

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA
FACULTATEA DE MEDICINĂ
DEPARTAMENTUL DE DISCIPLINE CLINICE CHIRURGICALE

REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT

PARTICULARITĂȚI ALE OSTEOSINTEZEI CENTROMEDULARE CU FOCAR ÎNCHIS ÎN FRACTURILE DIAFIZARE LA COPIL

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
PROF.UNIV.DR. TICA CONSTANTIN

DOCTORAND:
ENACHE I. FLORIN-DANIEL

Constanța
2013

CUPRINSUL TEZEI

PARTEA GENERALĂ

I. INTRODUCERE	6
<i>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</i>	9
II. EMBRIOGENEZA ȘI DEZVOLTAREA MEMBRELOR	13
II.1. EMBRIOGENEZA MEMBRELOR	13
II.2. CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA OASELOR	18
<i>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</i>	25
III. ANATOMIA OASELOR LUNGI ALE MEMBRELOR	31
III.1. ANATOMIA OASELOR LUNGI ALE MEMBRULUI SUPERIOR	31
III.2. ANATOMIA OASELOR LUNGI ALE MEMBRULUI INFERIOR	37
<i>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</i>	42
IV. NOȚIUNI DE BIOMECANICĂ A OASELOR LUNGI ALE MEMBRELOR	43
<i>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</i>	51
V. CLASIFICAREA FRACTURILOR DIAFIZARE LA COPIL	54
V.1. CLASIFICAREA FRACTURILOR DIAFIZARE LA COPIL	54
V.2. PARTICULARITĂȚILE CLASIFICĂRII AO A OASELOR LUNGI LA COPIL	56
V.3. FRACTURILE DIAFIZARE HUMERALE – CLASIFICAREA AO PEDIATRICĂ	58
V.4. FRACTURILE DIAFIZARE ALE RADIUSULUI ȘI ULNEI – CLASIFICAREA AO PEDIATRICĂ	59
V.5. FRACTURILE DIAFIZARE ALE FEMURULUI – CLASIFICAREA AO PEDIATRICĂ	62
V.6. FRACTURILE DIAFIZARE ALE TIBIEI ȘI PERONEULUI – CLASIFICAREA AO PEDIATRICĂ	62
<i>BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ</i>	64
VI. VINDECAREA FRACTURILOR DIAFIZARE LA COPIL	66

VI.1. RĂSPUNSUL CELULAR LA TRAUMĂ	67
VI.2. REMODELAREA OSOASĂ LA COPII DUPĂ LEZIUNE	72
VI.3. STIMULAREA CREȘTERII	72
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	73
VII. TRATAMENTUL FRACTURILOR DIAFIZARE LA COPIL	76
VII.1. INTRODUCERE	76
VII.2. TRĂSĂTURILE FRACTURILOR LA COPIL	76
VII.3. MANAGEMENTUL FRACTURILOR LA COPIL	78
VII.4. TRATAMENTUL FRACTURILOR DIAFIZARE HUMERALE LA COPIL	83
VII.5. TRATAMENTUL FRACTURILOR DIAFIZARE ALE OASELOR ANTEBRAȚULUI LA COPIL	84
VII.6. TRATAMENTUL FRACTURILOR DIAFIZARE DE FEMUR LA COPIL	89
VII.7. TRATAMENTUL FRACTURILOR DIAFIZARE ALE OASELOR GAMBEI LA COPIL	97
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	101
PARTEA PERSONALĂ	
VIII. MOTIVAȚIA CERCETĂRII ȘI OBIECTIVE	113
VIII.1. MOTIVAȚIA ALEGERII TEMEI DE CERCETARE	113
VIII.2. OBIECTIVELE CERCETĂRII	114
IX. MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU	115
IX.1. METODOLOGIA DE CERCETARE	115
IX.2. DIRECȚIILE DE CERCETARE ABORDATE (STUDII)	115
IX.3. PROTOCOLUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL	116
IX.4. DESCRIEREA INSTRUMENTELOR DE INVESTIGARE ÎN CADRUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL	119
IX.5. PRELUCRAREA STATISTICĂ A DATELOR STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL	119
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	125
X. FRACTURILE DIAFIZARE ALE HUMERUSULUI LA COPIL	128
X.1. ANALIZA DESCRIPTIVĂ A LOTULUI DE PACIENȚI CU FRACTURĂ	128

DE DIAFIZĂ HUMERALĂ	
X.2. DESCRIEREA TEHNICII ESIN FOLOSITĂ PENTRU FRACTURILE DE DIAFIZĂ HUMERALĂ LA COPIL	135
X.3. ANALIZA DESCRIPTIVĂ A LOTULUI DE PACIENȚI CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ HUMERALĂ OPERAȚI PRIN TEHNICA ESIN	141
X.4. DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ HUMERALĂ DIN LOT	150
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	151
XI. FRACTURILE DIAFIZARE ALE OASELOR ANTEBRAȚULUI LA COPIL	155
XI.1. DESCRIEREA TEHNICII ESIN FOLOSITĂ ÎN LOTUL STUDIAT	155
XI.2 REZULTATELE STUDIULUI OBTINUTE ÎN CAZUL FRACTURILOR DIAFIZARE ALE OASELOR ANTEBRAȚULUI	178
XI.3. DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURI DIAFIZARE ALE OASELOR ANTEBRAȚULUI	222
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	224
XII. FRACTURILE DIAFIZARE ALE FEMURULUI LA COPIL	229
XII.1. ANALIZA DESCRIPTIVĂ ȘI STATISTICĂ A LOTULUI DE PACIENȚI CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ FEMURALĂ	229
XII.2. DESCRIEREA TEHNICII ESIN FOLOSITĂ ÎN CLINICĂ PENTRU FRACTURILE DE DIAFIZĂ FEMURALĂ LA COPIL	247
XII.3. DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ FEMURALĂ	269
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	270
XIII. FRACTURILE DIAFIZARE ALE TIBIEI LA COPIL	276
XIII.1. ANALIZA DESCRIPTIVĂ A LOTULUI DE PACIENȚI CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ TIBIALĂ	276
XIII.2. DESCRIEREA TEHNICII ESIN ÎN TRATAMENTUL FRACTURILOR DE DIAFIZĂ TIBIALĂ LA COPIL	282
III.3. ANALIZA STATISTICĂ A LOTULUI DE PACIENȚI CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ TIBIALĂ	293
XIII.4. DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ TIBIALĂ	311
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	312
XV. OSTEOSINTEZA CENTROMEDULARĂ ELASTICĂ CU FOCAR ÎNCHIS (ESIN) ÎN TRATAMENTUL	317

CHISTULUI OSOS ESENȚIAL LA COPIL

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

328

XVI. CONCLUZII

331

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

334

XVII. BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

335

Cuvinte cheie:

Oase lungi, fracturi diafizare, osteosinteză centromedulară elastică stabilă, focar închis, chist osos esențial.

INTRODUCERE

Acum o sută de ani infecțiile erau principala cauză morbidă în patologia pediatrică, în societatea noastră. În prezent, locul acestora a fost luat de leziunile traumatiche. Noile condiții sociale, nutriția, imunizarea și izolarea focarelor de infecție au dus la reducerea acestui pericol. În același timp, dezvoltarea societății, noii factori de mediu, mai ales introducerea mijloacelor de transport motorizate, au dus la creșterea riscului de producere a traumatismelor [1]. Traumatismele de toate tipurile sunt a doua cauză majoră de spitalizare la copiii sub vârsta de 15 ani [2]. Accidentele sunt principală cauză de deces în intervalul de vârstă cuprins între 1 an și 18 ani [3]. Traumatismele musculoscheletale, deși rareori fatale, numără 10% până la 25% dintre toate leziunile copilăriei [4]. Băieții au un risc de 50% și fetele de 40% de a suferi o fractură înaintea vârstei de 18 ani [5].

Rata fracturilor crește pe măsură ce copilul avansează în vârstă, cu un vârf al incidenței în adolescența timpurie. Noile sporturi și activități recreative, cum ar fi mersul pe bicicletă, rolele, skateboard-ul, au creat noi modele lezionale, cu o creștere a frecvenței fracturilor distale de radius [5,6]. Din fericire majoritatea fracturilor sunt minore. Numai 20% necesită reducere ortopedică, iar fracturile în "lemn verde" și fracturile prin tasare constituie aproximativ 50% din totalul fracturilor la copii [7,8].

Astfel, managementul fracturilor la copil este în continuă schimbare, însă trebuie foarte bine știut când se intervine și când trebuie lăsată natura să-și urmeze

cursul. Scheletul unui copil mic se comportă diferit față de cel al unui copil mare. Există deasemenea diferențe musculoscheletale în biomecanică, anatomie și fiziologie între copii și adulți [9].

Walter Blount, în cartea sa *“Fracturile la copii”*, evidențiază faptul că, din cauza creșterii, fracturile copiilor au un potențial mare de remodelare [10]. Mai mult, a trasat foarte clar regulile remodelării, arătând ce grad de angulare trebuie acceptat în cazul fracturilor la copii. De cele mai multe ori era opozantul intervențiilor chirurgicale asupra fracturilor la copii, mai ales în ceea ce privește osteosinteza centromedulară cu focar închis a fracturilor de diafiză femurală:

“Operația nu este necesară, și dacă se realizează, trebuie blamată. Duce la o inestetică inutilă, expunerea inutilă a capetelor osoase, și trauma întregii cavități medulare a femurului. Nu există nici un motiv de a face așa ceva” [10].

Odată cu trecerea timpului și cu perfecționarea metodelor de tratament a fracturilor la copil, se practică tot mai mult managementul minim invaziv asupra țesuturilor. Din acest motiv osteosinteza centromedulară stabilă cu focar închis (ESIN – acronimul denumirii din limba engleză: *„elastic stable intramedullary nailing”*), a devenit tot mai popular și acceptat ca metodă de lecție pentru majoritatea fracturilor instabile diafizare la copil. Treptat indicațiile acestei tehnici se înmulțesc considerabil. ESIN are la bază tot principiul vechi al osteosintezei centromedulare clasice cu focar deschis, însă abordează osul și țesuturile moi într-un mod mult mai puțin invaziv și, se pare, cu rezultate mult mai bune.

La sfârșitul anilor 1970, Dr. Jean-Paul Métaizeau (tânăr rezident), Jean-Noël Ligier (rezident) și Prof. Prévot (Șeful Clinicii de Ortopedie Pediatrică a Spitalului Universitar din Nancy), au descoperit o posibilitate de stabilizare a fracturilor de femur la copii. Astfel, în 27 septembrie 1979, Hubert Lanternier și J.N. Ligier au realizat prima lor osteosineză centromedulară elastică cu focar închis la un copil de 9 ani care a fost accidentat de o mașină în timp ce mergea pe bicicletă. Au fost folosite patru tije elastice de 3 mm grosime din inox.

În anii 1980 indicațiile ESIN s-au răspândit cu repeziciune. A fost inițial folosită în fracturile diafizare: femur [11], apoi tibie, ambele oase ale antebrațului [12] și humerus.

Astfel, metoda ESIN s-a răspândit treptat în toată lumea. Rezultatul acestei popularități este faptul că în multe țări acronimul „ESIN” [13] a fost înlocuit de „FIN” (Flexible Intramedullary Nailing), adoptat pentru a ajunge la un consens. De fapt,

termenul „stabil” nu are aceeași semnificație pentru toți chirurgii: pentru unii înseamnă „echilibru stabil”, iar pentru alții „rigiditate”.

Metoda FIN, deasemenea numită și tehnica Métaizeau [14,15], tehnica Nancy [16,17], sau tehnica ESIN (mai ales în Europa) [18], a fost introdusă în anii 1980 prin cursuri de instruire și numeroase lucrări publicate [19-22]. K. Parsch a publicat în anii 1990 o istorie detaliată a metodei de tratament a fracturilor de femur la copil [23]. În această publicație este menționată folosirea tehnicii în anii 1970 de o echipă din Sevilla, Spania condusă de Moroté Jurado. Protocolul tehnic era identic cu cel folosit în Nancy. Studiul cuprindea 100 de fracturi ale diafizei ambelor oase ale antebrațului [24].

La aproape 30 de ani de la apariție, metoda ESIN a devenit acum tehnica universală de tratament al fracturilor. Criticile de început și îndoielile au fost uitate, realizându-se îmbunătățiri tehnologice importante. Acum copiii pot beneficia de o chirurgie cu morbiditate funcțională scăzută, care nu interferează cu procesul de creștere. Avantajul ESIN față de alte tehnici de osteosinteză, cum ar fi tijele centromedulare blocate, plăcile cu șuruburi și fixatoarele externe, a fost recunoscut, totuși existând anumite cazuri în care aceste sisteme au indicație clară.

MOTIVAȚIA CERCETĂRII ȘI OBIECTIVE

MOTIVAȚIA ALEGERII TEMEI DE CERCETARE

Fracturile diafizare ale oaselor lungi la copil reprezintă una din cele mai frecvente leziuni tratate de către medicul ortoped pediatru. Organismul copilului fiind în creștere, implicit scheletul acestuia este într-o continuă schimbare și remodelare, astfel încât chiar și cei mai experimentați chirurghi ortopezi pot fi puși în dificultate în cazul unor fracturi de acest gen cu un grad mai mare de complexitate.

Cele mai multe din aceste fracturi sunt rezolvate prin reducere ortopedică și imobilizare ghipsată pentru o anumită perioadă de timp. Însă, lucrarea de față, pe lângă abordul analitic al acestor fracturi, se axează mai mult pe studiul celor instabile sau cu potențial de deplasare, care necesită rezolvare chirurgicală.

Metodele clasice, reprezentate de reducerea ortopedică, urmată după caz de tracțiunea continuă în ax și apoi rezolvarea chirurgicală prin deschiderea focarului sau fixator extern, sunt uneori exagerate, inutile și câteodată nu aduc beneficiul scontat în cazul pacientului pediatric.

Tehnica de osteosinteză centromedulară stabilă cu focar închis, denumită în continuare ESIN (din eng. „*elastic stable intramedullary nailing*”), dezvoltată de școala franceză la sfârșitul secolului trecut, în prezent reprezintă tratamentul de elecție în tot mai multe centre pentru acest tip de leziuni. Aceasta are avantaje simplității tehnice, spitalizării reduse, vindecării precoce și aspectelor cosmetice superioare față de celelalte procedee chirurgicale de osteosinteză.

Însă, indiferent de tratamentul aplicat, în final trebuie avut în vedere asigurarea îmbunătățirii evoluției și prognosticului acestor leziuni, uneori foarte grave, realizată atât pe baza unor argumente teoretice (anatomopatologice, fiziopatologice și biomecanice), cât și pe baza rezultatelor clinice obținute.

Scopul prezentei cercetări constă în îmbunătățirea evoluției și prognosticului fracturilor diafizare ale oaselor lungi la copil, prin stabilirea celei mai bune opțiuni terapeutice a fracturilor de acest tip. Astfel doresc să evidențiez avantajele sau dezavantajele tehnicii ESIN prin prezentarea particularităților acesteia în comparație cu celelalte procedee chirurgicale de osteosinteză.

OBIECTIVELE CERCETĂRII

Ipoteza cercetării constă în faptul că pentru fracturile diafizare ale oaselor lungi la copil există în prezent numeroase tehnici de management terapeutic, fără un tratament de elecție, mai ales la noi în țară. În alte țări din Europa, și nu numai, ESIN reprezintă tehnica de bază în abordul acestui tip de fracturi, mai ales cele instabile sau cu potențial de deplasare ulterioară. Avantajele și dezavantajele acestui procedeu nu sunt delimitate strict, existând atât adepți, cât și opozanți.

Pentru a demonstra ipoteza cercetării am abordat următoarele aspecte:

- A. Consultarea literaturii de specialitate și descrierea comparativă a procedurii ESIN folosit atât de mine cât și de colegii mei în Clinica de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța;
- B. Studiul clinic al tratamentului chirurgical folosind tehnica ESIN în fracturile diafizare ale oaselor lungi la copil.

Noutatea științifică a cercetării constă în faptul că în procesul de realizare a lucrării, au fost cercetate în premieră avantajele și dezavantajele tehnicii ESIN comparativ cu celelalte procedee de tratament, pe un lot complex de pacienți ce cuprinde copii cu fracturi diafizare, abordând toate oasele lungi din scheletul apendicular.

Consecința cercetării este o mai bună cunoaștere a managementului terapeutic al fracturilor diafizare ale oaselor lungi la copil. De asemenea, rezultatele acestui studiu pot fi utilizate în elaborarea unei strategii terapeutice ale acestor afecțiuni, pentru ca rezultatele postoperatorii să fie perfecte, dacă nu, cât mai aproape de normal.

MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU

METODOLOGIA DE CERCETARE

Lucrarea de față a plecat de la o inițiativă personală, încurajată și de colegii din Clinica de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța, referitoare la managementul terapeutic al fracturilor diafizare de oase lungi la copil. Mai exact, avantajele și dezavantajele folosirii tehnicii de osteosinteză stabilă, elastică, centromedulară cu focar închis în tratamentul anumitor fracturi de acest tip. Am dorit analiza managementului acestor fracturi pentru îmbunătățirea evoluției și prognosticului, având ca suport atât argumente teoretice (anatomopatologice, fiziopatologice și biomecanice), cât și rezultatele clinice obținute.

Cercetarea curentă s-a bazat pe un studiu complex cu două componente:

- i. Descrierea comparativă a procedurii ESIN folosit atât de mine cât și de colegii mei în Clinica de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța;
- ii. Partea analitică, ce a constatat într-un studiu clinic prospectiv și intervențional, privind managementul terapeutic al fracturilor diafizare de oase lungi la copil.

DIRECȚIILE DE CERCETARE ABORDATE (STUDII)

Teza reprezintă o cercetare integrată bazată în mare parte pe un studiu clinic, precedat de un studiu teoretic (fig. 46).

În cadrul componentei teoretice, care s-a realizat pe o perioadă de aproximativ 12 luni (în decursul anului 2008), am stabilit o paralelă între procedeele tehnice folosite în cadrul metodei ESIN în centrele din întreaga lume (care au publicat date concludente referitoare la subiectul de față) și punerea acestora în practică în cadrul Clinicii de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța.

COMPONENTELE STUDIULUI			
2008	2009	2010	2011
COMPONENTA TEORETICĂ			
COMPONENTA ANALITICĂ – STUDIUL CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL			

Figura 46 – Componentele studiului privind particularitățile osteosintezei centromedulare cu focar închis în fracturile diafizare la copil

Prin componenta analitică s-a realizat un studiu clinic prospectiv și intervențional, desfășurat pe o perioadă de 4 ani (intervalul 2008-2011), în care s-au analizat aspectele clinice, precum și metodele terapeutice chirurgicale folosite pentru tratamentul fracturilor diafizare de oase lungi la copii. Deasemenea am elaborat o strategie de evidențiere a avantajelor și dezavantajelor tehnicii ESIN în cadrul managementului terapeutic.

PROTOCOLUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Studiul meu a fost efectuat pe un număr total de 1131 de cazuri proprii, dintre care:

- 32 cazuri reprezintă fracturi diafizare ale humerusului;
- 849 cazuri reprezintă fracturi diafizare ale oaselor antebrațului;
- 116 cazuri reprezintă fracturi diafizare ale femurului;
- 134 cazuri reprezintă fracturi diafizare ale oaselor gambei, în speță fracturile diafizare tibiale, acesta fiind de fapt osul care a fost luat în considerare în studiul de față.

Subiecții intrați în studiu au fost pacienții Clinicii de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța, internați și tratați în perioada 01.01.2008 – 31.12.2011. Acest interval are în vedere prima internare și rezolvarea ortopedică sau chirurgicală. O parte din subiecți au fost urmăriti și în anul 2012, mai ales cei la care a fost nevoie de extragerea materialului de osteosinteză.

Tipul studiului este unul clinic prospectiv și intervențional, realizat pe o perioadă de 4 ani (între 2008 și 2011) și reprezintă o comparație între metodele clasice de tratament, atât ortopedic, cât și chirurgical, al fracturilor diafizare de oase lungi la copil și osteosinteza centromedulară stabilă cu focar închis (ESIN).

Decizia terapeutică (reducere ortopedică sau intervenție chirurgicală) în ceea ce privește metodele de mai sus le-am luat în funcție de următoarele considerente:

- O fractură diafizară se operează când este instabilă;
- Se operează când nu se reduce la tentative repetate;
- Vârsta pacientului;
- Se operează la copii mari cu potențial redus de remodelare;
- Gradul de deplasare a fracturii;
- Pacient politraumatizat;
- Leziuni multiple de organ sau mai multe fracturi diafizare;
- Fracturile deschise;
- Sindromul de compartiment;
- Indicații adiționale – un membru superior dominant, angajat în activități sportive de performanță, folosirea unui instrument muzical. Toate aceste aspecte trebuie luate în seamă mai ales în cazul adolescenților;
- Cei cu spasticitate datorită leziunilor cerebrale;
- În unele cazuri a fost o opțiune a chirurgului.

Între cele două opțiuni chirurgicale (focar deschis și tehnica ESIN), ținând cont de indicațiile de mai sus ale protocolului studiului, întotdeauna metoda aleasă inițial a fost tehnica ESIN. Numai acolo unde a existat imposibilitatea reducerii focarului înainte de începerea intervenției, am optat pentru tehnica cu focar deschis.

Lotul de pacienți studiat a fost împărțit în patru, în funcție de segmentul anatomic: braț, antebraț, coapsă, gambă. Pentru fiecare din cele patru subloturi am luat în calcul următoarele variabile generale:

- Vârsta;
- Grupa de vârstă;
- Sexul;
- Anul prezentării;
- Luna prezentării;
- Mediul de proveniență;
- Osul afectat (numai în cazul fracturilor diafizare ale oaselor antebrațului);
- Segmentul afectat (drept sau stâng);
- Tipul de fractură;
- Modelul de fractură;
- Zona diafizară afectată;

- Circumstanțele producerii fracturii;
- Leziuni asociate;
- Tipul de tratament folosit;
- Fractură deschisă/închisă;
- Fractură per primam/iterativă;
- Complicații asociate;
- Durata purtării aparatului ghipsat.

După descrierea generală a celor patru subloturi în funcție de variabilele generale mai sus menționate, am trecut la compararea trăsăturilor metodei de tratament ESIN cu celelalte procedee chirurgicale clasice. Deasemenea am analizat într-o etapă ulterioară exclusiv pacienții tratați prin tehnica ESIN, concluzionând avantajele și dezavantajele acesteia. Pentru realizarea acestei părți a studiului am luat în calcul următoarele variabile, în funcție de fiecare sublot:

- Tipul tehnicii folosite;
- Tipul de abord;
- Osteosinteză pe un singur os/ambele oase (numai pentru fracturile diafizare ale oaselor antebrațului);
- Complicații cutanate;
- Complicații osoase;
- Durata menținerii materialului de osteosinteză;
- Durata purtării aparatului ghipsat, unde a fost nevoie.

Rezultatele au fost redactate (atât în metoda tabelară cât și în metoda grafică) în valoare absolută, procentuală sau sub forma mediei.

DESCRIEREA INSTRUMENTELOR DE INVESTIGARE ÎN CADRUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Fișa de date s-a completat pentru fiecare subiect intrat în studiu pe seama fișei de observație clinică generală. Aceasta aparține Clinicii de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență Constanța. În fișă s-au introdus datele demografice, clinice, paraclinice, terapeutice și de evaluare ale pacienților incluși în studiu.

Efectuarea examenului radiologic al membrului afectat. Au fost evaluate imaginile radiologice efectuate la internare (pentru apartenență la unul din subloturile studiului, pentru clasificarea tipului de fractură și stabilirea metodei terapeutice), cele intra- și postoperatorii (calitatea reducerii ortopedice sau tipul de intervenție chirurgicală folosită), precum și controalele la distanță, când s-au apreciat prezența calusului, calitatea montajului, precum și eventualele complicații osoase.

Aparat foto Canon PowerShot SX10IS cu o capacitate de înmagazinare de peste 1000 de fotografii, folosit pentru fotografierea materialelor de osteosinteză folosite, a secvențelor din cadrul tehnicilor chirurgicale, precum și a rezultatelor funcționale și cosmetice după vindecarea fracturilor diafizare de oase lungi intrate în studiu.

PRELUCRAREA STATISTICĂ A DATELOR STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Pentru toate variabilele urmărite s-a efectuat analiza descriptivă clasică, astfel:

- Pentru variabilele numerice s-a calculat media și deviația standard;
- Pentru variabilele calitative, dihotomice, s-a efectuat împărțirea în cele două clase corespunzătoare valorilor „1” și „0” (respectiv M/F, U/R, +/-);
- Ponderea a fost redată procentual.

De remarcat că au fost incluse în analiza statistică a fiecărei variabile numai cazurile pentru care s-au colectat date (adică datele inexistente nu au fost marcate cu „0” ci prin „blank” – spațiu).

În vederea efectuării analizelor statistice, a fost realizată o bază de date, care a permis ulterior analiza acestora, cu ajutorul programelor specializate. Pentru introducerea și managementul bazei de date a fost utilizată aplicația *Microsoft Office Access 2010*. Desigur, în timpul culegerii datelor și a prelucrării acestora, datele cu caracter personal, precum CNP, adresă exactă și altele, nu au fost prelucrate. Odată culese datele necesare și introduse în matrice, acestea au putut fi cu ușurință exportate către programele specializate în analiza statistică.

Pentru analiza descriptivă a loturilor ce au fost urmărite în această lucrare și pentru realizarea analizelor statistice, aplicate cu scopul de a vedea dacă diferențele observate sunt sau nu semnificative statistic și pentru reprezentarea grafică a rezultatelor, a fost necesară utilizarea de programe specializate din domeniul statisticii. Acestea au fost: *Microsoft Office Excel 2010*, *IBM SPSS Statistics 19*.

Motivul pentru care numărul programelor utilizate este atât de variat, vine în urma necesității de a folosi cele mai bune metode de calcul și reprezentări pentru fiecare dintre analizele statistice efectuate.

Există mai multe tipuri de analize statistice care au fost aplicate în cadrul acestei lucrări. În primul rând a fost necesară utilizarea de metode statistice descriptive pentru a evidenția caracteristicile loturilor studiate (frecvențe, medii, deviație standard, valori maxime, valori minime etc.).

Deasemenea au fost utilizate metode statistice mai avansate, care se bazează pe teoria probabilităților, pe baza eșantionului studiat, fiind astfel posibilă estimarea situației pentru întreaga populație care prezintă acele caracteristici. Metodele se bazează pe testarea diferențelor care apar între loturile studiate, de obicei unul dintre loturi fiind expus la fenomenul studiat, iar celălalt lot este expus unui fenomen pentru comparație (acesta poate fi, de exemplu, un alt tratament). Ulterior au fost necesare aplicarea unor teste statistice cu scopul de a afla dacă diferențele care se înregistrează între loturile studiate sunt sau nu semnificative statistic.

Întotdeauna, în analiza statistică se pornește de la ipoteza că diferențele care apar între loturile urmărite nu sunt diferite semnificativ ci se datorează fluctuației de selecție a loturilor. Această ipoteză este denumită ipoteza nulă. Diferitele tipuri de analize statistice urmăresc să demonstreze dacă ipoteza nulă este sau nu este adevărată. Dacă aceasta se consideră adevărată, atunci diferențele care apar între loturi nu se datorează fenomenului la care au fost supuse, în schimb, dacă această ipoteză nulă este infirmată, atunci ipoteza alternativă este acceptată și astfel se va putea afirma că diferențele observate sunt semnificative statistic.

Comparația între anumite grupuri s-a efectuat cu ajutorul următoarelor tipuri de analize statistice:

- **Testul *t* - student** [25-28]. Semnificația interpretării testului „*t*” a fost următoarea: $p > 0,05$ – nesemnificativ statistic (NS), $p < 0,05$ – semnificativ, $p < 0,01$ – foarte semnificativ statistic (FS), $p < 0,001$ – înalt semnificativ statistic (ES).
- **Testul Levene pentru omogenitatea varianțelor** [29].
- **Testul Chi-pătrat** [30-32].
- **Coeficientul Phi și Cramer's V** [33-35].
- **Testele Shapiro-Wilk și Kolmogorov-Smirnov** [36-45].
- **Testul Mann-Whitney U** (numit și **Mann-Whitney-Wilcoxon – MWW, testul Wilcoxon de sumă a gradelor** sau **testul Wilcoxon–Mann–Whitney**) [46-48].

- **Analiza ratei de șansă (Odds Ratio – OR)** [49-51]. OR = 1 nu există semnificație statistică, OR > 1 există semnificație statistică.
- **Testul ANOVA (analysis of variance)** pentru compararea a două valori procentuale.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ HUMERALĂ

Pe parcursul studiului de față a scăzut ponderea anuală a internărilor pentru fracturile vizate, cu o preponderență în perioada rece, cu mai mulți pacienți din mediul rural. A fost o distribuție uniformă pe grupe de vârstă, exceptând perioada 0-3 ani cu un singur caz.

Majoritatea fracturilor au fost cu deplasare, transversale, în treimea proximală și medie. Din punct de vedere al managementului terapeutic, majoritatea au fost tratate conservator sau prin procedeul ESIN. Cele două metode de tratament, fiind la egalitate ca și frecvență în studiul de față. Numai 2 cazuri au fost rezolvate prin deschiderea focarului. Literatura de specialitate afirmă că majoritatea fracturilor de diafiză humerală sunt tratate conservator [52,53].

Grupele de vârstă 7-9 ani și 14-16 ani au predominat în cazul tehnicii ESIN, aici încadrându-se majoritatea fracturilor cu deplasare, transversale, de treime medie sau proximale.

Abordul a fost predominant retrograd, spre deosebire de alți autori (Garg et al. [53]) care preferă deasemenea tehnica retrogradă, pentru a evita fracturile iatrogene de treime diafizară distală și leziunile nervoase. Însă acesta preferă abordul bilateral, medial și lateral, noi folosind numai abordul unilateral, pe partea laterală, deasupra epicondilului extern.

Literatura de specialitate nu recomandă imobilizarea ghipsată după intervenție [6]. Am folosit-o însă la majoritatea cazurilor, timp de 3-4 săptămâni. Numai o treime din pacienții operați cu ESIN lăsându-i fără ghips.

Materialul de osteosinteză a fost îndepărtat după 3-5 luni postoperator. Literatura recomandă cam aceeași perioadă – 4-6 luni [53].

Nu am avut complicații majore. În 3 cazuri din 16 operate am avut o angulare a fragmentelor după osteosinteză, care s-a observat numai radiologic, nu și clinic sau funcțional. Un caz de întârziere de consolidare, unde am lăsat tije pe loc timp de 7

luni, rezolvat, fără repercursiuni. Lascombes [55] afirmă că rata acestei complicații este mai mare la humerus decât la membrul inferior care suportă greutatea corpului.

Nu a existat nici o complicație nervoasă sau vasculară. Literatura de specialitate menționând leziuni intraoperatorii ale nervului radial [55,56] sau complicații vasculare la fracturile rezultate în urma traumatismelor cu energie mare [54].

Ca și concluzii finale în urma studiului fracturilor diafizare humerale la copil, pot afirma că tratamentul conservator rămâne metoda principală de elecție pentru abordul acestor leziuni. În această perioadă există un potențial de remodelare important al osului, care scade odată cu vârsta.

În caz de necesitate a intervenției chirurgicale, este preferat procedeul ESIN, fiind o procedură ideală care asigură stabilitate fracturii și permite mobilizarea precoce a membrului respectiv.

Imobilizarea ghipsată după intervenția chirurgicală am considerat-o necesară, contrar principiilor ESIN, datorită confortului postoperator și al complianței reduse a pacienților. Datorită numărului mic de subiecți din lotul studiat, nu a fost posibilă concluzionarea statistică a frecvenței complicațiilor la cei imobilizați ghipsat față de ceilalți pacienți.

Această tehnică este accesibilă și ușor de realizat, atât pentru fracturile diafizare humerale, cât și în cazul altor oase lungi la copil [12,57-63].

DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURI DIAFIZARE ALE OASELOR ANTEBRAȚULUI

În studiul de față a existat o scădere anuală a numărului de cazuri internate și tratate de fracturi diafizare ale oaselor antebrațului. Cele mai multe internări s-au realizat în sezonul cald.

Vârsta medie a subiecților a fost de 8,94 ani, un raport pe sexe masculin :feminin de 2,52 (asemănător cu literatura de specialitate [54,64]) ($p < 0,001$). Cei mai mulți pacienți au aparținut categoriilor de preșcolari și adolescenți.

Intervalul de vârstă a fost mai extins la băieți față de fete, la fete distribuția fiind egală față de vârsta medie. La cei de sex masculin au existat mai multe cazuri peste vârsta medie.

Din punct de vedere al metodelor de tratament, cu cât pacienții au fost mai mici, a primat reducerea ortopedică, apoi tehnica ESIN și, în cele din urmă, focarul deschis, la pacienții mai mari. Prin urmare, majoritatea au fost tratați prin reducere ortopedică.

Caracteristic acestei vârste, au existat mai multe cazuri de fracturi diafizare cu angulație, decât cu deplasare. Cele cu angulație au fost tratate prioritar prin reducere ortopedică ($p < 0,001$). Ponderea fracturilor cu deplasare față de cele cu angulație crește cu vârsta ($p = 0,001$). Fracturile de treime distală se deplasează mai repede decât se angulează, față de cele de treime medie sau proximală ($p < 0,001$). Fracturile cu angulație se produc mai des prin cădere de la același nivel, pe când cele cu deplasare, prin cădere de la alt nivel ($p = 0,005$).

Fracturile de treime distală sunt în general fracturi transversale sau oblice scurte, spre treimea medie și proximală ele devin oblice lungi, „în lemn verde” sau cominutive ($p < 0,001$).

Fracturile deschise s-au rezolvat mai ales prin deschiderea focarului ($p < 0,001$); deasemenea și cele iterative ($p = 0,021$).

La copiii mai mari sunt mai frecvente fracturile de treime distală ($p = 0,037$). Fracturile în lemn verde predomină la vârstele mici, pe când cele mai complexe apar la copiii mai mari ($p = 0,005$). Fracturile complexe se produc mai ales prin cădere de la alt nivel ($p = 0,001$).

Ambele oase ale antebrațului de fracturează mai des decât un singur os, când este vorba de diafiză ($p = 0,001$).

Pe parcursul studiului tehnica ESIN a fost din ce în ce mai folosită, raportându-ne la anii de studiu. Cei mai mulți pacienți tratați chirurgical au aparținut grupei de vârstă 10-13 ani.

Vârsta copiilor de sex masculin care au suferit o intervenție chirurgicală este semnificativ mai mare decât a celor de sex feminin ($p = 0,028$).

Au fost operate mai multe fracturi cu deplasare decât cu angulație. Cu cât fractura este mai complexă, probabilitatea să fie operată deasemenea crește.

Fracturile iterative nu au fost tratate prin tehnica ESIN datorită modificărilor de permeabilitate ale canalului medular.

Principiul de bază al tehnicii ESIN este lipsa imobilizării, însă din diferite considerente, mai ales de protecție, am folosit imobilizarea ghipsată în majoritatea cazurilor. Durata purtării aparatului ghipsat a fost mai mică decât la intervențiile cu

deschiderea focarului ($p=0,02$). Cu cât copilul este mai mare cu atât ghipsule se menținut mai mult după intervenția chirurgicală ($p=0,002$).

Literatura de specialitate [65-68] recomandă menținerea MO timp de 4-6 luni. În studiul de față, în 50 din 80 de cazuri tratate prin osteosinteză am ținut materialul mai puțin de 3 luni (fără semnificație statistică – $p=0,354$).

Ponderea complicațiilor a fost aceeași, raportat la mediul de proveniență al pacienților. Însă, au fost de trei ori mai multe complicații la sexul masculin, fără semnificație statistică ($p=0,25$).

Pe grupe de vârstă, în studiul de față, există mai multe complicații în perioada 0-6 ani, fără semnificație statistică ($p=0,848$).

Cu cât fractura a fost mai complexă, cu atât posibilitatea apariției complicațiilor este mai mare ($p<0,001$).

Rata complicațiilor este mai mare la deschiderea focarului, față de tehnica ESIN, cele mai puține apar la reducerea ortopedică ($p=0,007$).

Comparând cele două posibilități de osteosinteză, cea clasică are mai multe complicații decât tehnica vizată ($p=0,032$).

DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ FEMURALĂ

Studiul de față s-a derulat pe o perioadă de 4 ani. Au fost incluși în lot un număr de 116 copii cu vârste cuprinse între 0 și 16 ani.

Au fost luate în calcul trei metode de tratament al acestui tip de fracturi: reducerea ortopedică, tehnica ESIN și celelalte procedee de osteosinteză cu deschiderea focarului, ultimele grupate în metoda cu focar deschis.

Un procent important din totalul fracturilor a fost tratat conservator, prin reducerea ortopedică (49 de cazuri din 116) ($p<0,001$).

În lot au fost incluși 74 de pacienți de sex masculin și 42 de sex feminin cu un raport pe sexe de 1,76.

Vârsta medie a fost de 5,6 ani, pe grupe de vârstă fiind mai mulți pacienți în intervalul 0-3 ani.

În funcție de zona diafizară afectată, cele mai multe au fost de treime medie, semnificativ statistic ($p=0,036$).

Majoritatea au fost fracturi transversale cu deplasare ($p < 0,001$), produse prin cădere de la alt nivel ($p = 0,003$). Cu cât fractura este mai complexă cu atât este mai posibil ca ea să se fi produs prin cădere de la alt nivel ($p < 0,001$).

Dacă ne referim la principiile tehnicii ESIN privind lipsa imobilizării ghipsate, în acest studiu nu au fost respectate, majoritatea copiilor purtând aparat ghipsat postoperator ($p < 0,001$). Cu cât fractura este mai complexă, cu atât ghipsul a fost purtat mai mult ($p < 0,001$).

Dacă fractura a fost rezolvată prin deschiderea focarului, atunci aparatul ghipsat a fost purtat mai mult timp (Odds Ratio = 8.166 [IC 95% 2.634 – 25.322] și $p < 0,001$).

Din punct de vedere al apariției complicațiilor, procentual, au existat mai multe la sexul feminin, rata complicațiilor depinzând de modelul de fractură ($p = 0,006$).

Tot procentual, pot afirma că în studiul de față au existat mai multe complicații la pacienții rezolvați prin osteosinteză cu focar deschis față de tehnica ESIN, însă fără semnificație statistică ($p = 0,167$). Cele mai puține complicații s-au înregistrat în cazul reducerii ortopedice.

Deasemenea complicațiile cutanate au fost mai numeroase în cazul deschiderii focarului de fractură față de cazurile rezolvate prin procedeul ESIN ($p = 0,001$).

DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU FRACTURĂ DE DIAFIZĂ TIBIALĂ

În lotul de față fracturile diafizei tibiale au fost mai numeroase la sexul masculin, raportul pe sexe fiind 2:1. Vârsta medie a fost de aproximativ 8,6 ani. Datele sunt în concordanță cu literatura de specialitate [37]. Cei mai mulți copii au fost din grupele de vârstă 4-6 ani și 10-13 ani.

Au predominat fracturile de diafiză medie și apoi cele distale, cele mai multe fiind transversale.

Am aplicat tratament conservator în majoritatea cazurilor, exact ca și indicațiile descoperite în literatura de specialitate [69-73]. În cazul în care a fost nevoie de intervenție chirurgicală, tehnica ESIN a fost de elecție, 14 pacienți din 17 operați, au beneficiat de aceasta. Este indicația de bază și a altor autori [16,61,74-76]. Am folosit exclusiv abordul anterograd, bilateral. Nu am operat peroneul în niciunul din cazuri, Lascombes [54] este unul dintre cei care menționează această posibilitate.

La 3 cazuri din 14 operate cu ESIN nu am folosit imobilizarea ghipsată. Nu au existat diferențe de vindecare la cei cu ghips față de ceilalți. În literatură există controverse în privința acestui aspect. Lascombes susține că lipsa ghipsului este condiția de bază a vindecării prin procedeul ESIN [54], alți autori preferă imobilizarea ghipsată la fracturile cominutive și cele instabile cu potențial de deplasare pe materialul de osteosinteză [77]. Imobilizarea a fost folosită în medie 3-4 săptămâni.

Cu cât vârsta pacienților este mai mică, cu atât durata purtării ghipsului este mai scurtă. Imobilizarea a fost mai lungă la fracturile complexe (cominutive, oblice lungi, etc).

Toți pacienții, indiferent de imobilizare ghipsată sau nu, i-am reevaluat la intervale de 7 zile, 3 săptămâni, 6 săptămâni, 3 luni. În funcție de cantitatea de calus pe radiografiile de față și profil, după 3 luni postoperator, am luat în considerare îndepărtarea materialului de osteosinteză.

Fracturile au fost declarate consolidate dacă pe radiografiile de față și profil existau dovezi de formare a calusului în punte la cel puțin 3 corticale din 4 [78].

Fracturile care au necesitat 6 luni sau mai mult pentru a consolida, dar care au prezentat dovezi ale consolidării pe radiografiile seriate, au fost definite drept fracturi cu întârziere de consolidare [79-82].

Fracturile care au fost asociate cu persistența durerii și mășcări în focar, combinate cu lipsa de consolidare pe 3 radiografii seriate după 6 luni de la intervenție, au fost declarate pseudoartroze [79-81].

La 7-10 zile de la îndepărtarea materialului de osteosinteză s-a practicat ablația firelor de sutură și o nouă reevaluare.

Cele mai multe fracturi cu deplasare au fost la grupa de vârstă 4-6 ani, însă intervențiile chirurgicale au fost mai multe în intervalul 7-9 ani. Însă în acest interval a predominat altă tehnică decât cea vizată, contrar așteptărilor cum ca ESIN ar fi de primă intenție pentru această vârstă [54,83].

Tipul de tratament chirurgical preferat a fost tehnica ESIN. Complicația intraoperatorie cel mai des întâlnită a fost dificultatea reducerii fracturii.

Procentual, complicațiile au fost de 5 ori mai multe în cazul intervenției chirurgicale (de orice tip), decât prin reducere ortopedică ($p=0,015$). Astfel, în urma studiului meu, tratamentul conservator rămâne de elecție.

Complicațiile sunt de două ori mai multe procentual la cei din mediul rural. Deasemenea ele sunt mai numeroase odată cu creșterea vârstei.

Cele mai multe complicații apar deasemenea în funcție de complexitatea fracturii (la cele cominutive sau cu potențial mare de deplasare).

Din punct de vedere al tratamentului chirurgical folosit, probabilitatea de apariție a complicațiilor este egală pentru acest lot ($p=1$ la efectuarea testului Fischer).

DISCUȚII ȘI CONCLUZII ÎN CAZUL STUDIULUI PACIENȚILOR CU CHIST OSOS ESENȚIAL TRATAȚI CU METODA ESIN

Tratamentul mecanic al chistelor osoase esențiale mari și active folosind tehnica ESIN este eficient, pentru canularea chistului, decompresia și stabilizarea acestuia.

Raportul chistic radiologic prezentat poate fi folosit ca o alternativă la deja cunoscutul indice chistic, pentru selectarea pacienților care pot fi tratați folosind această metodă.

ESIN are două avantaje: decompresia continuă a chistului și stabilitatea imediată a acestuia, fapt ce permite mobilizarea precoce a membrului afectat și revenirea la activitățile curente fără nici o altă restricție majoră în afară de evitarea traumatismelor locale și a efortului excesiv.

CONCLUZII

În prezent, încă la debutul secolului XXI, fiecare chirurg ortoped sau traumatolog trebuie să știe regula lui Schenk: „Dacă chirurgul acționează «logic», «bio» va face restul” [84]

Toate țesuturile, inclusiv osul, se vindecă spontan, cu sau fără sechele. De foarte multă vreme se știe că cel mai important principiu al tratamentului unei leziunii, fie ea și osoase, este acela de a crea local o situație optimă pentru vindecare. Osteosinteza, fie ea de diverse tipuri, ca și reducerea ortopedică realizată corect, permite osului acest lucru, mai ales în cazul copiilor.

Datorită popularității crescute a tehnicii ESIN și larga sa răspândire în întreaga lume în rândul ortopezilor pediatri, studiul de față are limitele sale în ceea ce privește inovațiile sau îmbunătățirile aduse metodei în sine. Originalitatea lui constă în

prezentarea combinată pe segmente anatomice a avantajelor și dezavantajelor acestei tehnici în comparație cu celelalte posibilități terapeutice. Astfel, pe o anumită perioadă de timp am scos în evidență particularitățile metodei pentru fiecare segment în parte.

În privința tehnicii ESIN încă există anumite întrebări și controverse în literatura de specialitate:

- Care este intervalul de vârstă concret pentru utilizarea acestei metode?
- Care este limita de greutate maximă pe vârste pentru osteosinteza percutană a fracturilor membrelor inferioare fără imobilizare ghipsată?
- Este tehnica ESIN un avantaj clar față de osteosinteza deschisă cu broșe Kirschner în cazul fracturilor diafizare ale oaselor antebrățului la copil?
- Cât ar trebui lăsat materialul de osteosinteză în os pentru fiecare membru și segment al acestuia în parte?
- Complicațiile tehnicii vizate pun în umbră avantajele ei?

La o parte din cele de mai sus am reușit să dau răspunsuri pertinente, însă cu siguranță acestea lasă loc comentariilor și dezbaterilor ulterioare:

- Organismul copilului fiind în creștere, are o abilitate extraordinară de remodelare a oaselor și, în multe cazuri, va dispărea dovada unei fracturi consolidate vicios. De aceea reducerea ortopedică rămâne metoda de elecție în cazul abordului acestui tip de fracturi. Totuși, este probabil ca deformitatea reziduală maximă acceptată după o astfel de fractură să fie mai mică decât cea crezută în mod curent, mai ales la antebrăț pentru a permite gama largă de mișcări, și deasemenea la copiii mari, unde remodelarea este mai redusă.
- Din punct de vedere al abordului chirurgical al fracturilor diafizare deplasate sau cu potențial de deplasare, există posibilitatea deschiderii focarului de fractură și rezolvarea prin tehnica clasică, precum și folosirea tehnicii vizate – ESIN. În lotul de față încă există tendința de a prefera focarul deschis. Acesta are avantajul abordului direct al focarului de fractură și osteosinteza anatomică a acesteia (de care nu este de obicei necesar în cazul copilului, cu potențial însemnat de remodelare); dezavantajul evidențiat în studiul de față este în mare parte doar cel cosmetic.

- Fracturile diafizare oblice, spiroide sau cominutive sunt aproape întotdeauna deplasate și foarte instabile. ESIN a reprezentat metoda de bază pentru tratamentul lor în studiul de față. Au existat totuși două complicații majore. Cea mai întâlnită a fost iritația pielii cu țesut de granulație și ulceratii la nivelul inciziilor, datorită capetelor distale extraosoase ale tijelor. În unele cazuri a fost necesară o intervenție ulterioară pentru scurtarea lor și retușul tegumentului. Însă nu am întâlnit nici o infecție profundă sau osteită din cauza materialului de osteosinteză. Întârzierea consolidării sau consolidarea vicioasă au fost alte complicații întâlnite în studiu.
- În descrierea originală a intervenției ESIN pentru acest tip de fracturi nu se menționează imobilizarea ghipsată postoperatorie. În studiu, majoritatea pacienților cu fracturi au fost imobilizați datorită siguranței și prevenirii durerii. Nu s-au observat diferențe semnificative statistic în ceea ce privește lotul celor cu ghips sau a celor fără ghips din punct de vedere al evoluției.
- În studiul de față, din punct de vedere statistic, numai în cazul fracturilor diafizare ale antebrațului am dovedit avantajul folosirii tehnicii ESIN față de celelalte tehnici, în privința apariției complicațiilor.
- În multe privințe, osteosinteza elastică centromedulară cu focar închis (ESIN) pare să facă față cu succes cerințelor terapeutice. ESIN este o metodă ieftină, sigură și facilă de tratament chirurgical a fracturilor diafizare la copil. Nu interferă cu creșterea, are puține complicații, durată de spitalizare scurtă și întoarcerea rapidă la activitățile cotidiene. Acestea sunt însă și trăsăturile unei reduceri ortopedice corecte cu imobilizare ghipsată adecvată. Deci, nu trebuie uitat acest aspect important, al tratamentului conservator.
- Și în studiul de față, ESIN și-a atins limitele atunci când a fost vorba de adolescenți a căror corecție spontană a defectelor de consolidare este mai redusă sau improbabilă.
- Concluzionând afirmațiile de mai sus, pot afirma că majoritatea fracturilor diafizare la copil sunt tratate conservator, însă metoda ESIN este de elecție când se pune problema de intervenție chirurgicală. Indicațiile clare pentru

intervenție și tehnica operatorie realizată adecvat, fac din acest procedeu o alegere optimă pentru managementul terapeutic al patologiei în cauză la copil.

- Bucurându-ne de beneficiile indubitabile ale osteosintezei elastice percutane, trebuie însă să ne asigurăm că abilitățile manipularii fracturilor și imobilizarea ghipsată nu se pierd odată cu trecerea timpului.
- În tratamentul mecanic al chistelor osoase ESIN are două avantaje: decompresia continuă a chistului și stabilitatea imediată a acestuia, fapt ce permite mobilizarea precoce a membrului afectat și revenirea la activitățile curente fără nicio altă restricție majoră în afară de evitarea traumatismelor locale și a efortului excesiv.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. WESSON D.E., COOPER A., SCHERER III T., STYLIANOS S., TUGGLE D.W. Pediatric Trauma - Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Taylor & Francis Group, LLC, 2006, 1, pag. 1.
2. IRWIN C.J., CATALDO M., MATHENY A. Jr, et al. Health consequences of behaviors: injury as a model. Pediatrics, 1992, 90, pag. 798.
3. Leading causes of death reports. In: National conference for injury prevention and control. Atlanta, GA: Center for Disease Control and Prevention, 2003.
4. LANDIN L.A. Epidemiology of children's fractures. J Pediatr Orthop, 1997, 6B, pag. 79.
5. JONES I.E., WILLIAMS S.M., DOW N., et al. How many children remain fracture-free during growth? A longitudinal study of children and adolescents participating in the Dunedin Multidisciplinary Health and Development Study. Osteoporos Int, 2002, 13(12), pag. 990-995.
6. KHOSLA S., MELTON L.J. III, DEKUTOSKI M.B., et al. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. JAMA, 2003, 290(11), pag. 1479-1485.
7. WORLOCK P., STOWER M. Fracture patterns in Nottingham children. J Pediatr Orthop, 1986, 6B, pag. 656-660.
8. BRUDVIK C., HOVE L.M. Childhood fractures in Bergen, Norway: identifying high-risk groups and activities. J Pediatr Orthop, 2003, 23(5), pag. 629-634.

9. MORRISSY R.T., WEINSTEIN S.L. Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics, 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2006, pag. 1430-1431.
10. BLOUNT W.P. Fractures in children. Baltimore: Williams & Wilkins, 1955.
11. LIGIER J.N., MÉTAIZEAU J.P., PRÉVOT J., LASCOMBES P. Flexible Intramedullary Nailing of femoral shaft fractures in children. J Bone Joint Surg, 1988, 70B, pag. 74-77.
12. LASCOMBES P., PRÉVOT J., LIGIER J.N., MÉTAIZEAU J.P., PONCELET T. Flexible intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. J Pediatr Orthop, 1990, 10, pag. 167-171.
13. DIETZ H.G., SCHMITTENBECHER P.G., SLOGO T., WILKINS K.E. AO Manual of Fracture Management—Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN) in Children. AO Publishing, 2006, pag. 233.
14. MÉTAIZEAU J.P. L'ostéosynthèse de l'enfant: techniques et indications. Rev Chir Orthop, 1983, 69, pag. 495-511.
15. MÉTAIZEAU J.P. Ostéosynthèse chez l'enfant: flexible intramedullary nailing. Sauramps Médical, Montpellier, 1988.
16. PRÉVOT J., LASCOMBES P., LIGIER J.N. L'ECMES comme procédé d'ostéosynthèse des fractures des membres chez l'enfant. Principe, application sur le fémur. À propos de 250 fractures suivies depuis 1979. Chirurgie, 1993–94, 119, pag. 473-476.
17. PRÉVOT J., MÉTAIZEAU J.P., LIGIER J.N., LASCOMBES P., LESURE E., DAUTEL G. Flexible intramedullary nailing. Encycl Med Chir (Elsevier SAS, Paris), Techniques Chirurgicales-Orthopédie- Traumatologie, 44-018, 1993, pag. 13.
18. LASCOMBES P., HAUMONT T., JOURNEAU P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. J Pediatr Orthop, 2006, 26, pag. 827-834.
19. BOUR P. L'embrochage descendant dans le traitement des fractures supracondyliennes du coude chez l'enfant (method originale). Thèse de médecine, Nancy I, 1983.
20. ALTERMATT P. L'embrochage centromédullaire dans les fractures de l'enfant. Thèse de médecine, Nancy I, 1980.
21. BLANQUART D. L'embrochage élastique stable des fractures du fémur chez l'enfant. Thèse de médecine, Nancy I, 1987.

22. GENET GENTZBITTEL F. Embrochage centromédullaire dans les fractures déplacées du col du radius chez l'enfant. À propos de 13 observations. Thèse de médecine, Nancy I, 1981.
23. PARSCH K.D. Modern trends in internal fixation of femoral shaft fractures in children. A critical review. J Pediatr Orthop, 1997, 6B, pag. 117-125.
24. PÉREZ SICILIA J.E., MOROTE JURADO J.L., CORBACHO GIRONÉS J.M., HERNÁNDEZ CABRERA J.A., GONZÁLES BUENDÍA R. Osteosíntesis pecutánea en fracturas diafisarias de antebrazo en niños y adolescentes. Rev Esp de Cir Ost, 1977, 12, pag. 321-334.
25. MANKIEWICZ R. The Story of Mathematics. Princeton University Press, 2004, pag. 158.
26. O'CONNOR J.J., ROBERTSON E.F. Student's t-test, MacTutor History of Mathematics archive, University of St Andrews, 1996, pag. 55.
27. FISHER BOX J. Guinness, Gosset, Fisher, and Small Samples. Statistical Science, 1987, 2(1), pag. 45-52.
28. RAJU T.N. William Sealy Gosset and William A. Silverman: two "students" of science. Pediatrics, 2005, 116(3), 732-735.
29. LEVENE H. Robust tests for equality of variances. În Ingram Olkin, Harold Hotelling, et alia. Stanford University Press, 1960, pag. 278-292.
30. CORDER G.W., FOREMAN D.I. Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach. Wiley, 2009.
31. GREENWOOD P.E., NIKULIN M.S. A guide to chi-squared testing. Wiley, New York, 1996.
32. FIELD A. Discovering Statistics Using SPSS, 3rd Ed. Sage Publications, 2009.
33. CRAMÉR H. Mathematical Methods of Statistics. Princeton: Princeton University Press, 1946, pag. 282.
34. SHESKIN D.J. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Boca Raton. CRC Press, 1997.
35. LIEBETRAU A.M. Measures of association. Newbury Park, CA: Sage Publications. Quantitative Applications in the Social Sciences Series, 1983, 32, pag. 15-16.
36. SHAPIRO S.S., WILK M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, 1965, 52(3-4), pag. 591-611.

37. STEPHENS M.A. EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons. Journal of the American Statistical Association (American Statistical Association), 1974, 69(347), pag. 730-737.
38. MARSAGLIA G., TSANG W.W., WANG J. Journal of Statistical Software, 2003, 8(18), pag. 1-4.
39. KOLMOGOROV A. Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione. G. Inst. Ital. Attuari, 1933, 4, pag. 83.
40. SMIRNOV N.V. Tables for estimating the goodness of fit of empirical distributions. Annals of Mathematical Statistics, 1948, 19, pag. 279.
41. PEARSON E.S., HARTLEY H.O. Biometrika Tables for Statisticians. Cambridge University Press, 1972, pag. 117-123, Tabelele 54, 55.
42. SHORACK G.R., WELLNER J.A. Empirical Processes with Applications to Statistics. Wiley, 1986, pag. 239.
43. PEACOCK J.A. Two-dimensional goodness-of-fit testing in astronomy. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1983, 202, pag. 615-627.
44. FASANO G., FRANCESCHINI A. A multidimensional version of the Kolmogorov–Smirnov test. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1987, 225, pag. 155-170.
45. LOPES R.H.C., REID I., HOBSON P.R. The two-dimensional Kolmogorov–Smirnov test. XI International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research. Amsterdam, the Netherlands, 2007.
46. KRUSKAL W.H. Historical Notes on the Wilcoxon Unpaired Two-Sample Test. Journal of the American Statistical Association, 1957, 52(279), pag. 356-360.
47. WILCOXON F. Individual comparisons by ranking methods. Biometrics Bulletin, 1945, 1(6), pag. 80-83.
48. MANN H.B., WHITNEY D.R. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. Annals of Mathematical Statistics, 1947, 18(1), pag. 50-60.
49. CORNFIELD J. A Method for Estimating Comparative Rates from Clinical Data. Applications to Cancer of the Lung, Breast, and Cervix. Journal of the National Cancer Institute, 1951, 11, pag. 1269-1275.
50. MOSTELLER F. Association and Estimation in Contingency Tables. Journal of the American Statistical Association (American Statistical Association), 1968, 63(321), pag. 1-28.

51. EDWARDS A.W.F. The measure of association in a 2x2 table. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (Blackwell Publishing), 1963, 126(1), pag. 109-114.
52. WEBB L., MOONEY J. Fractures and dislocations about the shoulder. In: GREEN N., SWIONTKOWSKI M. (eds) Skeletal trauma in children. W.B. Saunders, Philadelphia, 2003, pag. 322-343.
53. GARG S., DOBBS M.B., SCHOENECKER P.L., LUHMANN S.J., GORDON J.E. Surgical treatment of traumatic pediatric humeral diaphyseal fractures with titanium elastic nails. J Child Orthop, 2009, 3, pag. 121-127.
54. LASCOMBES P. – Flexible Intramedullary Nailing in Children - The Nancy University Manual, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, pag. 20; 99-109; 159-183; 197-251.
55. SCHMITTENBECHER P.P., BLUM J., DAVID S., KNORR P., MARZI I., SCHLICKWEI W., SCHONECKER G. Treatment of humeral shaft and subcapital fractures in children. Consensus report of the child trauma section of the DGU. Unfallchirurg, 2004, 107, pag. 8-14.
56. AMILLO S., BARRIOS R.H., MARTINEZ-PERIC R., LOSADA J.I. Surgical treatment of the radial nerve lesions associated with fractures of the humerus. J Orthop Trauma, 1993, 7, pag. 211-215.
57. WILLIAMS P.R., SHEWRING D. Use of an elastic intramedullary nail in difficult humeral fractures. Injury, 1998, 29, pag. 661-670.
58. FLYNN J.M., HRESKO T., REYNOLDS R.A., BLASIER R.D., DAVIDSON R., KASSER J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. J Pediatr Orthop, 2001, 21, pag. 4-8.
59. FLYNN J.M., SCHWEND R.M. Management at pediatric femoral shaft fractures. J Am Acad Orthop Surg, 2004, 12, pag. 347-359.
60. GORDON J.E., GREGUSH R.V., SCHOENECKER P.L., DOBBS M.B., LUHMANN S.J. Complications after titanium elastic nailing of pediatric tibial fractures. J Pediatr Orthop, 2007, 27, Pag. 442-446.
61. LIGIER J.N., METAIZEAU J.P., PREVOT J., LASCOMBES P. Elastic stable intramedullary pinning of long bone shaft fractures in children. Z Kinderchir, 1985, 40, pag. 209-212.

62. LUHMANN S.J., SCHOOTMAN M., SCHOENECKER P.L., DOBBS M.B., GORDON J.E. Complications of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop*, 2003, 23, pag. 443-447.
63. KUBIAK E.N., EGOL K.A., SCHER D., WASSERMAN B., FELDMAN D., KOYAL K.J. Operative treatment of tibial fractures in children: are elastic stable intramedullary nails an improvement over external fixation? *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87, pag. 1761-1768.
64. FERNANDEZ F.F., LANGENDORFER M., WIRTH T., EBERHARDT O. Failures and complications in intramedullary nailing of children's forearm fractures, *J Child Orthop*, 2010, 4, pag.159-167.
65. OGONDA L., WONG-CHUNG J., WRAY R., CANAVAN B. Delayed union and non-union of the ulna following intramedullary nailing in children. *J Pediatr Orthop*, 2004, 13, pag. 330-333.
66. GREENBAUM B., ZIONTS L.E., EBRAMZADEH E. Open fractures of the forearm in children. *J Orthop Trauma*, 2001, 15, pag. 111-118.
67. LIGIER J.N., MÉTAIZEAU J.P., LASCOMBES P., PONCELET T., PRÉVOT J. – Traitement des fractures diaphysaires des deux os de l'avantbras de l'enfant par embrochage élastique stable. *Rev Chir Orthop*, 1987, 73(Suppl 2), pag. 149-151.
68. LUHMANN S.J., GORDON J.E., SCHOENECKER P.L. Intramedullary fixation of unstable both-bone forearm fractures in children. *J Pediatr Ortho*, 1998, 18, pag. 451-456.
69. SWINDELLS M.G., RAJAN R.A. – Elastic intramedullary nailing in unstable fracture of the paediatric tibial diaphysis: a systematic review. *J Child Orthop*, 2010, 4, pag. 45-51.
70. WEBER B.G., BRUNNER C., FREULER F., editors – Treatment of fractures in children and adolescents. New York: Springer, 1980.
71. OGDEN J.A., editor – Skeletal injury in the child. Philadelphia: Lea and Febiger, 1982.
72. SHANNAK A.O. – Tibial fractures in children: follow-up study. *J Pediatr Orthop*, 1988, 8, pag. 306–310.
73. THOMPSON G.H., WILDER J.H., MARCUS R.E. - Internal fixation of fractures in children and adolescents. *Clin Orthop*, 1984, 188, pag. 10–20.

74. HUBER R.I., KELLER H.W., HUBER P.M., REHM K.E. – Flexible intramedullary nailing as fracture treatment in children. *J Pediatr Orthop*, 1996, 16, pag. 602–605.
75. LIGIER J.N., METAIZEAU J.P., Prevot J. L'embrochage elastique stable a foyer ferme en traumatologie infantile. *Chir Pediatr*, 1983, 24, pag. 383-385.
76. METAIZEAU J.P., LIGIER J.N. Le traitement chirurgical des fractures des os longs chez l'enfant. *J Chirurg*, 1984, 121, pag. 527-537.
77. SRIVASTAVA A.K., MEHLMAN C.T., WALL E.J., DO T.T. – Elastic stable intramedullary nailing of tibial shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop*, 2008, 28(2), pag. 152-158.
78. SKAGGS D.L., LEET A.I., MONEY M.D., SHAW B.A., HALE J.M., Tolo V.T. Secondary fractures associated with external fixation in pediatric femur fractures. *J Pediatr Orthop*. 1999, 19, pag. 582-586.
79. BARTLETT C.S. 3rd, WEINER L.S., YANG E.C. Treatment of type II and type III open tibia fractures in children. *J Orthop Trauma*, 1997, 11, pag. 357-362.
80. ROBERTSON P., KAROL L.A., RAB G.T. Open fractures of the tibia and femur in children. *J Pediatr Orthop*. 1996, 16, pag. 621-626.
81. BUCKLEY S.L., SMITH G.R., SPONSELLER P.D., THOMPSON J.D., ROBERTSON W.W. Jr., GRIFFIN P.P. Severe (type III) open fractures of the tibia in children. *J Pediatr Orthop*. 1996, 16, pag. 627-634.
82. LIOW R.Y., MONTGOMERY R.J. Treatment of established and anticipated nonunion of the tibia in childhood. *J Pediatr Orthop*. 2002, 22, 754-760.
83. O'BRIEN T., WEISMAN D.S., RONCHETTI P., PILLER C.P., MALONEY M. – Flexible Titanium Nailing for the Treatment of the Unstable Pediatric Tibial Fracture. *J Pediatr Orthop*, 2004, 24(6), pag. 601-609.
84. SCHENK R., WILLENEGGER H. Morphological findings in primary fracture healing: callus formation. *Simp Biol Hungarica*, 1967; 7; pag. 75.