

**UMEÅ UNIVERSITET**

Kirurgisk och perioperativ vetenskap

Idrottsmedicinska enheten

Idrottsmedicin för läkare, 30hp

Fördjupningsarbete, 6hp, C-nivå

**Barfotalöpnings vara eller inte vara för att förebygga  
löprelaterade skador och vad har löparskon för roll  
– En litteraturstudie**

Daniel Hallgren

Leg. Sjukgymnast

Umeå Universitet

**Handledare**

Eva Zeisig

Specialistläkare i ortopedi

Idrottsmedicinska enheten

Kirurgisk och perioperativ  
verksamhet Umeå Universitet

## Abstract

**Introduktion:** Knäskador är den vanligaste skadan hos löpare. Oavsett om det är knä- eller andra skador så drabbas mellan 50 till 70 % av alla löpare av olika typer av skador under ett år. Löprelaterade skador beror framför allt på överbelastning och springer man mer än 40-64 km/vecka löper individen en ökad risk för att drabbas av skador. En författare diskuterar även om överpronation kan leda till ökade knäproblem. Enligt en studie är barfotasporter mindre drabbade av skador. **Syfte:** Att undersöka vilken roll barfotalöpningen har som skadeförebyggande och rehabiliterade metod vid löprelaterade skador. **Bisyfte:** Vilken roll spelar löparskon i avseende skadeprevalens? **Metod:** Sökning i tre databaser, PubMed, SPORTDiscus och Physical Education Index (CSA) gjorde och tretton originalartiklar och en review sammanställdes. **Resultat:** Barfotalöpning karaktäriseras av en högre aktivitet i triceps surae och oftast en mellan- eller framfotsisättning. Skodd löpning karaktäriserades av en hälisättning och en högre stötbelastning. Delade meningar finns om det är skillnader i rörelser i fot och underben vid skodd och barfotalöpning. Skor med dämpning och/eller pronationsstöd har ingen evidens i den vetenskapliga litteraturen för att motverka löprelaterade skador. Ju tidigare i livet skor börjar användas desto större risk för att få plattfot. **Konklusion:** Vid löpning barfota minskar stötbelastningen och fotens muskulatur stärks. Barfotalöpning kan med fördel användas både i förebyggande och rehabiliterande syfte. Det finns ingen evidens för att skor med dämpning och pronationsstöd förebygger eller rehabiliterar löprelaterade skador. Löparskor skall således inte rekommenderas av vårdpersonal som vill jobba evidensbaserat.

# Innehållsförteckning

<b>Abstrakt</b>	<b>2</b>
<b>Introduktion</b>	<b>4 - 7</b>
- <b>Anatomi och biomekanik</b>	<b>4</b>
- <b>Skadefrekvens och orsak</b>	<b>6</b>
- <b>Syfte</b>	<b>7</b>
<b>Metod</b>	<b>7 - 8</b>
<b>Resultat</b>	<b>8 - 13</b>
- <b>Skillnader mellan skodd och barfotaaktivitet</b>	<b>10-12</b>
- <b>Löparskons betydelse för skadeförekomsten</b>	<b>13</b>
<b>Diskussion</b>	<b>14-17</b>
<b>Konklusion</b>	<b>17</b>
<b>Referenser</b>	<b>17-18</b>

## Introduktion

Människan har varit löpare i ca två miljoner år och det finns teorier om att det har varit en viktig del av vår utveckling (1). *Homo erectus* är inte snabba i jämförelse med fyrafotade djur, men tack vare sin förmåga att reglera temperaturen, sitt tåliga skelett/leder, sin stabiliserande förmåga (t.ex. lig. nuche) och sina långa sensor i nedre extremitet är människan ett av det mest uthålliga djuren på jorden. Det spekuleras i att människan utnyttjade sin förmåga att kunna springa långt till att uthållighetsjaga, det vill säga att springa efter ett djur tills det att det kollapsar och blir ett försvarslöst byte. Det finns fortfarande vissa stammar som utnyttjar denna jaktform i Afrika. Skulle människan då fått löprelaterade skador borde det i sin tur ha resulterat i att arten *Homo erectus* knappast överlevt eller åtminstone inte utvecklats till vad vi är i dag.

Den tidiga människan hade givetvis inga skor och det dröjde ända till 1900-talet till dess att den moderna löparskon uppfanns. Innan dess hade man sprungit barfota, i skor gjorda av läder (även sulan) och i sandaler. De första skorna med gummisulor kom på 1800-talet. Under 1960-talet kom föregångarna till dagens löparsko och det var början till en löpsko-era som inte är till ända än i dag. Ett exempel på att det gick bra att springa utan skor under dessa år är Abdede Bikila som vann två OS-guld i maraton (åren 1960 och 1964). 1960 sprang han barfota på nytt världsrekord, 2.15.16. Detta till trots så fick löparskon ett fäste.

Västvärlden har upplevt tre löparboomar under de senaste 40 åren, åren 1970, 1980 och under år 2000. Med dessa hälsobringare har även de löprelaterade skadorna ökat. Med anledning av detta har det bedrivits forskning inom det området för att kartlägga orsakerna (2-5), förekomsten (5, 6) och vad som kan göras för att förebygga dessa skador.

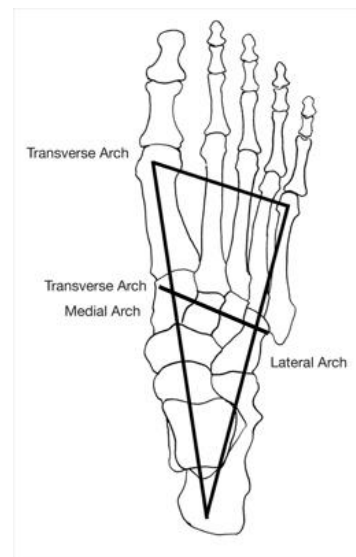
Varför skadade inte Bikila sig när han löpte 42195 meter på Roms gator, om det är lika viktigt att hitta rätt skor för löpning som skoföretagen menar? Och hur har människan klarat sig i över två miljoner år utan att dö ut, om löpningen var så viktig för oss, då det inte fanns några skor med dämpning och pronationsstöd?

## Anatomi och biomekanik

För att kunna utvärdera en studie som berör löpningens rörelser måste viss grundläggande anatomi och biomekanik först beskrivas.

Foten består av 27 ben och tillsammans med underbenets två ben så bildar de arton leder. Det finns fyra valv under foten, det mediala, det laterala och de två tvära valven (Figur 1). Det mediala valvet består av calcaneus, talus, naviculare, cuineforme och metatarsale I-III.

De viktigaste musklerna för det mediala valvet m. flexor hallucis longus, m. abductor hallucis, m. flexor digitorum brevis, m. tibialis anterior samt m. tibialis posterior (7). Det viktigaste ligamentet är plantaraponeurosen (8).



Figur 1. Fotens valv

## Fotens rörelser under löpningen

Det kanske vanligaste löpsteget (Figur 2) inleds med en heel-strike och sedan stödfas där en supinationsrörelse sker. Det blir en inversionsrörelse på calcaneus, tibia roterar inåt och knäleden flekteras. De tvära tarsallederna parallellställs och tillåter en pronation för att sedan gå mot en supinationsrörelse. Löpsteget avslutas med en toe-off-fas. En löpare som har ett supinationssteg inleder med en supination men kommer inte över i någon pronationsfas. En löpare som har ett överdrivet pronationssteg inleder med pronation och under de olika faserna i steget går denne mot ytterligare pronation. Under senare år har en mottrend kunnat skönjas med en



Figur 2. Faser i det kanske mest använda löpsteget.

tillbakagång mot tunnare skor som uppmuntrar mellanfotslandning. Samtidigt har löparteknik- lärar som t ex POSE running börjat få fäste på allvar.

### **Fotvalvets biomekanik under löpsteget**

Fotvalvens funktion är att ta upp belastning i stående (detta sker om fördelningen av vikten är jämt fördelad över bak- och framfoten), chockabsorbera vid heel-strike, bromsa pronation vid stödfasen, strama upp länsgående valvet och öka stabiliteten inför toe-off samt att ta upp belastning vid toe-off.

Pronationen tar upp energi och fördelar den från häl till mellanfot och på så sätt minskar/absorberar chocken. I pronationsfasen sjunker fotvalvet ner tills stabiliserande strukturer bromsar rörelsen (9).

### **Skadefrekvens och orsak**

I Hreljacs (5) review är skadeprevalensen hos löpare mellan 50- 70 % under ett år, beroende på vilka variabler man mätt. Det vill säga att sju av tio löpare skadar sig på ett eller annat sätt under ett år. Författaren kommer fram till slutsatsen att löpare som springer med ett mindre belastat steg löper mindre risk att drabbas av överträningsskador.

I Hintermann och Niggs review (2) sammanställs artiklar som berör pronation hos löpare och de kommer fram till att en typisk skadad löpare har 2-4 grader mer pronation än den icke skadade. Överpronation/eversion kan öka inåtrotationen av tibia och således orsaka knäproblem. Hintermann och Nigg nämner även upp att en överdriven pronation kan kopplas samman med tibialis posterior tendinit, Achillesbursit/tendinit, patellafemoralt syndrom, löparknä och stressfrakturer i framför allt tibia och mellanfotsbenen. I Duffey et al artikel (3) jämfördes löpare med och utan främre knäsmärta genom olika variabler. De som hade främre knäsmärtor uppvisade mindre medelvärden vad det gällde den maximala knäextensionen i en bensparksmaskin, mer ihopsjunket fotvalv och minskad pronation genom de tio första procenten av stödfasen. Dessa faktorer tolkade författarna vara de främsta predispositionerna för att drabbas av främre knäsmärta.

I van Gent et al review (4) kom de fram till att knäbesvär var vanligaste skadan hos löpare följt av underben, fot och lår, och då främst muskulära besvär. Det framkom att det var ovanligt med ligamentskador hos löpare. Orsakerna till skador var främst tidigare skador och en träningsmängd som överskred 64 km/vecka. Van Middelkoop (10) kommer fram till att det räcker med att springa mer än 40 km/vecka för att det ska vara en ökad skaderisk.

I Vormittags review (6) framkommer det att beachvolleybollspelare har mindre skador från lägre extremitet än volleybollspelare som spelar inomhus.

## **Syfte**

Syftet är att studera den befintliga litteraturen kring barfotalöpningens/aktivitetens förebyggande av faktorer som ökar skadeprevalensen av knä, underben och fotskador samt vilken roll löpskon har.

## **Frågeställningar**

- Vilka skillnader kan ses när skodd och barfotalöpning jämförs?
- Har barfotalöpning/aktivitet någon positiv effekt på rehabiliteringen av löprelaterade fot/underben/knäskador?
- Kan fot/underben/knäskador förebyggas med hjälp av barfotalöpning/aktivitet?

## **Bisyfte**

- Vilken roll spelar löparskon i avseende skadeprevalens?

## **Metod**

### **Design**

Studien är utformad som en litteraturstudie.

## **Datainsamling**

Databaserna PubMed, SPORTDiscus och Physical Education Index (CSA) söktes igenom. Sökorden som användes var: barefeet/barefoot running/activity, barefoot/barefeet and shod running, running related injuries.

Inkluderingskriterierna var att artikeln skulle utvärdera skadeprevalens och biomekanik i avseende att jämföra skodd och barfotalöpning samt att de skulle beröra löparskons positiva/negativa effekt på förebyggandet/rehabiliteringen av skador. Inga tidsbegränsningar användes på grund av att begränsad forskning är gjord inom detta område.

Artiklarna granskades och aktuella referenser inkluderades i denna studie.

Artiklarna har sedan sammanställts, delats in i lämpliga kategorier och presenteras nedan.

## **Resultat**

Tretton originalartiklar och en review hittades och de sammanställdes under två rubriker. Studiepopulation och inkluderingskriterier för de artiklar som sammanställts kan ses i tabell 1.



Författare	Antal testpersoner (män - kvinnor)	Ålder (år)	Inkluderingskriterier	Kontrollgrupp
<i>Robbins, Hanna (11)</i>	17 (14 - 3)	na	Motionslöpare	En subgrupp av frivilliga som inte kunde öka sin barfotaaktivitet.
<i>Divert et al (12)</i>	35 (31 - 4)	28 ± 7	Friska, skadefria, träningshistoria av motionslöpare	TP blev deras egna kontroller.
<i>De Wit, De Clercq (13)</i>	9 män	27,3 ± 9	Skadefria, sprang 30-40 km/vecka	TP blev deras egna kontroller.
<i>Stacoff et al(14)</i>	5 män	28,6 ± 4,3	Skadefri, ingen skadehistorik som kunde påverka rörelsemönstret, kliniskt normala fötter.	TP blev deras egna kontroller.
<i>Eslami et al</i>	16 män	28,2 ± 5,2	Friska	TP blev deras egna kontroller.
<i>Lieberman et al (15)</i>	63 (44 - 19)	na	För de vuxna: ≥ 20 km/vecka, inga skador de senaste 6 månaderna. Barfotalöparna inkluderades om de sprungit 2/3 av deras totala träningsmängd barfota eller i minimalistiska skor ≥ 6 månader.	TP blev deras egna kontroller.
<i>Squadrone, Gallozzi (16)</i>	8 män	32 ± 5	Skadefria, friska, lång erfarenhet av barfotalöpning.	TP blev deras egna kontroller.
<i>Morio et al (17)</i>	10 män	25,4 ± 6,4	Friska, inga nedre extremitetsskador, skostorlek 43.5, hälsättning vid löpning.	TP blev deras egna kontroller.
<i>Wolf et al(18)</i>	18 (10 - 8)	8,2 ± 0,7	Inga fotdeformiteter, inga fotskador, inga fotoperationer.	TP blev deras egna kontroller.
<i>De Clercq, De Wit(19)</i>	9 män	na	na	TP blev deras egna kontroller.
<i>Richards, et al (20)</i>	na	na	na	na
<i>Stacoff et al (21)</i>	12 män	25	Skadefri och smärtfri, utövat sport där det förekommit tvära laterala rikttningsförändringar.	TP blev deras egna kontroller.
<i>Bhaskara, Joeseeph (22)</i>	2300 (1237 - 1063)	4 till 13	≥ 4, ≤ 13 år	na
<i>Sachithanandam, Joeseeph (23)</i>	1846 (na - na)	28,8 - 16 till 65	≥ 16, ≤ 65 år	na

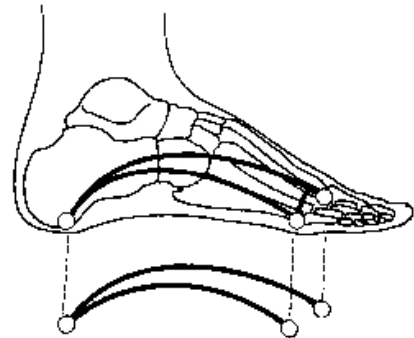
Tabell 1. Urvalsmetod hos de insamlade artiklarna.

## Skillnader mellan skodd och barfotaaktivitet

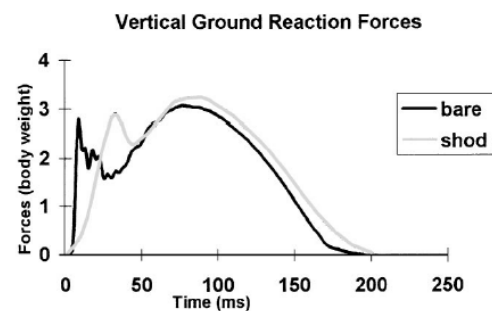
I Robbins och Hannas artikel (11) studerades vilken roll barfotaaktivitet hade på det mediala valvet. Sjutton testpersoner fick föra en träningsdagbok och fick instruktioner att successivt öka sina vikt bärande barfotaaktiviteter, t.ex. barfotalöpning, under fyra månader. En gång i månaden mättes avstånd från hälbenet till första och femte metatarsalbenen (Figur 3) i avslappnat och belastat läge. Spannet mellan avslappnat läge och belastat läge ökade bland FP jämfört med kontrollgruppen. Största skillnaden sågs bland de som ökat sin barfotaaktivitet mest.

I Divert et al artikel (12) lät de trettiofyra testpersoner springa på löpband med och utan skor. De filmades och därefter analyserades sextio efterföljande steg på var och en av försökspersonerna. De mätte ElectroMyoGraf på underbensmuskulaturen. Vid barfotalöpning hade testpersonerna kortare markkontakt och minskad tid i luften, det vill säga att försökspersonerna tog fler steg per tidsenhet. Vid barfotalöpningen blev det en mindre chock/stöt vid fotnedslag, både den passiva och den aktiva toppen (Figur 4). Vid barfotalöpning aktiverades triceps surae i högre grad i jämförelse med när de sprang skodda vilket gav ett mer plantaflekterat steg.

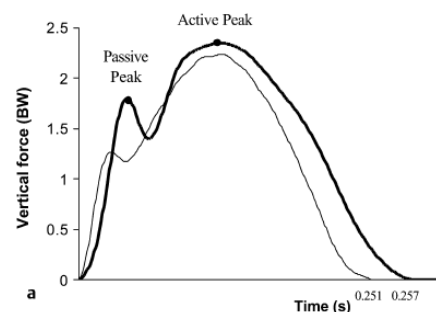
I De Witt et al artikel (13) studerades stödfasen under barfota respektive skodd (neutral sko) löpning vid tre olika hastigheter hos nio



Figur 3. Mätningarna från hälbenet till metatarsalbenen ett och fem i Robbins och Hannas studie.



Figur 4. Resultatet av Divert et al studie visade på större stötbelastning vid skodd jämfört med barfotalöpning.



Figur 5. De Witt et al uppmätte högre vertikal kraft vid barfotalöpning jämfört med skodd.

testpersoner. Man mätte höft-, knä- och fotvinkel i sagittalplanet och även fotled i frontalplanet. Till skillnad från Diverts et al artikel (12) fann de en högre stöt både vid den passiva och vid den aktiva toppen vid barfotalöpning (Figur 5). Likheter i resultaten fanns dock. När de fick springa barfota tog testpersonerna fler steg/tidsenhet och hade ett mer plantarflekterat steg samt landande mer på mellan- och framfot.

I Stacoff et al (14) var syftet att undersöka om det fanns någon skillnad mellan skodd och barfotalöpning avseende rörelser i os calcaneus och os tibia. Fem testpersoner fick springa barfota och i en testsko som modifierades på fem olika sätt. Rörelser i hälbenet och skenbenet mättes med hjälp av skelettmarkörer. Resultatet visade inte på någon signifikant skillnad mellan skodd och barfotalöpning avseende rörelser i os calcaneus och os tibia. Samma resultat kom även Eslami et al (24) fram till i deras studie. Eslami et al undersökte även om det var någon skillnad mellan rörelsemönstret mellan fram- och bakfot när sexton försökspersoner fick springa barfota och i skor. Det var heller ingen signifikant skillnad mellan rörelsemönstret mellan fram- och bakfot vid skodd eller barfotalöpning.

Lieberman et al (15) jämförde tre grupper med vuxna långdistanslöpare som sprang minst 20 km/vecka, Gr1 - löpare från USA som var skovana (sex män, två kvinnor), Gr2 - löpare från Kenya som var uppväxta barfota men som nu sprang i skor (tretton män, en kvinna), Gr3 - löpare från USA som växte upp med skor men som nu sprang barfota (sju män, en kvinna). De jämförde även två skolgrupper från samma område i Kenya där den ena(Gr4) aldrig haft skor (8 pojkar, åtta flickor) och den andra (Gr5) haft skor hela livet (tio pojkar, sju flickor). Gr1-3 och5 fick springa med valfri hastighet med och utan skor 20-25 meter och över en tryckplatta, Gr4 fick inte springa med skor då de aldrig hade burit ett par skor. Resultatet av studien visade att när kenyanerna som börjat använda skor sent i livet (Gr2), de amerikanska löparna som var uppvuxna med skor men som börjat springa barfota (Gr3) samt de kenyanska barnen som inte ägde skor landade (Gr4) av löparna på fram eller mellanfoten, 91 % (Gr2) - 75 % (Gr3) - 88 % (Gr4). När de fick springa med skor var blev resultatet, 72 % (Gr2) - 50 % (Gr3) - n/a (Gr4). Amerikanerna (Gr1) som sprang skodda samt de kenyanska barnen (Gr5) som var uppväxta med skor landade i större utsträckning med hälen först 100 % respektive 97 %. När dessa två grupper fick springa barfota blev resultaten för hälisättning 83 % (Gr1) och 62 % (Gr5).

Stötbelastningen var tre gånger lägre hos barfotalöpare som hade en framfotsisättning jämfört med skodda löpare och barfotalöpare som hade en hällisättning.

Squadrone och Galozzi (25) studerade bland annat biomekaniska skillnader mellan barfotalöpning och två skodda alternativ hos erfarna barfotalöpare. Steglängd, stegfrekvens och stötbelastning mättes hos åtta erfarna barfotalöpare. De fick springa barfota, iklädda i ett par Vibram FiveFingers Classic (Figur 6) och ett par neutrala löparskor. Resultatet visade på en mindre steglängd, fler steg per minut och lägre stötbelastning vid barfotalöpning jämfört med skodd löpning. När löparna bar Vibrams FiveFingers blev mätningarna liknande som vid barfotalöpning.



Figur 6. Vibram FiveFingers

I Morio et al studie (17) undersöktes rörelsen från fram till bakfot vid gång respektive löpning hos tio testpersoner. Resultatet visade att vid barfotalöpning skedde en större eversion och vid en tidigare tidpunkt än vid skodd. Resultaten visade också att när löparen har skor på sig så reduceras fotens rörelser i frontalplanet och i horisontalplanet men inte i sagittalplanet. De rörelser som reducerades var det främre fotvalvets spann, pronationen samt fotens vridmoment. Att fotens vridmoment minskade med skor rapporterade även Wolf et al (18) när de studerade arton barn med och utan skor. De undersökte vilken inverkan skon hade på barns rörlighet i foten. När barnen använde skor ökade rörligheten i art. talocrualis och mediala fotvalvet hjälpte inte till lika mycket vid push-off då fotvalvsspannet minskade.

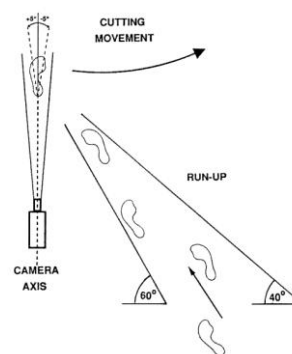
De Clercq och De Wit (19) undersökte timingen mellan subtalarleden och knäleden vid barfotalöpning respektive skodd löpning. De testade nio långdistanslöpare. De fick springa med en neutral sko och barfota vid tre olika hastigheter (3,5; 4,5; 5,5m/s). Resultatet av deras studie visade ingen skillnad i timing mellan subtalarleden och knäleden när barfota och skodd löpning jämfördes.

## Löparskons betydelse för skadeförekomsten

Inga resultat för skons positiva effekter hittades när sökningen till denna litteraturöversikt gjordes. Liknande resultat kom Richards et al fram till i deras review (20) från 2009 där de undersökte om skor som har en upphöjd häl och/eller med pronationsstöd hade något vetenskapligt stöd. De sökte igenom åtta databaser och använde inkluderingskriterierna: - *skriften på engelska*, - *att populationen var motionärer eller tävlande*, - *att interventionen var en sko med antingen upphöjd häl och/eller pronationsstöd som var individanpassade*, - *att mätningarna berörde skaderisk, osteoporosrisk, prestation, fysisk aktivitetsnivå, allmänt välmående*.

Inga originalartiklar som mötte de inkluderingskriterierna hittades. Konklusionen författarna drog är att det inte finns någon evidens för att skor med upphöjd häl eller pronationsstöd har någon effekt som skadeförebyggande eller rehabiliterade åtgärd.

I Stacoff et al artikel (21) undersökte författarna hur en sko ska vara uppbyggd för att vara som bäst i sporter där det sker tvärriktiga riktningförändringar. Tolv testpersoner fick springa diagonalt för att sedan ändra riktning i sidled (Figur 7). De fick springa i fem olika skor samt barfota. Resultaten visade att när försökspersonerna sprang barfota blev inversionen mindre än 10 grader jämfört med skodd löpning där inversionen var mer än 20 grader. Framfotvinkeln var större vid skodd löpning.



Figur 7. Utförandet i Stacoff et al studie.

Både Bhaskara Rao och Joseph samt Sachithanandam och Joseph (22, 23) har undersökt prevalensen av plattfot hos barn. Resultatet från Bhaskara Rao och Joseph´s studie var att 8,6 % av de barn som bar skor hade plattfot, medans 2,8 % av barn som inte bar skor hade det. Incidensen var allra högst hos de barn som hade skor som var avsmalnande i tåändan. I Sachithanandam och Joseph undersökte de om det fanns något samband mellan plattfot och när man började använda skor. Bland de barn som började använda skor innan sex års ålder var incidensen 3,4 %, mellan sex och femton års ålder 3,27 % och de som började använda skor efter femton år 1,75.

## Diskussion

De divergenser som har framkommit i studier som tagits med i denna litteraturöversikt pekar på några skillnader mellan barfota- och skodd löpning. Barfotalöpningen verkar karaktäriseras av en plattare fotisättning (12, 13, 15, 16) och den skodda i större grad av hälisättning. Genom att landa med en plantarflekterad fot vid löpning barfota tar fotvalven upp mer av stötblastningen och avlastar strukturer i nedre extremitet. Robbins och Hannas studieresultat (11) visade på ett ökat fotvalvsspann och resonerade att det beror på en ökad styrka i fotens muskulatur som bygger upp det mediala valvet och att det är viktigt för att förebygga och rehabilitera fot- och underbensskador. I Lieberman et al studie (15) kom de fram till resultatet att om du är uppvuxen barfota så springer du i väldigt hög utsträckning på fram eller mellanfoten. Det som kanske är än intressantare med denna studie i ett skadeförebyggande perspektiv är att människans naturliga steg till största delen verkar vara mellan- eller framfotisättning. När grupperna i Liebermans studie (15) som var vana att springa med skor tog av sig dem sprang en betydande andel av löparna på fram och mellanfot istället för hälisättning som tidigare.

Få studier har gjorts på rehabilitering barfota och därför är det svårt att dra för starka växlar av resultatet i Robbins och Hannas studie, men om kroppens försvarsmekanism mot för hög stötblastning är en isättning på mellan- och framfot som några studier kommer fram till krävs ett starkare fotvalv och det uppnås alltså med mer barfotaaktivitet.

Det verkar även som om en löpare som springer barfota tar fler steg per tidsenhet och har kortare steg (13, 15, 25).

Det historiska perspektivet kan även dras i denna diskussion och är det som Bramble et al (1) diskuterar, att uthållighetslöpningen har varit en betydande del i människans utveckling, så kanske antalet skador minimerades med hjälp av snabb mellan/framfotisättning.

Underlag kan diskuteras och asfalt är givetvis hårdare än underlaget som människan sprang på för två miljoner år sedan. Men Robbins och Wakedes studie (26) mätte nedslagskraft hos tolv individer när de hoppade ner från en plint på en mjuk matta

och ett hårt underlag. De fann att den största nedslagskraften blev när testpersonerna landade på det mjukare underlaget. Författarnas konklusion är att balans och vertikal stötbelastning går hand i hand. Diskussion kan alltså föras att om skor sätts på fötterna minskar fötternas proprioception och balansen blir sämre vilket leder till en ökad belastning. Detta bör tyda på att underlag spelar mindre roll än vad man kan tro.

En alternativ förklaring till att det sker en ökad belastning vid skodd löpning diskuterar Robbins och Gouw (27) i deras studie. De testade om människor kroppsligt reagerade annorlunda om reklamtexten var annorlunda på samma skor. De fick springa i en sko med tre olika reklamtexter (en varnings-, en neutral-, en positiv text). Skon med varningstexten skiljde sig markant från de andra i avseende att belastningen endast blev 110 % av kroppsvikten, medan för den neutrala 117 % och den positiva 121 %. Författarna resonerar att om man litar på att skon ska ta upp stötdämpningen fungerar inte kroppens inbyggda stötdämpningssystem lika väl. Intressant hade varit att studera vilken skillnad i fotisättning det blev när de sprang med de olika skorna. Det är flera studier som tar upp skons betydelse och den allmänna uppfattningen (12, 13, 15, 25) är att en uppbyggd häl oftast resulterar i en hälisättning, vilket ger en ökad stötbelastning som tidigare diskuterats.

Däremot verkar det råda delade meningar om vad som händer med rörelserna i fot och underben när skodd och barfotalöpning jämförs. Resultatet från de tre (13, 14, 24) av fem studier, som undersökt om det fanns några skillnader i rörelser i fot och underben, visade att det inte var någon skillnad i rörelser. Men i de övriga två (17, 18) fann man en mindre och senare eversion, minskat fotvalvsspänn och mindre aktivitet i detsamma, mindre pronation och en ökad rörlighet i fotleden vid skodd löpning.

Det finns dock svårigheter att jämföra dessa studier då de inte studerat exakt samma rörelser och att studiepopulationen har varit mycket begränsad. En av studierna studerade endast barn och detta kan medföra ännu en variabel till den till synes svåra ekvationen. Ingen studie har dock kommit fram till att en överpronation sker vid barfotalöpning, men att pronationen hindras lite av skor. Barfotalöparen verkar inte ligga i riskzonen för att drabbas av skador som uppkommer som en följd av en ökad rotation i tibia på grund av överpronation som Hintermann och Nigg diskuterar i sin review (2).

Ett förslag på en framtida studie är att studera en större grupp och ha fler variabler.

I studierna (22, 23) som undersökte prevalensen av plattfot hos barn i avseende när skor började användas kom båda fram till att ju tidigare skor började användas desto högre prevalens av plattfot. Studierna pekar åt att skon har en direkt påverkan på förekomsten av plattfot och resonemanget att skor rentav kan vara skadligt för barns fötter är inte långt borta.

Diskussionen kan föras att undantag kanske bör gälla och skydd för fötterna skall bäras när en person har nedsatt känsel och minskad blodgenomströmning i fötter, som till exempel vid diabetes. Numera behöver detta dock inte betyda att användning av skor ska rekommenderas, utan diabetikern med fördel använda t.ex. Vibrams FiveFingers som efterliknar barfotaaktivitet, såsom Squadron och Gallozzi kommer fram till i sin artikel (25).

#### Källkritik

Några av de studier som använts i denna litteraturöversikt har varit gamla, äldre än tjugo år, och det gör att studien tappar i trovärdighet. Samtidigt är det på 80-talet som de mest intressanta studierna har gjorts inom detta område.

Överlag har studiepopulationen varit liten, vilket gör att det blir svårare att dra för höga växlar av de inkluderade studierna. Det verkar dock som om de flesta pekar åt att en mer minimalistisk löpning är att föredra.

Författarna till studierna har varit mindre bra på att rekrytera kvinnor till sina studier. Av de studier (11-19, 21, 24) som jämfört skodd och barfotaaktivitet var endast 34 av 202 testpersoner kvinnor, vilket gör att resultaten främst kan tillskaffas män. Framtida forskning bör även ta med kvinnor för att studera eventuella skillnader.

Resonemang kan föras att testpersonerna i studierna där barfotalöpning ingår, med två undantag (15, 16), är så pass vana vid skodd löpning att det skulle bli svårare att tolka resultatet. Resultaten pekar dock mot att skodd löpning inte är bra för vare sig skadeförebyggande eller stötupptagning. Då blir istället resonemanget hur pass mycket bättre löpare och hur mycket färre skador en population skulle haft om de spenderat lika mycket tid barfota i löpspåret istället för skodda.



## Konklusion

Slutsatserna som kan dras av denna litteraturstudie är att barfotalöpning/ aktivitet med fördel kan användas som förebyggande och rehabiliterande åtgärd för friska män i åldrarna 20 till 40 år. Det verkar även som att användning av skor med en uppbyggd häl har en skadeökande effekt och bör inte rekommenderas av vårdpersonal som strävar efter att jobba evidensbaserat.

## Referenser

1. Bramble DM. Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*. 2004;432(7015):345-52.
2. Hintermann B, Nigg B. Pronation in runners. Implications for injuries. *Sports Med*. 1998 Sep;26(3):169-76.
3. Duffey M, Martin D, Cannon D, Craven T, Messier S. Etiologic factors associated with anterior knee pain in distance runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2000 Nov;32(11):1825-32.
4. van Gent R, Siem D, van Middelkoop M, van Os A, Bierma-Zeinstra S, Koes B. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2007 Aug;41(8):469-80; discussion 80.
5. Hreljac A. Impact and overuse injuries in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 May;36(5):845-9.
6. Vormittag K, Calonje R, Briner W. Foot and ankle injuries in the barefoot sports. *Curr Sports Med Rep*. 8(5):262-6.
7. N P. *Anatomy and Human Movement Pocketbook*. 5, editor: Butterworth-Heinemann; 2006.
8. Donatelli R. Normal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1985;7(3):91-5.
9. McPoil T, Knecht H. Biomechanics of the foot in walking: a function approach. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1985;7(2):69-72.
10. Van Middelkoop M. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(6):691-7.
11. Robbins S, Hanna A. Running-related injury prevention through barefoot adaptations. *Med Sci Sports Exerc*. 1987 Apr;19(2):148-56.
12. Divert C, Mornieux G, Baur H, Mayer F, Belli A. Mechanical comparison of barefoot and shod running. *Int J Sports Med*. 2005 Sep;26(7):593-8.
13. De Wit B, De Clercq D, Aerts P. Biomechanical analysis of the stance phase during barefoot and shod running. *J Biomech*. 2000 Mar;33(3):269-78.
14. Stacoff A, Nigg B, Reinschmidt C, van den Bogert A, Lundberg A. Tibiocalcaneal kinematics of barefoot versus shod running. *J Biomech*. 2000 Nov;33(11):1387-95.
15. Lieberman DE. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*. 2010;463(7280):531-5.
16. Squadrone R, Gallozzi C. Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness [J]*. 2009;49(1):6-13.
17. Morio C, Lake M, Gueguen N, Rao G, Baly L. The influence of footwear on foot motion during walking and running. *J Biomech*. 2009 Sep;42(13):2081-8.

18. Wolf S, Simon J, Patikas D, Schuster W, Armbrust P, Döderlein L. Foot motion in children shoes: a comparison of barefoot walking with shod walking in conventional and flexible shoes. *Gait Posture*. 2008 Jan;27(1):51-9.
19. Wit BD, Clercq DD. Timing Of Lower Extremity Motions During Barefoot And Shod Running At Three Velocities. *Journal of Applied Biomechanics [J Appl Bio]*. 2000;16:169-79.
20. Richards C, Magin P, Callister R. Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *Br J Sports Med*. 2009 Mar;43(3):159-62.
21. Stacoff A, Steger J, Stüssi E, Reinschmidt C. Lateral stability in sideward cutting movements. *Med Sci Sports Exerc*. 1996 Mar;28(3):350-8.
22. Bhaskara Rao. U JB. The influence of footwear on the prevalence of flat foot - a survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg*. 1992;74.
23. Sachithanandam. V JB. The influence of footwear on the prevalence of flat foot - a survey of 1846 skeletally mature persons. *J Bone Joint Surg*. 1995.
24. Eslami M, Begon M, Farahpour N, Allard P. Forefoot-rearfoot coupling patterns and tibial internal rotation during stance phase of barefoot versus shod running. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2007 Jan;22(1):74-80.
25. Squadrone R, Gallozzi C. Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *J Sports Med Phys Fitness*. 2009 Mar;49(1):6-13.
26. Robbins S. Balance and vertical impact in sports: role of shoe sole materials. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(5):463-7.
27. Robbins S, Gouw G. Athletic footwear: unsafe due to perceptual illusions. *Med Sci Sports Exerc*. 1991 Feb;23(2):217-24.