

**UNIVERSITATEA “OVIDIUS” DIN CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE MEDICINĂ
DOMENIUL DE DOCTORAT MEDICINĂ**

Rezumatul tezei de doctorat

**Valoarea tratamentului chirurgical în
managementul fracturilor de pilon
tibial: aspecte terapeutice moderne**

Conducător de doctorat:

Prof. Univ. Dr. Ion Bordeianu

Student-doctorand:

Alexandru Octavian Șerban

Constanța, 2016

Teza de doctorat cuprinde

- O parte generală organizată în 5 capitole
- O parte personală organizată în 6 capitole
- 194 figuri
- 86 tabele
- 293 referințe bibliografice
- Lista de lucrări personale publicate

Cuvinte cheie: fracturi pilon tibial, algoritm terapeutic, osteosinteză în doi timpi, osteosinteză etapizată, abord minim invaziv, placa blocată.

NOTĂ: În rezumat sunt inserate câteva tabele și figuri care păstrează numerotarea originală din teză. Cuprinsul din rezumat este cel al tezei de doctorat.

CUPRINS

Partea generală	3
Introducere. Stadiul cunoașterii	3
Capitolul I. Date de anatomie	4
I.1. Date de anatomie descriptivă	4
I.2. Date de anatomie topografică	9
I.3. Articulația gleznei (articulația tibio-peroneo-astragaliană)	10
Capitolul II. Biomecanica gleznei	11
II.1. Mobilitatea gleznei	11
II.2. Stabilitatea gleznei	13
Capitolul III. Epidemiologie, anatomie patologică, clasificarea fracturilor de pilon tibial	14
III.1. Date de epidemiologie	14
III.2. Aspecte de anatomie patologică	14
III.3. Clasificarea fracturilor de pilon tibial	17
Capitolul IV. Diagnostic imagistic al leziunilor articulației tibio-tarsale	23
IV.1. Caracteristici radiologice de bază ale fracturilor articulației tibio-tarsale	23
IV.2. Fracturile	24
IV.3. Leziunile capsulo-ligamentare	26
Capitolul V. Tratatamentul fracturilor de pilon tibial	28
V.1. Criterii de tratament în cazul fracturilor închise	28
V.2. Importanța și momentul tratamentului conservator (ortopedic)	33
V.3. Tratatamentul chirurgical	35
V.4. Rolul fixatorului extern	40
Partea personală	47
Capitolul VI. Scopul studiului	47
Capitolul VII. Material. Metodă	49
Capitolul VIII. Evaluarea statistică a lotului retrospectiv de pacienți cu fracturi de pilon tibial	54

VIII.1. Rezultate	54
VIII.2. Cazuistică – aspecte selective	90
VIII.3. Discuții	97
VIII.4. Concluzii	119
Capitolul IX. Evaluarea statistică a lotului prospectiv de pacienți cu fracturi de pilon tibial	123
IX.1. Rezultate	123
IX.2. Cazuistică – aspecte selective	159
IX.3. Discuții	175
IX.4. Concluzii	202
Capitolul X. Osteosinteza minim invazivă a fracturilor distale de peroneu – o abordare terapeutică inovativă	205
X.1. Scopul studiului	205
X.2. Material. Metodă	206
X.3. Rezultate	208
X.4. Cazuistică – aspecte selective	213
X.5. Discuții	225
X.6. Concluzii	229
Capitolul XI. Concluzii finale	231
Contribuție personală	234
Perspective deschise de teza de doctorat	236
Bibliografie	238
Lista lucrărilor personale publicate	257

PARTEA GENERALĂ

Introducere. Stadiul cunoașterii

Fracturile de pilon tibial reprezintă 11% din totalul fracturilor de tibie și sunt frecvent cauzate de traumatisme cu energie cinetică mare, în cazul pacienților tineri. Tratamentul este în cele mai multe din cazuri complex și rezultatul este de multe ori marcat de disabilități funcționale ale articulației gleznei.

Din acest motiv, chirurgul are responsabilitatea unei bune înțelegeri a elementelor anatomice și fiziologice relevante prin aplicarea unui protocol de examinare diagnostică, care include toate imaginile necesare abordării terapeutice raționale a acestor leziuni.

La ora actuală, se cunosc importanța și atenția care trebuie acordate țesuturilor moi de la nivelul gleznei. Un deziderat al fiecărei intervenții chirurgicale la acest nivel trebuie să ia în considerare preservarea condiției acestor țesuturi, pentru a evita complicațiile la distanță ce pot rezulta din tratamentul precipitat al fracturilor de pilon tibial.[1-3]

În prezent există numeroase controverse în ceea ce privește cea mai bună metodă de tratament a fracturilor pilonului tibial. Factori ca temporizarea intervenției chirurgicale, metoda de stabilizare, tehnica operatorie și reabilitarea postoperatorie au fost larg dezbătuți și uneori contestați în literatura de specialitate.

PARTEA PERSONALĂ

CAPITOLUL VI. Scopul studiului

Lucrarea își propune o analiză complexă în ceea ce privește abordarea diagnostică și terapeutică a fracturilor de pilon tibial, evaluând în final rezultatele obținute în momentul externării și analiza rezultatelor la distanță.

Motivația studiului efectuat privește analiza statistică a unui lot retrospectiv de fracturi de pilon tibial, internate în perioada 2007-2011 în clinica noastră, prin evaluarea diferitelor metode de osteosinteză și implanturi folosite, în raport cu tipul fracturii și cu momentul aplicării acestora, evaluarea rezultatelor imediate și la distanță servind drept indicator pentru stabilirea unui protocol

terapeutic modern, care a fost ulterior aplicat, în vederea verificării eficienței acestuia, pe un lot prospectiv de pacienți, internați în perioada 2012-2015, evaluarea acestora fiind făcută pe aceleași criterii de cercetare ca și cele folosite în cazul lotului prospectiv. Acest lucru ne-a permis să facem o evaluare obiectivă prin compararea rezultatelor celor două loturi și raportarea la rezultatele obținute de studii reprezentative din literatura de specialitate.

Studiul statistic al fracturilor de pilon tibial tratate în Clinica de Ortopedie-Traumatologie din Constanța a fost completat de studiul clinic și biomecanic al fracturilor de peroneu distal, asociate fracturilor de pilon tibial, operate cu ajutorul unui implant nou dezvoltat, care permite osteosinteza minim invazivă sau abordul deschis limitat. Acest implant inovativ de osteosinteză a fracturilor de peroneu distal și chiar a pilonului tibial în anumite situații, este o componentă de bază a protocolului de stabilizare osoasă și a părților moi, în special în abordarea etapizată a fracturilor de pilon tibial care asociază fracturi de peroneu, în Clinica de Ortopedie-Traumatologie a Spitalului Clinic Aschaffenburg din Germania, sub îndrumarea șefului clinicii profesor doctor Wilhelm Friedl, în perioada ianuarie 2013 și decembrie 2014.

CAPITOLUL VII. Material. Metodă

Studiul a cuprins totalitatea fracturilor de pilon tibial, internate și tratate în Clinica de Ortopedie-Traumatologie a Spitalului Clinic Județean Constanța, într-o perioadă de 9 ani, respectiv 2007-2015. Lotul studiat inițial a fost un lot retrospectiv care a cuprins un număr de 245 pacienți, internați și tratați între anii 2007-2011. Concluziile studiului retrospectiv au orientat către un protocol diagnostic și terapeutic unitar și modern, care a fost evaluat pe un lot prospectiv de 196 de pacienți (198 fracturi), în perioada 2012-2015.

Metodă de lucru

Criterii de includere:

- fracturi extremitate distală a tibiei cu interesare articulară

Criterii de excludere:

- fracturi extremitate distală a tibiei fără interesare articulară
- fracturi tibiale maleolare

1. *Analiza statistică a lotului s-a efectuat pe următoarele criterii:* sex, vârstă, etiologie, mecanism traumatic direct sau indirect.

- aspectul focarului de fractură: clasificarea AO – Müller, clasificarea Ruedi și Allgöwer
 - calitatea părților moi (gradualitatea lezională) - clasificarea Cauchoix-Gustilo-Anderson
 - localizarea fracturării
2. Analiza complicațiilor imediate locale în raport cu energia traumatică
 3. Determinări presionale compartimentale pentru fracturile produse prin energie înaltă (profilaxia și diagnosticul Sindromului de compartiment)
 4. Evaluarea protocolului terapeutic în urgență (local și general) și definitiv
 5. Evaluarea și oportunitatea tratamentului medicamentos
 6. Analiza rezultatelor de distanță.

CAPITOLUL VIII. Evaluarea statistică a lotului retrospectiv de pacienți cu fracturi de pilon tibial

VIII.1. Rezultate

Tabel nr.1 Profil demografic al pacienților

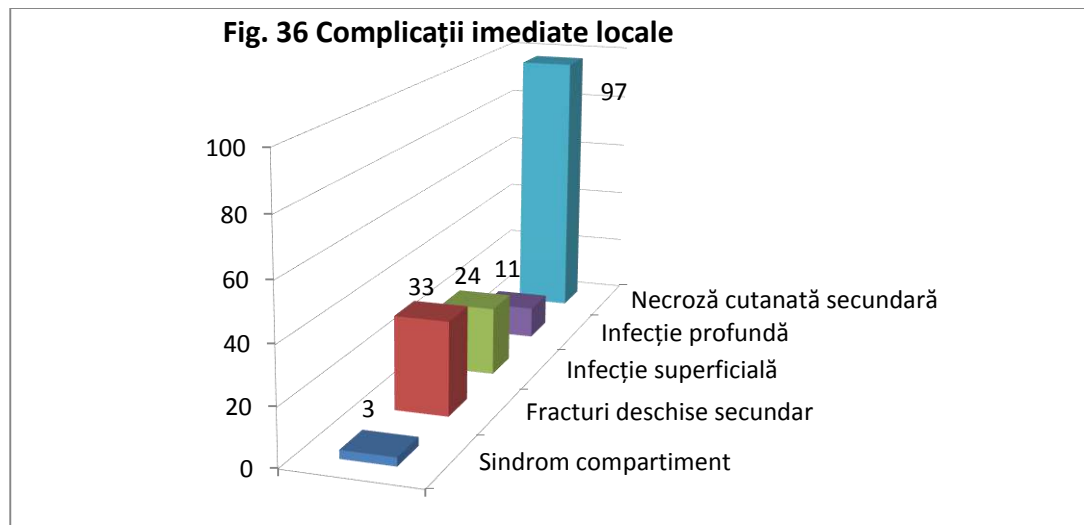
<i>Criteriu</i>		<i>Nr</i>
Vârsta medie (ani)		44.2 (17-81)
Perioada de evaluare (luni)		17.5 (12-25)
Sex (bărbați/femei)		186/59
Traumatism simplu / energie traumatica înaltă		78/167
Tip 43 B (AO)		127
Tip 43 C (AO)		118
Fracturi deschise	Tipul I	19
	Tipul II	17
	Tip IIIA	14
	Tip IIIB	9
	Tip IIIC	2

Stabilizarea definitivă a focarului de fractură (osteosinteză)

Tabel nr.10 Metode de osteosinteză în funcție de clasificarea Ruedi-Allgower

	Metode de stabilizare fracturată definitivă	Nr.
Fracturi tipul I – 82 cazuri	Tratament ortopedic (aparat ghipsat)	24
	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u>	
	-1 placă și șuruburi	29
	- șuruburi izolate	15
	- șuruburi + broșe K	9
	- șuruburi + broșe K + broșă transcalcaneo-tibială	5
Fracturi tipul II – 80 cazuri	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u>	
	-1 placă și șuruburi	40
	- 2 plăci și șuruburi	2
	- 1 placă + broșe K	26
	<u>Osteosinteză externă</u>	
	- fixator extern	7
	- fixator extern + broșe K	5
Fracturi tipul III - 83 cazuri	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u>	
	-1 placă și șuruburi	7
	- 2 plăci și șuruburi	14
	- 1 placă + broșe K	21
	<u>Osteosinteză externă</u>	
	- fixator extern	17
	- fixator extern + broșe K	23
	- amputație	1

Tabel nr.16 *Complicații locale imediate*



Complicații locale tardive

Tabel nr.20 *Sistematizarea complicațiilor lotului retrospectiv*

Complicație	Număr	%
Redoare	118	48.1
Neuroalgodistrofie	108	44.08
Edem cronic	82	33.46
Întârziere de consolidare	63	25.71
Calus vicios	100	40.81
Pseudartroză	21	8.57
Artroză	105	42.85
Osteită	9	3.67
Refracturare	1	0.4
Artrodeză secundară	3	1.2

Tabel nr.24 *Sistematizarea complicațiilor tardive în funcție de metoda de tratament definitiv aleasă*

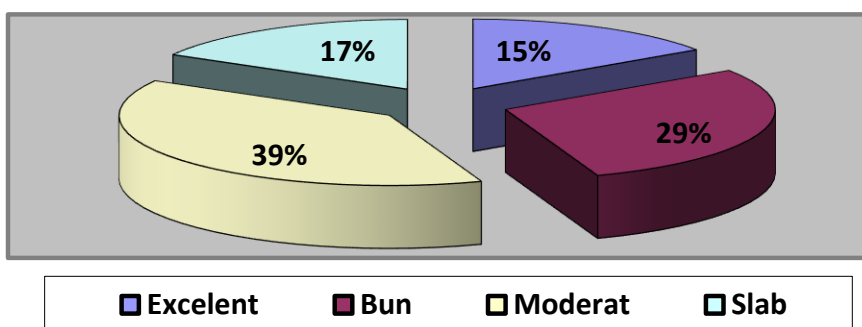
Complicație	Tratament ortopedic	Osteosinteză în focar deschis	Fixare externă
-------------	---------------------	-------------------------------	----------------

<i>Redoare</i>	21 (87.5%)	53 (31.54%)	44 (83%)
<i>Neuroalgodistrofie</i>	17 (70.8%)	56 (33%)	35 (66%)
<i>Edem cronic</i>	14 (58%)	45 (26.78%)	23 (43.4%)
<i>Întârziere de consolidare</i>	3 (12.5%)	35 (20.8%)	25 (47%)
<i>Calus vicios</i>	11 (45.8%)	51 (30.3%)	28 (52%)
<i>Pseudartroză</i>	2 (8.3%)	5 (3%)	12 (22.6%)
<i>Artroză</i>	5 (20.8%)	59 (35%)	41 (77%)
<i>Osteită</i>	0	4 (2.4%)	5 (9.4%)
<i>Refracturare</i>	0	1 (0.6%)	0
<i>Artrodeză secundară</i>	0	0	3 (1.5%)

Evaluarea rezultatelor la distanță (minim 1 an postoperator)

La minim 1 an de zile s-a realizat evaluare clinică pe baza scorului Olerud și Molander, a scorului Ovdia și Beals și evaluare radiologică a modificărilor de tip artrozic pe baza scorului Kellgren și Lawrence. [4-6]

Fig.51 Scorul Olerud si Molander



Tabel nr.27 Rezultate la distanță conform criteriilor Ovdia și Beals la minim 1 an postoperator

Rezultat	Obiectiv		Subiectiv	
Excelent	120	49%	76	31%
Bun	68	28%	89	36%
Satisfăcător	25	10%	61	25%
Slab	32	13%	19	8%

Tabel nr.33 Corelații între tipul fracturii, calitatea reducerii apreciate radiologic și rezultatele obținute în funcție de metoda de tratament definitiv aleasă

Tip	Trat.	N r	Reducere			Rezultate obiective				Rezultate subiective			
			Bun ă	Medi e	Slab ă	Exc .	Bu n	Satisf .	Sla b	Exc .	Bu n	Satisf .	Sla b
R A I	Ort.	24	17	5	2	22	2	0	0	6	15	3	0
	ORIF	58	42	14	2	42	16	0	0	19	29	10	0
	FE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R A II	ORIF	68	39	18	11	44	19	5	0	38	15	15	0
	FE	12	3	4	5	8	2	2	0	6	4	2	0
R A III	ORIF	42	19	15	8	3	21	11	7	6	19	8	9
	FE	41	8	13	20	1	8	7	25	1	7	23	10
A O B	Ort.	24	8	9	7	9	8	5	2	8	9	6	1
	ORIF	96	51	35	10	47	29	12	8	42	22	22	10
	FE	7	2	2	3	5	1	1	0	4	2	1	0
A O C	ORIF	72	34	21	7	16	22	21	13	21	19	15	17
	FE	46	9	17	20	7	9	8	22	7	7	19	13

*Ort.-ortopedic, ORIF-osteosinteză internă în focar deschis, FE-fixator extern, RA-Ruedi-Allgower, AO-clasificarea AO, trat.-tratament, nr-număr, exc.-excelent, satisf.-satisfăcător.

Scorul radiologic de apreciere a artrozei în funcție de tipul fracturii Ruedi și Allgower la 1 an

Tabel nr.35 Scorul Kellgren și Lawrence					
Gradul	1	2	3	4	Total
Tip I	37	25	18	2	82
Tip II	21	23	29	7	80
Tipul III	13	16	21	33	83
Cazuistică	71	64	68	42	245

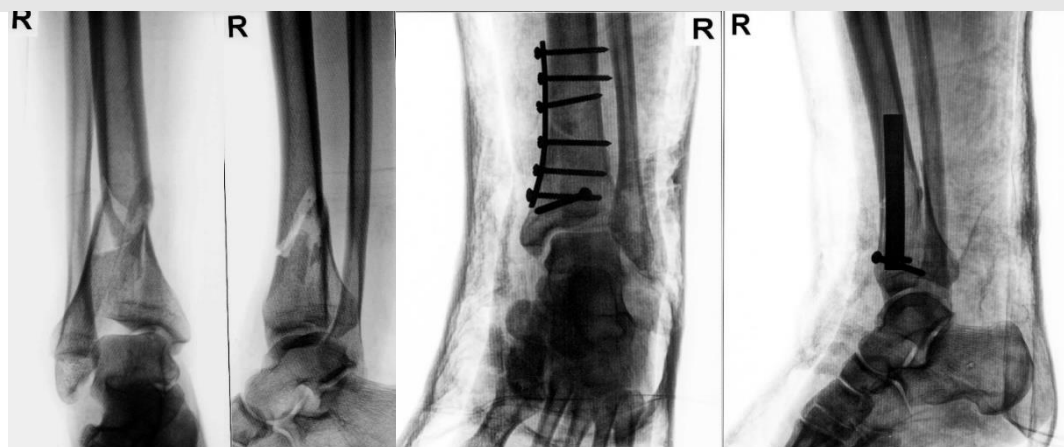


Fig.71 43 C2 Osteosinteză cu placă și șuruburi tibie și șurub margina anterioară



Fig.72 43 C3 Osteosinteză cu placă cu șurub peroneu placă și șuruburi tibie; fragmente de broșă și șuruburi pentru refacere metafizară și grefă cortico-spongioasă.

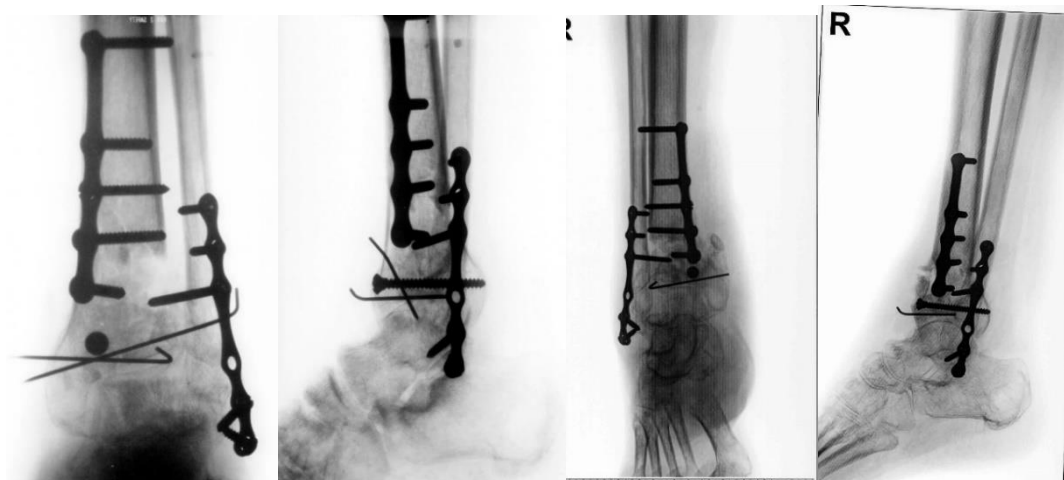


Fig.73 Aspecte postoperator la 9 luni, respectiv 12 luni, gleznă nefuncțională.

VIII.2. Cazuistică – aspecte selective

Fig.82 CAZ 1

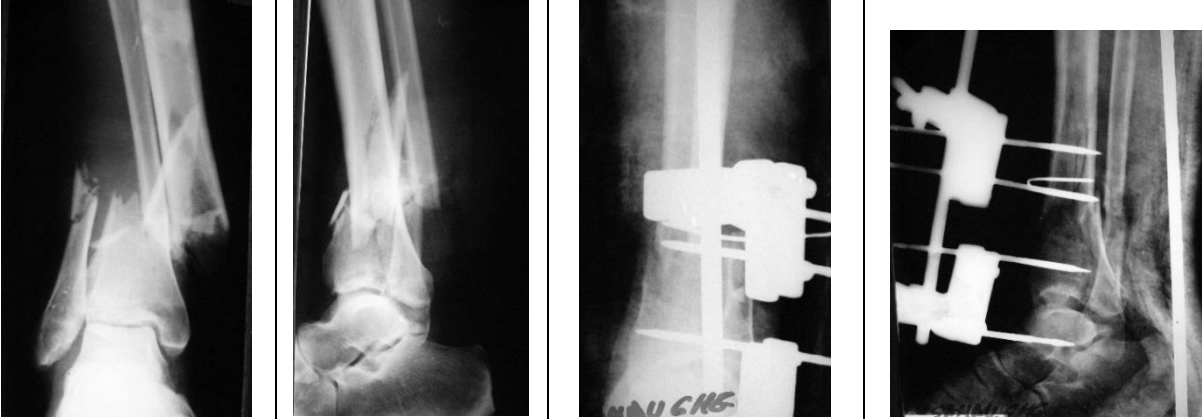
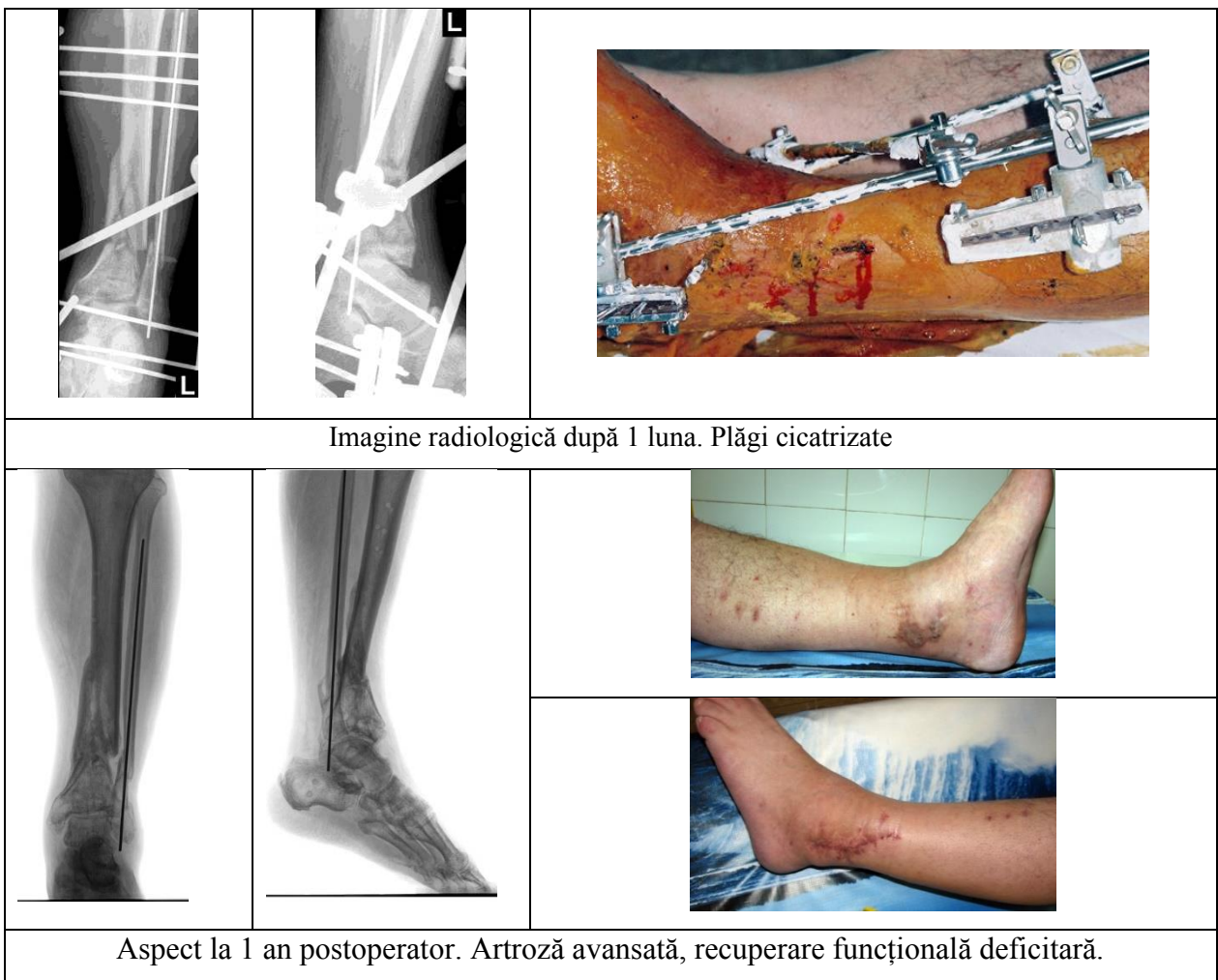
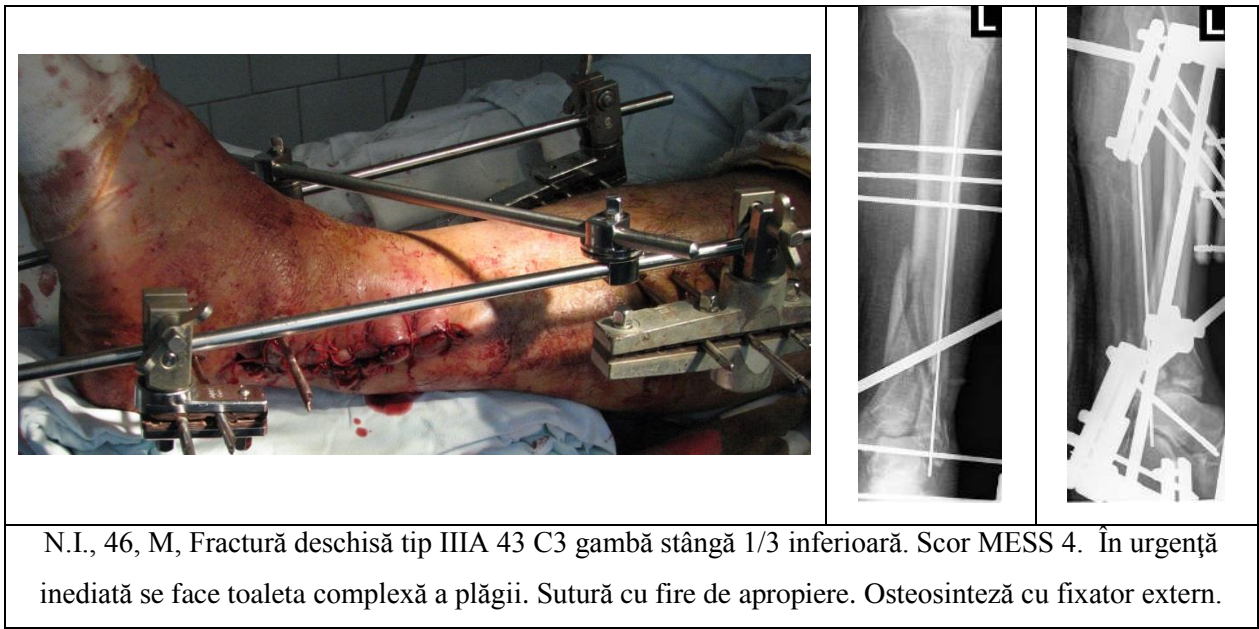
	
S.G., 65ani, M, Fractură tipIIIB 43 C2. Scor MESS 6. Toaletă complexă, osteosinteză fixator extern.	
	
Plaga rămâne deschisă și se continuă toaleta complexă zilnică în urgența amânată.	Plastie cu lambou fasciocutan și piele liberă.
	
Aspect la 8 luni de la accident. Fractură consolidată, artroză gleznă avansată. Recuperare funcțională incompletă.	

Fig.86 CAZ 5



VIII.3. Discuții

Tratamentul fracturilor de pilon tibial

Obiectivele tratamentului chirurgical au fost următoarele:

1. Abord care să preserve vascularizația locală
2. Reducerea anatomică
3. Osteosinteza stabilă
4. Mobilizare rapidă.

Cel mai des întâlnite tipuri de implanturi folosite până la ora actuală sunt plăcile în trefla sau plăcile în “T”, aplicate cât mai medial pentru a preveni deplasarea în varus, uneori direcțiile liniilor de fractură necesitând fixare pe suprafața anteromedială.

Stabilizarea focarului de fractură (osteosinteză)

Osteosinteza fracturilor de pilon tibial a fost tratamentul definitiv ales în 90% din cazuri, fiind singurul care poate atinge obiectivele terapeutice enunțate anterior. Reconstrucția suprafeței articulare este posibilă numai prin reducere în focar deschis și stabilizare fermă.

Constatăm faptul că odată cu creșterea cominuției și deci a necesității unei reconstrucții anatomice a suprafeței articulare, a crescut și gradul de afectare cutanată, secundară unei energii cinetice înalte care a produs fractura, ceea ce a împiedicat aplicarea osteosintezei interne sângerânde, singura care poate asigura această reconstrucție osoasă. Acesta este motivul pentru care osteosinteza externă a devenit metoda preferată odată cu creșterea gradului fracturar conform clasificării Ruedi-Allgower. Leziunile cutanate directe sau secundare, care apar în zilele următoare, obligă la alegerea unei metode de osteosinteză cât mai puțin agresive pentru părțile moi, în cazul nostru frecvent folosită fiind osteosinteza externă combinată cu cea percutană cu broșe K. Astfel se încearcă limitarea complicațiilor locale imediate tegumentare, dar cu riscul complicațiilor tardive de tip artrozic, secundare unei reconstrucții articulare mai puțin anatomice.

Analiza complicațiilor tardive

Procentul complicațiilor tardive crește direct proporțional cu gradul cominuției și interesării articulare conform clasificărilor fracturare AO și Ruedi-Allgower.

Analizând complicațiile tardive din punct de vedere al metodei de osteosinteză care s-a aplicat, observăm ca osteosinteza internă în focar deschis a fost asociată cu rata cea mai scăzută de complicații care sunt de obicei induse de imobilizarea prelungită a membrului afectat: redoare 31.54%, neuroalgodistrofie 33%, edem cronic 26.78%. Acest fapt este absolut normal pentru că este o metodă care asigură o stabilizare fermă și permite o recuperare funcțională mai rapidă decât tratamentul ortopedic sau osteosinteza externă. Aceste complicații tipice imobilizării prelungite a membrului au dominat cazurile tratate conservator (extensie continuă și atelă ghipsată) și prin osteosinteză externă.

Deasemeni, întârzierea de consolidare, calusul vicios și pseudartroza au fost cel mai rar întâlnite în cazul osteosintezei sângerânde, datorită faptului ca este o metodă care asigură o reconstrucție osoasă superioară osteosintezei externe. Proporția cea mai mare a cazurilor care au evoluat cu un calus vicios a fost în cazul osteosintezei externe, fiind vorba de 52% din fracturi, care ulterior au evoluat în mod firesc spre complicații de tip artrozic.

Evaluare clinică și radiologică a rezultatelor la distanță

În cazul fracturilor tipul III se remarcă în continuare reducere fracturară de calitate mai bună decât în cazul osteosintezei externe, dar în proporție de reușită mai mică decât la fracturile tipul II, datorită cominuției importante caracteristice acestor fracturi. Reducerea fracturară de calitate, asigurată prin osteosinteză internă în focar deschis se va răsfrânge în continuare asupra rezultatelor favorabile, obiective și subiective, superioare în cazul acestei metode de stabilizare osoasă, în comparație cu osteosinteza externă.

Artroza avansată confirmată radiologic este în proporție mare în cazul fracturilor tipul III Ruedi Allgower și tipul C AO, având corespondență statistică semnificativă și proporțională cu rezultatele clinice obținute la minim 1 an de la intervenția chirurgicală.(figura 67-69)

Scorul Olerud și Molander s-a dovedit a fi o metodă relativ eficientă de evaluare a rezultatelor la distanță, coroborat cu criteriile Ovadia-Beals, dar mai ales cu scorul radiologic Kellgree-Lawrence, așa că putem aprecia cumulativ rezultatele excelente și bune ale lotului retrospectiv ca fiind în proporție de 44% bune. Comparând rezultatele studiului nostru cu rezultatele cumulative ale altor 6 studii de referință din literatura de specialitate privind fracturile de pilon tibial putem aprecia că rezultatele obținute după evaluarea lotului retrospectiv nu sunt încurajatoare, în sensul că se poziționează în ultima grupă valorică de eficiență a tratamentului, comparativ egale cu 3 studii din anii 1960.

VIII.4. Concluzii

Nici una din metodele de osteosinteză evaluate nu este recomandată ca fiind metodă unică de tratament în toate cazurile de fracturi de pilon tibial. Fiecare fractură trebuie tratată individual, iar metoda de osteosinteză trebuie aleasă conform unui protocol stabilit, în care momentul chirurgical trebuie ales în funcție de starea părților moi. Un alt aspect important este etapizarea momentelor chirurgicale, deoarece chirurgia într-o etapă este grefată de complicații importante, iar fixatorul extern se pare că trebuie să aibă un rol cheie stabilizator atât osos, cât și al părților moi.

Respectarea principiilor de bază privind stabilizarea osoasă și abordarea părților moi nu a fost suficientă pentru a obține rezultate superioare studiilor citate din literatura. Este imperios necesară stabilirea unui nou protocol terapeutic, în care stabilizarea osoasă și reconstrucția articulară să fie făcute etapizat, cu respectarea condiției locale tegumentare și prin aplicarea principiilor moderne de osteosinteză minim invazivă. Pe baza rezultatelor obținute, propunem un protocol terapeutic în etapizat, în doi timpi, cu stabilizarea în timpul 1, în urgență, a fracturii peroneului (atunci când există) prin reducere sângerindă și placă înșurubată, stabilizarea fracturii de pilon prin osteosinteză externă transarticulară, urmată în timpul 2, în funcție de condiția locală, de reconstrucție articulară și stabilizare prin osteosinteză în focar deschis a pilonului.

CAPITOLUL IX. Evaluarea statistică a lotului prospectiv de pacienți cu fracturi de pilon tibial

IX.1. Rezultate

Sistematizarea fracturării pe criteriile de cercetare

Tabel nr.41 *Profil demografic al pacienților*

Criteriu	Nr
Vârsta medie (ani)	46.5 (19-83)
Perioada de evaluare (luni)	16 (12-24)
Sex (bărbați/femei)	156/40
Traumatism simplu / energie traumatică înaltă	57/139
Tip 43 B (AO)	119

Tip 43 C (AO)		79
Fracturi deschise	Tipul I	17
	Tipul II	14
	Tip IIIA	11
	Tip IIIB	6
	Tip IIIC	0

Evaluarea protocolului terapeutic

Tabel nr. 51 Stabilizarea definitivă a focarului de fractură - protocol de osteosinteză aplicat

Metodă	Nr. Fracturi	Procent
Osteosinteză într-o singură etapă	46	23.24
Osteosinteză etapizată	127	64.14
Fixator extern ca metodă definitivă	25	12.62

Tabel nr.53 Metode de osteosinteză în funcție de clasificarea Ruedi-Allgower

Fracturi tipul	Metode de stabilizare fracturată definitivă	Nr.
I – 66 cazuri	<u>Osteosinteză minim invazivă</u> – placă blocată	50
	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u> – șuruburi izolate	14
	<u>Osteosinteză externă</u> – fixator extern	2
II – 64 cazuri	<u>Osteosinteză minim invazivă</u> – placă blocată	23
	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u>	
	- 1 placă simplă și șuruburi	7
	- 1 placă blocată	25
	<u>Osteosinteză externă</u> – fixator extern	9

Fracturi tipul III – 68 cazuri	<u>Osteosinteză minim invazivă</u> – placă blocată	8
	<u>Osteosinteză internă în focar deschis</u>	
	- 2 plăci simple și șuruburi	3
	- 1 placă blocată	42
	- artrodeză	1
	<u>Osteosinteză externă</u> – fixator extern	14

Pentru a realiza osteosinteza cu placă blocată s-au folosit două tipuri de aborduri: abordul antero-medial modificat de Assal și abordul antero-lateral. Decizia între cele două aborduri depinde de tipologia fracturii, iar minimalizarea sau extinderea abordului depinde de calitatea reducerii fracturii inițiale, obținute în prima etapă. [7-11]

Modalități de rezolvare a plăgilor și defectelor tegumentare posttraumatice

Tabel nr.56 Localizarea leziunilor tegumentare în cazul fracturilor închise

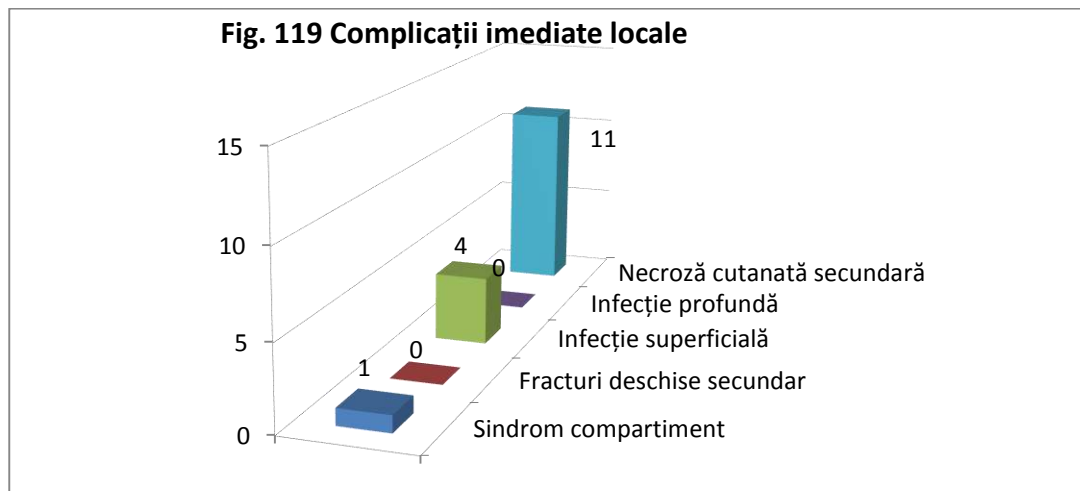
<i>Clasificarea Ruedi-Allgower</i>	<i>Versantul medial</i>	<i>Versantul antero-lateral</i>
I	0	0
II	0	0
III	10	1

Tabel nr.57 Localizarea deschiderii cutanate în fracturile deschise

<i>Clasificarea Gustilo-Anderson</i>	<i>Versantul medial</i>	<i>Versantul antero-lateral</i>
I	15 (31.25%)	2 (4.16%)
II	10 (20.8%)	4 (8.3%)
IIIA	8 (16.6%)	3 (6.25%)
IIIB	5 (10.4%)	1 (2%)
48 cazuri	38 (79.16%)	10 (20.84%)

Complicații postfracturare

Complicații locale imediate



Complicații locale tardive

Tabel nr.64 Sistematizarea complicațiilor lotului retrospectiv

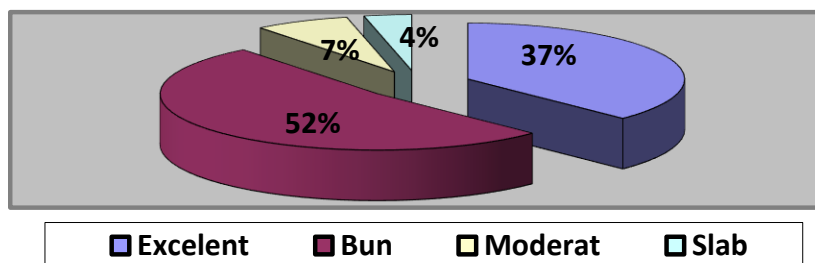
Complicație	Număr	%
Redoare	42	21.21
Neuroalgodistrofie	18	9.1
Edem cronic	8	4
Întârziere de consolidare	6	3
Calus vicios	7	3.5
Pseudartroză	2	1
Artroză	25	12.6
Osteită	0	0
Refracturare	2	1
Artrodeză secundară	0	0

Tabel nr.68 Sistematizarea complicațiilor tardive în funcție de metoda de tratament definitiv aleasă

Complicație	Osteosinteză minim invazivă	Osteosinteză internă în focar deschis	Osteosinteză externă
Redoare	7 (8.64%)	10 (10.86%)	25 (100%)
Neuroalgodistrofie	0	2 (2.17%)	16 (64%)
Edem cronic	0	0	8 (32%)
Întârziere de consolidare	1 (1.2%)	1 (1.08%)	4 (16%)
Calus vicios	0	1 (1.08%)	6 (24%)

<i>Pseudartroză</i>	0	1 (1.08%)	1 (4%)
<i>Artroză</i>	1 (1.2%)	4 (4.3%)	20 (80%)
<i>Osteită</i>	0	0	0
<i>Refracturare</i>	1 (1.2%)	1 (1.08%)	0
<i>Artrodeză secundară</i>	0	0	0
Total	81	92	25

Fig.127 Scorul Olerud si Molander



Tabel nr.71 Rezultate la distanță conform criteriilor Ovadia și Beals la minim 1 an postoperator

Rezultat	Obiectiv		Subiectiv	
Excelent	105	53%	73	37%
Bun	76	38%	87	44%
Satisfăcător	11	6%	31	16%
Slab	6	3%	7	3%

Tabel nr.77 Corelații între tipul fracturii, calitatea reducerii apreciate radiologic și rezultatele obținute în funcție de metoda de tratament definitiv aleasă

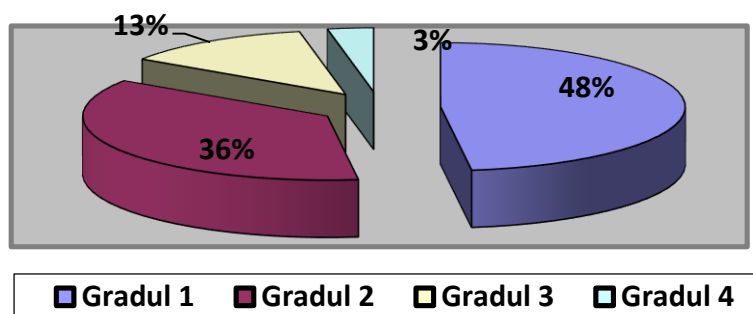
Tip	Trat.	Nr	Reducere			Rezultate obiective				Rezultate subiective			
			Bun ă	Medi e	Slab ă	Exc .	Bu n	Satisf .	Sla b	Exc .	Bu n	Satisf .	Sla b
R A I	MI	50	44	6	0	46	4	0	0	9	41	0	0
	ORIF	14	12	2	0	14	0	0	0	14	0	0	0
	FE	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0
R A II	MI	23	21	2	0	19	4	0	0	17	6	0	0
	ORIF	32	28	3	0	29	3	0	0	27	5	0	0
	FE	9	5	4	0	0	7	2	0	2	3	4	0
R A III	MI	8	5	3	0	2	3	3	0	4	3	1	0
	ORIF	46	39	6	1	6	33	7	0	7	34	4	1
	FE	14	0	11	3	0	0	0	9	0	1	8	5

A O B	MI	67	51	16	0	45	22	0	0	44	23	0	0
	ORI	45	31	14	0	20	22	3	0	18	25	2	0
	F												
	FE	7	0	6	1	0	4	3	0	0	3	3	1
A O C	MI	14	12	2	0	11	3	0	0	10	3	1	0
	ORI	47	12	2	0	11	3	0	0	10	3	1	0
	F												
	FE	18	0	11	7	0	2	9	7	0	0	11	7

MI – minim invaziv, ORIF – osteosinteză în focar deschis, FE – fixator extern, Trat.-tratament, Nr.-număr, Exc.-excelent, Satisf.-satisfăcător

Scorul radiologic de apreciere a artrozei în funcție de tipul fracturii AO la 1 an postoperator

Fig.133 Scorul Kellgren și Lawrence



Evaluare comparativă a rezultatelor obținute la 1 an cu studii similare din literatura de specialitate

Tabel nr.80 Evaluarea rezultatelor în funcție de tipul osteosintezelor [12]

Studiu	An	Nr. fracturi	Osteosinteză focar deschis	Osteosinteză externă	Rezultate bune %
Bonnier	1960	30	20	10	43
Decoulx	1961	49	25	23	45
Gay	1963	142	70	72	50
Fourquet	1959	29	8	21	55
Rüedi	1968	84	0	84	74
Heim	1976	128	0	128	90

Constanta lot retrospectiv	2013	245	168	53	44
Constanța lot prospectiv	2016	198	173	25	89

Tabel nr.81 Evaluarea rezultatelor în funcție de tipul complicației [13]

Complicații / Studiu	Sreevathsa et al. (2010) 59 fracturi	Gülabi et al. (2012) 32 fracturi	Ovadia și Beals (1986) 145 fracturi	El- Admar et al. (2009) 42 fracturi	Bartolozzi și Lavini (2004) 42 fracturi	Constanța (2013) 245 fracturi	Constanța (2016) 198 fracturi
Infecție superficială	2 (3%)	12.5%	10	4 (9.5%)	20%	24 (9.8%)	4 (2%)
Infecție profundă	3 (5%)	---	---	---		11 (4.5%)	0
Necroză tegumentară	---	6.25%	5	3 (7.1%)	---	97 (39.6%)	11 (5.5%)
Amputație	1 (2%)	---	---	---	---	1 (0.4%)	0
Întârziere consolidare	5 (9%)	---	---	2 (4.8%)	---	63 (25.7%)	6 (3%)
Consolidare vicioasă	---	3%	27	5 (11.9%)	42%	100 (40.8%)	7 (3.5%)
Artroză	---	22%	---	---	50%	105 (42.8%)	25 (12.6%)
Algodistrofie	---	21%	5	4 (9.5%)	27%	108 (44%)	18 (9.1%)
Pseudartroză	---	9%	3	2 (4.8%)	18%	21 (8.57%)	2 (1%)
Infecție tardivă (osteită)	---	3%	10	6 (14.3%)	17%	9 (3.67%)	0
Refracturare	---	---	1	---	---	1 (0.4%)	2 (1%)

IX.2. Cazuistică – aspecte selective





Fig.140 Caz 2. Fractură 43 C1, RA tip II, osteosinteză minim invazivă cu placă blocată tip L. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 91, scor Kellgreen-Lawrence grad 1.



Fig.144 Caz 6. 43 B3, RA tip 2, osteosinteză minim invazivă cu placă blocată tip L, aspect final la 1 an postoperator. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 92, scor Kellgreen-Lawrence grad 1.



Fig.145 Caz 7. 43 C1, RA tip 2, osteosinteză etapizată. Aspect la 8 luni. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 98, scor Kellgreen-Lawrence grad 1.

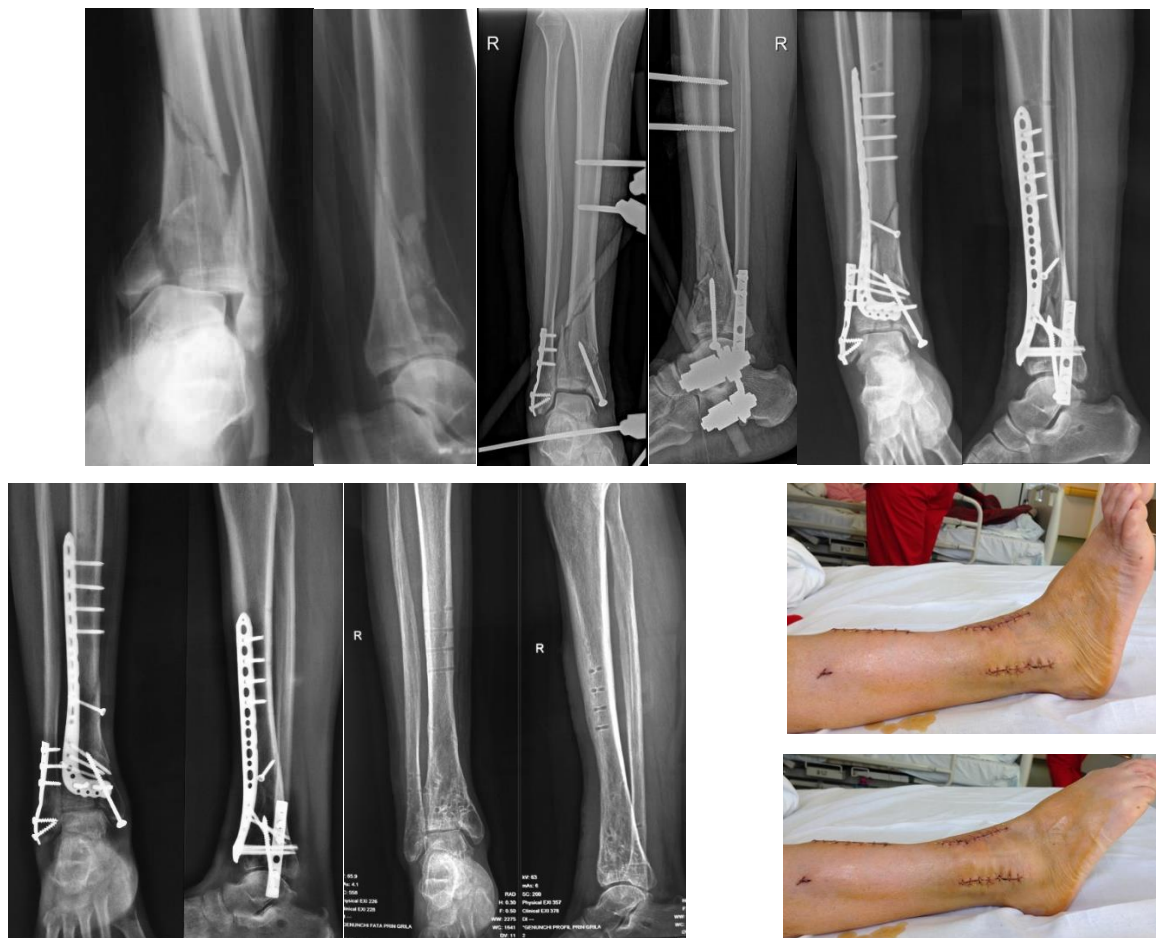
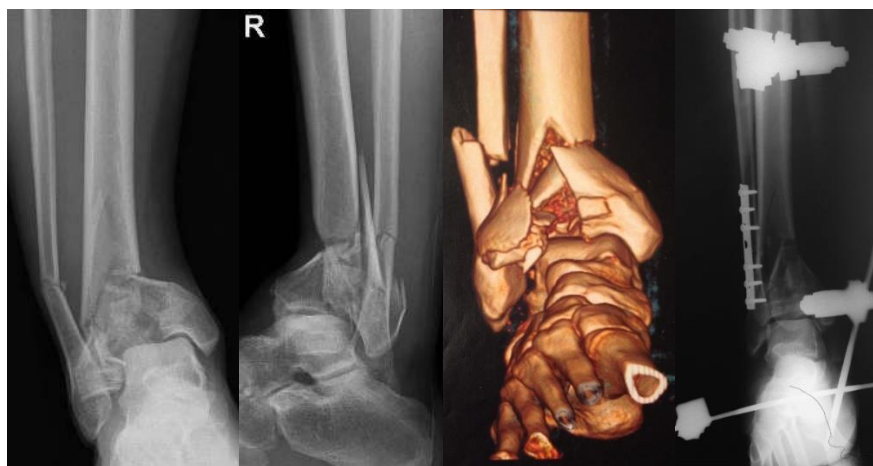


Fig.146 Caz 8. Fractură 43 C3, RA tip 3, osteosinteza secvențială, în prima etapă osteosinteza peroneului și fixare externă tibie, urmată de osteosinteza internă în focar deschis cu placă blocată tip L pilon tibial. Aspect final la 1 an de la accident, după extragerea implantului. Recuperare funcțională bună. Scor Olerud-Molander 82, scor Kellgreen-Lawrence grad 2.



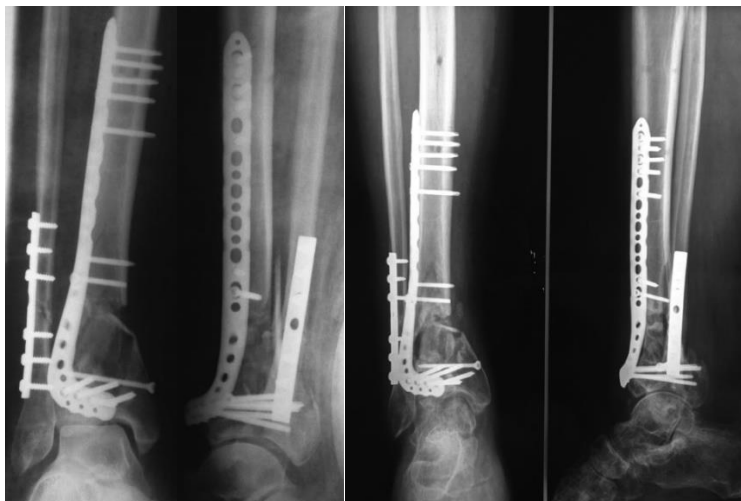


Fig.147 Caz 9. Fractură 43 C3, RA tip III, osteosinteză secvențială. La 3 luni postoperator imagine de întârziere de consolidare și ruperea implantului tibial după încărcare completă a membrului pelvin.

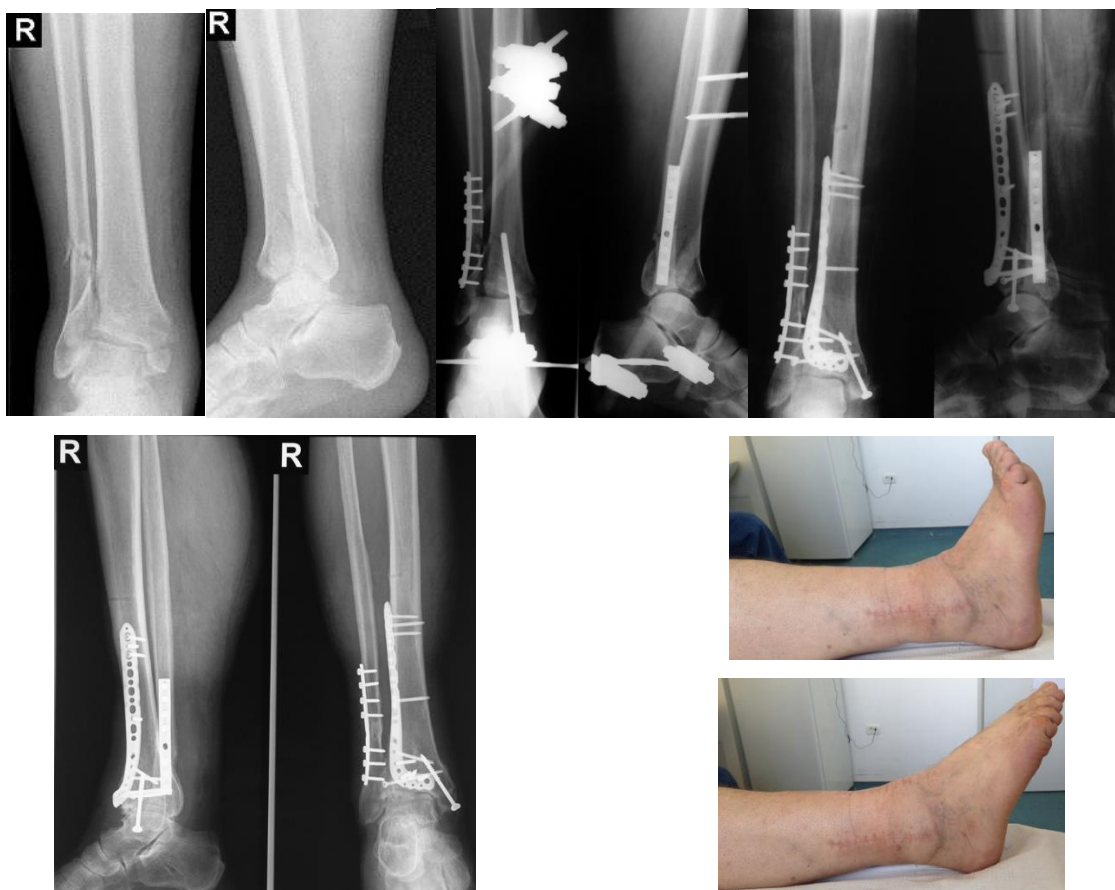


Fig.151 Caz 13. Fractură 43 C1, RA tip 2, osteosinteză etapizată: în prima etapă osteosinteză externă cu fixator pilon și placă semitubulară peroneu, urmată de osteosinteză minim invazivă cu

placă blocată tip L. Fractură consolidată, aspect la 10 luni postoperator. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 84, scor Kellgren-Lawrence grad 2.



Fig.152 Caz 14. Fractură 43 C1, RA tip 2, osteosinteză etapizată: în prima etapă osteosinteză externă cu fixator pilon și placă peroneu, urmată de osteosinteză în focar deschis cu placă blocată

tip L. Întârziere de consolidare la 4 luni. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 89, Kellgreen-Lawrence grad 1.



Fig.154 Caz 16. Fractură 43 C1, RA tip 2 pilon tibial drept, osteosinteză etapizată: în prima etapă osteosinteză externă cu fixator pilon și placă semitubulară peroneu, urmată de osteosinteză minim invazivă cu placă blocată tip L a tibiei. Fractură consolidată, aspect la 8 luni postoperator. Recuperare funcțională completă. Scor Olerud-Molander 100, scor Kellgreen-Lawrence grad 1.



Fig.158 Caz 20. Fractură 43 C1, RA tip 3 pilon tibial stâng, osteosinteză în focar deschis cu placă blocată tip L. aspect la 6 luni postoperator, fractură consolidată, recuperare funcțională completă.

Scor Olerud-Molander 92, scor Kellgreen-Lawrence grad 1.

Fig. 159 Caz 21



Fractură C2, RA tip 3, deschisă tip IIIB, osteosinteză etapizată. Recuperare funcțională bună.
 Scor Olerud-Molander 75, scor Kellgren-Lawrence grad 2.

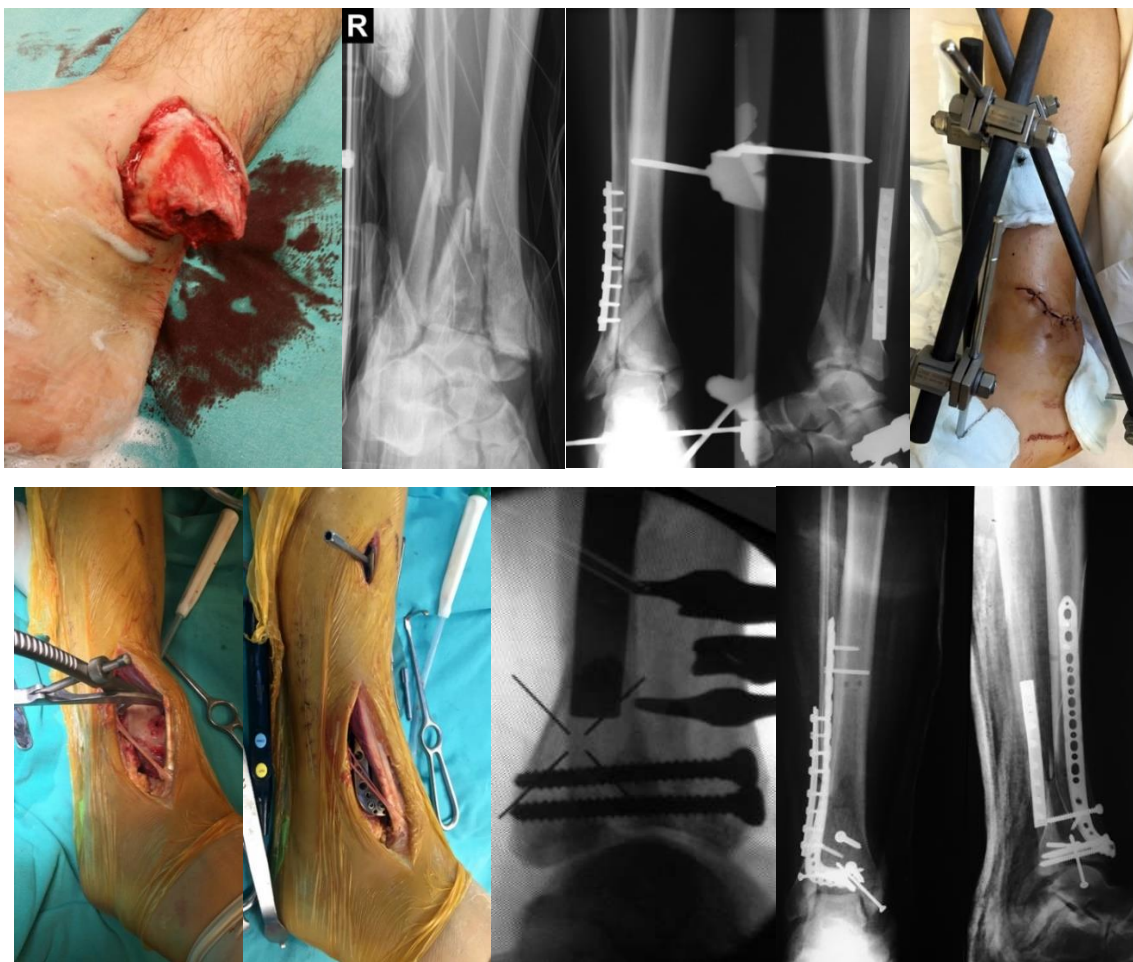


Fig.161 Caz 23. Fractură deschisă IIIB 43C2 pilon tibial drept cu fractură supramaleolară peronieră. Osteosinteză etapizată: în prima etapă, toaletă-lavaj, debridare, osteosinteză cu fixator pilon și placă peroneu, sutură etapizată după 48 ore, iar la 16 zile, osteosinteză în focar deschis limitat a tibiei.

IX.3. Discuții

Tratamentul fracturilor de pilon tibial

Protocolul terapeutic urmărește în prima etapă osteosinteza fracturii peroniere, cu refacerea lungimii peroneului, când aceasta este fracturat și stabilizarea fracturii de pilon tibial cu fixator extern tip delta, urmată în al doilea timp operator, moment ales în funcție de starea părților moi, de osteosinteza pilonului prin abord minim invaziv sau prin abordarea limitată a focarului de fractură și stabilizare cu placă blocată tip L. Planningul preoperator necesită diagnosticarea exactă a fracturii prin efectuarea radiografiilor de față și profil și efectuarea de rutină a evaluării

computertomografice plane și 3D. În timpul doi localizarea abordului chirurgical și tipului implantului folosit au fost dictate de localizarea leziunilor tegumentare, care a fost predominantă pe versantul medial, ceea ce a dus la evitarea acestei zone. [14, 15]

Stabilizarea definitivă a focarului de fractură (osteosinteză)

Osteosinteza fracturilor de pilon tibial a fost tratamentul definitiv ales în 100% din cazuri, osteosinteza într-o singură etapă fiind aplicată în 23.24% din cazuri, osteosinteza externă ca metodă definitivă în 12.62% din cazuri, iar osteosinteza secvențială, în două etape, a fost folosită în majoritatea cazurilor respectiv 64.14%. (tabel 51) Alegerea momentului în care se face osteosinteza definitivă este important pentru evitarea complicațiilor tegumentare și infecțioase, mai ales în cazul osteosintezei primare. Cel mai periculos moment este considerat a fi între ziua 3 și 5 postoperator, cu rata cea mai mare de complicații locale ulterioare. [16]

Fractura maleolei peroniere sau supramaleolară a fost stabilizată prin osteosinteză cu placă semitubulară și șuruburi în 144 cazuri și 1 singur caz de fractură diafizară de peroneu a fost stabilizat cu broșă Kirschner. Reducerea fracturii peroniere trebuie să fie anatomică, pentru că o reducere neanatomică va împiedica reducerea corectă a fracturii pilonului tibial, compromițând etapa chirurgicală ulterioară.

Abordarea în doi timpi de osteosinteză a fracturilor pilonului tibial, a stabilizat părțile moi în urgență, fapt ce a permis reconstrucția și stabilizarea ulterioară articulară, ceea ce a făcut posibilă atingerea celor două obiective esențiale în tratamentul oricărei fracturi articulare și anume reconstrucția anatomică și mobilizarea rapidă. Alegerea momentului în care se face etapa a doua de osteosinteză depinde de condiția locală a părților moi, esențiale fiind scăderea edemului și aspectul normal al tegumentului. [17,18]

Osteosinteza minim invazivă a fost cel mai frecvent utilizată în fracturile tipul I datorită faptului că fragmentele nu au fost deplasate, iar cominuția a fost neimportantă, lucru care devine mai complicat în cazul fracturilor tipul II, unde crește energia cinetică lezională, cominuția și gradul deplasării fragmentelor devin mai importante, ceea ce a făcut să descrească numărul cazurilor în care s-a aplicat această metodă. Acolo unde deplasarea inițială nu a fost corectată după prima etapă de osteosinteză cu fixator extern efectuată în urgență, a fost necesară deschiderea limitată pe cât posibil a focarului fracturar în vederea reconstrucției anatomice articulare.

Datorită faptului că majoritatea cazurilor din cadrul lotului prospectiv au prezentat leziuni cutanate sau deschidere tegumentară pe versantul antero-medial al pilonului, regiunea cea mai expusă la acest tip de leziuni datorită particularităților anatomice locale deja expuse, abordul

chirurgical pentru osteosinteza internă o va evita și abordurile folosite au fost antero-medial sau antero-lateral modificat, descrise deja. Aceste aborduri clasice au fost adaptate după principiile osteosintezei minim invazive, fiind de fapt aborduri directe limitate ale tibiei, care evită dezavantajele abordurilor extensive clasice, și implică accesul direct la focarul fracturii, cu protejarea maximă a părților moi vecine. [19]

Placa preferată în studiul nostru a fost cea de tip "L". Cu excepția faptului că plăcile blocate asigură stabilitate superioară plăcilor simple și sunt deja premulate anatomic ușurând inserția și reducerea focarului de fractură, un alt avantaj major îl reprezintă "biologia" favorabilă consolidării osoase a acestor implanturi, prin preservarea vascularizației periostale. Acest deziderat este realizat datorită profilului special al plăcii care are un contact limitat cu osul diafizar. [20-23]

Analiza rezultatelor imediate

Dacă în cazul lotului retrospectiv am întâlnit fracturi închise, dar tulburări tegumentare de tip ischemic care au dus la deschiderea secundară a focarului în 13.46 % din cazistică, în cazul lotului prospectiv, după stabilizarea fracturii în urgență cu placă semitubulară a peroneului combinat cu fixator extern transarticular pentru pilon, nici un caz nu a evoluat cu deschidere secundară a focarului, deși au fost 11 fracturi închise (5.5%) care prezentau suferință a părților moi, ca urmare a unei evoluții locale nefavorabile, dar care s-au stabilizat după aplicarea protocolului terapeutic în urgență.

Analiza complicațiilor tardive

Analiza comparativă a datelor obținute după evaluarea celor două loturi, retrospectiv și prospectiv, relevă o rată semnificativ mai mică a complicațiilor tardive în cazul lotului prospectiv. În primul rând, nu a fost semnalat nici un caz de osteită, deși a fost un număr semnificativ de fracturi deschise. Procentul complicațiilor de tip artrozic s-a redus de patru ori, fapt evident favorizat de reconstrucția anatomică articulară, realizată în timpul doi de osteosinteze. Redoarea de gleznă, edemul cronic și neuroalgodistrofia au fost întâlnite în procente de cel patru ori mai mici prin scurtarea perioadei de imobilizare a gleznei, mobilizarea rapidă fiind posibilă datorită osteosintezei ferme obținute.

Proporția cea mai mare a cazurilor care au prezentat un număr important de complicații tardive au fost cele la care osteosinteza externă cu fixator a pilonului și osteosinteza cu placă a

peroneului, când a fost necesară, efectuate în urgență, a fost aleasă drept metodă definitivă de stabilizare osoasă. Alegerea osteosintezei externe ca metodă definitivă de tratament a fost dictată de prezența leziunilor tegumentare de tip ischemic sau a plăgii fracturare cu evoluție incertă în cazul fracturilor deschise, ceea ce a făcut dificilă osteosinteza secvențială în timpul doi cu placă blocată, datorită riscului înalt de necroză cutanată profundă și infecție.

Evaluare clinică și radiologică a rezultatelor la distanță

Scorul clinic Olerud și Molander la peste 1 an de la ultima intervenție chirurgicală evidențiază rezultate net superioare celor obținute după evaluarea lotului retrospectiv și anume: rezultate excelente în proporție de 37% față de 15% în primul lot, rezultate bune 52% față de 29%, rezultate moderate 7% față de 39% și rezultate slabe 4% față de 17%.

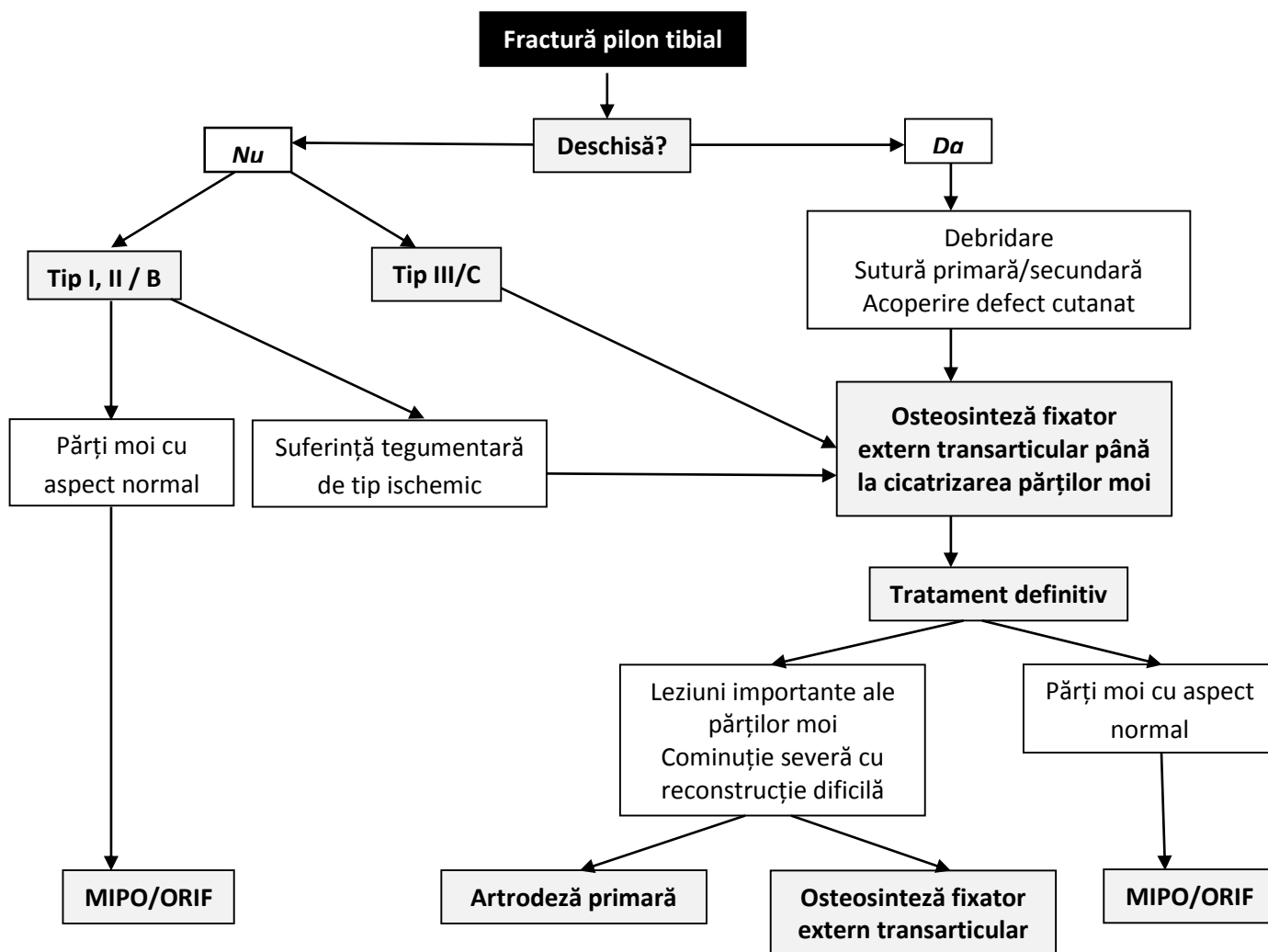
Aprecierea calității reducerii fracturare în funcție de tipul de osteosinteză aplicată evidențiază o reducere anatomică în cazul osteosintezei minim invazive și a celei în focar deschis pentru toate tipurile de fracturi și o reducere medie majoritară și rareori slabă pentru fracturile Ruedi-Allgower tip III și tipul C AO, stabilizate cu fixator extern. Rezultatele funcționale fracturare favorabile, prezente în procent majoritar, sunt corelate statistic cu un scor radiologic Kellgreen Lawrence foarte bun, cu procente superioare net pentru lotul prospectiv față de lotul retrospectiv, în ceea ce privește rezultatele bune.

Dacă în cazul lotului retrospectiv rezultatele excelente și bune cumulate au fost de 44% din cazuistică, de data aceasta putem spune că prin aplicarea protocolului terapeutic al osteosintezei în doi timpi, în cazul lotului prospectiv, am reușit să obținem un scor net superior, de 89% din cazuistică.

Aplicarea osteosintezei în doi timpi în cazul fracturilor de pilon tibial a avut drept efect o reducere semnificativă a complicațiilor specifice acestei patologii, raportat la alte evaluări statistice similare din literatură, ceea ce ne confirmă eficiența protocolului terapeutic propus. Remarc încă odată faptul că valoarea studiului comparativ retrospectiv și prospectiv efectuat în clinica noastră este susținută de numărul mari de cazuri, mult peste numărul de pacienți înrolați în studii similare publicate și de diversitatea cazuisticii, care a fost dominată de fracturi complexe.

Algoritm de tratament al fracturilor de pilon tibial

Fig.162 Protocol terapeutic de abordare a fracturilor de pilon tibial



IX.4. Concluzii

Osteosinteza internă în focar deschis este asociată cu un risc înalt de complicații infecțioase și de tipul celor care provin din suferința tegumentară de tip ischemic, datorită faptului că intervenția chirurgicală se face pe un țesut moale compromis. Când se realizează osteosinteză etapizată, stabilizarea părților moi este posibilă.

Osteosinteza cu fixator extern a pilonului după refacerea lungimii peroneului și stabilizarea lui cu placă semitubulară este opțiunea terapeutică ideală în urgență pentru fracturile de pilon tibial, realizând un veritabil “damage control” local prin stabilizare concomitentă a fracturii și a părților moi.

Fixatorul extern transarticular tip delta a influențat pozitiv evoluția locală în majoritatea cazurilor lotului prospectiv, comparativ cu fixatorul extern tip Hoffmann care a avut rezultate medii, ca metodă de osteosinteză externă, în cazul lotului retrospectiv.

Osteosinteza internă minim invazivă asigură condiții de mediu favorabil unui proces natural de vindecare, cu preservarea vascularizației fragmentelor fracturate și cu respectarea biologiei oase, care se produce rapid și fără incidente

Osteosinteza externă ca metodă definitivă de stabilizare osoasă este o opțiune terapeutică excelentă în cazul în care leziunile de părți moi care nu permit osteosinteza internă în timpul doi, cu rată a complicațiilor locale imediate și tardive puțin mai crescută față de osteosinteza în două etape, dar mult mai scăzută față de osteosinteza internă primară.

Osteosinteza peroneului aduce avantaje prin asigurarea unei stabilități superioare fixării externe a pilonului tibial, prezervă lungimea membrului fracturat și controlează deplasările rotaționale în focarul de fractură tibial.

Localizarea leziunilor tegumentare în special pe versantul antero-medial a impus evitarea acestei zone în timpul doi chirurgical, impunând atât folosirea abordurilor antero-medial modificat sau antero-lateral, cât și designul implantului cu folosirea plăcii blocate tip L.

CAPITOLUL X. Osteosinteza minim invazivă a fracturilor distale de peroneu – o abordare terapeutică inovativă

X.1. Scopul studiului

Scopul studiului este de a evalua retrospectiv rezultatele imediate și tardive ale unei metode noi de osteosineză minim invazivă a peroneului distal, singura citată actual în literatură cu rezultate foarte bune, prin utilizarea unui implant centromedular blocat static, denumit XS-nail sau tijă XS în traducere aproximativă.

X.2. Material. Metodă

Studiul a cuprins totalitatea fracturilor de peroneu distal, internate și tratate în Clinica de Ortopedie-Traumatologie a Spitalului Clinic Aschaffenburg din Germania, sub îndrumarea șefului clinicii profesor doctor Wilhelm Friedl, într-un interval de timp de 2 ani, respectiv ianuarie 2013 și decembrie 2014. Lotul studiat a fost un lot retrospectiv care a cuprins un număr de 214 pacienți, diagnosticați și tratați în această perioadă de timp.

Studiul a vizat în primul rând fracturile de peroneu care au fost asociate fracturilor de pilon tibial, situație în care abordul minim invaziv al peroneului este primordial pentru stabilizarea locală a părților moi.



Fig.163 Tijă XS-nail: modalitate de asamblare și instrumentar; tija are diametru și lungime diferită, în funcție de tipul anatomic al peroneului și de localizarea fracturii.

X.3. Rezultate

Tabel nr. 82 *Profil demografic al cazuisticii*

Perioadă de evaluare		ianuarie 2013 - decembrie 2014
Nr. pacienți		214
Perioadă minimă de evaluare		6 luni
Vârstă medie		51 ani
Sex (B/F)		88 (41%) / 126 (59%)
Tip fracturar	Bimaleolare	75
	Weber B	82
	Weber C	57
Asocieri fracturare	Pilon tibial	47
	Diafiză tibială	19

Studiul biomecanic al tijei XS-nail comparativ cu placa blocată: rezistența la încărcare axială

Studiul biomecanic comparativ între placa blocată și tija XS-nail în ceea ce privește rezistența la compresiunea axială, scoate în evidență rezistența superioară a XS-nail. Pentru studiu a fost folosit peroneu sintetic (Sawbones) la care s-a realizat o fractură oblică tip Weber B sau tip Weber C, urmată de fixare cu XS-nail și cu placă blocată, pentru fiecare tip de fractură.

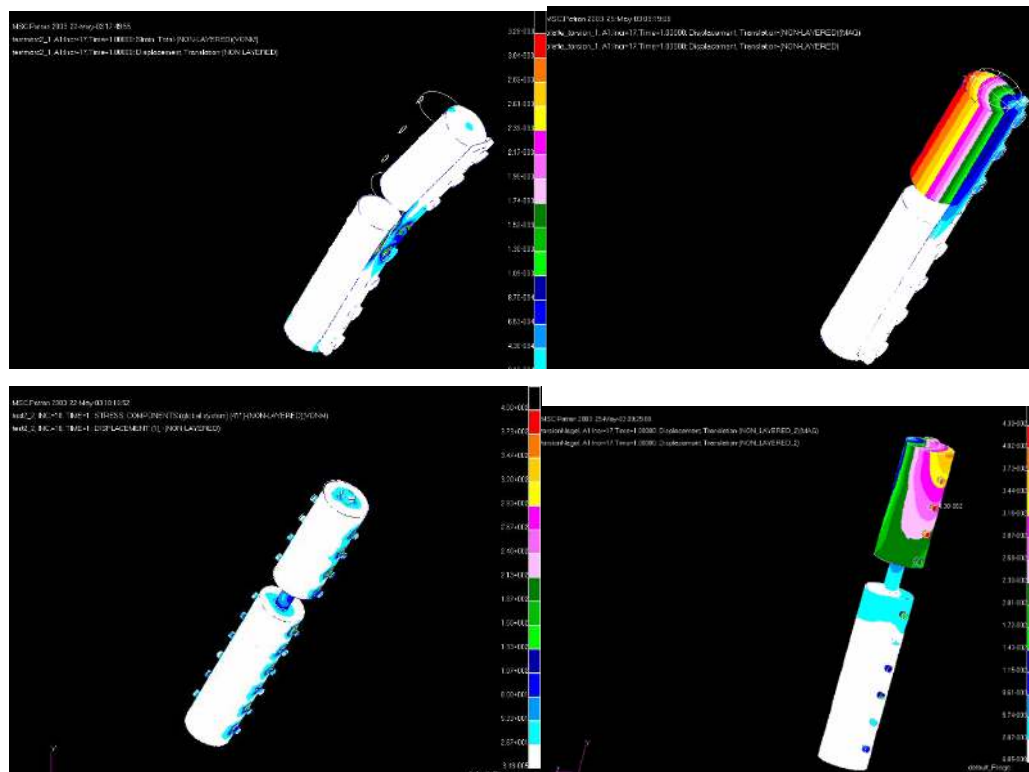


Fig.165 Model matematic al rezistenței la compresiune axială: imaginile de sus cu placă blocată, imaginile de jos cu XS-nail. XS-nail prezintă deformare nulă pe aceiași parametri.

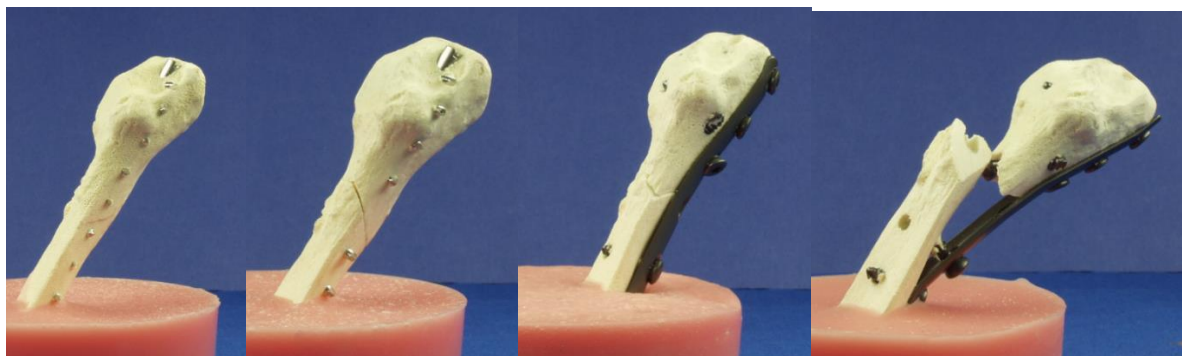


Fig.166 XS-nail are o rezistență mult superioară la compresiune axială față de placa blocată, care se deformează și duce la deteriorarea montajului de osteosinteză

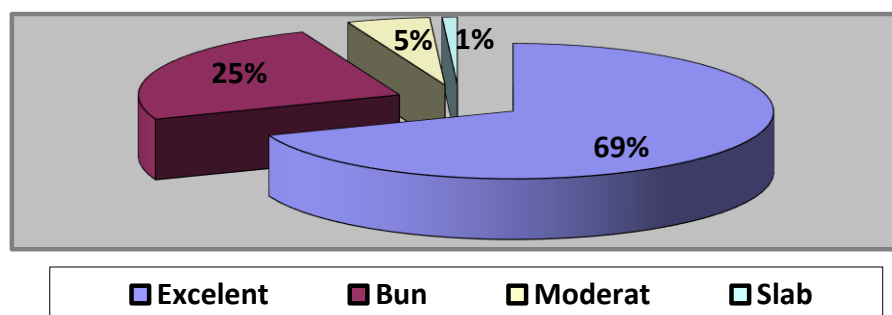
Complicații locale

Rezultatele imediate au fost excelente, remarcându-se faptul că nu s-au înregistrat complicații de tip necroză cutanată secundară, hematom sau infecție postoperatorie la nivelul focarului fracturăr peronier.

Tabel nr.85 Scorul Ovidia și Beals la 1 an

Scor Ovidia/Beals	Obiectiv		Subiectiv	
Excelent	75	35%	81	38%
Bun	90	42%	96	45%
Mediocr	38	18%	31	14%
Slab	11	5%	6	3%

Fig.170 Scorul Olerud și Molander lot XS-nail



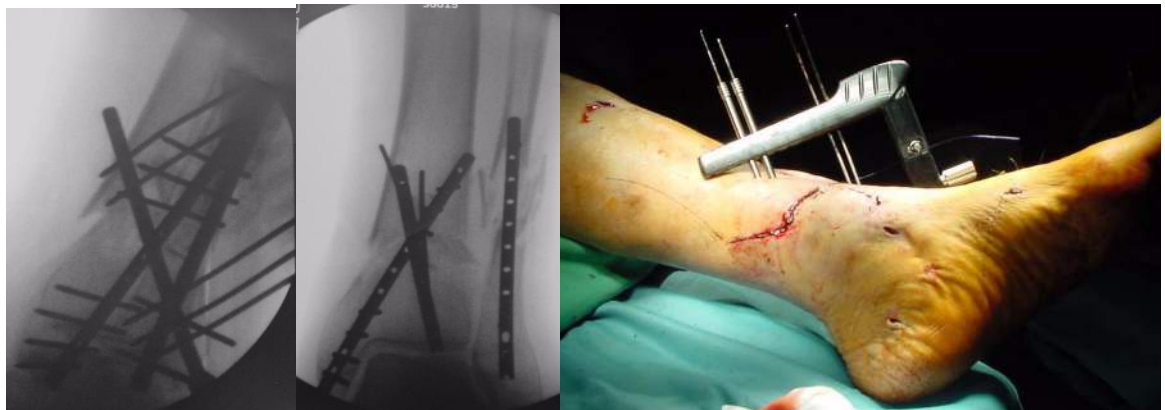
X.4. Cazuistică – aspecte selective



Fig.172 Fractură 43B3 pilon, Weber B maleolă peronieră. Osteosinteză etapizată: în urgență osteosinteză fixator extern, iar după 7 zile osteosinteză XS-nail peroneu și 2 XS-nail-uri pilon tibial



Fig.175 Fractură deschisă tip II 43C2 pilon tibial și Weber C peroneu. Osteosinteză secvențială: în urgență osteosinteză în focar închis XSnaill peroneu și fixare externă tibie, după 12 zile osteosinteză cu XSnaill și broșe.





După 21 zile osteosinteză minim invazivă cu 2 XSnail-uri pilon tibial. Aspect final la 1 an postoperator, după extragerea implanturilor.





Fig.187 Fractură 43C1 pilon tibial și Weber C maleolă peronieră. Osteosinteză etapizată: XS nail minim invaziv peroneu și fixator extern pilon, la 12 zile osteosinteză în focar deschis cu placă pilon.

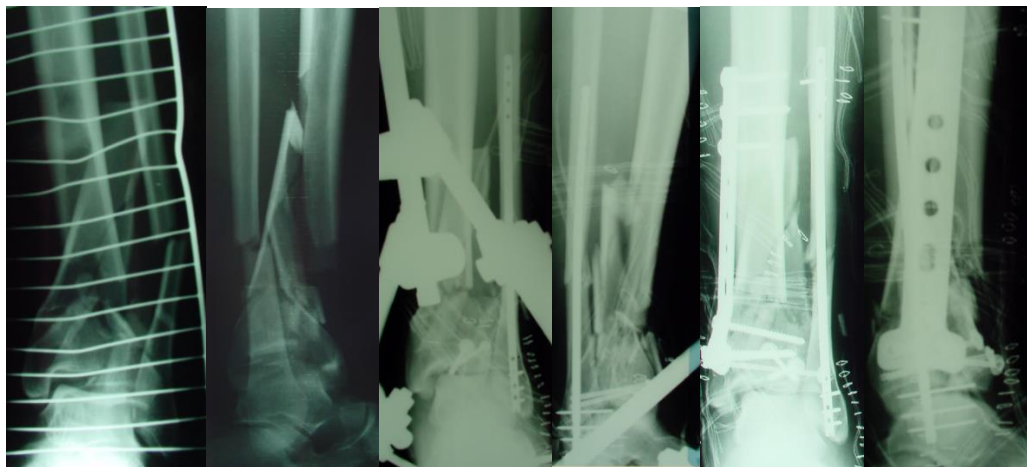


Fig.188 Fractură deschisă IIIA 43C3 pilon tibial și Weber C maleolă peronieră. Osteosinteză etapizată: XS nail minim invaziv peroneu și fixator extern pilon tibial, iar la 18 zile osteosinteză minim invazivă cu placă pilon tibial.



Fig.191 Fractură pilon tibial 43C1 și peroneu WeberC, osteosinteză minim invazivă XS nail peroneu și 2 XS nail pilon tibial. Aspect la 9 luni postoperator.

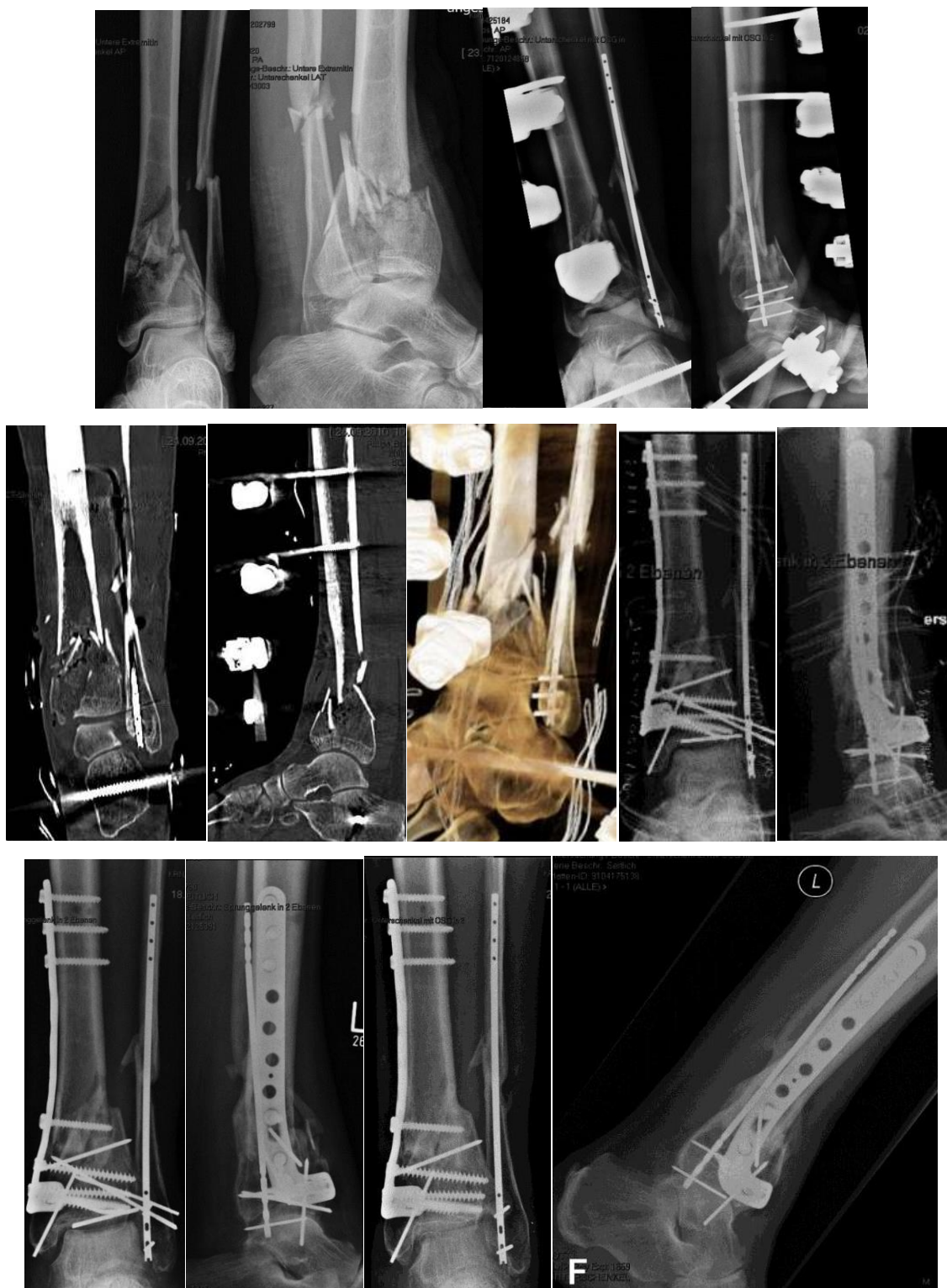


Fig.194 Fractură 43 C2 deschisă tip IIIB. Osteosinteza etapizată: osteosinteza internă a peroneului cu XS nail și fixator extern pilon tibial; examenul CT face parte din planningul etapei a doua, osteosinteza internă cu abord deschis limitat și stabilizare cu placă în "L" premulată pe versantul intern al pilonului. Aspect la 1 an postoperator, artroză marcată a gleznei.

X.5. Discuții

La ora actuală, osteosinteza în focar deschis cu placă a fracturilor de peroneu distal este standardul universal acceptat de stabilizare a acestor fracturi, dar metoda este susceptibilă la complicații tegumentare, în special în situațiile menționate anterior. Din acest motiv a apărut necesitatea dezvoltării unui implant de stabilizare a fracturilor peroniere, care să protejeze părțile moi, prin aplicarea lui percutană minim invazivă sau prin abord deschis limitat, cu protejarea vascularizației. Ideea acestui implant a venit din principiile osteosintezei centromedulare cu tijă blocată, datorită faptului că peroneul are un canal centromedular mic, dar care ar putea permite pasajul unei tije subțiri. Chiar și în situațiile în care focarul de fractură necesită abordarea minimă a lui pentru a realiza o reducere anatomică, plasarea centromedulară a tijeii prezervă vascularizația periostală, care are un rol important pentru consolidare în această regiune.[24,25]

În cazul fracturilor diafizare de peroneu sau a fracturilor supramaleolare, reducerea fracturii și osteosinteza cu XS-nail poate fi realizată în focar închis. În cazul fracturilor maleolare transsindesmozice sau subsindesmozice, vorbim de fracturi articulare în care reconstrucția anatomică este obligatorie, fiind principiul de bază al tratamentului, pentru a reduce riscul de dezvoltare a artrozei. În aceste situații abordul fracturii deschise se impune pentru reducerea fracturii.

XS-nail este un implant a cărui caracteristică principală nu este numai preservarea vascularizației periostale și a părților moi, dar este și mult mai stabil decât plăcile convenționale și chiar decât plăcile blocate angular stabil.

Studiul biomecanic demonstrează rezistența net superioară la deformare a fracturii de peroneu stabilizate cu XS-nail și supuse unei compresiuni axiale continue. Cuantificarea stabilității și a rezistenței la încărcare axială ne arată valori cel puțin duble în favoarea tijeii centromedulare. Acest implant permite încărcarea imediată și completă a membrului operat, atunci când fractura peronieră este unica leziune fracturară. (figura 167)

În ceea ce privește fracturile peroniere care au asociat fracturi de pilon tibial sau în cazul fracturilor deschise, a fost aplicat protocolul terapeutic al osteosintezei secvențiale, în două etape, cu osteosinteza peroneului cu XS-nail și a pilonului tibial cu fixator extern în urgență, urmată apoi în timpul doi chirurgical, atunci când starea părților moi permite, de osteosinteza minim invazivă sau prin abord deschis limitat a pilonului tibial cu placă blocată.

Remarcăm faptul că, în situații care au asociat fracturi cominutive ale pilonului tibial, XS-nail a fost considerat ca fiind o alternativă posibil viabilă a osteosintezei cu fixator extern în

urgență, uneori folosindu-se chiar două XS-nail așezate în "X", cu rezultate notabile în ceea ce privește protecția părților moi și stabilitatea fracturării.

X.6. Concluzii

Osteosinteza peroneului este obligatorie în urgență, atunci când este asociată cu fracturi ale pilonului tibial sau ale tibiei distal. Tehnica percutanată de osteosinteză cu XS-nail folosită pentru tratarea concomitentă a fracturii de peroneu asociate fracturilor de pilon tibial a permis abandonarea unui al doilea abord chirurgical lateral. Astfel s-a evitat un stress suplimentar adresat leziunilor preexistente de părți moi.

Osteosinteza minim invazivă a peroneului cu XS-nail îndeplinește toate criteriile de preservare a părților moi și reprezintă o pregătire optimă pentru tratamentul tibiei în ceea ce privește restabilirea axului, lungimii și rotației.

Osteosinteza tibiei în fracturile cu leziuni de părți moi se poate realiza cu un fixator extern dar, în situații de leziuni extreme ale țesuturilor moi, se poate tenta utilizarea unui XS-nail tibial centromedular, ale cărui beneficii par a fi similare fixării externe.

Osteosinteza centromedulară cu XS-nail se impune ca o metodă eficientă și utilă de stabilizare a fracturilor de peroneu, o alternativă superioară plăcilor simple sau plăcilor blocate, datorită calităților certe pe care le are. XS-nail aduce un suflu nou în cadrul conceptului de "damage control surgery", în special în cazul fracturilor de peroneu distal asociate cu fracturi severe de pilon tibial, prin preservarea părților moi și în zona peronieră, care este la fel de expusă suferinței ischemice tegumentare ca și zona pilonului tibial.

CAPITOLUL XI. Concluzii finale

1. Frecvența înaltă a fracturilor de pilon tibial la bărbați (77.5%) se datorează circumstanțelor traumatiche caracteristice sexului (loc de muncă cu risc traumatic crescut, accidente rutiere, consum de alcool). Etiologia a fost dominată de căderile de la înălțime (50.5%), iar cea mai comună leziune scheletală asociată a fost fractura de peroneu (70%). Cifrele statistice raportate la grupele de vârstă indică cea mai înaltă frecvență la 31 – 60 ani (63.7%), grupa cea mai activă, urmată de grupa cuprinsă între 16-30 ani și cei de peste 61 ani. Fracturile cominutive (76.6%) au dominat ca frecvență, existând o relație cauzală cu intensitatea mecanismului traumatic (traumatisme prin energie înaltă au fost dominante 69%) și cu tipul de leziune a învelișului.

2. Evaluarea lezională primară se face pe baza clasificărilor AO și Ruedi-Allgower, care permit un diagnostic complet, orientează conduita terapeutică și sugerează prognosticul imediat și pe termen lung. Evaluarea părților moi se face pe baza clasificării Gustilo-Anderson, singura care poate cuantifica corect gradualitatea și severitatea leziunilor.

3. Computer-tomografia plană și cu reconstrucție tridimensională, efectuată în urgență sau după osteosinteza externă primară, este obligatorie și vine în completarea datelor oferite de radiologia standard, datorită faptului că anumite traiecte, gradul de cominuție sau înfundarea articulară pot fi omise pe radiografiile de față și profil și diagnostichează cu precizie traiectele fracturare în plan sagital și coronal.

4. Absența unui algoritm terapeutic de abordare a fracturilor de pilon tibial, a dus la raportarea unui procent ridicat al rezultatelor nefavorabile (56%) în cazul lotului retrospectiv și constituie la ora actuală cauza principală a procentului crescut de complicații care continuă să fie citate în literatura de specialitate. Algoritmul terapeutic propus și aplicat cu succes în clinica noastră, asigură o rată foarte scăzută a acestor complicații, raportat la studiile similare din literatură. (89% rezultate bune)

5. Conform algoritmului aplicat, osteosinteza internă efectuată per primam este permisă doar în cazul fracturilor închise de pilon tibial, tipul I, II Ruedi-Allgower sau tipul B AO, care prezintă părți moi cu aspect normal. Orice suferință locală de tip ischemic (edem, echimoză, flictene, necroză sau deschidere cutanată) orientează către protocolul chirurgical etapizat.

6. Principiile “damage control surgery” stau la baza managementului terapeutic al fracturilor de pilon tibial. Osteosinteza cu fixator extern a pilonului tibial, după osteosinteza peroneului cu placă sau XS-nail este opțiunea terapeutică ideală în urgență, realizând stabilizarea concomitentă a fracturilor și a părților moi.

7. Osteosinteza externă ca metodă definitivă de stabilizare osoasă este o opțiune terapeutică care trebuie luată în calcul, cu rezultate bune, în cazul în care leziunile de părți moi nu permit osteosinteza în timpul doi.

8. Abordarea chirurgicală etapizată permite optimizarea managementului părților moi și reconstrucția anatomică articulară ulterioară de bună calitate, cu rezultate foarte bune pe termen lung.

9. Osteosinteza minim invazivă sau prin abord deschis limitat cu placă blocată, efectuată în a doua etapă chirurgicală, permite reconstrucția anatomică articulară, cu scăderea riscului artrozic și cu preservarea vascularizației osase, prevenind întârzierea consolidării și pseudartroza.

10. Osteosinteza peroneului cu XS-nail, prin abord percutan sau deschis limitat, folosită în urgență, îndeplinește toate criteriile de preservare a părților moi și a permis evitarea unui al doilea abord chirurgical lateral extensiv, asigurând o stabilitate superioară osteosintezei cu placă. În cazul fracturilor cominutive, se impune uneori deschiderea limitată a focarului și reconstrucția anatomică a fragmentelor fracturate.

11. XS-nail aduce un suflu nou în cadrul conceptului de "damage control surgery", prin preservarea părților moi și în zona peronieră, care este la fel de expusă suferinței ischemice tegumentare ca și zona pilonului tibial. Osteosinteza pilonului tibial în fracturile cominutive, cu leziuni importante ale părților moi, se poate realiza cu fixator extern sau XS-nail tibial centromedular, cu beneficii similare.

12. Localizarea leziunilor tegumentare, mai frecventă pe versantul medial (79% în cazul fracturilor deschise), a impus atât evitarea acestei zone în timpul doi chirurgical și folosirea abordurilor antero-medial modificat sau antero-lateral, cât și designul implantului cu folosirea plăcii blocate tip L.

13. Criteriile care stau la baza alegerii artrodezei ca metodă definitivă de tratament a unei fracturi de pilon tibial sunt: suprafața și cantitatea de os articular lipsă, severitatea cominuției și gradul înfundării osoase. Artrodeza fracturilor de pilon tibial a căror reconstrucție pare imposibilă este de preferat a se face cu tijă blocată retrogradă datorită riscului scăzut de complicații locale.

14. Rezultatele tardive slabe și în special riscul artrozic sunt influențate negativ de severitatea fracturii conform clasificării AO sau Ruedi-Allgower, fracturile tipul C (22% rezultate slabe), respectiv tipul III (24%), având un prognostic funcțional mai slab decât fracturile tipul B (3%), respectiv tipul I (0%) și II (8%).

15. Severitatea artrozei radiologice în cazul fracturilor de pilon tibial nu corespunde mereu cu rezultatele clinice obiective sau subiective, fiind destul de bine tolerată clinic și funcțional. Evaluarea comparativă a aprecierii subiective a pacientului față de măsurarea obiectivă a funcției gleznei, relevă faptul că pacientul tolerează acceptabil o limitare funcțională moderată și își adaptează mersul, fără a fi deranjat de acest fapt.

Contribuție personală

Teza propune în final un algoritm terapeutic de abordare a fracturilor de pilon tibial, aplicat în clinica noastră cu rezultate excelente și care trebuie să devină un "standard de aur" de abordare a acestei patologii în orice clinică de traumatologie. Acest protocol terapeutic va reduce

semnificativ rata rezultatelor nefavorabile, asigură reinserția socio-profesională a pacienților și scade semnificativ costurile de spitalizare și de asistență socială ulterioară.

În această teză am demonstrat faptul că abordul chirurgical minim invaziv al pilonului tibial este posibil și în zona antero-medială sau antero-laterală a porțiunii distale a gambei, mai sigure din punct de vedere al leziunilor ischemice tegumentare decât regiunea medială, zonă de mare risc datorită vascularizației locale precare și a localizării mai frecvente a leziunilor traumatice cutanate.

Teza de doctorat include și un studiu clinic și biomecanic al unui implant centromedular nou, XS-nail, folosit în special în osteosinteza peroneului, dar și a pilonului tibial. Ceea ce face XS-nail deosebit îl reprezintă faptul că este singurul implant de osteosinteză la ora actuală în lume care permite abordul minim invaziv sau deschis limitat, prezervă atât vascularizația periostală a peroneului, cât și cea tegumentară, evitând o incizie laterală largă, așa cum se întâmplă în cazul osteosintezei cu placă.

Perspective deschise de teza de doctorat

Evaluarea protocolului terapeutic aplicat fracturilor de pilon tibial internate și tratate în Clinica de Ortopedie-Traumatologie din Constanța și rezultatele bune obținute, îl impun ca standard operator la nivel național, dar în același timp este obligatorie dotarea chirurgicală a fiecărei clinici din România, pentru a fi capabilă să aplice algoritmul terapeutic propus.

O propunere de analiză a riscului artrozic ar trebui să privească nu numai analiza leziunilor fracturare, pe care se concentrează majoritatea studiilor existente la ora actuală, dar și analiza leziunilor ligamentare asociate, având în vedere importanța lor în biomecanica gleznei, prin evaluarea lor RMN în urgență, și includerea modalității de rezolvare a acestora în cadrul acestui algoritmul terapeutic.

Bibliografie selectivă

- [1] Brennan MJ. Tibial pilon fractures. Instr Course Lect 1990; 39: 167-70
- [2] Ayeni JP. Pilon fractures of the tibia: a study based on 19 cases. Injury 1988; 19(2): 109-14
- [3] Bone LB. Fractures of the tibial plafond. The pilon fracture. Orthop Clin North Am 1987; 18(1): 95-104
- [4] Ovadia D, Beals RK. Fractures of tibial plafond. J Bone Surg Am 1986; 68(4): 543-551
- [5] Olerud C, Molander H. A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. Arch Orthop Trauma Surg 1984; 103: 190-194
- [6] Jansen H, Fenwick Annabel, Doht Stefanie, et al. Clinical outcome and changes in gait pattern after pilon fractures. International Orthopedics (SICOT) 2013; 37: 51-58
- [7] Chen L, O'Shea K, Early JS. The use of medial and lateral surgical approaches for the treatment of tibial plafond fractures, J Orthop Trauma 2007; 21(3): 207-11
- [8] Bastian L, Blauth M, Thermann H, Tscherne H. Various therapy concepts in severe fractures of the tibial pilon (type C injuries). A comparative study, Unfallchirurg 1995; 98(11): 551-8
- [9] Jacob N, Amin A, Giotakis N, Narayan B, Nayagam S, Trompeter AJ. Management of high-energy tibial pilon fractures. Strategies Trauma Limb Reconstr 2015; 10(3): 137-47
- [10] Assal M, Ray A, Stern R. The extensile approach for the operative treatment of high-energy pilon fractures: surgical technique and soft tissue healing. J Orthop Trauma 2007; 21(3): 198-206
- [11] Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P. Pilon fractures in Rockwood and Green's Fractures in Adults, 7th edition, Lippincott Williams & Wilkins 2010
- [12] Ruedi TP, Allgower M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. Clin Orthop 1979; 138: 105-110
- [13] Bartolozzi P, Lavini F. Fractures of the Tibial Pilon. Milano Italia: Springer-Verlag, 2004
- [14] Marsh JL, Lavini F. Distal tibial and pilon fractures. Operative technique. Orthofix Operative Technique Manual n.7. In: www.orthofix.com
- [15] Marin LE, Wukich DK, Zgonis T. The surgical management of high- and low-energy tibial plafond fractures: A combination of internal and external fixation devices. Clin Podiatr Med Surg 2006; 23(2): 423-44
- [16] Ristiniemi J. External fixation of tibial pilon fractures and fracture healing. Acta Orthopaedica (Suppl 326) 2007; 78: 1, 2-34

- [17]Queitsch C, Kienast B, Fuchs S, Seide K. Fracture of the distal lower limb: two-stage surgical treatment with external fixator and locked-screw plate. Zentralbl Chis 2006; 131(3): 194-9
- [18]Patterson MJ, Cole J. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. J. Orthop Trauma 1999; 13(2): 85-91
- [19]McCann PA, Jackson M, Mitchell T, Atkins R.M. Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. International Orthopedics (SICOT) 2011; 35:413-418
- [20]Sirkin M, Sanders R, Di Pasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. J Orthop Trauma 1999; 13(2): 78-84
- [21]Tong D, Ji F, Zhang H, et al. Two-stage procedure protocol for minimally invasive plate osteosynthesis technique in the treatment of the complex pilon fractures. International Orthopedics (SICOT) 2012; 36: 833-37
- [22]Leonard M, Magill P, Khayyat G. Minimally-invasive treatment of high velocity intra-articular fractures of the distal tibia. International Orthopedics (SICOT) 2009; 33: 1149-53
- [23]Scolaro J, Ahn J. Pilon fractures. Clin Orthop Relat Res 2011; 469: 621-23
- [24]Gehr J, Friedl W. Problems in osteosynthesis of patella fractures with the AO tension belt and consequences for new implants. The XS nail. Chirurg 2001; 72(11): 1309-17, 1317-8
- [25]Puha B. Fracturile pilonului tibial, tendințe actuale de tratament. Teză de doctorat. Universitatea de Medicină și Farmacie "Gr. T. Popa" Iași; 2012, 196-7