

PROIECTAREA ȘI REALIZAREA CIORAPILOR PENTRU ALERGARE

Drd. ing. Corina CIOBANU

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” – Iași

REZUMAT. Oamenii aleargă pentru diferite motive, unii pentru sănătate, alții pentru condiție fizică, pentru eliberarea de stres sau pentru competiții sportive. În timpul alergării, picioarele sunt solicitate mecanic deoarece susțin și deplasează greutatea corpului. Acestea, fiind solicitate puternic, se pot alege cu leziuni și au nevoie de protecție și confort corespunzător în timpul desfășurării activității sportive pentru a obține performanțe [1]. Ciorapii sunt cei care oferă picioarelor protecție și un mediu confortabil, uscat și bine aerisit în interiorul încălțăminteii. Un studiu complex asupra picioarelor din punct de vedere al construcției anatomo-morfologice și biomecanice, care prezintă informații valoroase privind structura și funcțiile piciorului, servește ca bază pentru optimizarea proiectării ciorapilor, în scopul asigurării confortului și pentru a preveni apariția leziunilor, îmbunătățind performanțele atletului [1].

Cuvinte cheie: atleți, tipologia piciorului, ciorapi personalizați, confort.

ABSTRACT. The people run for different reasons, some for health, others for fitness, for stress release or sports competitions. During running, the legs are under stress as supporting and moving the body weight. That strongly requested can choose to injuries and need protection and comfort appropriate during any sports activity to get performance [1]. The socks are those who foot protection and a comfortable provide, dry and well ventilated inside the shoe. Following a comprehensive study of the foot in terms of anatomical-morphological construction and biomechanical, it provides valuable information on the structure and function of the foot, which serve as a basis for optimization of socks to ensure comfort and to prevent injuries improving athletic performance [1].

Key words: athletes, typology foot, personalized socks, confort.

1. INTRODUCERE

În timpul alergării, picioarele sunt solicitate puternic, deoarece susțin și deplasează greutatea corpului, iar acestea se pot alege cu leziuni și au nevoie de protecție, și confort în interiorul încălțăminteii pentru a obține atletul performanțe [1]. Ciorapii sunt cei care oferă picioarelor protecție și un mediu confortabil, uscat și bine aerisit în interiorul încălțăminteii. În prezent ciorapii sport sunt adaptați la forma anatomică a picioarelor, iar datorită acestui fapt este necesar cunoașterea anatomo-morfologică a piciorului. [2]

În urma unui studiu complex asupra picioarelor, din punct de vedere al construcției anatomo-morfologică și biomecanică, prezintă informații valoroase privind structura și funcțiile piciorului, care servesc ca bază la optimizarea proiectării ciorapilor în scopul asigurării confortului și pentru a preveni apariția leziunilor [1].

2. ASPECTE GENERALE PRIVIND ANATOMIA ȘI BIOMECANICA PICIORULUI

Funcționarea normală a piciorului poate fi perturbată din multiple cauze. Acestea sunt de naturi diferite,

precum: de cauze exterioare și interioare [3]. Cele ce țin de cauze exterioare sunt legate de suprasolicitările ce acționează asupra piciorului, de solicitările specifice tipului de sport, precum și de încălțăminte; iar cele de natură interioară sunt legate de deformarea piciorului, care pot duce la apariția unor patologii.

Astfel, nu este de mirare că 80% din atleți sunt susceptibili de a avea diferite probleme la nivelul piciorului la un moment dat. Printre problemele des întâlnite sunt: inflamația tendonului lui Achile, fasciita plantară, bătăături, bășici, luxația gleznei, fracturi de oboșală, fungi, micoze, etc. [1] O parte din probleme constau în deformarea țesuturilor moi, precum: contracții, entorse, tăieturi, vânătăi, tasarea nervilor etc.

Greutatea corpului este distribuită prin talpă la nivelul solului, care se repartizează în mod egal pe ambele picioare. Presiunea determinată de greutatea corpului se distribuie neuniform la nivelul tălpii, deoarece talpa piciorului ia contact cu suprafața de sprijin prin calcaneu (osul călcâiului) și capetele oaselor metatarsiene, unde se înregistrează o concentrare a presiunii în aceste zone.

În urma unui studiu asupra amprentelor plantare, obținute cu ajutorul unui echipament numit RScan, care sunt reprezentate sub forma unei hărți cromatice (fig. 1), se remarcă zonele cele mai solicitate de la nivelul tălpii, identificate prin culorile de roșu și

portocaliu, înregistrându-se presiuni maxime. Deoarece talpa piciorului ia contact cu planul de sprijin prin călcâi, capetele oaselor metatarsiene și degetul mare se înregistrează presiuni ridicate ce prezintă un factor de risc și pot duce la apariția unor leziuni.

3. CARACTERIZAREA TIPOLOGIEI PICIOARELOR

În urma analizei amprentelor s-a constatat că suprafața plantară pe care se sprijină piciorul diferă de la subiect la subiect. Distribuția presiunii între talpa piciorului și planul de sprijin furnizează informații valoroase privind deformarea tălpii și funcționarea piciorului. După cum știm, picioarele își schimbă forma după deformarea tălpii. Partea comună care schimbă forma piciorului este bolta. Suprafața plantară a piciorului este influențată de această zonă de la nivelul tălpii. După deformarea tălpii acestea pot fi: picioare normale (sănătoase), picioare plate (platfus) și picioare scobite (arcuite) (fig. 1). Picioarele plate și scobite prezintă anomalii legate de deformarea tălpii.

Un picior normal nu se sprijină pe toată talpa, ci prin călcâi, marginea laterală-intermediară și regiunea care corespunde capetelor oaselor metatarsiene (fig. 1a). Piciorul se menține datorită configurației oaselor, mușchilor gambei și piciorului. Când acest aparat de susținere nu corespunde cerințelor funcționale, piciorul devine plat (fig. 1b). De mare importanță este depistarea diagnosticului platfus în rândul sportivilor. Suprasolicitățile apărute în timpul activităților poate agrava această deficiență, afectând atât viața de zi cu zi cât și performanța atletului.

Piciorul plat este o deformare a piciorului uman, caracterizată prin coborârea sau prăbușirea bolții plantare, astfel încât talpa vine în contact complet sau parțial cu solul [5].

Piciorul scobit fiind o abatere de la normal care este un dismorfism la nivelul tălpii. Bolta plantară este foarte ridicată, în faptul inversul piciorului plat (fig. 1c) [5].

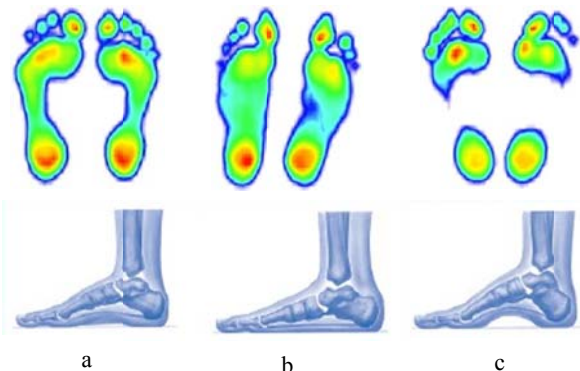


Fig. 1. Clasificarea picioarelor după deformarea tălpii:
a – picior normal; b – picior plat; c – picior scobit.

Din cauza structurii ortopedice necorespunzătoare a piciorului – de exemplu platfus se poate inflama tendonul lui Achile. În cazul persoanelor cu arcul piciorului ridicat, sub presiunea încălțăminte se pot tasa nervii sau pot apărea patologii precum tendinoze Achiliene, iar în timp să apară artroza la nivelul gleznei [1, 5].

Aceste informații servesc ca bază la proiectarea inteligentă a părților componente ale ciorapilor, incluzând zone speciale corespunzătoare piciorului, în special tălpii pentru o mai bună susținere și stabilizare dar și pentru a disemina presiunile ce prezintă zone de risc, îmbunătățind confortul, siguranța și performanța sportivului [4]. Totodată oferind picioarelor protecție sporită la frecare și presiune, prin alegerea și utilizarea materiilor prime precum și a structurilor, pentru a preveni apariția leziunilor, astfel ducând la o stare de relaxare și prelungind perioada de apariție a oboselii îmbunătățind performanțele sportivului

Rolul acestor zone ale ciorapilor este să protejeze în timpul alergării, părțile cele mai solicitate ale picioarelor, să ajute la reducerea presiunilor plantare, dar în același timp să susțină și să ofere confort picioarelor în funcție de tipologia acestora.

4. REALIZAREA CIORAPILOR PENTRU ALERGARE DUPĂ IDENTIFICAREA TIPOLOGIEI PICIOARELOR

Ciorapul face parte din echipamentul sportivului și are ca scop să asigure protecție piciorului și un mediu confortabil, uscat și aerisit în interiorul încălțăminte. Talpa ciorapului trebuie să fie ca un tampon pentru picioare, care să absoarbă vibrațiile la fiecare șoc puternic. Ciorapii trebuie să îndeplinească cerințe privind confortul, purtabilitatea și rezistență la solicitări.

O condiție esențială pentru alergare este găsirea și utilizarea unei perechi de ciorapi corespunzători, cu care atletul să se simtă confortabil și relaxat, ca și cum s-ar deplasa desculț. În prezent ciorapii pentru alergare sunt realizați într-o gamă sortimentală largă. Datorită posibilităților tehnologice a mașinilor, ciorapii se tricotează cu zone de protecție și de aerisire pentru a oferi confort picioarelor, utilizând concomitent materii prime și structuri speciale, pentru a îndepărta căldura de la nivelul piciorului și prevenind apariția umidității. S-a încercat găsirea unor soluții de a proiecta forma tălpii ciorapiilor, ce includ zone speciale, pentru a reduce presiunile plantare, ce prezintă zone de risc în timpul alergării, dar în același timp să susțină și să ofere confort fiziologic picioarelor în funcție de tipologia acestora.

Astfel, s-a dezvoltat un nou tip complet de ciorap, cu fiecare detaliu conceput pentru a ajuta

picioarul sportivului să facă față provocărilor cu care se confruntă în orice clipă, obținându-se ciorapi personalizați pentru: picioare normale, picioare plate și picioare scobite care să ofere susținere și confort în timpul alergării (fig. 2).

Ciorapii sunt tricotați din combinații de fire din bumbac, polipropilenă cu ioni de argint și poliamidă. Firul de polipropilenă cu ioni de argint este un fir elastomer, iar ionii de argint au proprietatea de a îndepărta apariția infecțiilor la nivelul piciorului.

Ciorapii sunt realizați cu clapetă în partea superioară a manșetei, cu rolul de a proteja tendonul lui Achile. Manșeta asigură o fixare bună a ciorapului în zona gambei. La nivelul degetelor, la talpă și călcâi sunt realizate zone de protecție, care amortizează vibrațiile și șocurile la fiecare pas puternic realizat în timpul alergării. Zone de aerisire se întâlnesc de-a lungul cambrurii și în zona tălpii, care au rolul de a transfera căldura de la nivelul piciorului, astfel prevenind apariția umidității de la nivelul piciorului. La gleznă în zona de încovoiere a piciorului este realizată o zonă specială din fir de poliamidă, care reprezintă un tricot mai subțire pentru a evita apariției cutelor. În partea superioară a călcâiului este realizată o zonă specială la fel din fir de poliamidă, pentru a reduce frecarea și posibilitatea rănirilor de către încălțăminte.

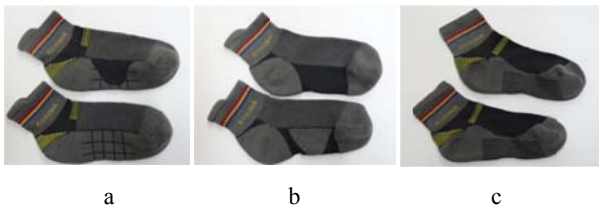


Fig. 3. Ciorapi personalizați pentru:
a) picioare normale (sănătoase); b) picioare plate; c) picioare scobite

În zona de mijloc a cambrurii și tălpii este realizată o bandă tubulară elastică pentru fixarea mai bună a ciorapului de picior, deoarece în timpul activităților sportive ciorapii alunecă și duce la îngrămădirea acestuia în interiorul încălțăminte, care creează neplăcere și disconfort ducând la apariția unor afecțiuni la nivelul degetelor. Încheierea la vârf a ciorapului este realizat prin cusatura ket, care este plată și nu deranjează la nivelul degetelor.

La proiectarea formei tălpii ciorapilor s-a ținut seama de tipologia piciorului, folosindu-se structuri variate, ce prezintă grosimi diferite ale tricotelui [6].

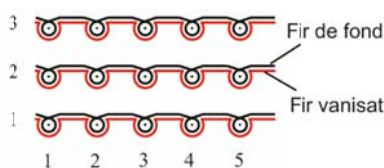


Fig. 5. Structura glat vanisat.

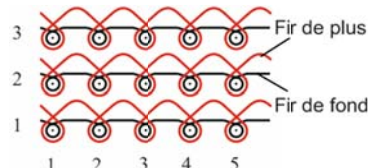


Fig. 6. Structură glat cu fir de pluș inversat.



Fig. 6. Sistem triplustrat.

Acești ciorapi sunt proiectați cu talpa adaptată la forma anatomică, atât pentru piciorul stâng cât și pentru piciorul drept, cu zone de protecție și de aerisire, care creează un mediu optim picioarelor în încălțăminte [7].

Aceștia trebuie să protejeze picioarele, să îndepărteze umiditatea, să optimizeze temperatura pentru a evita apariția unor afecțiuni, prelungind perioada de instalare a oboselii, ducând la îmbunătățirea performanței sportivului.

5. TEHNOLOGII APLICATE LA REALIZAREA CIORAPILOR

Este foarte importantă natura materiilor prime utilizate la realizarea ciorapilor pentru sportivi, dar mai ales poziționarea strategică a acestora în ansamblul ciorapului, ceea ce conduce la apariția unor tehnologii cu ajutorul cărora se asigură confortul la nivelul picioarelor.

Tehnologia unui tricot multistrat este interpretat ca dublu sau triplu strat, pentru a oferi confortul necesar picioarelor în încălțăminte. Utilizarea acestei tehnologii multistrat la producerea ciorapilor, poate fi realizată cu ajutorul structurii glat vanisat (fig. 3a), realizată dintr-un fir de fond respectiv de vanisare cu proprietăți diferite, care determină obținerea unui tricot dublu strat. Astfel, primul strat considerat de confort este în contact direct cu pielea, iar rolul lui este de a absorbi transpirația, iar al doilea strat are rolul de a elimina umiditatea spre exterior prin evaporare. Ciorapii realizați prin sistemul dublu strat pot avea stratul interior realizat din fir sintetic de polipropilenă cu ioni de argint, iar cel exterior din fir de bumbac.

La fel este interpretat ca tricot dublu strat și tricotel pluș. Majoritatea ciorapiilor pentru sportivi se realizează în această structură, deoarece acest tip de tricot oferă protecție picioarelor [8]. În schimb structura pluș inversat asigură un tricot triplu strat (fig. 3b), unde firul de pluș apare în prim plan pe ambele suprafețe. Acest tricot este interpretat prin faptul că, stratul de lângă piele absoarbe transpirația, al doilea elimină și al treilea strat asigură reglarea termică, împiedicând pătrunderea vântului, ploii, zăpezii spre straturile interioare protectoare, rezultând un tricot impermeabil (fig. 3c).

PROIECTAREA ȘI REALIZAREA CIORAPILOR PENTRU ALERGARE

Straturile interacționează pentru a îndepărta umiditatea de la nivelul pielii, lăsând piciorul uscat, reducând iritația pielii sau apariția unor probleme de sănătate. Aceste tehnologii se utilizează pentru a oferi ciorapului zone de protecție și de aerisire, creând picioarelor un mediu confortabil în timpul alergării.

6. CONCLUZIE

În etapa de proiectare a ciorapilor destinați alergătorilor se cumulează cerințele privind necesitatea asigurării confortului fiziologic la purtare, cu cele impuse privind asigurarea biomecanicii piciorului, precum și cu cele de ordin estetic [8].

La realizarea ciorapilor s-a ținut seama de condițiile climatice de utilizare a ciorapilor, de caracteristicile specifice a activității sportive, de mărime și design, ceea ce asigură mare confort, siguranță și chiar performanță atletului.

Realizarea acestor ciorapi personalizați cu proiectare specială pentru fiecare tip de picior sunt realizați în scopul asigurării condițiilor de confort și funcționalitatea normală a piciorului.

Industria ciorapilor pentru sportivi presupune cercetări interdisciplinare, iar producătorii de acestea trebuie să țină seama de toate cerințele pentru a realiza ciorapi optimi, care să asigure confort picioarelor și obțină atletul performanțe.

Mulțumiri. Această lucrare a fost realizată cu suportul financiar al proiectului POSDRU

CUANTUMDOC „Studii doctorale pentru performanțe europene în cercetare și inovare” ID79407 proiect finanțat de Fondul Social European și Guvernul României.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Ciobanu C., Vasluianu E., Budulan C., (2012): *Socks' influence on foot health during sporting activities*, International Scientific Conference „UNITECH-2012”, Vol.II, ISSN 1313-230X, pag.201-205;
- [2] Ciobanu, C., Vasluianu, E., Penciu, M., Budulan, C., *The constructive and functional characteristics of the special socks for sport activities*, International Scientific Conference - IFKT, Ed. Performantica, ISBN 978-973-730-962-4, pag. 819-825, 2012;
- [3] Ciobanu, C., Crețu, V., Budulan, C., *Research on finishing socks for sports*, International Scientific Conference - ISKA, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-033-9, pag. 313-320, 2013;
- [4] Mălureanu, G.; & Mihai, A.: *Bazele proiectării încălțăminteii*, Ed. Performantica, Iași, 2006;
- [5] <http://www.footcaredirect.com/anatfoot.html>;
- [6] Ciobanu, C., *Proiectarea șosetelor sport după metoda scanării suprafeței plantare*, Tendințe și cerințe de interdisciplinaritate în cercetare, Ed. Politehnicum Iași, ISBN 978-973-621-408-0, pag. 33-44, 2013;
- [7] Ciobanu, C., Crețu, V., Budulan, C., *Cercetări privind realizarea șosetelor sport funcție de tipologia piciorului*, Conferință Internațională pe exemplul Euroregiunea Siret-Prut-Nistru, Ediția a IX-a, vol. XIV, Ed. Tehnopress, ISBN 978-973-702-913-3, pag. 51-56, 2013;
- [8] Crețu, V., *New Materials and technologies for functional socks*, International Scientific Conference - ISKA, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-033-9;
- [9] Revista X-socks *Despre picioare și ciorapi*, 2011.

Despre autor

Drd. ing. **Corina CIOBANU**
Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași

În prezent este doctorand la Facultatea de Textile-Pielărie și Management Industrial la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași. Absolventă a aceleiași facultăți, cu specializarea Tehnologia tricotajelor și confecțiilor, în anul 2007, și a studiilor postuniversitare la Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, la Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, cu specializarea în Finanțe și administrație publică europeană, în anul 2009.