

THE FOOT-FOOTWEAR INTERACTION IN THE ANALYSIS OF FOOT COMFORT AND FOOTWEAR QUALITY

INTERACȚIUNEA PICIOR-ÎNCĂLTĂMINTE ÎN ANALIZA CONFORTULUI PICIORULUI ȘI A CALITĂȚII ÎNCĂLTĂMINTEI

Alina IOVAN-DRAGOMIR

"Gheoghe Asachi" Technical University of Iasi, Faculty of Textile, Leather and Industrial Management, 29 D. Mangeron Bd., Iasi, Romania,
adragomir@tex.tuiasi.ro*

THE FOOT-FOOTWEAR INTERACTION IN THE ANALYSIS OF FOOT COMFORT AND FOOTWEAR QUALITY

ABSTRACT. The aim of the study is to analyse the foot-footwear interaction. It has two different parts. The first part includes a foot health evaluation, using ESP questionnaire, a visual identification of the foot disorders and anomalies and the taking of the footprint and subsequent gait analysis. In order to exemplify this relation, a subject with foot anomalies was considered. The ESP score determined for the subject indicates a very good health status with minor health problems. Obviously, this score must be correlated with the age of the subject. The result of the ESP questionnaire justifies a deeper research because, in this case, the subject is young. The footprint analysis highlights a semi high arch foot and the gait analysis emphasizes two important abnormal aspects. The second part includes the analysis of a pair of shoes and the calculation of the shoe quality index. The calculation was carried out for a comfortable shoe with a lower degree of wear. The index can be calculated with or without input information from the subject. The results can be different and highlight the most important footwear requirements for the subject.

KEY WORDS: foot, ESP questionnaire, gait analysis, quality index, footwear.

INTERACȚIUNEA PICIOR-ÎNCĂLTĂMINTE ÎN ANALIZA CONFORTULUI PICIORULUI ȘI A CALITĂȚII ÎNCĂLTĂMINTEI

REZUMAT. Scopul lucrării constă în analiza relației picior-încăltăminte-mediu. Analiza cuprinde două părți. Prima parte constă în evaluarea stării de sănătate a piciorului, utilizând chestionarul ESP, identificarea vizuală a afecțiunilor și anomalialor piciorului și analiza amprentelor plantare și a mersului. În vederea exemplificării relației picior – încăltăminte, a fost ales un subiect al căruia picior prezintă anomalie. Pentru acest subiect scorul ESP indică o sănătate foarte bună, dar cu mici probleme ale picioarelor. Evident, acest scor trebuie corelat cu vârsta subiectului. Rezultatul chestionarului ESP justifică o analiză mai aprofundată deoarece, în acest caz, subiectul este Tânăr. Analiza amprentei plantare evidențiază un picior semi-scobit, iar analiza mersului relevă două aspecte anormale importante. A doua parte cuprinde analiza unui produs de încăltăminte și calcularea indicelui de calitate. Calculul indicelui a fost făcut pentru o încăltăminte confortabilă și cu un anumit grad de uzură. Indicele poate fi calculat cu și fără a ține cont de opinia subiectului. Rezultatul poate fi diferit și evidențiază care sunt cele mai importante cerințe ale încăltămintei pentru subiect.

CUVINTE CHEIE: picior, chestionar ESP, analiza mersului, indicele de calitate, încăltăminte.

L'INTERACTION PIED-CHAUSSE DANS L'ANALYSE DU CONFORT DU PIED ET DE LA QUALITÉ DE CHAUSSURES

RÉSUMÉ. Le but du travail est l'analyse de la relation pied-chaussures-environnement. Cette analyse comporte deux parties. La première de celles-ci fait référence à l'évaluation de l'état de santé du pied tout en utilisant le questionnaire ESP, l'identification visuelle des affections et des anomalies du pied, l'analyse des empreintes plantaires et de la marche. Pour exemplifier la relation pied-chaussures, on a choisi un sujet dont les pieds présentent une anomalie. Pour ce sujet, le score ESP indique une très bonne santé, mais avec des petites problèmes des pieds. Evidemment, ce score-là doit être mis en corrélation avec l'âge du sujet. Le résultat du questionnaire ESP justifie une analyse plus profonde parce que dans ce cas-là le sujet est jeune. L'analyse de l'emprinte plantaire met en évidence un pied avec la face plantaire demi-concave et l'analyse de la marche relève deux aspects anormaux importants. La deuxième partie comporte l'analyse d'une paire de chaussures et le calcul de l'indice de qualité. Le calcul de l'index a été fait pour des chaussures confortables et avec un certain degré d'usure. L'index peut être calculé avec ou sans tenir compte de l'opinion du sujet. Le résultat peut être différent est met en évidence les plus importantes exigences en ce qui concerne les chaussures pour le sujet.

MOTS CLÉS : pied, questionnaire ESP, analyse de la marche, l'indice de qualité, chaussures

INTRODUCTION

Three variables in a close relation are involved in the comfort analysis: individual (foot) – footwear – environment [1]. They make up an integrated system where they are in a complex and continuous interaction.

In this relation the individual comes with specific anatomical and physiological characteristics (heat

INTRODUCERE

În analiza confortului trebuie să ținem seama de trei variabile aflate într-o strânsă relație: individ (picior) – încăltăminte – mediu [1]. Acestea alcătuiesc un sistem unitar în care cele trei elemente sunt într-o interacțiune complexă și continuă.

În această relație individul vine atât cu caracteristicile sale anatomici, fiziolegice (degașări de

* Correspondence to: Alina IOVAN-DRAGOMIR, "Gheoghe Asachi" Technical University of Iasi, Faculty of Textile, Leather and Industrial Management, 29 D. Mangeron Bd., Iasi, Romania, adragomir@tex.tuiasi.ro

emission and moisture exhalation at feet level), motricity characteristics (movement necessities) and psychological features (temperament, aesthetic sense, education level, etc.).

The environment can be assessed by quantifiable indicators, such as: temperature, moisture, pressure, wind speed, characteristics of the displacement surface (soil, gravel, asphalt, concrete, sand, wood, etc.).

The interface between foot and environment is the footwear. On one hand, the footwear must satisfy anatomical and functional limitations of the feet, and on the other hand, offer an answer to the environmental requirements. Therefore, the footwear should be able to provide thermo-physiological, sensorial and psychological comfort during use.

METHOD USED

The study of the relation between feet and footwear was carried out in two steps. First, the health status of the feet was evaluated using: ESP questionnaire, visual examination, static and dynamic footprint and gait analysis. Secondly, a pair of used and comfortable shoes (in the subject's opinion) was analysed and the quality index was calculated.

The case study refers to a young female subject, 28 years old. She has a height of 170 cm and weighs 58 kg, therefore her BMI (body mass index) is normal (20.1). She is a well educated person (resident doctor in cardiology), lively, sociable, her fashion preference leaning toward elegant classic clothing. She exercises regularly, three times per week. She grew up and lives in an urban environment without exposure to extreme weather conditions.

RESULTS AND DISCUSSION

For the evaluation of the foot health, the subject answered to the ESP questionnaire [2]. The answers required choosing between five levels on the Likert scale. The questionnaire has six domains: symptoms, pain, functioning in daily activities, and functioning in sport and recreation activities, footwear and quality of life. The ESP score and the scores for each domain were calculated. The result can be placed between 0 and 100 points. Five levels can be used to indicate the

umiditate și căldură la nivelul picioarelor), motorii (necesarul de mobilitate), dar și cu caracteristicile sale psihologice (temperament, simț estetic, poziționare socială, nivel de educație etc.).

Mediul poate fi apreciat prin valori măsurabile: temperatură, umiditate, presiunea atmosferică, viteza vântului, calitatea suprafeței pe care se realizează deplasarea (pământ, prundă, asfalt, beton, nisip, lemn etc.).

Între individ și mediu se interpune încălțămintea. Pe de o parte, încălțămintea trebuie să satisfacă atât restricțiile impuse de particularitățile anatomico-funcționale ale piciorului, iar pe de altă parte, trebuie să răspundă restricțiilor impuse de mediu. Prin urmare, încălțămintea trebuie să asigure individului confortul termo-fiziologic, senzorial și psihologic.

METODE

Studierea relației dintre picior și încălțăminte s-a realizat în două etape. Mai întâi, starea de sănătate a picioarelor a fost evaluată utilizând: chestionarul ESP (evaluarea sănătății piciorului), examinarea vizuală a picioarelor, analiza în statică și dinamică a amprentelor plantare și analiza mersului. În al doilea rând, o pereche de încălțări purtate și confortabile (în opinia subiectului) a fost analizată și s-a calculat indicele de calitate.

Studiul de caz s-a făcut pe un subiect de sex feminin, în vîrstă de 28 ani, cu un IMC (indice de masă corporală) normal (20,1), având înălțimea de 170 cm și masa de 58 kg. Subiectul este o persoană educată (medic rezident în cardiologie), veselă, sociabilă, preferând în vestimentație o abordare elegant clasica. Face sport în mod regulat, de trei ori pe săptămână. Este „un copil al asfaltului”, care a trăit în mediul urban, fără a fi expus la condiții extreme de mediu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În vederea evaluării stării de sănătate a picioarelor, subiectul a răspuns întrebărilor chestionarului ESP [2], prin alegerea unui singur răspuns din cele cinci posibile ale scării Likert, pentru fiecare întrebare. Chestionarul cuprinde șase domenii: simptome, durere, capacitate funcțională în activitățile zilnice, capacitate funcțională în activități recreative și sportive, încălțăminte și calitatea vieții. S-a calculat scorul ESP și scorurile pentru fiecare domeniu în parte.

health status of the feet: perfect health (0-20), very good health with small health problems (20-40), good health with moderate problems (40-60), low health with serious health problems (60-80) and very low health with extreme health problems (80-100).

The ESP score determined for the subject is 35.93; it is placed on the second level, this means a very good health with small feet problems. Obviously, this score should be correlated with the age of the subject. For a young person, such as the subject, this score is reason enough for a deeper study.

For the subject, the subscale scores are significant for only three of the domains that will be further analysed (Figure 1): symptoms, footwear and quality of life. The score for the quality of life is similar to the general ESP score. It is an indicator for the subject's objectivity and sincerity. For example, the presence of pain affects the quality of life, so uncorrelated scores for these domains suggest the subject did not respond truthfully. Another problem could be a lower score for ESP (perfect health) and a very high score for the quality of life. Such a situation indicates some psychological problems for the subject.

Valorile se încadrează între 0 și 100, pe o scară în cinci trepte: picioare în perfectă stare de sănătate (0-20), sănătate foarte bună cu probleme minore (20-40), sănătate bună cu probleme moderate (40-60), sănătate redusă cu probleme grave (60-80), sănătate foarte redusă afectată de probleme foarte grave (80-100).

Scorul ESP obținut de subiect, de 35,93, se încadrează în grupa a doua, adică sănătate foarte bună cu probleme minore. Evident, acest scor trebuie corelat cu vârsta subiectului. Pentru o persoană tânără, acest scor ar trebui să fie un motiv suficient pentru o analiză mai atentă.

Scorurile obținute pe domenii (Figura 1) atrag atenția doar asupra a trei dintre acestea: simptome, încălțăminte și calitatea vieții. Este oarecum logic ca scorul pentru domeniul „Calitatea vieții” să fie în același interval cu valoarea ESP. Valoarea acestui domeniu se constituie și într-un indicator al obiectivității și sincerității cu care subiectul a răspuns la întrebările chestionarului. Spre exemplu, este anormal ca un individ care acuză dureri extreme să considere că viața sa nu este afectată, aşa cum pentru o persoană cu o stare de sănătate perfectă un scor mare pentru același domeniu ar putea fi un indiciu cu privire la anumite probleme psihice.

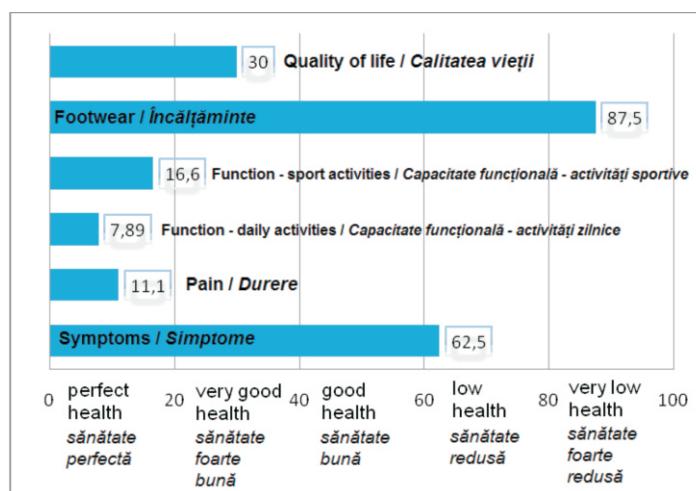


Figure 1. Health evaluation using ESP questionnaire
Figura 1. Evaluarea sănătății utilizând chestionarul ESP

The score for symptoms corresponds to the low health level. The subject experiences frequent swelling of feet, noises in feet joints and rich sweat, sometimes muscle cramps. She also has many corns and the shape of her feet is moderately modified.

The swelling feet can be a symptom of peripheral blood circulation disorders in many diseases or a feet reaction to the pressure of the upper part of the shoes.

Pentru „Simptome” scorul obținut este în domeniul sănătății reduse. Subiectul acuză umflarea frecventă a picioarelor, crampe musculare, prezența bătăturilor și o severă modificare a formei piciorului.

Umfarea picioarelor este un simptom întâlnit în numeroase afecțiuni asociate sistemului circulator periferic, dar poate apărea și ca rezultat al presiunii exercitate de ansamblul superior al încălțămintei și care împiedică buna circulație a sângelui.

The muscle cramps can be caused by an insufficient amount of minerals in the body or they can be a body defence response to overstressing.

The corns are produced by high plantar pressure and friction between foot and footwear.

In this particular case, the symptoms can be correlated only with footwear. The subject has serious difficulties to find well fitted and comfortable shoes. Also, she is hampered by the shoes she needs to wear because of her feet shape.

The shape modification of the feet is caused by a malformation of the metatarsophalangeal joint.



Figure 2. General view of subject feet

Figura 2. Vederea de ansamblu a picioarelor

Because of this, finger IV is positioned in another plan, above the foot fingers plan. The distances from the support surface to the superior limit of fingers are as follows: to finger V - 2 cm, to finger IV - 4 cm and to finger I - 3 cm.

Figure 2 shows the flexion foot lines, a connection line between the metatarsophalangeal joints I and V. This line corresponds to the bending line of shoe.

The analysis of the footprint of the left foot in statics (Figure 3) shows a loss of contact of toe V with the support surface. It represents 53% of the transversal dimension of the plantar surface in the centre of the "high arch" offoot.

The analysis of the footprint of the right foot in statics (also Figure 3) shows a light contact of toe V with the support surface and the footprint represents 44% of the transversal dimension of the plantar surface in the centre of "high arch" of the foot.

Crampele musculare se pot manifesta ca urmare a unor cantități insuficiente de minerale în organism, dar și ca o reacție de protecție a sistemului muscular la suprasolicitare.

Bătăturile sunt rezultatul frecărilor dintre picior și încălțăminte și al prezenței unor presiuni plantare mari.

În cazul acestui subiect, simptomele pot fi corelate doar cu încălțămintea. Subiectul nu își poate găsi cu ușurință încălțăminte care să i se potrivească dimensional și care să fie confortabilă. Totodată, ea este deranjată de încălțăminta pe care trebuie să o folosească din cauza formei piciorului.

Modificarea formei piciorului este cauzată de o malformație a articulației metatarsofalangiene.



Figure 3. Footprint in statics
Figura 3. Amprenta plantară în statică

Figure 4. Footprint in movement
Figura 4. Amprenta plantară în dinamică

Din cauza acestui fapt, degetul IV este poziționat într-un plan deasupra planului determinat de celelalte degete ale piciorului. Distanța de la suprafața de sprijin la limita superioară a degetelor este următoarea: degetul V – 2 cm, degetul IV – 4 cm și degetul I – 3 cm.

În Figura 2 este evidențiată linia de flexie a piciorului, linie care unește capetele articulațiilor metatarsofalangiene I și V. Această linie corespunde liniei de îndoiri repetitive a încălțăminte.

Analizând amprenta plantară a piciorului stâng în statică (Figura 3) se remarcă lipsa contactului degetului V cu suprafața de sprijin, iar amprenta reprezintă 53% din dimensiunea transversală a plantei în dreptul centrului bolții arcului longitudinal al piciorului.

Analizând amprenta plantară a piciorului drept în statică (Figura 3) se remarcă un ușor contact al degetului V cu suprafața de sprijin, iar amprenta reprezintă 44% din dimensiunea transversală a plantei în dreptul centrului bolții arcului longitudinal al piciorului.

The angles between metatarsals V and I with horizontal line is approximately 10° and 25° , respectively (the normal values are 5° and 20° , respectively). Those values emphasise an increase in the forefoot plantar pressure. In conclusion, the subject has a mild *pes cavus*.

The cause of the difference between the contact areas of the right and left middle foot is not clearly determined. It could be a compensated mild difference in length between the left and right leg (less than 2 cm) or the result of unequal growth of the muscle – ligamentary system.

The dynamic footprint (Figure 4) was taken through plantar rolling on the support surface covered with a special paper. The image reveals the contact of finger V with the ground and confirms the difference between the left and right footprint determined from static analysis.

Unghiurile de înclinare ale metatarsienelor V și I în raport cu orizontală sunt de aproximativ 10° și respectiv 25° (față de valorile normale 5° , respectiv 20°). Acestea pun în evidență o intensificare a tensiunilor pe antepicior. În concluzie, corelând aceste date, identificăm la acest subiect un picior semi-scobit.

Cauza diferenței de sprijin din zona mediană a piciorului nu a putut fi clar identificată. Ea poate fi determinată de o ușoară diferență de lungime între membrul stâng și drept, în sensul că membrul stâng este mai scurt decât dreptul, sau poate fi rezultatul dezvoltării diferite a sistemului de susținere fibro-musculo-ligamentar.

Amprentele în dinamică (Figura 4) au fost obținute prin rularea suprafeței plantare pe suprafața de sprijin acoperită cu o hârtie specială. Imaginele relevă sprijinul pe degetul V și confirmă diferența de sprijin între piciorul stâng și cel drept din statică.



Figure 5. The contact of the right foot with the floor in the first phase of the gait
Figura 5. Contactul piciorului drept cu suprafața de sprijin în impact



Figure 6. The propulsion phase of the gait for the left foot
Figura 6. Faza de propulsie pentru piciorul stâng

The gait analysis reveals two important issues. In the first phase of gait (Figure 5), the foot gait pattern involves both the heel and lateral midfoot and therefore the rolling movement is almost nonexistent. In the propulsion phase of the gait (Figure 6), the flexion of the forefoot is reduced without any anatomical causes, as the subject can do complete flexion of the forefoot. This gait pattern is the result of the interaction between foot and footwear. It was caused by the

Analiza mersului pune în evidență două aspecte importante. În faza de impact (Figura 5), piciorul ia contact cu solul pe călcâi și pe marginea externă a plantei, mișcarea de rulare fiind practic inexistentă. În faza de propulsie (Figura 6), flexia antepiciorului este redusă, fără a exista cauze de ordin anatomic, deoarece subiectul poate flexa complet piciorul. Acest tipar al mersului este rezultatul interacțiunii dintre picior și încăltăminte. A fost cauzat de nevoie de a preveni

necessity to prevent foot trauma through repeated bending along the I-IV line of the footwear. This gait pattern was adopted during the growth and development years of the subject.

The foot-footwear interaction also causes corns (left and right leg, between toes III and V and right leg, between toes II and III), callosities (lateral of metatarsophalangeal and phalangeal joints of toe V and dorsal face of toe IV), hammer toe (toe IV) and light deflection of the toe V toward toe IV (Figure 7). These are made by friction, compression and poor dimension fit of the footwear. The plantar callosities (Figure 8), on the other hand, are generated by some points of high plantar pressures.



Figure 7. Toe corns and callosities
Figura 7. Bătături și calozități la degete

The shoe considered for the study is a pump for spring and autumn with 5 cm high heel; the upper is made of split leather, divided in two parts: vamp with outside quarter and inside quarter. The upper parts are stitched on the mid line of heel (quarter with quarter) and lateral (inside quarter with vamp).

The lining is made from good quality leather substitute. The leather substitute is composed of three layers: the finishing porous layer, the knitting reinforcement layer and the base porous layer with open pores. The lining is divided in two parts: quarters and vamp lining and counter pocket. The toe cap is made by low hardness material. In Figure 9, the discontinuous blue line is the edge of the toe cap; the blue line intersects the red line representing the foot shape only in the top of toe I. The figure shows that the foot has enough space inside the shoe and the fishtail toe does not influence the inside volume of the shoes.

trauma produsă prin îndoarea încăltăminte pe linia I-V. Acest tipar al mersului a fost adoptat în decursul creșterii și dezvoltării subiectului.

Tot ca rezultat al interacțiunii piciorului cu încăltăminta sunt bătăturile (între degetele III și V, atât pentru stângul, cât și pentru dreptul, și între degetele II și III la piciorul drept), calozitățile (pe zona laterală a articulației metatarso-falangiene și falangiene V și pe partea dorsală a degetului IV), degetul ciocan (degetul IV), usoara deviere a degetului V către IV (Figura 7). Acestea sunt produse de frecarea dintre încăltăminte și picior, ca efect al strângerii piciorului de către încăltăminte, atât longitudinal, cât și transversal. Calozitățile plantare (Figura 8) sunt însă rezultatul unor presiuni plantare datorate modului în care păsește.



Figure 8. Plantar callosities
Figura 8. Calozități plantare

Produsul de încăltăminte analizat este un pantof decoltat, destinat sezonului primăvară-toamnă, cu o înălțime de toc de 5 cm, cu față confectionată din spalt acoperit, proiectată din două repere: căpută împreună cu carâmbul exterior și carâmb interior. Reperele feței sunt cusute pe linia mediană a călcâiului (cei doi carâmbi la spate) și pe partea interioară (căpută cu carâmbul interior).

Căptușelile sunt din înlocuitor, dar de calitate bună. Înlocuitorul utilizat este alcătuit din trei straturi: strat de finisaj poros, strat suport din tricot și peliculă de bază cu pori deschiși. Căptușelile sunt divizate în 2 repere: căptușelă căpută-carâmbi și antiglisor. Vârful este întărit cu un bombeu de o duritate foarte redusă. În Figura 9, linia albastră discontinuă reprezintă marginea bombeului; linia albastră intersectează linia roșie, reprezentând conturul piciorului, doar la extremitatea degetului mare. Din figură se vede clar că piciorul are suficient spațiu, iar forma vârfului nu afectează în niciun fel volumul interior al încăltăminte.



Figure 9. General view of the shoes
Figura 9. Imagine de ansamblu a încălțăminte



Figure 10. General view of the heel
Figura 10. Imaginea generală a zonei posterioare



Figure 11. The effect of wear on the insole
Figura 11. Efectele purtării asupra branțului

The level of wear suggests frequent use and also a good fit. The heel shape of the shoes (Figure 10) is well preserved due to the good quality stiffener and the stiffener wings prevented the superior edge of the quarter from being excessively deformed. Because of that, the shoes are stable and well fixed to the rearfoot. However, the lining finishing is destroyed in the friction areas: superior edge of quarters and lining vamp. The deformations of the vamp, caused by toe IV are not visible due to the presence of decorative straps.

As shown in Figure 11, the insole does not offer a uniform plantar pressure distribution and there is no contact between the high arch and insole.

It is useful to calculate the quality index [3]. This index can be calculated by the specialists before or after using the footwear, with or without input information from the subject. Of course, the results can be different. The scores for each requirement, function and attribute are considered when calculating the quality index. The comfort index was calculated based on the values of the water vapour permeability, air permeability and thermal insulation for the upper materials. For any other requirement, if that requirement was fully satisfied, the score was considered maximum (100).

Gradul de uzură reflectă o utilizare frecventă a încălțăminte, dar și faptul că aceasta s-a adaptat bine la picior. Încălțăminta și-a păstrat bine forma în zona de călcâi (Figura 10), datorită ștaifului de calitate bună și a aripilor lungi ale acestuia, care nu au permis deformarea exagerată a marginii superioare a carâmbilor. Din acest motiv, încălțăminta este stabilă și bine fixată în partea posterioară a piciorului. Totuși, stratul de finisaj al căptușelii este distrus în zonele cu frecare mare: marginea superioară a carâmbilor și căpătă. Datorită baretei decorative, nu este vizibilă deformarea ansamblului superior în dreptul degetului IV.

După cum se observă în Figura 11, branțurile nu asigură o distribuție uniformă a presiunilor plantare, iar între bolta longitudinală și branț nu există contact.

Prezintă utilitate calcularea indicelui de calitate [3]. Acest indice poate fi calculat de specialiști înainte sau după purtarea produsului, cu sau fără a ține cont de opinia utilizatorului. Evident, rezultatele pot fi diferite. În vederea calculării indicelui de calitate trebuie luate în calcul scorurile pentru fiecare cerință, funcție și atribut în parte. Indicele de confort a fost calculat ținându-se cont de valoarea permeabilității la vaporii, la aer și a izolației termice a materialelor componente ale ansamblului superior. Pentru celelalte cerințe, dacă cerința a fost pe deplin satisfăcută, s-a acordat punctajul maxim (100).

Table 1: Quality index for shoes
Tabelul 1: Indicele de calitate al încăltămintei

Attribute Atribut	Mark Notă AT	Footwear functions Funcțiile încăltămintei	Pct P <small>i</small>	n _{CR}	Requirements Cerințe	Pct
Comfort Confort	3.12 from 4 3,12 din 4	Physiological hygienic function <i>Funcția fiziologico-igienică (sanogenetică)</i>	82	5	<ul style="list-style-type: none"> • Comfort index • <i>Indicele de confort</i> <ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • <i>Flexibilitatea</i> • Non-allergic action • <i>ACTIONE NON-ALERGENICĂ</i> 	210
		Dimensional function <i>Funcția dimensională</i>	87.5	4	<ul style="list-style-type: none"> • Weight • <i>Masa produsului</i> • Correspondence to the dimension range <ul style="list-style-type: none"> • <i>Încadrarea în gama dimensională</i> • Specific dynamic effect • <i>Încadrarea în limitele efectului dinamic specific</i> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensional stability • <i>Stabilitatea dimensională</i> 	100
		Biomechanical function <i>Funcția biomecanică</i>	62.5	4	<ul style="list-style-type: none"> • High arch support • <i>Susținerea boltii piciorului</i> • Plantar pressure balance • <i>Distribuirea presiunilor pe suprafața de sprijin</i> <ul style="list-style-type: none"> • Balance in statics and dynamics • <i>Echilibrul ortostatic și dinamică</i> • Proper function of joints • <i>Menținerea funcționării articulațiilor</i> 	0
		Ergonomic function <i>Funcția ergonomică</i>	80	5	<ul style="list-style-type: none"> • Shock absorption • <i>Absorbția socului</i> • Formation of the foot bed • <i>Formarea patului piciorului</i> • Slipping on different support surfaces (ice, wet, sandstone, parquet, etc.) • <i>Gradul de alunecare pe diferite suprafete (gheață, mediu umed, gresie, parchet etc.)</i> • Effortlessly put on and take off the shoes <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ușurință la încăltare-descălțare</i> • Correspondence between foot and footwear • <i>Corespondența dimensională picior-încăltătere</i> 	50
Performance in wear Performanță în purtare	2.5 from 3 2,5 din 3	Reliability function <i>Funcția de fiabilitate (caracteristici privind rezistența la purtare)</i>	66.6	3	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanical strength of materials and joining • <i>Rezistența îmbinărilor și a materialelor la solicitări mecanice</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wearing strength • <i>Rezistența la uzură</i> • Finishing resistance • <i>Rezistența finisajelor</i> 	100
		Maintenance function <i>Funcția de menenanță (caracteristici de întreținere)</i>	100	2	<ul style="list-style-type: none"> • Resistance to washing • <i>Comportarea la spălare</i> • Results to actions of chemical maintenance products • <i>Comportarea la acțiunea produșilor chimici de întreținere</i> 	50
		Safety function <i>Funcția de protecție</i>	83.3	3	<ul style="list-style-type: none"> • Degree of foot coverage • <i>Gradul de acoperire a piciorului</i> • Protection against mechanical trauma • <i>Protecție contra acțiunilor traumatic provocate mecanic</i> • Protection against environmental agents • <i>Protecția contra agenților de mediu</i> 	50

Table 1: Continued
Tabelul 1: Continuare

Attribute Atribut	Mark Notă AT	Footwear functions Funcțiile încălțămintei	Pct P <small>i</small>	n <small>CR</small>	Requirements Cerințe	Pct
Aspect and stylistic content Aspect și conținut stilistic	1.75 from 2 1,75 din 2	Gnoseological function <i>Funcția gnoseologică</i>	100	3	<ul style="list-style-type: none"> • Information about product (price, size, types of materials, using and cleaning conditions) • <i>Informații despre produs (pret, mărime, largime, natura materiilor prime, condiții de întreținere)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Company & brand information • <i>Informații despre firmă-brand</i> • Information about customer (personality, style) • <i>Informații despre consumator (personalitate, stil)</i> 	100
		Stylistics and composition function <i>Funcția stilistic-compozițională</i>	75	2	<ul style="list-style-type: none"> • Style content <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepția stilistică</i> • Design (shoe categories) • <i>Concepția constructivă (sortiment, variantă de proiectare)</i> 	50

In this case, the quality index was calculated after use, taking into consideration the subject's opinion about the shoes. The quality index score determined for this footwear is 7.37. A pair of shoes with a score between 7 and 9 represents the superior interval of the medium quality level. The footwear with this quality level is addressed to 9% of the customers.

For the same pair of shoes, the quality index calculated without taking into consideration the subject's opinion is 6.82. A pair of shoes with a score between 5 and 7 is intermediary quality in medium quality level. This product is addressed to approximately 25% of customers.

CONCLUSIONS

The following conclusions can be drawn from the case presented in the paper.

For this person, the resection of toe IV is recommended. This will not affect the balance in statics or dynamics and the gait will be improve with exercises, because the foot propulsion will not be cut out. The surgery can be traumatizing, requesting a period of recovery and inactivity.

If surgery is not an option, the subject should use only custom made shoes. The last should reproduce the shape of each foot as much as possible. Biomechanical studies can be used to determine the height of the heel for an optimal pressure distribution and to avoid an

În acest caz, indicele de calitate a fost calculat după utilizarea produsului, luând în considerație și opinia subiectului despre produs. Valoarea obținută pentru acest produs este 7,37. Nota obținută se încadrează în intervalul 7-9, adică nivel de calitate medie-superioară. Încălțăminta de această calitate se adresează la aproximativ 9% din consumatori.

Pentru același produs, s-a calculat indicele de calitate și fără a se ține cont de opinia subiectului, iar nota obținută de produsul de încălțăminte analizat este 6,82, valoare ce se încadrează în intervalul 5-7, corespunzător nivelului de calitate mediu intermediar. Produsele încadrăte în acest interval se adresează la aproximativ 25% din clienți.

CONCLUZII

Următoarele concluzii pot fi desprinse în urma acestei analize.

Pentru subiectul acestei analize se recomandă rezecția degetului IV. Această intervenție nu-i va afecta echilibrul în statică sau dinamică, iar mersul se va îmbunătăți, prin exercițiu. Operația poate fi traumatizantă și necesită o perioadă de recuperare și inactivitate.

Dacă operația nu este o opțiune, subiectul ar trebui să utilizeze doar încălțăminte la comandă. Calapodul trebuie să reproducă cât mai fidel forma piciorului. Studii de biomecanică pot fi făcute pentru a determina înălțimea tocului la care se poate obține o distribuție plantară optimă, în vederea stopării

evolution of the *pes cavus*. Preformed insoles are also necessary.

The shoes should be made of leather, especially the lining. The use of leather substitutes for lining increases the feet sweat.

The gait pattern is a result of the interaction between the foot and footwear and not a consequence of her feet anomaly (the flexion and extension of the forefoot are normal).

The quality index mark made taking into consideration subject's opinion is different by the quality index mark made without her opinion. In particular case, the first one is bigger than the second. It is influenced by the subject's experiences and needs. The most important requirements for this subject are: sufficient inside volume for the forefoot, the edge of the vamp or stitching should not touch toe IV and the footwear should be fashionable. The subject considers any pair of shoes satisfying these requirements as comfortable.

In this moment the subject has two options for the future: to take certain measures or do nothing. If she will do nothing, in a few years she will experience pain in her feet and their function will be seriously affected.

evoluției piciorului scobit. Totodată, este necesară și utilizarea branțurilor preformate.

Încălțăminta se recomandă să fie confectionată din piele, mai ales la interior. Utilizarea căpușelilor din înlocuitor accentuează senzația de umed de la nivelul piciorului.

Mersul este rezultatul interacțiunilor dintre picior și încălțăminte și nu o consecință a anomaliei piciorului (flexia și extensia sunt normale).

Prin calcularea indicelui de calitate, luându-se în considerație opinia subiectului, nota rezultată este diferită de valoarea obținută prin ignorarea opiniei subiectului. În acest caz este mai mare și este influențată de experiențele și nevoile acestuia. Pentru subiectul în cauză, cele mai importante cerințe sunt: volum interior suficient pentru antepicior; marginea căpupei, a bombeului sau cusăturile nu trebuie să atingă degetul IV; încălțăminta trebuie să fie la modă. Subiectul consideră orice încălțăminte care satisfac aceste cerințe drept confortabilă.

În acest moment subiectul are două opțiuni: să ia măsuri clare sau să nu facă nimic. Dacă nu va face nimic, în câțiva ani vor apărea durerile la nivelul picioarelor, iar funcționarea lor va fi serios afectată.

REFERENCES

1. Iovan-Dragomir, A., Foot Comfort (in Romanian), Performantica Press, ISBN 978-973-730-922-8, Iasi, **2012**.
2. Iovan-Dragomir, A., Development and validation of health foot evaluation questionnaire, Iasi, CORTEP **2014**.
3. Dragomir, A., Raw Materials for Footwear. Testing Methods (In Romanian), Performantica Press, ISBN 978-973-730-476-6, Iasi, **2009**.

Article received/Data primirii articolului: 21.10.2014

Accepted/Acceptat la data: 20.11.2014