. 1. uppl. Stockholm: SISU idrottsböcker

⁴³Mather, C. G. o.a., 2003. Outseeker.com. [Online] Available at: <http://www.outseeker.com/Info/PDF/Pedro-scale-partitioned-guidelines-jul2013.pdf>

Urval:

Inklusionskriterier:

Artiklarna som används ska vara relevanta till syftet och vara från år 2013 och framåt på grund av att forskningen inom detta område utvecklas hela tiden. Finns artiklar som är äldre än 2013 med i valda artiklars referenslistor som är relevanta till syftet så får de ingå i studien. De ska även vara peer-reviewed. Artiklarna ska ha gjorts på fullt friska människor som innan studien inte lider av någon form av skada. Deltagarna i studierna ska vara mellan 16-75 år. Artiklarna ska innefatta personer med supinerande eller pronerandelöpsteg, handla om drop och motion-kontroll i skor. Studier som gjorts i samband med EVA eller TPU kommer att inkluderas.

Exklusionskriterier:

Artiklar där folk är skadade ska exkluderas, artiklar med personer som är under 16 år samt över 75 ska exkluderas, Artiklarna som inte är på Engelska ska exkluderas.

Etiska överväganden:

Att forskningen sker på ett ärligt sätt, att resultaten från artiklarna som används i resultatet tolkats noggrant och att inte resultatet ska snedvridas åt något håll utan att presenteras i form av det studierna säger. Artiklarna ska ha ett etiskt tillstånd för att delta i denna studie. Forskningen ska vara baserad från hur syfte, metoder och resultat redovisats från valda studier. Inklusionskriterier och exklusionskriterier har följts, plagiering från andra har ej förekommit. Noggrannhet i tolkningen av resultatet och att artiklarna läst flera gånger för att missförstånd inte skulle uppstå. Avsikten har varit att tidigare forskare inte ska kunna komma till skada p.g.a. osanning om deras forskningsresultat.⁴⁴

⁴⁴Vetenskapsrådet, 2000. codex.vr.se. [Online] Available at: codex.vr.se/texts/HSFR.pdf

Resultat:

Hos personer som har ett neutralt eller ett supinerande steg så har det mindre betydelse om man väljer en motion kontroll sko eller en neutral sko under kortare sträckor. För personer som överpronerar rekommenderas en motion kontroll sko för att minska risken på skador i form av rotation på t.ex. tibialis anterior minskar. Framfotslöpning anses vara bättre än att löpa häl till tå löpning oavsett fot typ. TPU material eller EVA material i sulan har mindre betydelse, resultatet visar att en mjukare sula har en större positiv effekt ur ett skadeperspektiv jämfört med en hårdare sula. (Se bilaga 1, sid 43)

Betydelse av sko med motion-kontroll jämfört med neutral sko vid pronation/supination

För personer som pronerar visar en studie av Hoffman m.fl. (2015) att en sko med motion-kontroll medför att pronationsvinkeln i foten inte ändras lika kraftigt vid statisk belastning och vid löpning jämfört med en neutral sko eller barfotasko. Studien gjordes på 12 personer (6 män och 6 kvinnor). Bilder togs med en kamera för att analysera höjden av hålfoten som är en bidragande faktor till pronation och jämföra dessa mellan statisk belastning samt under löpning på löpband.⁴⁵

Cheung, R gjorde en studie som inkluderade endast kvinnor med överpronation. Hos de deltagande 20 kvinnorna ökade påfrestningen av tibialis anterior med 10,5 procent mer med en neutral sko jämfört med dansko som hade motion-kontroll (pronationsstöd) under 10 km löpning på löpband.⁴⁶

⁴⁵Hoffman, S. o.a., 2015. Dynamic in-vivo assessment of navicular drop while running in barefoot, minimalis, and motion control footwear conditions. *Gait & posture*, 41(3), pp. 825-829.

⁴⁶Cheung, R. & Ng, G., 2010. Motion control shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet. *Sports Medicine*, 38(3), pp. 486-491.

Resultatet från en studie av Malisoux m.fl.(2016) jämfördes skadefrekvensen mellan användning av en sko med motion-control och neutral sko. Studien pågick under 6 månader där 372 individer (114 supinerande eller neutrala) slumpvis tilldelades en av skovarianterna. Varje individ antecknade sina löpturer och eventuella skador i en databas. Hos personer med ett högt fotvalv som antingen supinerande eller hade neutral fot sågs ingen skillnad av skadefrekvens på de nedre extremiteterna (fotled, knä och höfter).⁴⁷ Syfte med en annan studie var att undersöka om det fanns skillnader mellan användning av motion-control sko jämfört med en neutral sko vid högt eller lågt fotvalv. 24 personer deltog i studien varav 12 hade lågt fotvalv och 12 högt fotvalv. Resultatet visade att utåtrotationen i tibia minskade hos alla deltagare vid användning av en neutral sko jämfört med en sko med motion-control hos personer med ett supinerande eller neutralt löpsteg. Samma studie där steg ett i studien var att deltagarna skulle springa i 40 minuter på löpband dels med en motion-kontroll sko och dels med en neutral sko. Analys av pronationstendens utvärderades och resultatet visade att lågt fotvalv hos deltagarna medförde pronation oavsett vilket av alternativ av sko som användes och högt fotvalv innebar supination. Resultatet visade även här att personer med lågt fotvalv gynnades avseende risk för pronation av att löpa med motion kontroll skor. Förklaringen som forskarna gav till resultatet var att den inre rotationen av tibia (tibialis anterior) minskade vid användning av skon med motion-control. Jämförelsen var individer som löpte med neutral sko där rotationen av tibialis anterior ökade.⁴⁸ En betydlig skillnad i belastning av peroneuslongus (en vadmuskel) mellan en motion-kontroll sko och en neutral sko hos personer som pronerar visar resultat i studien av Cheung & Gabriel 2010. Belastningen var 9.6 procent högre med neutral sko jämfört med sko med motion-control. Belastningen på både tibialis anterior och peroneuslongus ökade desto längre tid löpningen pågick. Testet utfördes på löpband på en sträcka av 10 km och mättes genom EMG (muskelaktivitet) med hjälp av elektroder.⁴⁹

⁴⁷Malisoux, L. o.a., 2016. Injury risk in runners using a standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. *Sports Medicine*, 50(8), pp. 1-7.

⁴⁸Butler, R., Hamill, J. & Davis, I., 2007. Effect of footwear on high and low arched runners' mechanics during a prolonged run..*Gait posture*, 26(2), pp. 219-225.

⁴⁹Cheung, R. & Ng, G., 2010. Motion control shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet. *Sports Medicine*, 38(3), pp. 486-491.

Sammanfattningsvis visar ovan beskrivna studier att skaderisken (belastning på nedre extremiteter) minskar vid användning av sko med motion-kontroll jämfört med en neutral sko för personer som pronerar vid löpning. Lågt fotvalv visar en ökning av risk för pronation. Val av sko vid löpning för personer med lågt fotvalv och tendens till pronerar minskar skaderisken med att använda en sko med motion-kontroll. Vid personer som supinerar så visar resultat en fördel att använda sig av en neutral sko eftersom utåtrotationen på tibia minskade hos personer i studien.⁵⁰

Drop och minimalistiska skors inverkan på skaderisk vid löpning

Resultat från en studie visade på att fördelar med att använda minimalistiska skor, (0 mm. drop på sulorna) var att detta medförde mindre grad av knäflexion än vid löpning med standard skor (10 millimeters drop). Inkluderade personer var 15 erfarna framfotslöpare (2 kvinnor och 13 män). Löpningstekniken, framfotslöpning jämfördes med häl till tå löpning, analyserade med hjälp av en filmkamera. Framfotslöpning visade på lägre skaderisk. Vid häl till tå löpning analyserades en större risk för skada på senan runt hålfoten. Orsaken beräknades bero på att det vid framfotslöpning sker en utsträckning av tårna precis innan landning av löpsteget vilket medför att senan spänns upp runt hålfoten vilket minskar risken att den skadas.⁵¹

En annan studie designades så att 59 deltagare blev tilldelade en sko med 10 eller 6 eller 0 millimeters drop. Skon skulle användas av deltagarna under 6 månader eller tills de hade sprungit 500 km. En signifikant skillnad fanns på så sätt att knä abduktionen hade minskat hos den andel av deltagarna som hade sprungit med 0 mm drop. Minskad knäabduktion minskar enligt Malisouxm.fl.

⁵⁰ Butler, R., Hamill, J. & Davis, I., 2007. Effect of footwear on high and low arched runners' mechanics during a prolonged run..Gait posture, 26(2), pp. 219-225.

⁵¹Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. Medicine and science in sports and exercise, 10 jul, 44(7), pp. 1335-1343.

belastningen på knä och höft. Hos de deltagare som hade sprungit med 6 respektive 10 mm hade knä abduktionen ökat. Mätningen genomfördes genom att mäta vinklar foten, vristen och knäet vid löpning på löpband före och efter interventionen.⁵² En studie av Malisoux m.fl i Luxemburg blev 553 personer randomiserade till att använda 10 mm, 6 mm, eller 0 mm drop. Resultatet visade ingen skillnad mellan risk för löparskador oavsett drop under de 6 månader som studien pågick.⁵³

Sammanfattning: Resultaten från de studier som inkluderas i denna litteraturstudie visar fördelar med att använda skor med drop vid löpning. En studie visar att 0 mm. drop kan minska skaderisken genom lägre grad av knäabduktion, jämfört med 6 och 10 millimeters drop på skorna.

⁵⁴Framfotslöpning visade på lägre skaderisk än häl till tå löpning. Den senare löpstilen ger enligt studien större belastning på senan runt hålfoten.⁵⁵

Effekt av dämpningsmaterial i löparskor avseende skaderisk

Chan, m.fl. (2013) undersökte sulor i löparskor av EVA material. Syftet var att studera olika skurna sulor och belastning på nedre extremiteter. Studien gjordes på 15 manlig häl till tå löpare i Taiwan år 2013. Resultatet visade att skorna med skuren sula hade en mindre belastning på kroppens nedre extremiteter. Mer preciserat i den vertikala punkten när hälen slår i backen i ett löpsteg. Detta beror enligt författarna på att när foten når underlaget kommer ”stöten” inte lika snabbt i kontakt med

⁵²Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.

⁵³Malisoux, L., Chambon, N., Urhausen, A. &Theisen, D., 2016. Influence of the Heel-to-toe drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure-time runners: A randomized controlled trial with 6-month follow up. *The American Journal of sports Medicine*, 16(10), pp. 1440-2440.

⁵⁴Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.

⁵⁵Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 10 jul, 44(7), pp. 1335-1343.

kroppen som i en oskuren sula med EVA. Kraften som uppstår mellan kroppen och underlag minskar i den oskurna sulan med EVA.⁵⁶

En jämförelse mellan materialet EVA och TPU i löparskor gjordes i Canada 2012 genom att 15 manliga häl till två löpare blev randomiserat tilldelade en sko som skulle användas under 6 månader eller i 500 km. TPU materialet utgjordes av två olika densiteter av sulan varav den ena var mjukare än den andra. Resultatet visade att skor med EVA sula och den mjuka TPU sulan hade bättre dämpningseffekt vid löpning mellan 0-500 km jämfört med den hårdare TPU sulan. Resultatet visade också att det hårdare TPU materialet hade bättre dämpningseffekt efter 50 km löpning jämfört med den dämpningseffekt skon hade från början. De skor som hade EVA material i sulan hade bättre ”återhämtnings” effekt efter 500 km än de skor som hade TPU material d.v.s. att EVA-materialet hade mer dämpningseffekt efter 500 km jämfört med TPU efter samma sträcka.⁵⁷

Sulans karaktär och material visade sig i en studie av Niggm.fl. (2013) ha signifikant samband med intensiteten av muskelaktivering på de nedre extremiteterna. Studien genomfördes på 20 manliga deltagare och utfördes med tester med skor bestående av visco elastiska sulor (liknande TPU) och elastisk sula(liknande EVA-material). Båda typer av sulor testades på varje deltagare. Testet utfördes på löpband under 6 minuter/sko (efter 10-15 minuters uppvärmning). Genom EMG-mätning utvärderades muskelkraften mellan tibia och gastrocnemius (vadmuskeln), vastus medialis (främre lårmuskel) och hamstrings (bakre lårmuskel). Några deltagare fick bättre mätvärden med visco elastiska sulor (TPU-liknande) och andra med den elastiska skosulan (EVA-material). Hos några deltagare var förändringen i muskel intensitet betydande. Muskelaktiviteten hos de stora muskelgrupperna främjades positivt av den mjukare visco elastiska sulan (TPU-liknande). Forskarnas slutsats är att desto högre vikt man har desto mjukare sula rekommenderas.⁵⁸ Betydelsen

⁵⁶Chan, M. S. o.a., 2013. Shear cushions reduce the impact loading rate during walking and running. *Sports Biomechanics*, 12(4), pp. 334-342.

⁵⁷Wang, L. & Hong, Y. L. J., 2012. Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles. *Journal of sports sciences*, 12 sep, 30(16), pp. 1787-1792.

⁵⁸Nigg, B. o.a., 2003. The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 4 April, 36(4), pp. 569-575.

av sulans densitet studerades också i en studie Nigg m.fl.(2012). Inklusionskriterier var att deltagarna skulle löpträna minst 30 minuter/ vecka. Studien genomfördes genom att de 93 deltagarna (47 män och 46 kvinnor). Data samlades in med en tredimensionell kamera som filmade kinematiken på de nedre extremiteterna hos deltagarna under löpning på 30 meter. Deltagarna skulle göra denna löptest med tre olika densiteter av sula; mjuk, medium hård och en hård sula. Beroende på skillnad i ålder syntes en stor skillnad på frånskjutande fasen vid löpning på plant underlag beroende på vilken sula man hade. Ökad rörelse för knäflexion och dorsalflexion vilket är positivt samt förbättrad rörelse i höften syntes hos de yngre deltagarna (16-35 år) jämfört med de äldre (36-75 år). Mellansulan visade sig ha störst betydelse för dämpningen för att få så lite belastning på kroppens nedre extremiteter som möjligt.⁵⁹

Sammanfattning: Olika dämpningsmaterial i sulan på löparskor har stor betydelse beroende på vilken form av aktivitet, vilken typ av löpning (kort eller långdistans) samt hur personens fot möter underlaget, det vill säga löpteknik. En mjukare sula är att föredra vid löppass under 50 km. Mellansulans uppbyggnad är av störst betydelse för ”rätt” dämpning och rörelsemönster beroende på ålder.

⁵⁹Nigg, B., Baltich, J., C, M. & Federolf, P., 2012. Shoe midsole hardness, sex and age effects on lower extremity kinematics during running.. Journal of biomechanics, 1 jun, 45(9), pp. 1692-1697.

Diskussion

Resultatdiskussion

Syftet med denna studie var att undersöka vilken betydelse olika dämpningsmaterial, drop samt motion-kontroll skor har i löparskor på pronation, supination och neutralt steg.

Denna litteraturstudie visar att skaderisken (belastning på nedre extremiteter) minskar vid användning av sko med motion- control jämfört med en neutral sko för personer som pronerar vid löpning. Lågt fotvalv visar en ökning av risk för pronation. Val av sko vid löpning för personer med lågt fotvalv och tendens till pronerar minskar skaderisken med att använda en sko med motion-kontroll. Hos personer som supinerar var resultatet varierande. Ena studien visade att vikten av att använda en neutral sko jämfört med en motion-kontroll sko för att utåtrrotationen av tibia minskade.⁶⁰ Medans en studie som gjordes på nästan 10 gånger så många människor jämfört med tidigare nämnd studie så förespråkas att det är av mindre betydelse om personer med ett neutralt löpsteg använder sig av en neutral eller en MC sko hos 114 stycken neutrala löpare.⁶¹ Rekommendationen för supinerande/ neutrala löpare är att använda en neutral sko beaktande av eventuella tidigare skadesynpunkter.⁶²

Hos 6 kvinnor och 6 män med pronation så visade ett resultat en fördel med att använda sig av en motion-kontroll sko för att vinkeln i foten inte ska öka mer än ursprunget.⁶³ Butler, Hamill & Davis samt Cheung visade i sina resultat att belastningen på tibia samt rotationen av tibia minskar vilket är en faktor till minskad skaderisk hos överpronerande löpare som springer med motion-

⁶⁰Butler, R., Hamill, J. & Davis, I., 2007. Effect of footwear on high and low arched runners' mechanics during a prolonged run..Gait posture, 26(2), pp. 219-225.

⁶¹Malisoux, L. o.a., 2016. Injury risk in runners using a standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. Sports Medicine, 50(8), pp. 1-7.

⁶²Träning, A., 2017. Aktivtraning.se. [Online] Available at: aktivtraning.se/prylar/loparskor/hur-valjer-jag-ratt-loparskor

⁶³Hoffman, S. o.a., 2015. Dynamic in-vivo assessment of navicular drop while running in barefoot, minimalis, and motion control footwear conditions.Gait & posture, 41(3), pp. 825-829.

kontrollsko.^{64, 65} En annan fördel som visades i resultatet var att belastningen på peroneuslongus minskar hos pronerande kvinnor som använder sig av en motion-kontroll sko jämfört med en neutral sko.⁶⁶ Det innebär att vinkeln i fotleden påverkas vilket leder till ökad risk för överbelastningsskador på de nedre extremiteterna.⁶⁷, Att det är en fördel för personer som pronerar att använda sig av MC skor visade alla resultat på ur ett skadeperspektiv^{68,69, 70}. Det blir en ökad belastning samt inåtrotation i tibia som kommer att öka risken för skador i samband med löpning eftersom belastningen ökar i samband med löpning med 500-600 procent gånger kroppsvikten.^{71, 72}. Desto mer en person väger leder till en högre skaderisk i samband med löpningen eftersom belastningen på de nedre extremiteterna ökar i samband med vikt^{73, 74}.

⁶⁴Cheung, R. & Ng, G., 2010. Motion control shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet. *Sports Medicine*, 38(3), pp. 486-491.

⁶⁵ Butler, R., Hamill, J. & Davis, I., 2007. Effect of footwear on high and low arched runners' mechanics during a prolonged run. *Gait posture*, 26(2), pp. 219-225.

⁶⁶Cheung, R. & Ng, G., 2010. Motion control shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet. *Sports Medicine*, 38(3), pp. 486-491.

⁶⁷Rabiei, M., Eslami, M. & Movaghar, A., 2016. The assessment of three-dimensional foot pronation using a principal component analysis method in the stance phase of running. *Foot*, 19 Dec, 16(10), pp. 11-17.

⁶⁸Malisoux, L. o.a., 2016. Injury risk in runners using a standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. *Sports Medicine*, 50(8), pp. 1-7.

⁶⁹Malisoux, L., Chambon, N., Urhausen, A. & Theisen, D., 2016. Influence of the Heel-to-toe drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure-time runners: A randomized controlled trial with 6-month follow up. *The American Journal of sports Medicine*, 16(10), pp. 1440-2440.

⁷⁰Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 10 jul, 44(7), pp. 1335-1343.

⁷¹Friskvårdsmagasinet, 2015. Friskvårdsmagasinet.axelsson.se. [Online] Available at: friskvardsmagasinet.axelsson.se/fotens-fantastiska-uppbyggnad

⁷² Fotcentrum, 2012. Fotcentrum.se. [Online] Available at: Fotcentrum.se/data/foten_ver1.pdf

⁷³ Friskvårdsmagasinet, 2015. Friskvårdsmagasinet.axelsson.se. [Online] Available at: friskvardsmagasinet.axelsson.se/fotens-fantastiska-uppbyggnad

⁷⁴Fotcentrum, 2012. Fotcentrum.se. [Online] Available at: Fotcentrum.se/data/foten_ver1.pdf

Resultaten från de studier^{75, 76, 77} som inkluderas i denna litteraturstudie visar fördelar med att använda skor med lägre drop vid löpning. En studie visar att 0 mm dropkan minska skaderisken genom lägre grad av knäabduktion.⁷⁸ Framfotslöpning visade på lägre skaderisk än häl till tå löpning⁷⁹.

Vid löpning med minimalistiska skor så visar resultatet att det kräver en speciell teknik för att använda sig av dessa skor. Att springa på framfoten skapar en mindre belastning på kroppens nedre extremiteter än om man använder sig av häl till tå löpning med dessa.⁸⁰ Just att använda sig av denna teknik är något som förespråkas idag i samhället och det stärker även av tidigare forskning⁸¹ samt det Sunde och Ingebretsen (2010) skriver i sin artikel om hur löpningen ska gå till i form av att landa på mellanfoten och framfoten för att få ett bättre ”flow” i löpningen i form av kortare kontakttid i backen samt en mindre belastning på kroppen. Detta stärker att det är viktigt att man lär sig att springa med en viss teknik med dessa skor för att minska risken för skador i samband med löpning för att minska.⁸² Resultatet i denna studie visar att belastningen på senan kring häl-foten,

⁷⁵Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), pp. 1335-1343.

⁷⁶Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.

⁷⁷Malisoux, L., Chambon, N., Urhausen, A. & Theisen, D., 2016. Influence of the Heel-to-toe drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure-time runners: A randomized controlled trial with 6-month follow up. *The American Journal of sports Medicine*, 16(10), pp. 1440-2440.

⁷⁸Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.

⁷⁹Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), pp. 1335-1343.

⁸⁰Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), pp. 1335-1343.

⁸¹Dinato, R. o.a., 2015. Biomechanical variables and perception of comfort in running shoes with different cushioning technologies. *Science and Medicine in Sport*, 18(1), pp. 93-97.

⁸² Sunde, G. A. & Ingebretsen, R., 2010. Riktig Sko; Et viktig valg? - Löplabbets syn på valg av sko og tilpasning av såler, Trondheim: Idrottsmedisin.

som är en bidragande faktor till pronation minskar i samband med framfotslöpning. Detta är dock ett resultat som är gjort på endast 15 deltagare som är vana framfotslöpare så det kan diskuteras om resultatet hade blivit detsamma på personer som löper med en annan teknik. Det framkommer heller inte i studien vilken typ av fot (pronation, supination, neutral) deltagarna har vilket gör det svårt att dra en slutsats om att detta är bra för personer som pronerar eller supinerar vid löpning. Dock visar tidigare forskning att senor som är utdragna eller skadade kan leda till pronation⁸³ så man skulle kunna tänka sig att om man spänner den senan så finns det en möjlighet att pronationsvinkeln i foten minskar för personer som har ett pronerande steg vilket kan leda till minskad belastning på de nedre extremiteterna.

Något som även visades i studien av Perl m.fl. (2012) var att knäflexionen minskade med minimalistiska skor (0 mm) drop jämfört med standard skor som hade ett 10 mm drop⁸⁴. Detta innebär att knäet behöver arbeta mindre vid löpningen. Detta i sin följd kan innebära en mindre risk att drabbas av belastningsskador hos löparna. Vidare visade Malisoux m.fl. (2017) att knäabduktionen hos löparna med 0 millimeters drop att knäabduktionen minskade⁸⁵. Både minskad knäflexion samt abduktion i knäet leder till en minskad risk förskador i samband med löpning på fötter, fotleder, knän, höfter och rygg.⁸⁶

Olika dämpningsmaterial i sulan på löparskor har stor betydelse beroende på vilken form av aktivitet, vilken typ av löpning (kort eller långdistans) samt hur personens fot möter underlaget, det vill säga löpteknik. Vid löpning 5-6 minuter på löpband aktiveras många muskler i nedre

⁸³Vicenzino, B. o.a., 2005. Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *Sports Medicine*, 39(12), pp. 939-943.

⁸⁴Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), pp. 1335-1343.

⁸⁵Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.

⁸⁶Souza, T. o.a., 2010. Temporal couplings between rearfoot-shank complex and hit joint during walking. *Clinical biomechanics*, 10 Aug, 25(7), pp. 745-748.

extremiteter.⁸⁷ Mellansulans uppbyggnad är av störst betydelse för ”rätt” dämpning och rörelsemönster beroende på ålder⁸⁸. Detta verkar minska skador på de nedre extremiteterna^{89, 90, 91}.

TPU tillverkas i olika densiteter samt tjocklek.⁹² Detta medför en fördel eftersom det går att tillverka den till olika ändamål beroende om det skulle användas till långdistans eller kortdistans. Kroppens muskelaktivitet främjas av att använda sig av en mjukare sula⁹³. Därför bör man rekommendera löpare som löper kortdistans att ha en mjukare sula som ger mer dämpning. En långdistanslöpare kan antingen ha en hårdare sula eller byta skor ofta så att stötdämpningen inte avtar och att risken för skador ökar.

De skor som hade EVA material i sulan hade bättre ”återhämtnings” effekt än de skor som hade TPU material.⁹⁴ Detta är något som är väldigt intressant eftersom Sinclair & Dillon (2016) hävdar att TPU dämpningen har en bättre återhämtningseffekt än vad EVA material har⁹⁵. Dock så

⁸⁷Nigg, B. o.a., 2003. The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 4 April, 36(4), pp. 569-575.

⁸⁸Nigg, B., Baltich, J., C, M. & Federolf, P., 2012. Shoe midsole hardness, sex and age effects on lower extremity kinematics during running.. *Journal of biomechanics*, 1 jun, 45(9), pp. 1692-1697.

⁸⁹Sunde, G. A. & Inebretsen, R., 2010. Riktig Sko; Et viktig valg? - Löplabbets syn på valg av sko og tilpasning av såler, Trondheim: Idrottsmedisin.

⁹⁰Huntsman, 2010. Huntsman.com. [Online] Available at:
http://www.huntsman.com/polyurethanes/Media%20Library/global/files/guide_tpu_screen.pdf

⁹¹Lippa, N. o.a., 2014. Mechanical ageing protocol selection affects macroscopic Performance and molecular level properties of Ethylene vinyl acetate (EVA) running shoe midsole foam. *Procedia Engineering*, 72(6), pp. 285-291.

⁹²Huntsman, 2010. Huntsman.com. [Online] Available at:
http://www.huntsman.com/polyurethanes/Media%20Library/global/files/guide_tpu_screen.pdf

⁹³Nigg, B. o.a., 2003. The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 4 April, 36(4), pp. 569-575.

⁹⁴Wang, L. & Hong, Y. L. J., 2012. Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles. *Journal of sports sciences*, 12 sep, 30(16), pp. 1787-1792.

⁹⁵Sinclair, J. & Dillon, S., 2016. Effects of energy boost and springblade footwear on running economy and substrate oxidation. *Journal of sports sciences and medicine*, 8 april, 16(4), pp. 77-84.

talar Sinclair & Dillon (2016) om enstaka löppass medan Wang, Hong & Li talar om återhämtnings effekten efter 500 km.⁹⁶ Dessa två forskningsresultat talar emot varandra vilket innebär att det krävs mer forskning kring materialets effekter vid löpning.

Mellansulan (mellanlagret) i sulans uppbyggnad visade sig ha störst betydelse för dämpningen oavsett material för att få så lite belastning på kroppens nedre extremiteter som möjligt.⁹⁷ Detta är något som Lippa, Piland, Gould & Hall även visar i sin forskning där de påstår att mellansulan i sulan är av störst vikt för maximal dämpningseffekt.⁹⁸

Metoddiskussion

Studien gjordes som en litteraturstudie, vilket är ett bra sätt att sammanställa den forskning som finns i dagsläget⁹⁹. Dock är denna litteraturstudie inte gjord så systematisk på grund av icke full tillgänglighet av artiklar vilket minskar studiens trovärdighet. Vid mer tid så hade det varit intressant att utöka detta och gjort en empirisk studie av detta där studien skulle innebära ett eget resultat i form av egna undersökningar.¹⁰⁰ Dock så hade det varit en ekonomisk faktor vilket ledde till att undersökningen gjordes som en litteraturstudie.

Att endast använda databaser kan vara en begränsning men har ändå fått studier från en stor del av världen samt att artiklarna ansågs relevanta till dagsläget. Detta kan dock ha lett till att mycket relevanta artiklar kan ha uteslutits från andra databaser samt att studiens generaliserbarhet av resultatet kan ha blivit mindre trovärdigt. Många av artiklarna är gjorda av samma forskare vilket även det kan ses som att generaliserbarheten i studien kan minska. Många av artiklarna gick inte att

⁹⁶Wang, L. & Hong, Y. L. J., 2012. Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles. *Journal of sports sciences*, 12 sep, 30(16), pp. 1787-1792.

⁹⁷Nigg, B., Baltich, J., C, M. & Federolf, P., 2012. Shoe midsole hardness, sex and age effects on lower extremity kinematics during running.. *Journal of biomechanics*, 1 jun, 45(9), pp. 1692-1697.

⁹⁸Lippa, N. o.a., 2014. Mechanical ageing protocol selection affects macroscopic Performance and molecular level properties of Ethylene vinyl acetate (EVA) running shoe midsole foam. *ProcediaEngineering*, 72(6), pp. 285-291.

⁹⁹ Backman, Jarl (2016). *Rapporter och uppsatser*. Johanneshov: MTM

¹⁰⁰Studeravidare, 2014. studeravidare.se. [Online] Available at: <http://www.studeravidare.se/jobb-och-karriar/examensarbete/empiri>

öppna via Högskolan i Gävle men eftersom tillgång fanns till Lunds Universitets databaser så kunde artiklarna öppnas där vilket underlättade arbetet.

Sökstrategierna i databaserna gjordes genom att kombinera sökord i form av running ANDXxx (andra sökord) med varandra vilket ledde till olika antal träffar och därmed valda artiklar. Dessa ord fördes sedan in i en tabell för att visa hur forskningen i detta fall har gått till. Att kombinera fler sökord med varandra skulle kanske det leda till att fler artiklar skulle hittas och det skulle kunna göra studiens generaliserbarhet och evidens starkare.

När sedan kvalitetsgranskningen av artiklarna skulle ske så användes PEDro-skalen. Att använda den varit en utmaning eftersom det har varit svårt att tyda vad som egentligen menades med de olika kriterierna för poängsystemet eftersom det finns bristande kunskap inom det engelska språket. Men med hjälp av en engelsk språkkunnig vän så kunde artiklarna bli tillgivna olika poäng ur PEDro-skalans poäng system.

Inklusions- och exklusionskriterier som används i denna studie används för att syftet samt frågeställningarna i studien ska besvaras, oavsett vilket resultat som visas. Artiklar som inte innefattar mina inklusions uteslöts för att få fram ett så relevant resultat som möjligt.¹⁰¹

Studien har besvarat syftet och bidragit till ökad kunskap att välja rätt val av sula och annat material vid val av sko. Kunskapen från denna litteraturstudie kan också vara till hjälp att ge rekommendationer till personer som ska börja träna eller har drabbats av skador vid olika fysiska aktiviteter som innebär löpning.

Framtida forskning.

Mycket studier i denna undersökning har gjorts på individer vid löpning på löpband. Det vore intressant med framtida studier som undersöker löpning på olika underlag och olika väderlekar. Vid olika lagidrotter så förekommer det väldigt mycket löpning och utförs av många motionärer, som t.ex. innebandy. Det skulle vara intressant och se hur kroppens nedre extremiteter reagerar på detta i samband med olika typer av skor och dämpningsmaterial.

¹⁰¹Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter (2008). *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*. 1. uppl. Stockholm: SISU idrottsböcker

Konklusion

Löpning är en väldigt stor fysisk aktivitet runt om i världen. Skador på kroppen i samband med löpning förekommer. Personer som pronerar och springer häl till tå löpning bör rekommenderas en motion-kontroll sko för att minska risken för skador. För personer som supinerar verkar det ha mindre betydelse för val av sko men det rekommenderas ändå en neutral sko till dessa.

Framfotslöpning är att föredra eftersom belastningen på kroppen minskar.

Minskad drop på skor har en positiv effekt ur skadesynpunkt i samband med framfotslöpning.

Löptekniken är viktig för hur foten möter underlaget. Mellanlagret i sulans uppbyggnad har störst betydelse för att få ut maximal dämpning av materialet, oavsett TPU eller EVA.

Litteraturförteckning

Butler, R., Hamill, J. & Davis, I., 2007. Effect of footwear on high and low arched runners' mechanics during a prolonged run.. *Gait posture*, 26(2), pp. 219-225.

Chambon, N. o.a., 2013. The effect of shoe drop in running pattern. *Footwear Science*, 5(2), pp. 106-107.

Chan, M. S. o.a., 2013. Shear cushions reduce the impact loading rate during walking and running. *Sports Biomechanics*, 12(4), pp. 334-342.

Cheung, R. & Ng, G., 2010. Motion control shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet. *Sports Medicine*, 38(3), pp. 486-491.

Cibulka, M., 1999. Low back pain and its relation to the hip and foot. *Orthopaedic & sports physical Therapy*, 10(29), pp. 595-601.

Dinato, R. o.a., 2015. Biomechanical variables and perception of comfort in running shoes with different cushioning technologies. *Science and Medicine in Sport*, 18(1), pp. 93-97.

Fotcentrum, 2012. *Fotcentrum.se*. [Online]
Available at: Fotcentrum.se/data/foten_ver1.pdf
[Använd 29 maj 2017].

Fotcentrum, 2012. *Fotcentrum.se*. [Online]
Available at: Fotcentrum.se/data/skor_ver2.pdf
[Använd 29 maj 2017].

Friskvårdsmagasinet, 2015. *Friskvårdsmagasinet.axelsson.se*. [Online]
Available at: friskvårdsmagasinet.axelsson.se/fotens-fantastiska-uppbyggnad
[Använd 29 Maj 2017].

Hagelqvist, L., 2014. *Lakartidningen.se*. [Online]
Available at: <http://www.lakartidningen.se/Klinik-och-vetenskap/Medicinens-ABC/2014/02/Fotledsdistorsion/>
[Använd 29 maj 2017].

Hassmén, N. & Hassmén, P., 2008. *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*. 1 red. Stockholm: SISU idrottsböcker.

Health, U. N. L. o. M. N. I. o., 2017. *PubMed*. Rockville Pike, PubMed.

Hintermann, B. & Nigg, B., 1998. Pronation in runners. Implications for injuries. *Sports medicine*, 26(3), pp. 169-176.

- Hoffman, S. o.a., 2015. Dynamic in-vivo assessment of navicular drop while running in barefoot, minimalis, and motion control footwear conditions. *Gait & posture*, 41(3), pp. 825-829.
- Hohmann, E., Reaburn, P. & Imhoff, A., 2012. Runner's knowledge of their foot type: Do they really know?. *The foot*, 22(3), pp. 205-210.
- Hunstman, 2010. *Huntsman.com*. [Online]
Available at:
http://www.huntsman.com/polyurethanes/Media%20Library/global/files/guide_tpu_screen.pdf
[Använd 29 maj 2017].
- Lilley, K., Stiles, V. & Dixon, S., 2013. The influence of motion control shoes on the running gait of mature and young females. *Gait & Posture*, 37(3), pp. 331-335.
- Lippa, N. o.a., 2014. Mechanical ageing protocol selection affects macroscopic Performance and molecular level properties of Ethylene vinyl acetate (EVA) running shoe midsole foam. *Procedia Engineering*, 72(6), pp. 285-291.
- Malisoux, L. o.a., 2016. Injury risk in runners using a standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. *Sports Medicine*, 50(8), pp. 1-7.
- Malisoux, L., Chambon, N., Urhausen, A. & Theisen, D., 2016. Influence of the Heel-to-toe drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure-time runners: A randomized controlled trial with 6-month follow up. *The American Journal of sports Medicine*, 16(10), pp. 1440-2440.
- Malisoux, L. o.a., 2017. Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow up. *Science and medicine in sport*, 44(11), pp. 2933-2940.
- Mather, C. G. o.a., 2003. *Outseeker.com*. [Online]
Available at: <http://www.otseeker.com/Info/PDF/Pedro-scale-partitioned-guidelines-jul2013.pdf>
[Använd 29 maj 2017].
- Moore, I., 2016. Is there an Economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports med*, 27 Jan, 46(6), pp. 793-807.
- Mucha, M., 2007. Hip abductor strength and Lower Extremity running related injury in distance runners: A systematic review. *Sport Med*, 30 November, 20(4), pp. 349-355.
- Nigg, B., Baltich, J., C, M. & Federolf, P., 2012. Shoe midsole hardness, sex and age effects on lower extremity kinematics during running.. *Journal of biomechanics*, 1 jun, 45(9), pp. 1692-1697.
- Nigg, B. o.a., 2003. The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 4 April, 36(4), pp. 569-575.

Perl, D., Daoud, A. & Lieberman, D., 2012. Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine and science in sports and exercise*, 10 jul, 44(7), pp. 1335-1343.

Porex, f. g., 2000. *porex.com*. [Online]

Available at: <http://www.porex.com/technologies/materials/porous-plastics/ethyl-vinyl-acetate/>
[Använd 29 maj 2017].

Rabiei, M., Eslami, M. & Movaghar, A., 2016. The assessment of three-dimensional foot pronation using a principal component analysis method in the stance phase of running. *Foot*, 19 Dec, 16(10), pp. 11-17.

Saragiotto, B. o.a., 2014. What are the main risk factors for running-related injuries. *Sports medicine*, 10 Aug, 55(8), pp. 1153-1163.

Schepers, T., van Schie, v. d. W. E. & de Vries, M. V. d. E. M., 2011. Foot and ankle fractures at the supination line. *Foot*, 3 sep, 21(3), pp. 124-128.

Sinclair, J. & Dillon, S., 2016. Effects of energy boost and springblade footwear on running economy and substrate oxidation. *Journal of sports sciences and medicine*, 8 april, 16(4), pp. 77-84.

Socialstyrelsen, 2017. *socialstyrelsen.se*. [Online]

Available at:

<http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/forsakringsmedicinsktbeslutsstod/skadorpanedreextremitetenfrakt>
[Använd 29 maj 2017].

Souza, T. o.a., 2010. Temporal couplings between rearfoot-shank complex and hit joint during walking. *Clinical biomechanics*, 10 Aug, 25(7), pp. 745-748.

Sportia, T., 2014. *Teamsportia.se*. [Online]

Available at: teamsportia.se/tips-rad/lopning/utrustning/vad-ar-drop
[Använd 29 Maj 2017].

Studeravidare, 2014. *studeravidare.se*. [Online]

Available at: <http://www.studeravidare.se/jobb-och-karriar/examensarbete/empiri>
[Använd 29 Maj 2017].

Sunde, G. A. & Inebretsen, R., 2010. *Riktig Sko; Et viktig valg? - Löplabbets syn på valg av sko og tilpasning av såler*, Trondheim: Idrottsmedisin.

Tauyoshi, N. & Nakaya, S., 2009. Footwear sole stiffness evaluation method corresponding to gait patterns based on eigenvibration analysis. *Footwear science*, 13 mars, 1(2), pp. 95-101.

Träning, A., 2017. *Aktivtraning.se*. [Online]

Available at: aktivtraning.se/prylar/loparskor/hur-valjer-jag-ratt-loparskor
[Använd 29 5 1].

universitetsbibliotek, U., 2017. *Web of Science*. Umeå, Institute for Scientific Information.

Wang, L. & Hong, Y. L. J., 2012. Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles. *Journal of sports sciences*, 12 sep, 30(16), pp. 1787-1792.

Verbelen, L. o.a., 2017. Analysis of the material properties involved in laser sintering of thermoplastic polyurethane. *Additive Manufacturing*, 15(4), pp. 12-19.

Vetenskapsrådet, 2000. *codex.vr.se*. [Online]

Available at: codex.vr.se/texts/HSFR.pdf

[Använd 29 Maj 2017].

Vicenzino, B. o.a., 2005. Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *Sports Medicine*, 39(12), pp. 939-943.

Williams, D., McClay, I. & Hamill, J., 2001. Arch structure and injury patterns in runners. *Clinical biomechanics*, 1 May, 16(4), pp. 341-347.

Wright, I., Neptune, R., van den Bogert, A. & Nigg, B., 2000. The influence of foot positioning on ankle sprains. *Journal of biomechanics*, 3 May, 33(5), pp. 513-519.

Bilagor

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kvalitetsgrad (PEDro-skalan)
Cheung R, Gabriel Y.F NG,* PT Phd , 2010 , China	Motion Control Shoe delays fatigue of shank muscles in runners with overpronating feet	Syftet med denna studie var att se hur olika uppbyggnader i skor påverkar tibialis anterior och peroneus longus under 1 mils löpning	Kontrollerad Laboratorstudie 20 kvinnor med överpronerade fötter testade löpning 10 kilometer på ett löpband under två dagar. Antingen fick de en sko som var till för överpronation eller en sko som var neutral. Belastning på deras tibialis anterior samt peroneus longus blev övervakade med hjälp av elektromyografi och jämfördes mellan de olika skorna.	Resultatet visade att för dessa överpronerade kvinnorna så ökade påfrestningen av tibialis anterior med 10,5 procent mer med den neutrala skon än vad de gjorde på den skon som hade pronationsstöd (motion kontroll). Skillnad på belastning peroneus longus, en tydlig skillnad mellan de olika skorna. Belastningen ökade med 9.6 procent med den neutrala skon jämfört med pronationsstöd. Belastningen på kroppen ökade desto längre tid man sprang.	9 poäng
Malisoux L, Gette P, Chambon N, Urhausen A, Theisen D , 2017, Australien	Adaption of running pattern to the drop of standard cushioned shoes: A randomised controlled trial with a 6-month follow-up	Studiens syfte var att undersöka om minskningen av drop på skor inducerar vissa specifika anpassningar i löpteknik under en sex månaders period hos motionärer.	Randomiserad kontroll studie 59 stycken deltagare blev tillgivna skor med olika typer av drop, 10 mm, 6mm och 0 mm. Dessa skulle användas vid löpning under 6 månader eller tills de kommit upp i 500 kilometer. Foten, vristen och knäviklar undersöktes hos deltagarna på ett löpband innan och efter testet.	En signifikant förändring såg hos personer som sprang med 0 mm drop på sina skor där man kunde se skillnad på att knäabduktionen hade minskat hos några av dessa. Hos de andra deltagarna som hade sprungit med 6 respektive 10 mm hade abduktionen ökat. På andra delar av kroppen sågs ingen signifikant skillnad. Det framkommer inte i studien vilken typ av fot deltagarna har.	9 poäng
Nigg M Benno, Baltich J, Maurer C, Federolf P 2012 Norway	Shoe midsole hardness, sex and age effect on lower extremity kinematical during running	Syftet med studien var att undersöka inflytandet av tre olika mellansulor med olika styvhet mellan kön och ålder på de nedre extremiteterna under häl till tå löpning.	93 deltagare 16-75 år sprang en 30 meters sträcka med mjuka, medium och hårda sulor. Denna sträcka observerades med en kamera på 240 Hz.	Könsskillnader visade ingen effekt beroende av sula. De gjorde dock åldersskillnader där det syntes en stor effekt på frånskjutande fasen vid löpning på plant underlag beroende på vilken sula man hade. Ökad rörelse för knäflexion och dorsalflexion samt förbättrad rörelse i höften syntes hos de yngre deltagarna (16-35 år) jämfört med de äldre deltagarna (36-75 år). Mellansulan har störst betydelse och får bättre effekt i samband med att de får ett bättre frånskjut och hjälp av vid löpningen oavsett kön.	8 poäng

Hoffman S, Peltz C, Haladik J, Divine G, Nurse M, Bey M 2015 USA	Dynamic in-vivo assessment of navicular drop while running in barefoot, minimalis, and motion control footwear conditions.	syftet med denna studie var att använda dynamiska röntgenbilder av biplan för att bedöma effekten av tre skoförhållanden (barfota, barfotaskor och pronationskor) på storlek och hastighet av drop under löpning.	12 friska deltagare deltog i denna studie. Studien gjordes genom att undersöka 3d positionsbilder på löpning på mjukt underlag. Statiska bilder blev även undersökta för att jämföra mellan dessa.	Resultatet visar att med en motion kontroll sko (pronationsstöd) så kommer vinkeln för pronationen inte att öka lika mycket både vid statisk belastning samt vid löpning jämfört med barfotalöpning eller en sko med lågt drop hos individer .	9 poäng
Perl D, Daoud A , Lieberman D 2012 USA	Effects of footwear and strike type on running economy	Studiens syfte är att testa om löparekonomin skiljer sig åt i en minimalistisk sko och standard dämpade löparskor.	15 deltagare, 13 män och 2 kvinnor som är vana att springa med minimalistiska skor eller barfota samt att de inte har haft någon större skada under det senaste halvåret. Personer som inte vill springa RFS (landa med hälen i steget först) exkluderades från studien. Detta gjordes för att se hur mycket effekt man fick ut av löpningen under passet.	Resultatet visade att minimalistiska typer av skor hade en lägre energieffekt än de skorna som kallades standard skor. Om man landar på framfoten först eller på hälen är av mindre betydelse (men det anses vara signifikant bättre att landa på framfoten) för att få ut så mycket energi samtidigt som att slösa energi. En annan anledning att springa med minimalistiska skor var att de hade mindre knäflexion än vid löpning med standard skor.	7 poäng
Nigg M Benno, Stefanyshyn D, Cole G, Stergio P, Miller J 2003 Kanada	The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running	Syftet med studien var att undersöka ur ett grupp och individualistiska skillnader av syrekonsultion under häl till tå löpning och kvantifiera skillnader i EMG aktiviteten för muskelgrupper i de nedre extremiteterna under löpning i skor med olika häl dämpningar.	20 män deltog i studien och blev tilldelade löparskor med olika häldämpningseffekter. två skor hade ett visco-elastiskt material i hälen, ett styvare än de andra och de andra hade ett vanligt elastiskt material i hälen (ett hårdare material) samma där ett hårdare och ett mjukare. Resten av sulan hade samma egenskaper. Testet gjordes med 10-15 minuters uppvärmning och därefter under 6 minuters löpning där man vid varje 5:e sekund registrerade belastningen på musklerna i de nedre extremiteterna. (Syreupptagningsförmågan ej relevant i min studie, därför väljer jag att utesluta den delen).	Sulans karakteristiska material hade samband med intensiteten av muskelaktivering på de nedre extremiteterna. Några individer presterade bättre när de hade visco elastiska sulor, och andra när de hade den elastiska skon. Förändringar i muskelintensitet var hos några individer betydande. De stora muskelgrupperna förändrades något. Stora muskelgruppers aktivitet främjas positivt av att ha en mjukare sula (viscoelastic). Ju större kropp man har desto mjukare sula rekommenderas enligt denna studie.	9 poäng

Chan M, Huang S, Shih Y, Shih Y, Chen C, Shiang T, 2013 Taiwan	Shear cushions reduce the impact loading rate during walking and running.	Syftet med studien var att undersöka shear dämpning i löparskor för att kunna bestämma den vertikala markreaktionskraften utifrån dessa.	15 manliga deltagare, friska sedan minst 6 månader deltog i studien. Alla fick samma typ av löparskor. Ett par med en hel sula, en med ett rakt utskuret spår i hälen och en med ett spår som ligger 45 grader i hälen. Sulan var gjord av renodlat Etylvinylacetat Skum (EVA) Testet gjordes likadant med alla skor, promenad 2,5 m/s, jogging 3,5 m/s och löpning 4,2 m/s. Testet skulle göras från hæl-tå.	Resultatet visar att skorna som hade en skuren sula skapade en mindre belastning på kroppen precis i den vertikala punkten när hälen slår i backen eftersom ”smällen” inte kommer lika snabbt som i den oskurna sulan med EVA.	9 poäng
Malisoux L, Chambon N, Urhausen A, Theisen D 2016 Luxemburg	Influence of the heel-to-Toe Drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure time runners.	Studiens syfte var att undersöka om drop i standard dämpade löparskor ökar skaderisken vid löpning.	Design: Randomiserad kontroll studie .Metod: Studien gjordes på 553 stycken personer som observerades i 6 månader efter att ha blivit tilldelade skor på antingen 10,6,0 millimeters drop. Deltagarna rapporterade sedan deras löpturer och skador i ett system.	Skaderisken bland löpare som hade blivit tillgivna 6 och 0 millimeters drop på sina skor visades inte ha någon ökad risk för att skada sig jämfört med deltagarna som fick skor med ett drop på 10 millimeter.	9 poäng
Malisoux L, Chambon N, Urhausen A, Theisen D 2016 Luxemburg	Injury risk in runners using standard or motion control shoes: A randomised controlled trial with participant and assessor blinding	Syftet med studien var att undersöka om löparskor med pronationsstöd leder till ökad skaderisk hos motionärer och om det skulle bli någon ändring om de använde neutrala löparskor.	372 stycken deltagare blev slumpmässigt tilldelade antingen en motionkontroll eller en neutral sko som de skulle använda under en 6 månaders period för att se om det kunde uppstå en ökad skaderisk beroende på om man supinerade, pronerade eller hade ett neutralt löpsteg.	Resultatet visade att risken för skador var lägre för deltagarna som fick en motion kontroll sko jämfört med de som fått en standard sko hos personer som pronerade. För de som var neutrala eller hade ett supinerandelöpsteg sågs ingen betydande skillnad. Hade man en neutral sko så sågs en större skaderisk för personer som pronerar jämfört med de som supinerar eller hade ett neutralt steg.	10 poäng
Butler R, Hamill J, Davis I 2007 USA	Effect of footwear on hig and low arched runners mechanics during a prolonged run	Studiens syfte var att undersöka utvärdera ändringar i kinematiken och kinetiken hos personer med högt samt lågt fotvalv under löpning med motion kontroll skor och neutrala skor.	12 personer med högt fotvalv och 12 personer med lågt fotvalv valdes rekryterades till denna studie. Personerna sprang i motion kontrollerade skor och neutrala skor. Kinematiken på de nedre extremiterna observerades medans deltagarna fick springa i valfri takt.	Resultatet visade att personer som hade ett lågt fotvalv gynnades av att löpa med motion kontroll skor eftersom att den inre rotationen av tibia minskade jämfört med den neutrala skon där rotationen ökade. Hos personer med ett högt fotvalv så sågs ingen skillnad på belastningen på de nedre extremiterna. 12 personer med högt fotvalv och 12 personer med lågt fotvalv valdes	9 poäng

				rekryterades till denna studie. Personerna sprang i motion kontrollerade skor och neutrala skor. Kinematiken på de nedre extremiteterna observerades medan deltagarna fick springa i valfri takt.	
Wang L, Hon Y, Li J 2012 Canada	Durability of running shoes with ethylene vinyl acetate or polyurethane midsoles	Studiens syfte var att undersöka hållbarheten av löparskor med olika material i mellansulan och olika densiteter samt styvhet av dessa.	15 stycken manliga motionärer deltog i studien. Det fanns olika material i mellansulan TPU och EVA och det gjordes 2 stycken modeller av olika hårdhet av TPU skon och bara en modell av EVA material av dessa material i sulan. Dessa delades sedan ut till deltagare slumpvis. De skulle sedan springa i dessa från mars till september och under denna tid springa 500 km.	Resultatet visade att EVA skon samt den mjukare TPU skon hade lägre toppkraft än den hårdare TPU skon. EVA och den mjukare TPU:n hade bättre dämpningseffekt än vad den hårdare TPU skon hade. Det hårdare TPU materialet hade en bättre dämpningseffekt efter 5 mils löpning jämfört med hur skon var från början. Det visade sig också att EVA materialet hade bättre återhämtningseffekt än TPU materialet vid jämförelse.	9 poäng