

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ**



**EVALUAREA RETROSPECTIVĂ A REZULTATELOR
TRATAMENTULUI ORTOPEDIC VERSUS CHIRURGICAL
APLICAT ÎN COPILĂRIE PENTRU PICIORUL STRÂMB
CONGENITAL VARUS EQUIN**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. CRISTEA ȘTEFAN

Student-doctorand:

CORBU ANDREI

2021

Mulțumiri

Mulțumiri alese domnului Profesor Universitar Doctor Cristea Ștefan pentru îndrumarea științifică, suportul și răbdarea oferite în vederea realizării și finalizării acestei teze de doctorat. Mă simt onorat și recunoscător pentru oportunitatea de a vă cunoaște și de a vă avea ca și conducător de doctorat.

Mulțumiri domnului Profesor Universitar Doctor Dinu M. Antonescu, doamnei Profesor Universitar Doctor Dana E. Vasilescu și domnului Profesor Universitar Doctor Dan I. Cosma pentru sprijinul acordat și împărtășirea deschisă a experienței și cunoștințelor dumneavoastră referitoare la piciorul strâmb congenital varus equin. Consider că această teză de doctorat continuă într-o anumită măsură munca și cercetările dumneavoastră în această afecțiune complexă, care mi-au oferit un punct de plecare și o perspectivă corectă, necesare realizării acestei teze de doctorat

CUPRINS

INTRODUCERE.....	9
I. PARTEA GENERALĂ.....	13
1. ETIOPATOGENIE.....	13
2. CONSIDERAȚII ANATOMOPATOLOGICE, FUNCȚIONALE ȘI TERAPEUTICE	20
2.1. Modificări anatomopatologice	20
2.1.1. Modificări osteoarticulare	20
2.1.2. Modificări musculo-tendinoase și capsulo-ligamentare.....	23
2.1.3. Alte modificări	29
2.2. Anatomia funcțională aplicată.....	31
2.3. Considerații asupra metodelor de tratament evaluate	37
2.3.1. Metoda Ponseti	37
2.3.2. Tratamentul chirurgical	39
2.3.3. Complicații, recidive și diformități reziduale.....	43
3. EVALUAREA PICIORULUI STRÂMB CONGENITAL VARUS EQUIN IDIOPATIC	50
II. CONTRIBUȚII PERSONALE.....	54
4. IPOTEZA DE LUCRU ȘI OBIECTIVELE GENERALE	54
5. METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII.....	56
5.1. Populația studiată	56
5.2. Metodele de tratament aplicate	57
5.3. Caracteristici generale ale populației studiate.....	59
6. EVALUAREA MORFOLOGICĂ A REZULTATELOR TRATAMENTULUI ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL	61
6.1. Introducere	61
6.2. Obiectivele studiului	62
6.3. Pacienți și metodă	62
6.3.1 Analiza statistică.....	65
6.4. Rezultate.....	65
6.5. Discuții	73

6.6. Concluzii	79
7. EVALUAREA FUNCȚIONALĂ A REZULTATELOR TRATAMENTULUI ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL	80
7.1. Introducere	80
7.2. Obiectivele studiului	80
7.3. Pacienți și metodă	80
7.3.1 Analiza statistică.....	82
7.4. Rezultate.....	82
7.5. Discuții	87
7.6. Concluzii	93
8. EVALUAREA RADIOLOGICĂ A REZULTATELOR TRATAMENTULUI ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL	94
8.1. Introducere	94
8.2. Obiectivele studiului	94
8.3. Pacienți și metodă	94
8.3.1. Analiza statistică.....	102
8.4. Rezultate.....	102
8.5. Discuții	110
8.6. Concluzii	114
9. EVALUAREA REZULTATELOR TRATAMENTULUI ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL UTILIZÂND INTERNATIONAL CLUBFOOT STUDY GROUP SCORE ȘI CORELAȚII ÎNTRE DIFERIȚI PARAMETRI MORFOLOGICI, FUNCȚIONALI ȘI RADIOLOGICI.....	115
9.1. Introducere	115
9.2. Obiectivele studiului	116
9.3. Pacienți și metodă	116
9.3.1. Analiza statistică.....	118
9.4. Rezultate.....	119
9.5. Discuții	121
9.6. Concluzii	125
10. EVALUAREA SONOELASTOGRAFICĂ A REZULTATELOR TRATAMENTULUI ORTOPEDIC ȘI CHIRURGICAL	126
10.1. Introducere	126
10.2. Obiectivele studiului	127
10.3. Material și metodă.....	127
10.3.1. Populația studiată	127

10.3.2. Achiziția imaginilor sonoelastografice.....	128
10.3.3. Analiza statistică.....	133
10.4. Rezultate.....	134
10.5. Discuții.....	136
10.6. Concluzii.....	144
11. CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE.....	145
BIBLIOGRAFIE.....	152
ANEXE.....	178

LISTA DE ABREVIERI

A – valoarea deformării la nivelul zonei de interes tendinoase

AP – antero-posterioară

AP-TCA – unghi talo-calcanean pe incidența antero-posterioară

B – valoarea deformării la nivelul grăsimii adiacente tendonului

EDL – extensor lung al degetelor

EHL – extensor lung al halucelui

FDL – flexor lung al degetelor

FHL – flexor lung al halucelui

ICFSG – International Clubfoot Study Group

LL – latero-laterală

LL-TCA – unghi talo-calcanean pe incidența latero-laterală

MRC – Medical Research Council

PL – peronierul lung

PSCVEI – picior strâmb congenital varus equin idiopatic

RD – raportul deformărilor

TA – tibial anterior

TP – tibial posterior

INTRODUCERE

Piciorul strâmb congenital varus equin idiopatic, mai corect numit talipes equinovarus, reprezintă una dintre cele mai frecvente malformații congenitale, având o incidență de 1‰ în România [1]. La nivel global, se estimează că aproximativ la fiecare 3 minute este născut un copil suferind de această afecțiune, însemnând un număr total de cel puțin 150000 de cazuri pe an [2]. În ciuda faptului că a fost descris încă de pe vremea lui Hippocrate, dar și a numeroaselor cercetări genetice, anatomice, biomecanice întreprinse, etiopatogenia acestuia rămâne neelucidată în prezent. Este evident că neștiind etiologia, modalitățile prin care se poate acționa asupra mecanismului patogenic rămân limitate. La rândul său, tratamentul piciorului strâmb congenital a fost intens dezbătut în ultimul secol și rămâne o provocare în ortopedia pediatrică, Dobbs, Morcuende și Ponseti considerând că la baza acestui aspect stau cunoașterea incompletă a anatomiei funcționale, a răspunsului biologic al țesutului conjunctiv imatur la diverse manevre terapeutice și a efectelor combinate ale acestora asupra rezultatelor pe termen lung [3]. Indiferent de atitudinea terapeutică adoptată, scopul tratamentului rămâne același: obținerea unui picior plantigrad, funcțional, nedureros pe termen lung, care să nu necesite ajustarea încălțămintei sau ortezare. Cu toate că o corecție inițială completă a diformității se poate obține prin folosirea atât a tratamentului chirurgical, cât și a celui conservator, menținerea acestor rezultate pe termen lung se dovedește a fi dificilă.

Analizând literatura de specialitate și rezultatelor studiilor publicate până în momentul alegerii acestei teme de cercetare, am observat că majoritatea cercetărilor referitoare la tratamentul piciorului strâmb congenital varus equin utilizează parametri caracterizați printr-o mare variabilitate pentru a analiza rezultatele pe termen lung. Mai mult, indiferent de metoda de tratament aplicată, majoritatea pacienților urmăriți sunt evaluați pe termen scurt, existând și câteva publicații care comunică rezultatele pe termen lung, în perioada de adult. Am ajuns astfel la concluzia că rămâne un interval temporar cuprins între vârsta de 10-16 ani în care nu este foarte clar elucidat modul în care PSCVEI tratate sunt caracterizate din punct de vedere morfologic, funcțional, radiologic.

Prin studiile efectuate în cadrul acestei teze de doctorat pe un număr de 65 de picioare strâmbe congenitale varus equin idiopatic, au fost comparate două dintre cele mai frecvent utilizate metode de tratament până în prezent: metodă de tratament conservator descrisă de

Laaveg și Ponseti [4] și metoda de tratament descrisă de Turco [5], prin care se urmărește relaxarea chirurgicală posteromedială a PSCVEI. Acest lucru a fost posibil datorită faptului că în cadrul Spitalului Clinic de Recuperare Cluj-Napoca, secția Ortopedie – Traumatologie și Ortopedie pediatrică se practicau ambele metode de tratament în perioada 2000-2009, perioadă care a reprezentat tranziția de la tratamentul chirurgical la tratamentul conservator ca primă intenție. Modul în care aceste atitudini terapeutice influențează rezultatul pe termen lung este însă diferit, deoarece ele produc efecte structurale diferite la nivelul părților moi, oaselor și articulațiilor. Din acest motiv, am considerat important să dedic capitolele incluse în Partea Generală a tezei de doctorat etiopatogeniei (capitolul 1), modificărilor anatomopatologice și funcționale, metodelor de tratament, cât și complicațiilor posibile, tipurilor de recidivă și diformităților reziduale (capitolul 2) care pot rezulta în urma aplicării acestora. Capitolul 3 abordează metodele de evaluare aplicabile în PSCVEI. Luând în considerare aceste aspecte, mi-am propus o evaluare cât mai complexă a piciorului strâmb congenital varus equin idiopatic care să includă parametri clinici (capitolul 6), funcționali (capitolul 7) și radiologici (capitolul 8). Cu scopul de a oferi ortopezilor un „limbaj comun internațional”, Bensahel, Kuo, Duhaime și restul Grupului Internațional de Studiu al Piciorului Strâmb Varus Equin (International Clubfoot Study Group) au dezvoltat scorul ICFSG, care reprezintă cel mai complex și comprehensiv scor de evaluare a PSCVEI la ora actuală [6]. Am considerat importantă și necesară utilizarea acestui scor (capitolul 9) pentru compararea și validarea rezultatelor obținute în studiile cuprinse în capitolele 6-8. Întrucât piciorul strâmb congenital varus equin idiopatic reprezintă o malformație congenitală caracterizată prin rigiditatea prezentă invariabil, am considerat atractivă evaluarea PSCVEI tratate prin eliberarea chirurgicală posteromedială și prin metoda Ponseti utilizând sonoelastografia prin compresiune (capitolul 10), ceea ce reprezintă o premieră pe plan internațional, deschizând noi direcții de cercetare și avansând cunoștințele despre această afecțiune, aspecte care se pot dovedi utile în îmbunătățirea rezultatelor pe termen lung.

II. CONTRIBUȚII PERSONALE

4. Ipoteza de lucru și obiectivele generale

Ipoteza de lucru pornește de la conceptul conform căruia un picior strâmb nu va fi niciodată un picior normal și urmărește compararea rezultatelor a două metode de tratament: metoda Ponseti [4] și metoda de tratament chirurgical prin eliberare posteromedială [5]. Întrucât în literatura de specialitate, studiile comparative efectuate în intervalul de vârstă cuprins între 10 și 16 ani sunt rare, iar parametrii de evaluare sunt caracterizați de o mare variabilitate, ridicând dificultăți în ceea ce privește compararea rezultatelor publicate ale diverselor centre de Ortopedie Pediatrică care tratează această afecțiune, am luat în considerare acest interval de vârstă. Un alt aspect important din perspectivă terapeutică este reprezentat de faptul că la această vârstă, stadiul de dezvoltare a piciorului permite în general efectuarea intervențiilor chirurgicale de corecție a anumitor deformități reziduale limitante din punct de vedere funcțional utilizând atât proceduri la nivelul părților moi, cât și proceduri la nivel osteoarticular, așadar spectrul intervențional este mai larg.

Obiectivele științifice propuse pentru elucidare în cadrul studiilor efectuate sunt:

- evaluarea superiorității pe termen lung a metodei de tratament conservator Ponseti sau a tratamentului chirurgical aplicat în copilărie pacienților cu PSCVEI prin evaluarea morfologică a membrilor inferioare incluse;
- evaluarea superiorității pe termen lung a metodei de tratament conservator Ponseti sau a tratamentului chirurgical aplicat în copilărie pacienților cu PSCVEI prin evaluarea funcțională a membrilor inferioare incluse;
- evaluarea superiorității pe termen lung a metodei de tratament conservator Ponseti sau a tratamentului chirurgical aplicat în copilărie pacienților cu PSCVEI prin evaluarea radiologică a membrilor inferioare incluse;
- evaluarea superiorității pe termen lung a metodei de tratament conservator Ponseti sau a tratamentului chirurgical aplicat în copilărie pacienților cu PSCVEI prin evaluare utilizând scorul ICFSG a membrilor inferioare;
- evidențierea unor eventuale corelații între parametrii clinici, funcționali, radiologici și scorul ICFSG al picioarelor incluse;
- demonstrarea persistenței pe termen lung a unei rigidități crescute la nivelul principalelor tendoane cunoscute cu modificări anatomopatologice în această afecțiune și compararea statistică a elasticității acestor structuri între picioarele normale, picioare strâmbe tratate prin metoda Ponseti și picioarele strâmbe tratate prin eliberare posteromedială.

5. Metodologia generală a cercetării

Studiile clinice realizate în această teză se încadrează ca fiind de tip analitic observațional, retrospectiv întrucât măsoară efectul expunerii la unul dintre cele două tipuri de tratament aplicate pacienților cu PSCVEI. Aceste studii s-au desfășurat în cadrul Spitalului Clinic de Recuperare Cluj-Napoca, cu acordul Comisiei de Etică a Spitalului și respectând principiile enunțate în declarația de la Helsinki. Selecția pacienților s-a realizat prin identificarea în arhiva spitalului a pacienților cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic unilateral sau bilateral, cărora le-au fost trimise prin poștă invitații de participare la studiu. Studiile care au abordat evaluarea morfologică (capitolul 6), funcțională (capitolul 7), radiologică (capitolul 9) și utilizând scorul ICFSG (capitolul 10) au respectat aceeași metodologie a cercetării, iar populația studiată a prezentat aceleași caracteristici, care vor fi prezentate mai jos.

Criteriile de includere au fost următoarele:

- a) pacienți diagnosticați cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic;
- b) pacienți tratați inițial în cadrul Spitalului Clinic de Recuperare Cluj-Napoca fie prin metoda Ponseti fie prin relaxare chirurgicală posteromedială în perioada 2000-2009;
- c) pacienții îndeplinind criteriile mai sus menționate, care au urmat după faza inițială de corecție recomandările de a purta ortezele de gleznă și picior cu scopul de a preveni recidivele conform protocolului pentru fiecare metodă;

Criteriile de excludere au fost următoarele:

- a) pacienți diagnosticați inițial cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic, care s-a dovedit, ulterior, a fi secundar unei afecțiuni neurologice;
- b) pacienți diagnosticați inițial cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic, care s-a dovedit a fi asociat la momentul diagnosticului cu orice altă afecțiune care poate influența prognosticul, printre care distrofie musculară, mielomeningocel, artrogripoză, amiotrofie spinală;
- c) pacienți tratați inițial printr-o altă metodă de tratament conservator sau chirurgical, diferită de metoda Ponseti sau tehnica de relaxare chirurgicală posteromedială;
- d) pacienți care nu au folosit ortezele de gleznă și picior conform protocolului în vederea prevenției recidivelor;
- e) pacienți care, din diverse motive, au refuzat să mai participe la restul investigațiilor

stipulate în metodologia de cercetare.

Cercetarea a fost realizată pe o cohortă de 47 pacienți prezentând un total de 65 de picioare strâmbe congenitale varus equin idiopatice, care au fost tratate utilizând una dintre cele două metode menționate anterior. Lotul tratat prin metoda Ponseti a fost format din 24 de pacienți, prezentând un total de 34 PSCVEI, în timp ce grupul pacienților tratați chirurgical a constat din 23 de pacienți, prezentând un total de 31 de picioare.

Caracterele demografice ale ambelor loturi de pacienți sunt reprezentate în Tabelul 5.1. și evidențiază o frecvență mai mare a afectării bilaterale și a sexului masculin.

Tabel 5.1. Caracteristici demografice ale populației studiate

	Pacienți tratați prin metoda Ponseti	Pacienți tratați chirurgical
Numărul pacienților	24	23
Numărul de picioare	34	31
Raport sex masculin/sex feminin	13/11	14/9
PSCVEI unilateral	14	15
Vârsta medie la evaluare	12,8±1,6	13,5±1,7

Până în momentul evaluării, a fost necesară practicarea mai multor intervenții chirurgicale de corecție pentru tratamentul recidivelor și diformităților reziduale limitante din punct de vedere funcțional. Pacienții tratați chirurgical au necesitat un număr mai mare de intervenții chirurgicale în raport cu pacienții tratați prin metoda Ponseti.

Populația inclusă în vederea evaluării sonoelastografice (capitolul 10) a celor două metode de tratament a fost selectată conform metodologiei descrise anterior, respectând însă următoarele criterii suplimentare:

- au fost incluși doar pacienți cu PSCVEI unilateral, tratat fie chirurgical, fie prin metoda Ponseti;
- au fost incluse doar picioarele plantigrade;
- au fost incluse doar picioarele de aspect normal (definit prin absența diformităților în cavus, varus, adductus, equinus) din considerentul că prezența unei diformități sau a unei asocieri de diformități reziduale s-ar putea corela cu o rigiditate în exces a anumitor tendoane, influențând rezultatele;
- au fost incluse doar PSCVEI funcționale, definite prin capacitatea de a merge fără șchiopătare și fără evidențierea supinației dinamice, de a merge pe vârfuri, de a

merge pe călcâi, de a sări.

Suplimentar față de criteriile de excludere prezentate în subcapitolul 4.5.1., au fost excluși pacienții care în cadrul anamnezei și examenului clinic au prezentat următoarele caracteristici:

- hiperlaxitate ligamentară, întrucât ar putea influența măsurătorile elasticității. De altfel, datele din literatură sugerează faptul că hiperlaxitatea ligamentară ar reprezenta un factor protectiv contra recidivelor în cadrul PSCVEI [7];
- pacienți care au semnalat existența durerii la nivelul gambei și piciorului în cele 3 luni premergătoare examinării, deoarece această acuză subiectivă ar fi putut fi datorată unei tendinopatii subiacente, care poate influența rezultatele măsurătorilor [8];
- practicarea unui sport de performanță, care poate determina modificări ale rigidității tendoanelor, prin creșterea tonusului muscular și modificări adaptative de-a lungul timpului [9].

În acest studiu au fost incluși 10 pacienți cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic unilateral. Dintre aceștia, 6 pacienți cu PSCVEI au fost tratați conservator prin metoda Ponseti, iar 4 pacienți cu PSCVEI au fost tratați prin eliberarea chirurgicală posteromedială.

Vârsta la care au fost examinați pacienții a fost de $154 \pm 22,71$ luni în lotul de pacienți tratați conservator, respectiv 176 ± 21 luni în lotul de pacienți tratați chirurgical.

Analiza statistică a rezultatelor obținute în urma cercetării descrise în capitolele 6-8 s-a realizat utilizând programul SPSS versiunea 21 (IBM Corporation Armonk, NY). Rezultatele obținute în urma studiilor de cercetare descrise în capitolul 10 și capitolul 11 au fost analizate utilizând programul SPSS (IBM Corporation Armonk, NY) versiunea 25, respectiv versiunea 26. În cazul studiilor cuprinse în capitolele 6-9, normalitatea distribuției variabilelor cantitative a fost evaluată utilizând testul Kolmogorov-Smirnov. Variabilele cantitative au fost exprimate ca medie și deviație standard. În vederea analizei statistice au fost utilizate atât teste parametrice (testul T-Student, testul Chi-Pătrat), cât și teste nonparametrice (testul U Mann Whitney). Valoarea $p < 0,05$ a fost considerată semnificativă din punct de vedere statistic. Pentru studiul dependenței dintre variabile, a fost calculat coeficientul de corelație Spearman. În cazul studiului din capitolul 10, normalitatea distribuției datelor a fost verificată utilizând testul Shapiro-Wilk, iar variabilele au fost exprimate sub forma de mediană și interval intercuartilic. Comparația dintre grupuri a fost realizată utilizând test U Mann-Whitney. Valoarea $p < 0,05$ a fost considerată semnificativă

din punct de vedere statistic.

Reprezentarea grafică a rezultatelor s-a realizat cu ajutorul programului GraphPad Prism versiunea 9.1.2 (GraphPad Software, Limited Liability Company).

6. Evaluarea morfologică a rezultatelor tratamentului ortopedic și chirurgical

Obiectivele studiului

Acest studiu a avut ca obiective evaluarea clinică a morfologiei PSCVEI în cadrul populației studiate, analizarea și compararea acestor date în funcție de metoda de tratament aplicată

Pacienți și metodă

În vederea comparării rezultatelor morfologice obținute în urma aplicării celor două metode de tratament, au fost apreciați următorii parametri:

- existența deviației în varus sau valgus la nivelul gleznei prin evaluarea alinierii călcâiului în raport cu axul longitudinal al gambei și măsurarea unghiului dintre acestea.
- prezența diformității în cavus, apreciată cu pacientul poziționat în ortostatism și antepiciorul în dorsiflexie maximă posibilă, conform criteriilor descrise în scorul ICFSG [6].
- prezența unei diformități în equinus sau calcaneus și aprecierea cantitativă a acestora cu goniometrul în timp ce pacientul a fost poziționat în decubit dorsal
- prezența devierii în adducție sau abducție dintre antepicior și retropicior, apreciată cantitativ prin măsurarea în ortostatism cu ajutorul unui goniometru a unghiului dintre marginea laterală a antepiciorului și retropiciorului
- prezența piciorului plat, apreciată cu pacientul în ortostatism și notată în funcție de aspectul arcului longitudinal medial [6]
- aprecierea și măsurarea unei poziții în supinație sau pronație a antepiciorului față de retropicior, conform criteriilor ICFSG [6]
- aprecierea torsiunii tibiale interne prin măsurarea rotației mediale sau laterale a

- picioarului în raport cu axul lung al coapsei (unghiul coapsă-picior sau axul patelă-picior), cu pacientul poziționat în decubit ventral
- în cazul pacienților cu PSCVEI unilateral, au fost evaluați suplimentar următorii parametri: diferența de lungime a gambelor, diferența de lungime a picioarelor, diferența de circumferință a gambelor

Rezultate

Toate cele 4 diformități reziduale au fost prezente la evaluarea celor 2 loturi, însă în procente diferite (Tabel 6.1). În cazul lotului de pacienți tratați prin metoda Ponseti, cea mai frecventă diformitate reziduală a fost adducția antepicioarului pe retropicior, prezentă în 13 din cele 34 (38%) de picioare evaluate. În lotul de pacienți tratați chirurgical, cea mai frecventă diformitate a fost reprezentată de cavus, prezent în 15 din cele 31 (48%) de PSCVEI evaluate.

Tabel 6.1. Frecvența celor 4 diformități ale PSCVEI la nivelul celor două loturi

	Pacienți tratați chirurgical	Pacienți tratați prin metoda Ponseti
Cavus	15/31 (48%)	11/34 (32%)
Moderat	6/31	6/34
Sever	9/31	5/34
Adducția	13/31 (42%)	13/34 (38%)
grad 1	7/31	10/34
grad 2	6/31	3/34
Varus	8/31 (26%)	2/34 (6%)
Equinus	10/31 (32%)	5/34 (15%)

Aceste diformități au fost identificate fie izolate, fie în asociere. Adductusul și cavusul au reprezentat cele mai frecvente diformități reziduale întâlnite solitar la nivelul ambelor loturi. Diformitățile izolate au fost întâlnite la 45,16% dintre pacienții tratați prin eliberare chirurgicală posteromedială, respectiv 26,47% dintre pacienții tratați conservator. Asocierea a două deviații a fost întâlnită în 29,03% dintre pacienții tratați chirurgical și în 26,47% dintre pacienți tratați prin metoda Ponseti. În cazul prezenței concomitente a două deviații, cele mai frecvente asocieri la nivelul ambelor loturi au fost reprezentate de: asocierea dintre cavus și adductus și asocierea dintre cavus și equinus. Diformitățile reziduale caracterizate prin prezența a 3 componente au fost prezente doar în 2 PSCVEI din lotul de pacienți

tratați chirurgical, reprezentând un procent de 6,45%. Diformitățile reziduale caracterizate prin prezența tuturor celor 4 componente ale PSCVEI a fost prezentă într-un procent redus în ambele loturi de pacienți: 2 picioare (6,45%) în lotul tratat chirurgical, 1 picior (2,9%) în lotul tratat conservator. Cu toate că frecvența și severitatea diformităților reziduale a fost mai crescută în lotul de PSCVEI tratate chirurgical, nu au fost evidențiate diferențe semnificative din punct de vedere statistic între cele două loturi .

În ceea ce privește PSCVEI unilaterale, valorile mediilor și deviațiile standard corespunzătoare diferenței de lungime a picioarelor, diferenței de lungime a gambelor și raportului circumferinței gambei sunt reprezentate în Tabelul 6.3., diferențele între cele două loturi de pacienți fiind semnificative din punct de vedere statistic în cazul diferenței de lungime dintre piciorul sănătos și piciorul afectat.

Tabel 6.3. Compararea diferenței de lungime a picioarelor (exprimată în cm), diferenței de lungime a gambei (exprimată în cm) și raportului circumferinței gambei între cele două loturi de pacienți

	Pacienți tratați chirurgical	Pacienți tratați prin metoda Ponseti	Semnificație statistică
Diferența lungime picior (medie ± deviație standard)	0,88±0,40	0,32±0,38	p<0,001
Diferența lungime gambă (medie ± deviație standard)	0,287±0,43	0,171±0,39	p=0,272
Raport circumferință gambă (medie ± deviație standard)	1,057±0,018	1,052±0,036	p=0,326

Diferența de lungime a gambelor a fost inconstant întâlnită, fiind mai mică de 0,5 cm, în 80% din PSCVEI tratate chirurgical și 85% din PSCVEI tratate conservator. Nu au fost evidențiate valori mai mari de 2 cm pentru parametrul mai sus menționat. Diferența de lungime a picioarelor a variat în funcție de metoda de tratament aplicată. Majoritatea pacienților tratați conservator (86%) au demonstrat inegalități de lungime de până la 0,5 cm, în timp ce majoritatea pacienților tratați chirurgical (80%) au prezentat inegalități de lungime ale picioarelor mai mari de 0,6 cm. Raportat la circumferința gambei sănătoase, majoritatea pacienților din ambele loturi au prezentat o diminuare a circumferinței gambelor de până la 10%.

Concluzii

Nici una dintre cele două metode de tratament nu a reușit să mențină pe termen lung corecția inițială a celor 4 diformități, acestea fiind prezente în ambele loturi de pacienți

evaluați. Cavusul, adductusul, varusul și equinusul au fost mai rare și mai puțin severe în cazul pacienților tratați prin metoda Ponseti, aspect care poate fi explicat printr-o tendință de rețracție mai accentuată în cazul lotului de pacienți tratați chirurgical datorită țesutului fibros cicatricial rezultat, printr-o corecție insuficientă nedepistată radiologic datorită absenței nucleilor de osificare, fapt care ar putea determina pe termen lung o remodelare mai ineficientă raportat la metoda Ponseti, posibil influențată și de leziunile vascularizației osoase produse în timpul gesturilor chirurgicale. Eliberarea chirurgicală posteromedială a produs cu siguranță o scurtare mult mai accentuată a PSCVEI tratate, cu posibile implicații funcționale limitante pentru acești copii.

7. Evaluarea funcțională a rezultatelor tratamentului ortopedic și chirurgical

Obiectivele studiului

Acest studiu a avut ca obiectiv compararea rezultatelor funcționale ale tratamentului chirurgical și conservator din punct de vedere al mobilității articulare, caracteristicilor clinice ale mersului și al durerii.

Pacienți și metodă

Au fost luați în considerare următorii parametri funcționali:

- amplitudinea articulară la nivelul gleznei (dorsiflexia și flexia plantară), care a fost măsurată utilizând un goniometru cu fluid
- măsurarea mobilității în varus și în valgus a retropiciorului care s-a efectuat utilizând un goniometru cu fluid
- măsurarea amplitudinii articulare (supinația și pronația) dintre antepicior și retropicior la nivelul mediotarsului
- evaluarea mersului luând în considerare următorii parametri calitativi: prezența sau absența mersului șchiopătat (parametru calitativ); prezența sau absența unui unghi negativ de progresie al piciorului; prezența sau absența supinației dinamice (parametru calitativ); prezența sau absența mersului cu piciorul blocat în equin sau calcaneus; prezența sau absența capacității de a alerga; prezența sau absența

- capacității de a merge pe vârfuri și pe călcâie;
- evaluarea forței musculare conform gradației MRC [10] a următoarelor grupe musculare: tricepsul sural, tibialul anterior, tibialul posterior, peronieri, extensor lung haluce, extensori degete, flexor lung haluce, flexor degete;
- prezența sau absența durerii la nivelul gleznei și piciorului în intervalul temporal de 3 luni premergător evaluării și în timpul evaluării prin constatarea sensibilității dureroase.

Rezultate

Raportat la pacienții tratați prin metoda Ponseti, pacienții tratați chirurgical au prezentat o reducere a amplitudinii articulare la nivelul gleznei, articulației subtalare și mediotarsului (Tabel 7.1.), diferențele fiind semnificative statistic ($p < 0,005$).

Tabel 7.1. Amplitudinile articulare la nivelul regiunilor examinate sunt mai reduse la pacienții tratați chirurgical, diferența fiind semnificativă din punct de vedere statistic

Amplitudinea articulară	Pacienți tratați prin metoda Ponseti	Pacienți tratați chirurgical	Semnificația statistică
	Media ± deviația standard	Media ± deviația standard	
Dorsiflexie-Flexie plantară gleznă	42,08 ± 12,55	27,64 ± 13,09	$p < 0,01$
Varus-Valgus retropicior	28,38 ± 6,48	20,09 ± 7,67	$p < 0,01$
Supinație-Pronație antepicior	43,5 ± 11,44	25,77 ± 5,81	$p < 0,01$

Analiza mersului a evidențiat prezența unui mers cu unghi de progresie negativ al piciorului în ambele loturi, acesta fiind în prezent în 42% dintre picioarele tratate chirurgical (moderat în 11 PSCVEI, sever în 2 PSCVEI), respectiv 50% dintre picioarele tratate prin metoda Ponseti (moderat în 16 PSCVEI, sever în 2 PSCVEI), fără semnificație statistică ($p > 0,005$). Un procent de 16% dintre PSCVEI tratate chirurgical a prezentat supinația dinamică în timpul mersului. La pacienții tratați prin metoda Ponseti, aceasta a fost prezentă în 32% dintre PSCVEI evaluate. Deși mai frecventă în cazul pacienților tratați conservator, această diferență nu a fost semnificativă din punct de vedere statistic

($p > 0,005$).

Ținând cont de parametrii clinici și funcționali care pot contribui la apariția mersului caracterizat printr-un unghi de progresie negativ al piciorului, a fost evidențiat faptul că prezența adducției, supinația dinamică, rotația medială a piciorului în raport cu coapsa se corelează cu mersul cu picioarele rotate intern.

Mersul cu piciorul în equin a fost prezent 15% dintre PSCVEI tratate conservator, respectiv 32% din PSCVEI tratate chirurgical, diferențele nefiind semnificative statistic ($p < 0,005$). Doi pacienți tratați chirurgical au prezentat diformitatea în calcaneus în timpul mersului. În schimb, din punctul de vedere al capacității de a merge pe vârfuri sau pe călcâie, capacității de sări, capacității de a alerga, perturbările acestor parametri au fost mult mai frecvente în cazul pacienților chirurgicali, diferențele fiind semnificative din punct de vedere statistic.

Grupul de picioare tratate prin metoda Ponseti au prezentat valori ale mediei forței musculare mai mari în comparație cu pacienții tratați chirurgical, diferențele fiind semnificative din punct de vedere statistic pentru toate grupele musculare examinate ($p < 0,05$). O forță musculară notată cu 4 și 5 pe scala MRC a fost considerată normală, toate valorile medii ale pacienților tratați prin metoda Ponseti au avut o valoare cuprinsă în cadrul acestui interval (Tabel 7.4.).

Tabel 7.4. Valorile medii ale forței musculare pentru grupele musculare analizate în cadrul celor două loturi. Toate diferențele acestui parametru au fost semnificative din punct de vedere statistic

	Triceps sural	FDL	FHL	TP	TA	EDL	EHL	PL
Pacienți tratați chirurgical	3,8 ± 0,83	4,32 ± 0,54	4,22 ± 0,66	3,74 ± 0,77	3,61 ± 0,76	4,32 ± 0,65	4,12 ± 0,76	3,61 ± 0,66
Pacienți tratați prin metoda Ponseti	4,79 ± 0,53	4,7 ± 0,62	4,64 ± 0,54	4,2 ± 0,8	4,38 ± 0,92	4,7 ± 0,52	4,64 ± 0,59	4,14 ± 0,74
Semnificație statistică	p < 0,001	p = 0,002	p = 0,008	p = 0,023	p < 0,001	p = 0,010	p = 0,004	P = 0,005

Pacienții din ambele loturi au descris dureri la nivelul PSCVEI tratate. Cel mai frecvent, acuzele algice au fost resimțite în timpul activităților cotidiene, fiind prezente în 48% dintre PSCVEI tratate chirurgical, respectiv 35% dintre PSCVEI tratate conservator.

Din punct de vedere al prezenței simptomatologiei dureroase, diferențele între cele două loturi nu au fost semnificative din punct de vedere statistic ($p=0,382$). Cel mai frecvent, pacienții au prezentat dureri nespecifice, care nu au putut fi localizate, într-o proporție de 23% la nivelul PSCVEI tratate chirurgical, respectiv 32% la nivelul PSCVEI tratate conservator (Figura 7.4.). Unele PSCVEI au prezentat dureri localizate la mai multe niveluri.

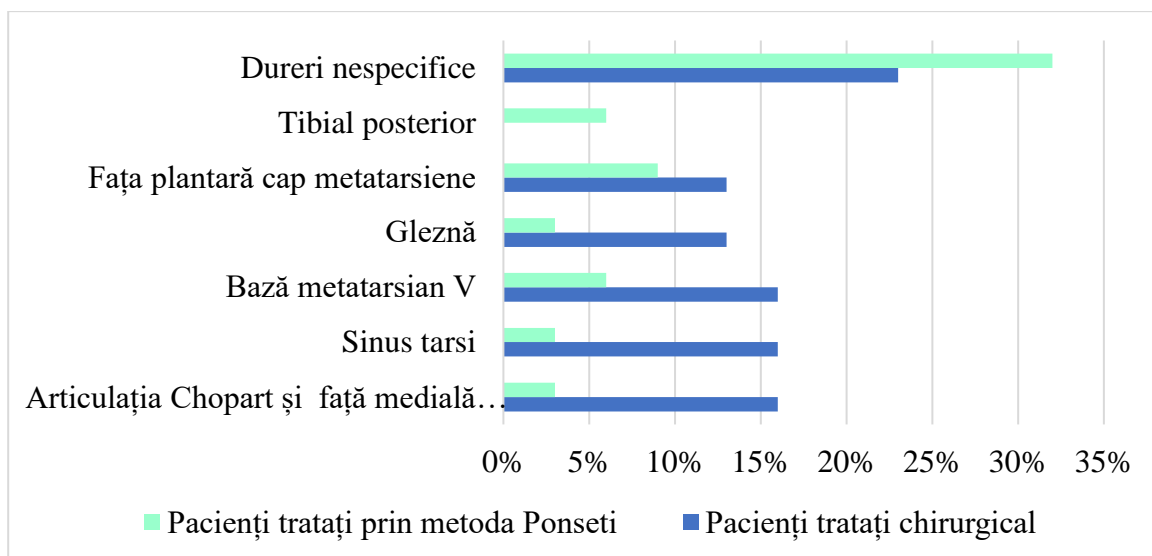


Figura 7.4. Distribuția durerilor la nivelul gleznei și piciorului în cadrul celor două loturi

Concluzii

În cadrul acestui studiu am demonstrat faptul că metoda Ponseti este superioară eliberării chirurgicale posteromediale din punct de vedere al forței musculare la nivelul tuturor grupelor musculare studiate, conservând forța musculară în intervalul considerat normal conform scalei MRC, în prezența modificărilor patologice structurale. Mobilitatea gleznei (dorsiflexia-flexia plantară), a retropiciorului (mișcarea de valgus-varus a călcâiului) și a antepiciorului în raport cu retropiciorul (mișcarea de supinație-pronație) au fost semnificativ reduse la pacienții cu PSCVEI tratate chirurgical față de pacienții cu PSCVEI tratate prin metoda Ponseti. În ambele loturi de pacienți au fost prezente deviații de la normal ale parametrilor mersului.

În ansamblu, tratamentul prin metoda Ponseti este superior sub multe aspecte tratamentului prin eliberare chirurgicală posteromedială.

8. Evaluarea radiologică a rezultatelor tratamentului ortopedic și chirurgical

Obiectivele studiului

Acest studiu își propune să compare rezultatele tratamentului piciorului strâmb congenital varus equin idiopatic în funcție de metoda aplicată (metoda Ponseti versus relaxarea chirurgicală posteromedială) prin analiza principalilor parametri radiologici descriși în literatura de specialitate în scopul evaluării acestei afecțiuni.

Pacienți și metodă

În vederea evaluării radiologice a pacienților cu PSCVEI, au fost efectuate următoarele radiografii în ortostatism: radiografia de picior în incidență AP în ortostatism, radiografia de gleznă și picior în incidență LL în ortostatism; radiografia de gleznă în incidență AP în ortostatism. Parametrii radiologici evaluați pe radiografia de picior în incidență AP au fost reprezentați de: unghiul talo-calcanean (interval considerat normal: 20° - 50°), unghiul talus-metatarsian I (interval considerat normal: 20° - 0°), alinierea axului calcaneului cu axul cuboidului și alinierea axului cuboidului cu axul metatarsianului V, aprecierea poziției talo-navicularului. Pe radiografia în incidență LL a piciorului am evaluat unghiul talo-calcanean (interval considerat normal: 20° - 46°), unghiul tibio-calcanean (interval considerat normal: 60° - 80°), unghiul dintre talus și metatarsianul I (interval considerat normal: între $+4^{\circ}$ și -4°), unghiul dintre calcaneu și metatarsianul V (interval considerat normal: 150° - 175°), aplatizarea și modificările morfologice ale domului talar conform clasificării descrise de Dunn [11]. Modificările patologice observate pe radiografia în incidență AP a gleznei au fost încadrate ca variabile calitative: 0 – aspect normal al radiografiei în incidență AP; 1 – modificare radiologică anormală a gleznei.

Rezultate

În urma evaluării unghiului talocalcanean pe radiografia în incidență AP și LL, 3% din PSCVEI tratate chirurgical au demonstrat prezența valgusului radiologic, în timp ce 23% dintre acestea au fost poziționate radiologic în varus pe radiografia în incidență AP. Pe radiografia de profil, varusul a fost mai frecvent la nivelul picioarelor din lotul chirurgical, fiind întâlnit într-o proporție de 19%. În cazul PSCVEI tratate conservator, valgusul

radiologic a fost cea mai frecventă abatere observată atât pe radiografia în incidență AP (9%), cât și pe radiografia în incidență LL (15%). Nici un PSCVEI tratat conservator nu a prezentat o poziționare radiologică în varus pe radiografia în incidență LL.

Din punct de vedere al prezenței devierilor în varus și valgus reflectate prin valorile unghiurilor AP-TCA și a LL-TCA nu au existat diferențe semnificative statistic între cele două loturi de pacienți, însă din punct de vedere cantitativ, PSCVEI tratate prin metoda Ponseti au demonstrat valori mai mari ale unghiului AP-TCA (Figura 8.12), care au fost semnificative din punct de vedere statistic ($p=0,002$).

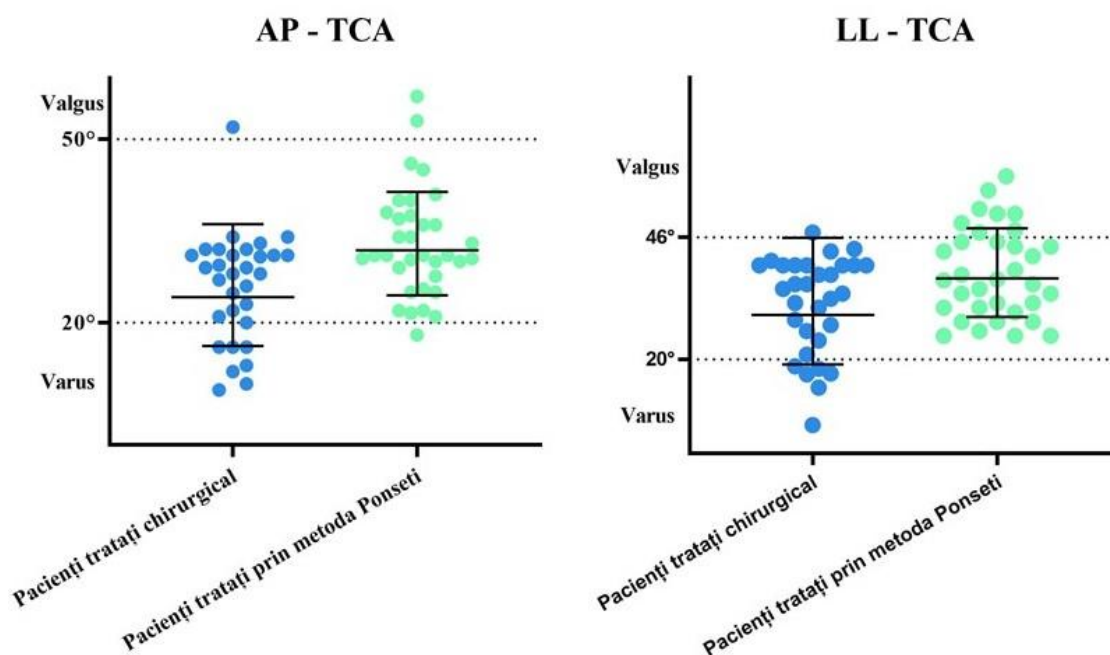


Figura 8.12. Distribuția valorilor înregistrate pentru unghiul talo-calcanean pe incidența LL și AP la nivelul celor două loturi

Au fost evidențiate valori anormale ale unghiului tibio-calcanean mai frecvent în cadrul lotului de pacienți care au beneficiat de tratament chirurgical, iar diferența față de lotul de pacienți tratați prin metoda Ponseti a fost semnificativă din punct de vedere statistic ($p=0,008$). Unghiul talus-metatarsian I s-a corelat puternic cu parametrii care au urmărit alinierea dintre talus și navicular, cuboid și metatarsianul V, respectiv moderat cu alinierea dintre calcaneu și cuboid. A fost evidențiat faptul că toți cei 4 parametri radiologici se corelează cu adducția clinică. În cazul ambelor loturi de pacienți, subluxația medială a navicularului față de talus și deplasarea medială a cuboidului față de calcaneu au reprezentat parametrii radiologici sugestivi pentru diformitatea în adducție, modificați cel mai frecvent. (Tabel 8.3.).

Tabel 8.3. Frecvența cu care au fost modificați parametrii radiologici sugestivi pentru diformitatea în adducție, evaluați pe radiografia în incidență AP

	Pacienți tratați chirurgical	Pacienți tratați prin metoda Ponseti
Valoare patologică unghi talus-metatarsian I	35% (11 PSCVEI)	29% (10 PSCVEI)
Subluxație medială navicular față de talus	45% (14 PSCVEI)	38% (13 PSCVEI)
Deplasare medială cuboid față de calcaneu	39% (12 PSCVEI)	38% (13 PSCVEI)
Deplasare medială metatarsian V față de cuboid	29% (9 PSCVEI)	32% (11 PSCVEI)

Subluxația navicularului pe talus până la 25% din diametrul acestuia a fost majoritară în cazul ambelor loturi (32,3% dintre PSCVEI tratate chirurgical și 32,4% dintre PSCVEI tratate conservator), însă doar pacienții tratați chirurgical au prezentat modificări severe de grad 3 și 4. Asemănător, devierea de grad I a cuboidului față de calcaneu a fost la rândul ei depistată cu o frecvență ușor crescută în cadrul lotului de PSCVEI tratate chirurgical (32,3%) față de PSCVEI tratate conservator (29,4%).

Pe radiografia în incidență LL, a fost găsită o corelație puternică între unghiurile dintre talus și metatarsianul I, respectiv dintre calcaneu și metatarsianul V ($r_s=0,552$, $p<0,001$). Valori mai mari de 4° ale unghiului dintre talus și metatarsianul I au fost întâlnite în rândul a 18 PSCVEI tratate chirurgical (58%) și 13 (38%) PSCVEI tratate conservator, iar valori mai mici de 4° au fost prezente la nivelul unui (3%) PSCVEI tratat chirurgical și la nivelul a 6 (18%) PSCVEI tratate conservator. Conform unghiului dintre calcaneu și metatarsianul V, cavusul a fost prezent în 45% dintre PSCVEI tratate chirurgical, respectiv 32% dintre PSCVEI tratate conservator. Din punct de vedere cantitativ, media valorilor unghiului dintre talus și metatarsianul I a fost mult mai mare la nivelul lotului de pacienți tratați chirurgical, diferența fiind semnificativă statistic ($p=0,004$). Diformitatea în cavus apreciată clinic s-a corelat foarte puternic cu unghiul dintre calcaneu și metatarsianul V ($r_s=0,746$, $p<0,001$) și puternic cu unghiul dintre talus și metatarsianul I ($r_s=0,480$, $p<0,001$). Dintre PSCVEI tratate chirurgical, doar 7 (23%) au prezentat un aspect normal al domului talar în timp ce PSCVEI tratate prin metoda Ponseti au prezentat un aspect normal al domului talar într-un procent de 71%, diferența dintre cele două loturi a fost semnificativă din punct de vedere statistic ($p<0,001$).

Modificările patologice întâlnite pe radiografia în incidență AP a gleznei au fost prezente în cazul a 14 PSCVEI tratate chirurgical (45%), fiind datorate valgusului gleznei, incongruențelor dintre epifiza distală tibială și trohleea talusului, dezvoltării osoase

anormale a tibiei și peroneului. Valgusul obiectivat printr-un unghi tibio-talar mai mare de 10° a fost întâlnit în 11 PSCVEI tratate chirurgical, reprezentând un procent de 35%. PSCVEI tratate prin metoda Ponseti au prezentat modificări într-o proporție de 15%, toate datorate unui unghi tibio-talar mai mare de 10° , în timp ce restul modificărilor radiologice au fost absente la acești pacienți.

Concluzii

Metoda de tratament Ponseti este superioară eliberării chirurgicale posteromediale pe termen lung și din punct de vedere radiologic. Nici o metodă de tratament nu este însă perfectă, existând diformități reziduale radiologice în ambele loturi de pacienți.

9. Evaluarea rezultatelor tratamentului ortopedic și chirurgical utilizând International Clubfoot Study Group Score și corelații între diferiți parametri morfologici, funcționali și radiologici

Obiectivele studiului

Obiectivele acestui studiu sunt reprezentate de: compararea obiectivă a rezultatelor obținute în urma utilizării celor două metode de tratament (metoda Ponseti și relaxarea chirurgicală posteromedială a PSCVEI) la nivelul populației studiate; evaluarea corelațiilor dintre parametrii morfologici, funcționali și radiologici studiați; evaluarea unor posibile corelații între anumiți parametri morfologici, funcționali și radiologici și rezultatul obținut în urma aplicării sistemului de evaluare ICFSG.

Pacienți și metodă

Rezultatul final al scorului ICFSG este obținut prin adunarea punctajelor obținute în urma evaluării comprehensive morfologice, funcționale și radiologice descrise de Bensahel și colaboratori [6]. Un scor total între 0 și 5 e considerat excelent, între 6 și 15 e considerat bun, între 16 și 30 e considerat satisfăcător, iar punctajele mai mari de 30 de puncte sunt considerate rezultate proaste.

Rezultate

Lotul de pacienți ale căror PSCVEI au fost tratate utilizând metoda conservatoare Ponseti a obținut o medie a scorului final de $10,58 \pm 6,49$. Această valoare a fost diferită din punct de vedere statistic ($p < 0,001$) de media scorului final ($17,26 \pm 8,79$) a pacienților ale căror PSCVEI au fost tratate prin eliberarea chirurgicală posteromedială. Vârsta la care a fost inițiat tratamentul nu a influențat rezultatele finale al scorului ICFSG la nivelul celor două loturi ($p > 0,05$). Pacienții din lotul Ponseti au obținut rezultate excelente și bune în cazul a 26 picioare (76,47%), în timp ce din pacienți tratați chirurgical au obținut rezultate excelente și bune în cazul a 14 PSCVEI, reprezentând un procent de 45,17% din numărul total de picioare incluse în lotul de studiu (tabel 9.4).

Tabel 9.4. Distribuția rezultatelor conform scorului ICFSG la nivelul celor două loturi de pacienți, afișate ca număr de picioare și procentaj

Rezultat	Pacienți tratați chirurgical	Pacienți tratați prin metoda Ponseti
excelent	1 (3,23%)	8 (23,53%)
bun	13 (41,94%)	18 (52,94%)
satisfăcător	12 (38,71%)	7 (20,59%)
prost	5 (16,13%)	1 (2,94%)

Pacienții tratați prin metoda Ponseti au obținut rezultate morfologice mai bune, însă diferența nu a fost semnificativă statistic ($p > 0,05$). Rezultatele funcțional și radiologic ale scorului ICFSG obținute în lotul de pacienți tratați conservator au fost superioare celor obținute în lotul de pacienți tratați chirurgical, diferența fiind semnificativă statistic ($p < 0,005$). Următorii parametri au fost corelați cu rezultate satisfăcătoare și proaste ($p < 0,005$):

- parametri clinici: prezența varusului clinic, prezența equinusului clinic, prezența adducției severe, prezența cavusului sever, prezența durerii, alterarea mersului (cu piciorul equin, șchiopătat), scăderea forței musculare sub gradația 4 MRC la nivelul tricepsului sural, tibialului anterior, tibialului posterior, peronierului lung.
- parametri radiologici: modificarea patologică a AP-TCA, LL-TCA, unghiului tibio-calcanean, unghiului talus-metatarsian I pe radiografia în incidență AP și LL, raporturilor talo-naviculare pe radiografia în incidență LL, aplatizarea domului talar, dar și prezența modificărilor patologice la nivelul gleznei pe radiografia în incidență AP

Concluzii

Acest studiu a demonstrat superioritatea metodei Ponseti față de tratamentul chirurgical reprezentat de eliberarea chirurgicală posteromedială utilizând cel mai complex scor de evaluare existent, la vârsta adolescenței. Luarea în considerare și corecția parametrilor dovediți a se corela cu punctaje mai mari 16 ale scorului ICFSG poate îmbunătăți rezultatele tratamentului PSCVEI.

10. Evaluarea sonoelastografică a rezultatelor tratamentului ortopedic și chirurgical

Obiectivele studiului

Am realizat acest studiu în vederea verificării aplicabilității sonoelastografiei în evaluarea PSCVEI și pentru a compara utilizând datele obținute:

- elasticitatea globală a tendoanelor PSCVEI cu elasticitatea globală a tendoanelor picioarelor contralaterale normale
- elasticitatea tendoanelor PSCVEI cu elasticitatea tendoanelor picioarelor contralaterale normale, la pacienții tratați chirurgical prin eliberare posteromedială
- elasticitatea tendoanelor PSCVEI cu elasticitatea tendoanelor picioarelor contralaterale normale, la pacienții tratați prin metoda Ponseti
- elasticitatea tendoanelor PSCVEI tratate prin metoda Ponseti cu elasticitatea tendoanelor PSCVEI tratate chirurgical prin eliberare posteromedială

Pacienți și metodă

Populația inclusă în acest studiu a fost selectată conform metodologiei descrise în capitolul 5

Utilizând tehnica sonoelastografiei prin compresiune a fost efectuată evaluarea a 7 zone tendinoase de interes, la nivelul gleznei și piciorului, dintre care 3 aparținând tendonului Achilian. Am considerat importantă evitarea tensionării inegale a tendoanelor, așadar poziționarea pacienților a fost standardizată premergător examinării:

- pentru evaluarea tendonului Achilian și FHL, pacientul a fost poziționat în decubit ventral, cu picioarele atârând la marginea mesei și în flexie plantară de 30°,

măsurată cu goniometrul;

- pentru evaluarea tendoanelor TA, TP și PL, pacientul a fost poziționat în decubit dorsal, cu genunchiul flectat, piciorul poziționat în 30° de flexie plantară măsurată cu goniometrul.

În urma evaluării sonoelastografice, RD a fost obținut prin împărțirea deformării de la nivelul țesutului grasos (mai moale) la deformarea de la nivelul țesutului tendinos (mai dur), o valoare mică a raportului deformării ($RD = B/A$) în urma RTE indică o structură mai moale a tendonului examinat raportat la grăsimea adiacentă. În schimb, o valoare mai mare a RD denotă faptul că deformarea tendonului (A) e mai redusă la forțele de compresiune exercitate în raport cu țesutul celular subcutanat, așadar tendonul e caracterizat printr-o rigiditate mai mare.

Rezultate

În acest studiu au fost incluși 10 pacienți cu picior strâmb congenital varus equin idiopatic unilateral. Dintre aceștia, 6 pacienți cu PSCVEI au fost tratați conservator prin metoda Ponseti, iar 4 pacienți cu PSCVEI au fost tratați prin eliberarea chirurgicală posteromedială, în total realizându-se 140 de măsurători sonoelastografice. Comparând picioarele normale cu PSCVEI, cele din urmă au fost caracterizate printr-o valoare globală mai mare a medianelor RD înregistrate (12,64 versus 9,56) ceea ce denotă persistența unei rigidități mai crescute pe termen lung la nivelul PSCVEI. Cu excepția tendoanelor PL și FHL, restul tendoanelor PSCVEI au fost caracterizate de valori mai mari ale RD în comparație cu valorile corespondente de la nivelul tendoanelor aparținând picioarelor normale (Tabel 10.1.), însă diferența a fost semnificativă din punct de vedere statistic doar la nivelul zonei de interes reprezentată de inserția calcaneană a tendonului Achilian ($p=0,023$).

Tabel 10.1. Valorile RD obținute pentru fiecare regiune tendinoasă examinată la nivelul picioarelor normale și PSCVEI

Tendon	Picioare normale (mediana, IQR)	PSCVEI (mediana, IQR)	Semnificația statistică
TA	1,86 (0,91-3,05)	2,06 (1,81-3,33)	p = 0,43
TP	0,7 (0,53-2,4)	1,95 (1,07-5)	p = 0,123
FHL	0,91 (0,75-1,42)	0,66 (0,52-1,04)	p = 0,089
PL	2,59 (1,39-3,55)	2,28 (0,64-8,24)	p = 0,912

AT-IC	0,72 (0,46-1,17)	1,5 (1,02-3,96)	p = 0,023
AT-C	1,53 (0,57-3,2)	2,05 (1,31-3,09)	p = 0,315
AT-MT	1,25 (0,9-2,44)	2,14 (0,84-6,34)	p = 0,481

Au fost comparate valorile medianelor RD între lotul de pacienți tratați chirurgical și lotul de pacienți tratați conservator prin metoda Ponseti (Tabel 10.4). În cadrul lotului de pacienți tratați conservator, valorile medianelor RD pentru tibialul anterior, tibialul posterior, flexorul lung al halucelui au fost mai mari față de cele din lotul de pacienți tratați chirurgical. În schimb, lotul de pacienți tratați chirurgical a prezentat valori mai crescute ale medianelor raportului deformării pentru toate cele 3 regiuni de interes examinate la nivelul tendonului Achillian. Nu au fost evidențiate diferențe semnificative din punct de vedere statistic (pentru toate cele 7 regiuni de interes examinate, valoarea p a fost mai mare de 0,05).

Tabel 10.4. Valorile medianelor RD obținute în urma examinării regiunilor tendinoase de interes la nivelul PSCVEI tratate prin metoda Ponseti și PSCVEI tratate chirurgical

Tendon	PSCVEI tratate chirurgical (mediana, IQR)	PSCVEI tratate prin metoda Ponseti (mediana, IQR)	Semnificația statistică
TA	1,76 (1,07–3,67)	2,17 (1,96–3,48)	p = 0,352
TP	1,95 (1,19–2,31)	2,58 (0,86–10,15)	p = 0,762
FHL	0,62 (0,45–0,95)	0,7 (0,52–1,99)	p = 0,61
PL	1,56 (0,33–9,73)	3,67 (1,22–56,69)	p = 0,61
AT-IC	2,76 (1,33–7,51)	1,21 (0,63–2,57)	p = 0,257
AT-C	2,07 (1,62–6,84)	1,77 (1,08–3,09)	p = 0,476
AT-MT	2,47 (0,86–33,15)	1,85 (0,82–6,34)	p = 0,762

Concluzii

Utilizând în premieră sonoelastografia prin compresiune, am observat o rigiditate mai crescută a tendoanelor localizate predominant pe fața postero-medială a gleznei și piciorului. Diferențele au fost semnificative din punct de vedere statistic doar la nivelul inserției calcaneene a tendonului Achillian. Celelalte diferențe de elasticitate dintre PSCVEI incluse în studiu și picioarele contralaterale normale pot fi explicate prin modificările anatomopatologice descrise în cadrul acestei afecțiuni.

Este posibil ca rigiditatea părților moi să persiste inclusiv la vârsta adolescenței, chiar și în PSCVEI corectate, nefiind însă clar în ce măsură influențează recidivele și dezvoltarea scheletală. Fiind un studiu-pilot, sunt necesare studii suplimentare pentru a determina aplicabilitatea acestei metode PSCVEI.

11. Concluzii și contribuții personale

În urma realizării studiilor din teza de doctorat, am demonstrat că nici una dintre metodele de tratament studiate nu produc rezultate bune și excelente în toate PSCVEI pe termen lung, în ciuda corecției inițiale obținute. Acest aspect se reflectă prin depistarea celor 4 deviații inițiale, fie izolate, fie în asocieră, în urma evaluării realizate la vârsta adolescenței. Astfel, consider că în cazul ambelor metode este loc de îmbunătățiri din perspectiva menținerii corecției, iar cercetările viitoare ar trebui focalizate pe creșterea eficienței predicției, depistării și tratamentului recidivelor cu scopul conservării rezultatelor favorabile obținute după tratamentul inițial. Datorită acestor aspecte, evaluarea PSCVEI tratate la vârsta adolescenței indiferent de metoda de tratament aplicată este justificată din punctul meu de vedere.

După compararea rezultatelor celor două metode de tratament din punct de vedere morfologic la vârsta adolescenței, pot fi formulate următoarele concluzii:

1. Metoda de tratament conservator Ponseti are rezultate superioare pe termen lung față de tratamentul chirurgical, din punct de vedere al frecvenței și severității diformităților reziduale.

2. În cazul tratamentului conservator, cea mai frecventă diformitate reziduală evidențiată clinic a fost adducția antepiciorului pe retropicior, în timp ce în cazul tratamentului chirurgical, cea mai frecventă diformitate a fost piciorul scobit.

3. În PSCVEI unilaterale, nu au existat diferențe semnificative statistic între cele două metode de tratament în ceea ce privește diferența de lungime și de circumferință a gambelor de partea afectată, raportat la membrul contralateral normal, rezultat care pledează în favoarea ipotezei conform căreia hipotrofia gambei este primară în această patologie și nu reprezintă o consecință a tratamentului.

4. Eliberarea chirurgicală posteromedială este inferioară metodei Ponseti din punct de vedere al afectării dezvoltării piciorului, fiind caracterizată prin diferențe mai mari de lungime a PSCVEI, față de picioarele normale la evaluarea pe termen lung.

Rezultatele obținute în urma evaluării funcționale susțin următoarele aspecte:

1. Amplitudinile articulare la nivelul gleznei și piciorului reprezentate de dorsiflexia-flexia plantară a gleznei, mișcarea de varus-valgus a retropiciorului, supinația și pronația antepiciorului față de retropicior sunt superioare și mai bine conservate pe termen lung în urma aplicării metodei Ponseti.

2. Cea mai frecventă modificare patologică a mersului la nivelul ambelor loturi de

pacienți a fost cea caracterizată de prezența unghiului de progresie negativ al piciorului. Mersul cu picioarele rotate intern a fost mai frecvent în cazul lotului de pacienți tratați chirurgical, metoda Ponseti este superioară eliberării chirurgicale posteromediale în ceea ce privește prevenția mersului cu picioarele rotate intern datorită torsiunii tibiale interne.

3. Metoda Ponseti este superioară metodei de tratament chirurgical în ceea ce privește obținerea unui picior plantigrad și evitarea mersului cu piciorul în equin.

4. Metoda Ponseti este superioară eliberării chirurgicale posteromediale din punct de vedere al forței musculare la nivelul tuturor grupelor musculare studiate, conservând forța musculară în intervalul considerat normal conform scalei MRC, în prezența modificărilor patologice structurale

5. Aplicarea metodei Ponseti determină rezultate mult mai bune față de tratamentul chirurgical din punct de vedere al compatibilității activităților fizice ale pacienților cu PSCVEI cu cele considerate normale pentru vârsta adolescenței.

6. Nici una dintre metodele de tratament nu conduce la evitarea durerilor pe termen lung, acuzele algice fiind mai frecvent nespecifice și neputând fi localizate anamnestic sau palpatoric la vârsta adolescenței în majoritatea PSCVEI investigate. Acuzele algice au fost mai frecvente în cazul tratamentului chirurgical, așadar metoda Ponseti este superioară și din această perspectivă.

În urma evaluării radiologice a PSCVEI incluse în studiu, am observat faptul că ambele metode de tratament sunt caracterizate de prezența diformităților reziduale la nivel osteo-articular. Cu toate acestea, pe baza rezultatelor obținute, pot fi formulate următoarele concluzii:

1. Poziționarea reziduală în equinus a retropiciorului în raport cu gamba, evidențiată radiologic prin măsurarea unghiului tibio-calcanean, a fost mult mai frecventă după tratamentul prin eliberare chirurgicală posteromedială

2. Nici una dintre metodele evaluate nu a fost caracterizată pe termen lung de absența viciilor rotaționale ale calcaneusului sub talus, identificate prin măsurarea unghiului talo-calcanean pe radiografia în incidență antero-posterioară și latero-laterală a piciorului, dar metoda Ponseti este mai eficientă în privința derotării calcaneului sub talus și implicit a corecției varusului retropiciorului.

3. În urma evaluării parametrilor clinici care măsoară adducția reziduală, metoda Ponseti este superioară pe termen lung tratamentului chirurgical în privința corecției adducției și menținerii acestei corecții.

4. Analiza unghiului talus-metatarsian I și calcaneu-metatarsian V a evidențiat

superioritatea metodei Ponseti în ceea ce privește corecția cavusului.

5. Aplatizarea trohleei talusului este caracteristică atât tratamentului chirurgical, cât și celui conservator, însă a fost mult mai frecventă și severă în urma practicării protocolului de tratament chirurgical. Datorită faptului că efectele diverselor grade de aplatizare ale trohleei talusului asupra instalării artrozei tibio-talare nu sunt foarte bine studiate, ar merita continuată cercetarea în această direcție prin evaluarea clinică și radiologică anuală a PSCVEI evaluate.

6. Este posibil ca prezența mai frecventă a varusului la nivelul articulației subtalare să antreneze compensarea acestei deformități în plan frontal prin instalarea unei deviații în valgus a gleznei. Și din acest punct de vedere, metoda Ponseti a fost superioară eliberării chirurgicale posteromediale. Consider totodată că studierea pe termen lung a asocierii dintre varusul articulației subtalare și valgusul gleznei, incluzând efectele sale, la pacienții cu PSCVEI, ar fi benefică și ar putea stabili anumite indicații terapeutice, în funcție de severitate.

În urma analizei rezultatelor obținute după calcularea scorului ICFSG la nivelul celor două loturi reiese clar superioritatea metodei Ponseti față de tratamentul chirurgical, trei sferturi din PSCVEI tratate conservator obținând rezultate bune și excelente, aceste rezultate fiind prezente în cazul PSCVEI tratate chirurgical în mai puțin de jumătate din cazuri. Aceste aspecte reprezintă un argument convingător în alegerea ca primă intenție terapeutică a metodei Ponseti. O particularitate importantă a cercetării este reprezentată de identificarea parametrilor care s-au corelat cu rezultatele proaste, deoarece eliminarea, chiar și parțială a acestora, duce la îmbunătățirea scorurilor. Astfel, conform rezultatelor cercetării, indiferent de metoda aplicată, medicii curanți ar trebui să aibă în vedere următoarele aspecte: corecția varusului clinic concomitent cu corecția altor deformități prezente, corecția deformității reziduale în equinus, corecția adducției severe, corecția cavusului sever, conservarea forței musculare cu precădere la nivelul tricepsului sural, peronierilor, tibialului anterior și tibialului posterior.

Utilizarea sonoelastografiei prin compresiune a demonstrat persistența unei elasticități totale mai reduse a principalelor tendoane postero-mediale (tendonul Achillian, tibialul posterior) în cazul PSCVEI, în comparație cu picioarele contralaterale normale. Dimpotrivă, tendonul peronierului lung a prezentat o elasticitate totală mai crescută în cazul PSCVEI față de picioarele normale, în cazul cărora a prezentat o rigiditate mai importantă. Acest rezultat indică faptul că și după vârsta de 5 ani, perturbarea echilibrului static și persistența rigidității posteromediale ar necesita o abordare terapeutică, mai ales dacă se ia în calcul faptul că PSCVEI incluse în studiu au fost caracterizate de absența deviațiilor patologice și o funcție normală. În cazul PSCVEI tratate chirurgical, am întâlnit o rigiditate totală mai crescută a tendonului Achillian față PSCVEI tratate prin metoda Ponseti care pare astfel să aibă un

efect mai benefic la acest nivel, probabil printr-o remodelare musculo-tendinoasă mai importantă. La nivelul feței laterale a gleznei, rigiditatea globală a tendonului peronierului lung a fost mai mare în PSCVEI tratate prin metoda Ponseti, în cazul căreia diformitățile reziduale în adducție severă și varus au fost mai puțin frecvente și mai puțin severe, față de PSCVEI tratate chirurgical.

Consider oportună continuarea studiilor de cercetare a elasticității părților moi din PSCVEI și utilizarea sonoelastografiei în viitor cu scopul predicției recidivelor, detectării unui dezechilibru static dat de rigiditatea mai crescută persistentă a părților moi posteromediale, și evaluării unor noi mijloace terapeutice care să prevină mai eficient reparația diformităților din cadrul PSCVEI. Evaluarea sonoelastografică a PSCVEI ar reprezenta o nouă direcție de cercetare în această patologie, în care rezultatele sugerează faptul că în ciuda corecției inițiale bune obținute, progresele legate de menținerea corecției și evitarea recidivelor pe termen lung stagnează.

Din punct de vedere al originalității și contribuțiilor personale, pot să afirm următoarele:

- această teză de doctorat reprezintă prima lucrare pe plan național care analizează, discută și compară din punct de vedere morfologic, funcțional și radiologic rezultatele pe termen lung obținute în urma aplicării metodei Ponseti și eliberării chirurgicale posteromediale a PSCVEI (capitolele 6-8).
- studiul radiologic al rezultatelor a evidențiat pentru prima dată în literatura de specialitate riscul de două ori mai crescut de apariție a aplatizării trohleei talusului în cazul eliberării chirurgicale posteromediale față de metoda Ponseti (capitolul 8).
- studiul comparativ al celor două metode, utilizând scorul de evaluare ICFSG, este primul studiu din literatura de specialitate care compară rezultatele eliberării chirurgicale posteromediale și ale metodei Ponseti la vârsta adolescenței [12], vârstă la care copiii devin din ce în ce mai angrenați într-o gamă variată de activități fizice și în cadrul căreia, spre deosebire de vârstele mici, există posibilitatea de a interveni chirurgical atât prin proceduri pe părți moi, cât și prin proceduri osoase pentru a corecta eventualele diformități reziduale și îmbunătăți în cele din urmă funcția globală a piciorului (capitolul 9).
- pentru prima dată în literatura de specialitate, am identificat parametrii clinici, radiologici și funcționali ai scorului ICFSG care se corelează cu rezultatele proaste și nesatisfăcătoare (capitolul 9).
- a fost realizată pentru prima dată în literatura de specialitate evaluarea unei malformații caracterizate printr-o rigiditate crescută a țesuturilor moi cu ajutorul unei metode neinvazive care măsoară elasticitatea țesuturilor – sonoelastografia – comparând

rezultatele obținute la nivelul PSCVEI cu rezultatele obținute la nivelul picioarelor contralaterale normale, dar și între cele două loturi [13], și identificând posibile asocieri între acestea și principalele modificări anatomopatologice descrise în cadrul PSCVEI (capitolul 10).

Astfel, prezenta teză de doctorat oferă o imagine de ansamblu detaliată asupra rezultatelor pe termen lung obținute în urma aplicării eliberării chirurgicale posteromediale și tratamentului conservator, demonstrând superioritatea metodei Ponseti și oferind totodată noi direcții de cercetare clinică.

BIBLIOGRAFIE

1. McConnell L, Cosma D, Vasilescu D, Morcuende J. Descriptive epidemiology of clubfoot in Romania: a clinic-based study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(2):220-4.
2. Saltzman HM. Foot focus: international initiative to eradicate clubfeet using the Ponseti Method. *Foot Ankle Int.* 2009;30(5):468-71.
3. Dobbs MB, Morcuende JA, Gurnett CA, Ponseti IV. Treatment of idiopathic clubfoot: an historical review. *Iowa Orthop J.* 2000;20:59-64.
4. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(1):23-31.
5. Turco VJ. Resistant congenital club foot--one-stage posteromedial release with internal fixation. A follow-up report of a fifteen-year experience. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61(6):805-14
6. Bensahela H, Kuo K, Duhaime M. Clubfoot Study Group. Outcome evaluation of the treatment of clubfoot: the international language of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 2003;12(4):269-71.
7. Cosma DI, Corbu A, Nistor DV, Todor A, Valeanu M, Morcuende J, Man S. Joint hyperlaxity prevents relapses in clubfeet treated by Ponseti method-preliminary results. *Int Orthop.* 2018;42(10):2437-42.
8. Galletti S, Oliva F, Masiero S, Frizziero A, Galletti R, Schiavone C, et al. Sonoelastography in the diagnosis of tendinopathies: an added value. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;5(4):325-30.
9. Dirrichs T, Schrading S, Gatz M, Tingart M, Kuhl CK, Quack V. Shear Wave Elastography (SWE) of Asymptomatic Achilles Tendons: A Comparison Between Semiprofessional Athletes and the Nonathletic General Population. *Acad Radiol.* 2019;26(10):1345-51.
10. Medical Research Council. *Aids to the Investigation of the Peripheral Nervous System.* London: Her Majesty's Stationary Office; 1976.
11. Dunn HK, Samuelson KM. Flat-top talus. A long-term report of twenty club feet. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(1):57-62.
12. Corbu A, Cosma DI, Vasilescu DE, Cristea S. Posteromedial Release versus Ponseti Treatment of Congenital Idiopathic Clubfoot: A Long-Term Retrospective Follow-

Up Study into Adolescence. *Ther Clin Risk Manag.* 2020;16:813-19.

13. Corbu A, Cosma DI, Vasilescu DE, Vasilescu D, Cristea S. Sonoelastographic Findings in Clubfeet. *Int J Gen Med.* 2021;14:2763-75.

LISTA CU LUCRĂRILE ȘTIINȚIFICE PUBLICATE

1. **Corbu A**, Cosma D, Vasilescu DE, Cristea S. Congenital Talipes equinovarus: current concepts and treatment. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iași*. 2017;121(4):745–751.
 - indexată EMERGING SOURCES CITATION INDEX (ESCI)
 - disponibilă la: <https://www.revmedchir.ro/index.php/revmedchir/article/view/52>
2. **Corbu A**, Vasilescu DE, Andrei M, Cristea S. Radiological assessment of residual deformities of surgically treated idiopathic congenital clubfeet during early infancy. *HVM Bioflux*. 2019;11(3):95–99.
 - indexată BDI
 - disponibilă la: <http://www.hvm.bioflux.com.ro/docs/2019.95-99.pdf>
3. **Corbu A**, Cosma DI, Vasilescu DE, Cristea S. Posteromedial Release versus Ponseti Treatment of Congenital Idiopathic Clubfoot: A Long-Term Retrospective Follow-Up Study into Adolescence. *Ther Clin Risk Manag*. 2020;16:813-819.
 - indexată ISI, factor de impact 2,423 / factor de impact 5 ani 2,583
 - disponibilă la: <https://www.dovepress.com/posteromedial-release-versus-ponseti-treatment-of-congenital-idiopathi-peer-reviewed-fulltext-article-TCRM>
4. **Corbu A**, Cosma D, Vasilescu DE, Vasilescu D, Cristea S. Sonoelastographic Findings in Clubfeet. *Int J Gen Med*. 2021; 14:2763-2765.
 - indexată ISI, factor de impact 2,466 / factor de impact 5 ani: 2,724
 - disponibilă la: <https://www.dovepress.com/sonoelastographic-findings-in-clubfeet-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM>