

INFLUENȚA BIOMECHANICII PICIORULUI ASUPRA POSTURII CORPORALE LA COPII

POPESCU Maria Madalina

Facultatea: Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Echitera,
Anul de studii: I master, e-mail: medutkd@yahoo.ro

Conducător științific: Prof.dr.ing. **Constantin DOGARU**

REZUMAT: Impactul modificărilor de postură și afecțiunile musculoscheletale sunt printre principalele motive ale unei evoluții fizice precare a copiilor. Pronația este un concept biomecanic complex, ce descrie mișcarea de rotație a oaselor mediale ale piciorului, facilitează o postură adecvată a coloanei și asistă la absorbția șocurilor în timpul mersului sau al alergării. Când unul sau ambele picioare sunt mult timp în pronație, o mare parte din mușchii de-a lungul corpului se contractă și nu se relaxează cu o frecvență adecvată. Acest lucru afectează în mod direct postura și creșterea efortului depus în toate activitățile, inclusiv în timpul mersului. Cercetătorii încep să înțeleagă sistemele complexe pe care mulți adepți ai medicinei alternative le-au utilizat empiric (și cu succes) cu mult timp în urmă. Majoritatea copiilor au probleme moderate în ceea ce privește biomecanica piciorului, iar 30% dintre aceștia prezintă probleme grave în acest sens.

CUVINTE CHEIE: hiperpronație, supinație, postură corporală, biomecanică a piciorului

1. Introducere

Problemele legate de postură sunt de mare actualitate în zilele de astăzi. Acest fapt este rezultatul mediului în care trăim, al modului de lucru și al stilului de viață. Impactul modificărilor de postură și afecțiunile musculoscheletale sunt printre principalele motive ale unei evoluții fizice precare a copiilor și a scăderii semnificative a calității vieții acestora pe viitor.

Peste 80% dintre copii au predispoziție către picioare disfuncționale. Aproximativ 90% din timpul petrecut în mers sau în ortostatism este trăit pe suprafețe plane, dure, iar folosirea încălțăminte neadecvate agravează aceste disfuncții.

Principalul obiectiv al prezentei lucrări se concentrează pe identificarea modificărilor de biomecanică și a celor de postură cu ajutorul posturografului și asupra analizei corelației dintre acestea la copiii practicanți de tenis.

2. Corelația biomechanicii piciorului cu postura corporală

Pronația este un concept biomecanic complex, ce descrie mișcarea de rotație a oaselor mediale ale piciorului. Astfel, este facilitată o postură adecvată a coloanei și se amortizează șocurile în timpul mersului sau al alergării. Pronația este reprezentată de mișcarea de picior atunci când pășim. Hiperpronația și hipersupinația, reprezentate în figura 1, determină în general dureri ale labei piciorului, a gleznei, a gambei și a zonei lombare dacă nu sunt tratate.

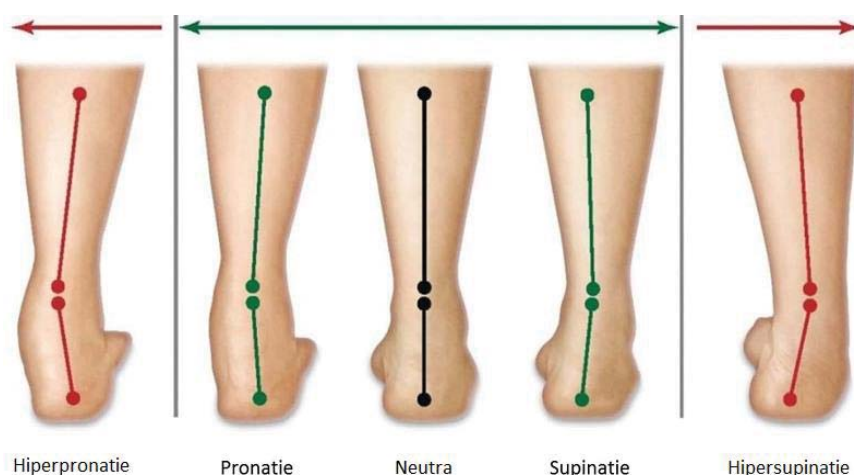


Fig. 1. Acțiunea solului asupra suprafețelor plantare

Problema nu este neapărat una a mersului, ci mai degrabă una a distribuției greutății și a posturii. “Oricât de mult ne-ar plăcea să asociem corpul uman cu o mașină, știm că în realitate corpurile sunt imperfecte și asimetrice” spune Suzanne Hawson, PT. “În timp ce un anumit grad de hiperpronație sau hipersupinație sunt de așteptat la majoritatea oamenilor, o mișcare de rotație excesivă într-un sens sau altul crește riscul de suprasolicitare și de accidentare.”

Una dintre curiozitățile hiperpronației constă în faptul că generează și durere lombară. Pacienții nu realizează faptul că durerea apare din cauza modalității de deplasare și din postură.

Alte simptome comune ale hiperpronației sunt:

- Durere ce pleacă din josul călcâiului și se extinde pe coapse și pe spate.
- Rigiditatea tălpii sau a picioarelor.
- Umflături ale călcâielor sau ale gleznelor.
- Accidentări frecvente cauzate de hiperpronație.

În cazul hiperpronației, degetul mare și degetul mijlociu absorb șocul, dar preiau prea mult din sarcina de împingere. Ca și rezultat al acestui dezechilibru în distribuția presiunii, cei ce suferă de hiperpronație sunt mai predispuși la leziuni de suprasolicitare, precum:

- Sindrom de stress tibial medial.
- Genunchiul alergătorului.
- Fracturi de presiune.
- Fasceita plantară.
- Tendinită achileană.

În timpul ortostatismului, solul acționează cu forțe îndreptate în sus asupra suprafețelor plantare ale picioarelor (Fig 2). Astfel, echilibrul este menținut în plan transversal, asigurând stabilitatea extremităților inferioare și ale bazinului. Forțele de reacție ale solului se exercită egal pe suprafețele laterale și mediale plantare ale ambelor picioare (Magee J. David, 2008, p.853).

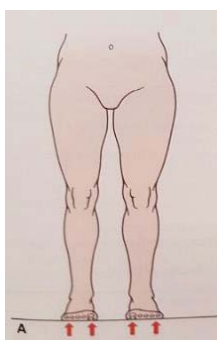


Fig. 2. Acțiunea solului asupra suprafețelor plantare

În urma rotirii trunchiului spre dreapta, piciorul drept va fi în supinație, iar cel stâng în pronatație. Astfel, forțele de reacție ale solului se inversează în zona antepiciorului drept. Forțele de reacție verticale devin mai mari în zona laterală a antepiciorului și se reduc pe partea medială a antepiciorului (Fig 3). Forțele reactive ale solului se modifică similar în cazul unei rotații ale trunchiului spre stânga.

Antepiciorul stâng rămâne pe sol, forțele de reacție verticale se distribuie uniform pe antepicior (săgeți egale) (Magee J. David, 2008, p.853).

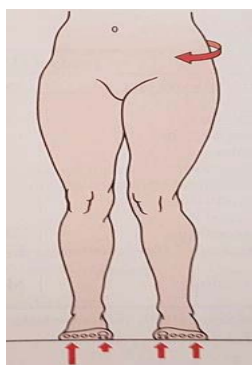


Fig. 3. Acțiunea solului la rotirea trunchiului spre dreapta

Asocierea dintre biomecanica piciorului și postură nu este încă foarte studiată în medicină. În general, efectul unei biomecanici deficitare a piciorului asupra posturii continuă să fie considerat o problemă care nu este foarte bine conturată.

Pronația piciorului în limitele normale este inițiată de la nivelul șoldului pentru a debloca piciorul în curs de pregătire a atacului cu talonul în mers, aceasta permițând piciorului să amortizeze impactul.

Hiperpronația își are originea în structura scheletului piciorului, ea determinând arcu longitudinal să se prăbușească, iar glezna să se rostogolească spre interior, când piciorul susține greutatea.

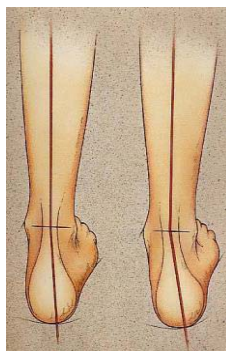


Fig. 4. Evidențierea unghiului la hiperpronație

Hiperpronația determină o rotație internă a extremităților inferioare. În cazul în care piciorul stâng prezintă o hiperpronație mai accentuată decât a piciorului drept, această asimetrie a rotației interne cauzează de obicei o deplasare a pelvisului stâng înainte și în jos, provocând dezechilibrarea bazinului și diferență privind lungimea membrelor inferioare. Pe măsură ce aceste deplasări în cascadă ridică cadrul axial, curburile scolioțice și cifotice sunt exagerate.

Cutia toracică se răsucește, de obicei, invers acelor de ceasornic, umărul stâng continuă mișcarea, de obicei, mai mult decât cel drept, astfel încât umărul drept cade, iar maxilarul se deplasează anterior provocând modificarea masticației. Toate aceste modificări conduc, de asemenea, la deplasarea anterioară a centrului de greutate al corpului, care determină o sarcină mai mare pe antepicior și o activitate musculară crescută pentru a menține echilibrul și stabilitatea. În acest caz, consecințele privind sănătatea sunt semnificative.



Fig. 5. Impactul hiperpronației asupra posturii

Talpa și piciorul trebuie să suporte întreaga greutate a corpului și să mențină pelvisul și coloana vertebrală într-un aliniament normal. Dacă talpa piciorului nu reușește să ofere suportul necesar, vor apărea deformări ale posturii. De asemenea, va apărea o presiune adițională exercitată asupra încheieturilor, ligamentelor și a mușchilor implicați în menținerea unei posturi drepte. De fiecare dată când există o inegalitate în presiunea pe picioare, postura are de suferit. Copiii prezintă un risc ridicat de hiperpronație. În cazul în care apar dureri, tratamentul este obligatoriu.

3. Studiu asupra frecvenței hiperpronației la copii

Măsurătorile s-au efectuat pe un eșantion de 20 de copii cu vârste cuprinse între 4 și 10 ani. Toți copiii participanți la studiu erau practicanți de Taekwondo la clubul unde și activez. Metoda de măsurare utilizată și cercetată în această lucrare este “Măsurarea poziției calcaneului în planul frontal”. În viitor, vor fi analizate mai multe metode de măsurare, în scopul obținerii unor rezultate cât mai concludente și adevărate.

3.1 Pregătirea subiectului pentru măsurători

Pacienții trebuie să adopte o postură relaxată de ortostatism, cu greutatea distribuită uniform pe ambele picioare. Aceștia trebuie instruiți să stea nemișcați, cu brațele de-a lungul corpului și cu privirea spre înainte. Poate fi de ajutor ca, în prealabil, pacientul să facă câțiva pași sau să alerge ușor pe loc înainte de adoptarea ortostatismului. Pe parcursul măsurătorilor este important ca pacientul să nu pivoteze deoarece aceasta va afecta în mod semnificativ postura piciorului. Pacientul va trebui să stea nemișcat aproximativ un minut pentru că măsurătorile să fie efectuate corespunzător.



Fig. 6. Ortostatismul

3.2 Metoda “Măsurarea poziției calcaneului în planul frontal”

Cu pacientul în ortostatism se măsoară unghiul format de partea posterioară a calcaneului piciorului drept cu planul solului. Pentru măsurătoare poate fi utilizat un echer reglabil și un raportor. De asemenea, se pot realiza fotografiile ce pot fi analizate ulterior cu ajutorul raportorului. Similar se pot face măsurători și pentru piciorul stâng. După măsurare, în funcție de unghi, pacientul primește un scor.

Se va folosi un scor cuprins între -2 și +2 (Tabelul 1).

Tabelul 1. Explicatia scorului

Scor	-2	-1	0	1	2
	Inversie mai mare de 5°	Inversie între 0° și 5°	Vertical (neutru)	Eversie între 0° și 5°	Eversie mai mare de 5°

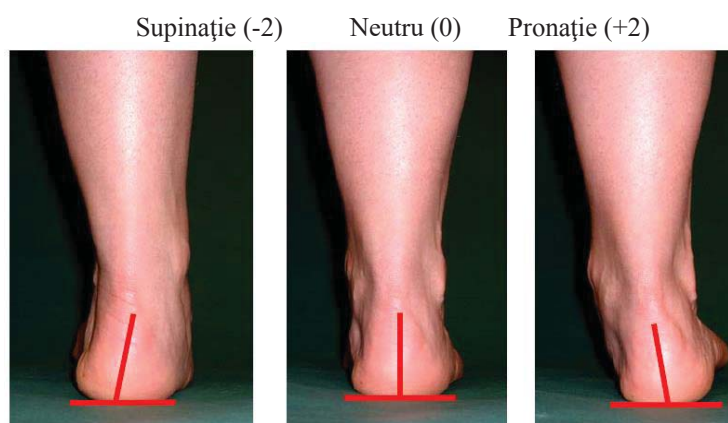


Fig. 7. Unghiul calcaneului cu solul și modul de măsurare

3.3 Rezultatele cercetării

În urma efectuării măsurătorilor, repartizarea pacienților în funcție de scorul obținut este prezentată în tabelul 2. Nu s-a observat o dependență vizibilă între vârstă sau sexul celor evaluați și rezultatul măsurătorilor. Pentru minimizarea erorilor, măsurătorile au fost efectuate de către 2 evaluatori în momente de timp diferite. Durata medie a unei evaluări a fost de aproximativ un minut.

Tabelul 2. Rezultatele măsurătorilor

Scor	-2	-1	0	1	2
Număr pacienți	3	5	2	7	3

3.4 Interpretarea rezultatelor

Se observă în urma măsurătorilor faptul că doar 10% dintre copiii participanți la studiu nu au probleme de biomecanică a piciorului, 40% dintre ei prezintă supinație, în timp ce 50% pronție. Din totalul celor evaluați, 30% au afecțiuni grave, primind scorul de -2 respectiv +2.

4. Concluzii

Picioarele sunt conectate în mod direct și prin mai multe mecanisme cu pelvisul și cu coloana vertebrală. Factorii neurologici, structurali și funcționali relevă clar acest sistem interconectat și integrat. Postura, echilibrul, coordonarea și funcționarea eficientă a sistemului scheleto-muscular depind de o corectă funcționare a sistemului format din laba piciorului și gleznă.

Cercetătorii încep să înțeleagă sistemele complexe pe care mulți adepți ai medicinei alternative le-au utilizat empiric, dar cu succes, cu mult timp în urmă. De fiecare dată când un pacient prezintă un dezechilibru postural, trebuie luată în considerare partea inferioară a picioarelor.

Majoritatea copiilor au probleme moderate în ceea ce privește biomecanica piciorului, iar 30% dintre aceștia prezintă probleme grave. Dacă nu se intervine în corectarea problemelor, copiii cu afecțiuni ale biomecanicii piciorului vor suferi și de alte afecțiuni odată cu creșterea în vârstă, în principal din cauza unei posturi corporale neadecvate.

5. Bibliografie

- [1]. George S. Murley și Karl B. Landorf (2008), *Gait and Posture*, articol de presa (www.elsevier.com/locate/gaitpost).
- [2]. Anthony Redmond (2005), "The Foot Posture Index", publicatie online, <http://www.leeds.ac.uk/medicine/FASTER/FPI/>
- [3]. Astrom M. și Arvidson T. (1995), "Alignment and joint motion in the normal foot.", <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8580949>
- [4]. Magee J. David, *Orthopedic Physical Assessment*, 2008, SAUNDERS ELSEVIER
- [5]. Nenciu Georgeta, *Biomecanica în Educație Fizică și Sport – Aspecte generale*, 2005, Editura Fundației România de Mâine, București
- [6]. Baciuc C. – *Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor*. Editura Sport-Turism