

UNIVERSITATEA DE MEDICINA SI FARMACIE DIN CRAIOVA  
ȘCOALA DOCTORALĂ

**TEZĂ DE DOCTORAT**

ALGORITM DE DIAGNOSTIC ȘI TRATAMENT  
ÎN FRACTURILE DIAFIZARE DE TIBIE  
STUDIU CLINIC ȘI EXPERIMENTAL

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT:  
PROF. UNIV. DR. RĂDUCU NEMEȘ

STUDENT DOCTORAND:  
DR. BUCIU GABRIEL

CRAIOVA 2014

## CUPRINS

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Introducere .....   | 3   |
| 2     | Noțiuni de anatomie și fiziologie a osului .....  | 5   |
| 2.1   | Elemente de anatomie funcțională a scheletului gambei .....   | 5   |
| 2.1.1 | Tibia .....   | 5   |
| 2.1.2 | Fibula .....  | 8   |
| 2.1.3 | Articulațiile .....   | 9   |
| 2.1.4 | Statica gambei .....  | 10  |
| 2.1.5 | Biomecanica gambei .....  | 10  |
| 2.2   | Structura oaselor lungi .....   | 13  |
| 2.3   | Elemente de fiziologia osului .....   | 23  |
| 3     | Consolidarea fracturilor .....  | 27  |
| 4     | Fracturile diafizare ale gambei .....   | 31  |
| 4.1   | Etiopatogenie .....   | 31  |
| 4.1.1 | Mecanism de producere .....   | 32  |
| 4.2   | Clasificarea fracturilor diafizare ale gambei .....   | 34  |
| 4.3   | Diagnostic .....  | 38  |
| 4.3.1 | Diagnosticul clinic .....   | 38  |
| 4.3.2 | Diagnosticul paraclinic .....   | 39  |
| 4.4   | Tratamentul .....   | 40  |
| 4.4.1 | Tratamentul chirurgical.....  | 41  |
| 4.4.2 | Complicații .....   | 46  |
| 5     | Material și metodă. Motivația studiului. ....   | 48  |
| 6     | Studiu clinic .....   | 51  |
| 6.1   | Elemente de etiopatogenie .....   | 51  |
| 6.2   | Diagnostic. ....  | 54  |
| 6.2.1 | Diagnostic clinic .....   | 54  |
| 6.2.2 | Diagnostic morfologic. clasificare .....  | 55  |
| 6.3   | Tratamentul .....   | 59  |
| 6.3.1 | Rezultate .....   | 62  |
| 7     | Studiu experimental .....   | 65  |
| 7.1   | Obiectivele studiului. metoda de lucru .....  | 65  |
| 7.1.1 | Modelarea tridimensională a componentelor osoase .....  | 66  |
| 7.1.2 | Obținerea modelelor virtuale ale componentelor osoase .....   | 70  |
| 7.1.3 | Analiza mersului uman normal utilizând metoda analizei imaginilor filmate.....  | 74  |
| 7.1.4 | Reconstrucția mersului uman în mediul cosmosmotion, modulul de analiza cinematic și dinamica din Solidworks.....                  | 78  |
| 7.1.5 | Analiza cu metoda elementelor finite pentru tibia normală. studiul osteosintezei fracturilor de tibia folosind tija clasică ..... | 86  |
| 7.1.6 | Analiza cu metoda elementelor finite a tibiei în condițiile mersului normal .....   | 88  |
| 7.2   | Trei modele inovative de tije intramedulare. studii și analize virtual-experimentale.....   | 93  |
| 7.2.1 | Tijă intramedulară pentru tibia utilizând mecanismul roata dințată - cremaliera.....  | 93  |
| 7.2.2 | Tija intramedulară pentru tibia utilizând mecanism cu bare plan. ....   | 103 |
| 7.2.3 | Tija intramedulară pentru tibia cu șuruburi penetrante utilizând mecanisme cu pinioane conice. ....                               | 111 |
| 8     | Discuții .....  | 121 |
| 9     | Concluzii .....   | 128 |
| 10    | Bibliografie .....  | 130 |

Cuvinte cheie: mersul uman virtual, tibia virtuala, tije canulate expandabile pt. tibie, CAD, FEA.

## INTRODUCERE

Fracturile diafizare ale gambei, sunt fracturi care interesează unul sau ambele oase la nivel diafizar. Tibia este cel mai frecvent interesată, fracturile de tibie reprezentând aproximativ 20% din totalul fracturilor; situația superficială a oaselor gambei (suprafața antero-medială și creasta anterioară a tibiei fiind acoperite numai de tegumente și țesut gras) face ca ele să fie mai vulnerabile la traumatismele cu impact direct. Ele pot surveni izolat sau în cadrul politraumatismelor și constituie încă o importantă problemă de sănătate publică cu implicații socio-economice importante datorită caracterului invalidant al bolii determinat pe de o parte, de sindromul algic sever și pe de altă parte de imobilizarea sau timpul de recuperare prelungit, precum și de sechelele caracteristice: redori articulare, atrofii muscular, edeme persistente, osteoporoza pătată a metatarsienelor (sindromul Sudek-Leriche), sindromul algo-neuro-distrofic, care la rândul lor necesită un tratament susținut, uneori îndelungat.

Tratamentul fracturilor diafizare ale gambei este complex, ortopedic (imobilizare gipsată) și/sau chirurgical (osteosinteza cu tije centromedulare blocate, neblocate sau elastice; placi cu șuruburi; fixator extern); în alegerea metodelor terapeutice trebuie să se țină seama de caracterele morfopatologice ale fracturii (număr, sediu, tipul fracturii, etc.), vârsta, starea generală a traumatizatului, prezența șocului, în special dacă fractura este parte a unui politraumatism și nu în ultimul rând de logistica serviciului și expertiza echipei chirurgicale, care influențează în mod nemijlocit rezultatele.

Un element deosebit de important, care influențează timpul de consolidare, evoluția, prognosticul, recuperarea funcțională și reîncadrarea în muncă a bolnavilor cu fracturi diafizare ale gambei, îl reprezintă tipul materialelor și tehnicilor de osteosinteză. Tijele intramedulare clasice utilizate la fracturile de tibie au dezavantaje importante, cum ar fi, orientarea, manipularea și poziționarea complicată în os și, în același timp, poziționarea dificilă a șuruburilor distale folosind ghidul tijei clasice. De asemenea, toate aceste manevre pot conduce la erori sau la găuri suplimentare în tibie, determinând scăderea rezistenței osului și în același timp la mărirea duratei intervenției chirurgicale cu efecte imprevizibile pentru refacerea osoasă. Prolungirea duratei intervenției ortopedice poate duce, de asemenea, la o iradiere suplimentară a personalului medical și a pacientului.

Pornind de la cele menționate mai sus, am efectuat un studiu prospectiv și retrospectiv complex, clinico-statistic și experimental, urmărind următoarele obiective:

- evaluarea rezultatelor tratamentului chirurgical al fracturilor de gambă în funcție de tipul fracturii, procedeul chirurgical și materialul de osteosinteză folosit
- identificarea celui mai folosit material de osteosinteză
- identificarea timpului mediu de consolidare în funcție de materialul de osteosinteză folosit
- îmbunătățirea tijei cu blocaj existente: montaj mai facil și iradiere mai mică pentru pacient și medic.

Pentru realizarea acestui ultim obiectiv, am efectuat studii și analize virtual-experimentale pornind de la ideea de a proiecta mai multe modele inovative de tije intramedulare care să elimine dezavantajul utilizării șuruburilor ortopedice. Toate cele trei modele inovative realizate au avut un singur principiu de bază: fixarea tijei să fie realizate în canalul medular tibial folosind diferite mecanisme și componente metalice.

Doresc pe această cale să mulțumesc D-lui Conf. Dr. dan Grecu, seful Clinicii de Ortopedie a Spitalului Clinic Județean de Urgență Craiova, care mi-a permis să folosesc cazuistica clinicii pentru studiul clinic și mi-a ferit cu generozitate sfaturi și indicații utile pe tot parcursul cercetării și de asemenea aduc calde mulțumiri D-lui Conf. Dr. popa Dragoș Laurențiu de la Facultatea de Mecanică a Universității din Craiova, care m-a îndrumat și ajutat la realizarea studiului experimental, punându-mi în același timp la dispoziție logistica necesară realizării acestui studiu.

Mulțumirile și gratitudinea mea se îndreaptă în mod deosebit spre DI Prof. Dr. Nemeș Răducu, conducătorul tezei mele de doctorat, fără a cărui a cărui efort susținut, ingeniozitate și îndrumarea competentă și permanentă realizarea acestei lucrări nu ar fi fost posibilă.

## **PARTEA GENERALĂ**

Contine următoarele capitole:

Noțiuni de anatomie și fiziologie a osului;

-elemente de anatomie funcțională a scheletului gambei (tibia, fibula articulațiile, statica -gambei, biomecanica gambei),

-structura oaselor lungi, elemente de fiziologia osului,

Consolidarea fracturilor,

Fracturile diafizare ale gambei;

-etiopatogenie, mecanism de producere,

-clasificarea fracturilor diafizare ale gambei,

-diagnostic, (diagnosticul clinic,diagnosticul paraclinic),

-tratamentul, (tratamentul chirurgical),

-complicații.

## **PARTEA SPECIALĂ**

### **STUDIUL CLINIC.**

Fracturile diafizare ale gambei (fracturi care interesează unul sau ambele oase la nivel diafizar) constituie încă o problemă de sănătate publică majoră, cu implicații socio-economice importante datorită caracterului invalidant al bolii determinat pe de o parte, de sindromul algic sever și pe de altă parte de imobilizarea sau timpul de recuperare prelungit, precum și de sechelele caracteristice: redori articulare, atrofii muscular, edeme persistente, osteoporoza pătată a metatarsienelor (sindromul Sudek-Leriche), sindromul algo-neuro-distrofic, care la rândul lor necesită un tratament susținut, uneori îndelungat.

Sunt cele mai frecvente fracturi: cotate în literatură cu o incidență în jurul cifrei de 20% din totalitatea fracturilor (23% în studiul personal, cu o medie de 107 cazuri noi/an), interesează cel mai des decadele de vârstă 4 și 5 (45% din cazurile studiate), preponderent la sexul masculin (64%), explicația fiind că acești bolnavi reprezintă categoria cea mai expusă prin implicarea lor directă în activități profesionale cu cel mai mare risc. În ceea ce privește mediul de proveniență, preponderența bolnavilor proveniți din mediul rural (60%) contravine oarecum cu datele

înregistrate în urmă cu 20 ani, când existența mării industrii și a șantierelor de construcție a concentrat populația în mediul industrial, urban, mai expus accidentelor de toate categoriile.

Tibia este cel mai frecvent interesată, situația sa superficială (suprafața antero-medială și creasta anterioară a tibiei fiind acoperite numai de tegumente și țesut gras) făcând ca ea să fie mai vulnerabile la traumatismele cu impact direct.

Circumstanțele de producere au fost variate, cele mai multe fracturi diafizare ale tibiei fiind înregistrate în studiul personal după căderi de la același nivel (214 cazuri-40%), urmate în ordine de accidente rutiere (135 cazuri-25%), traumatisme locale directe, cădere de la înălțime, agresiune fizică, agresiune animală, traumatisme indirecte, accident de muncă și alte cauze. Ele pot surveni izolat (86%), în cadrul politraumatismelor (11%) sau la polifracturații (3%), element deosebit de important mai ales din punct de vedere terapeutic, datorită faptului că la politraumatizați, gesturile terapeutice trebuie ierarhizate în funcție de riscul vital al leziunilor asociate fracturii. Prin definiție în politraumatisme există concomitent de cel puțin două sau mai multe leziuni traumatice grave, din care cel puțin una cu risc vital imediat sau la distanță. În conformitate cu standardele stabilite de serviciul de urgență al Universității din California un accidentat cu leziuni ale aparatului locomotor poate fi încadrat ca politraumatism dacă îndeplinește următoarele criterii: este victima unui traumatism sever, prezintă minimum două leziuni majore, dintre care una cu risc vital imediat sau la distanță minim două sisteme, prezintă o fractură instabilă a unui os lung, a pelvisului, sau coloanei vertebrale.

Diagnosticul clinic al fracturilor diafizare ale tibiei nu a pus probleme deosebite; el s-a bazat pe semnele clasice subiective și obiective, de probabilitate și certitudine dintre care impotența funcțională, deformarea regiunii, durerea vie în focarul de fractură, crepitațiile și cracmentele osoase și întreruperea continuității osoase au fost prezente în peste 90% din cazuri. Rapiditatea cu care pacienții au ajuns în serviciul de urgență a depins în cea mai mare parte de promptitudinea serviciilor de ambulanță și distanța față de spital și mai puțin de pacient.

Radiografia simplă, obligatoriu în două incidențe (față și profil) a confirmat diagnosticul de fractură și stabilește cu exactitate parametrii morfologici indispensabili deciziei terapeutice: numărul oaselor fracturate, nivelul și tipul fracturii.

Întâlnite în proporții aproape egale (270/266) la cele două membre inferioare fracturile diafizare ale gambei interesează ambele oase ale gambei în majoritatea cazurilor (89%) comparativ cu fractura diafizară izolată a tibiei (59 cazuri-11%), fracturile diafizare izolate ale peroneului nu au beneficiat de tratament chirurgical ci doar de tratament ortopedic și nu au fost incluse în lotul studiat. 1/3 inferioara a diafizei fiind localizarea de elecție (44%), incidența fracturilor scăzând spre extremitatea superioară a diafizei tibiale (21% la unirea 1/3 medii cu 1/3 inferioară, 20% la nivelul 1/3 medii, 3% la unirea 1/3 medii cu 1/3 superioară și 5% la nivelul 1/3 superioare). În fracturile diafizare tibiale asociate cu fracturile ale peroneului în 75% din cazuri, nivelul fracturii a fost 1/2 inferioară a gambei pentru ambele oase, în timp ce asocierea unei fracturi distale a diafizei tibiale cu o fractură proximală a diafizei peroniere a fost întâlnită numai în 25% din cazurile de fracturi duble. Trei tipuri de fracturi au dominat lotul studiat: fracturile unifocale cu deplasarea fragmentelor (61.00%), fracturile cominutive (36.19%) și fracturile spiroide (29.47%).

Situația tibiei acesteia imediat sub tegument face ca proporția fracturilor deschise la nivelul gambei să fie mult mai mare (21.64% studiu personal) decât la nivelul altor oase lungi, bine protejate de masa musculară. Analiza tipurilor de fracturi deschise a relevat prezența fracturilor deschise severe de tip Gustilo-Anderson-Mendoza III, care au necesitat un tratament complex medical și chirurgical în 34% din cazuri, restul fiind fracturi de tip I și II, cu leziuni tegumentare minore, fără lambouri cutanate sau avulsii mari tegumentare cu contaminare mică și deci cu risc minim de infecție.

Tratamentul fracturilor diafizare ale gambei este complex, ortopedic (imobilizare gipsată) și/sau chirurgical (osteosinteza cu tije centromedulare blocate, neblocate sau elastice; placi cu șuruburi; fixator extern); în alegerea metodelor terapeutice trebuie să se țină seama de caracterele morfopatologice ale fracturii (număr, sediu, tipul fracturii, etc), vârsta, starea generală a traumatizatăului, prezența șocului, în special dacă fractura este parte a unui politraumatism și nu în ultimul rând de logistica serviciului și expertiza echipei chirurgicale, care influențează în mod nemijlocit rezultatele.

Indicațiile operatorii au fost stabilite pe baza următoarelor criterii: fracturi instabile, care au indicație absolută pentru tratamentul chirurgical. fracturi stabile, dar la care tratamentul ortopedic ar duce la o rată mult prea mare de complicații locale sau generale. fracturi la care există riscul unei deplasări secundare sub gips în urma tratamentului ortopedic.

Materialul de osteosinteză a fost ales în funcție de tipul de fractură: tija Kuntscher în fracturile cu două fragmente, tija cu blocaj în fracturile cominutive, s-a folosit tija cu blocaj, două tije Ender în arc secant și imobilizare în aparat gipsat femuropodal, sau tijă cu blocaj în fracturile 1/3 inferioara a diafizei unde se lărgiște canalul medular și tija Kuntscher nu mai este festă în canalul distală și broșe transcalcaneo-astragalo-tibial, și imobilizare în aparat gipsat femuropodal în fracturile distale ale diafizei asociate cu fracturi metafizare. Calea de abord variază în funcție de materialul de osteosinteză folosit: paratuberozitar intern pentru tija Kuntscher, retrotuberozitar pentru tija cu blocaj și paratuberozitar intern și extern pentru tija Ender. Pe lotul studiat, tija Kuntscher a fost folosită în majoritatea cazurilor (73%), urmată în ordine de tija elastică Ender în arc secant, tija cu blocaj, fixatorul extern, șuruburi, broșe și altele (serclaj de sârma, etc.).

În țările dezvoltate se folosește cel mai mult pentru osteosinteza centromedulară tija cu blocaj, deoarece oferă o foarte buna stabilitate a fragmentelor și nu necesită imobilizare suplimentară în aparat gipsat, ceea ce da un confort sporit pacientului și previne complicații precum redoarea articulațiilor genunchiului și gleznei, previne osteoporoza secundară imobilizării și apariția sindromului algoneurodistrofic. În România datorită posibilităților financiare limitate, se folosește tija cu blocaj numai în cazul fracturilor cominutive unde alt material de osteosinteză mai ieftin nu poate fi folosit. Menționăm că, în studiul personal, tija cu blocaj a fost folosită numai în fracturile cominutive, unde nu s-a putut folosi alt mijloc de osteosinteză mai ieftin, din rațiuni economice. În țările dezvoltate economic nu se mai folosește tija Kuntscher, tijele elastice Ender și broșele în osteosinteza diafizei tibiale deoarece necesită imobilizare suplimentară în aparat gipsat femuropodal și bolnavul poate efectua mersul cu sprijin auxiliar cu încărcare parțială pe membrul osteosintezat tardiv, și creează astfel disconfort, se folosesc numai tije cu blocaj cu toate ca sunt mai scumpe.

Rezultatele obținute (evoluție favorabilă 96.71%, morbiditate postoperatorie 4.29%), evaluate pe baza următorilor parametri: rata morbidității postoperatorii, timpul de consolidare, și numărul zilelor de spitalizare, au fost superpozabile celor din literatură.

Timpul de consolidare, definit ca intervalul de timp între osteosinteză și apariția calusului primar radiologic, care permite reluarea mobilizării și începerea recuperării a fost principalul parametru de evaluare a evoluției postoperatorii și în special de rezultatele postoperatorii înregistrate în funcție de materialul de osteosinteză folosit. Per ansamblu, timpul mediu de consolidare a fost situat între 40-50 zile, însă analiza timpului de consolidare raportat la principalele materiale de sinteză folosite a arătat că cel mai scurt timp mediu de consolidare a fost înregistrat după osteosinteza cu tijă Ender în arc secant, urmată în ordine de tija Kuntscher, tija cu blocaj și fixatoarele externe. Deși tija cu blocaj este cotată ca cea mai eficientă și sigură, explicația faptului că timpul mediu de consolidare cu acest tip de tijă este mai mare decât cu cel înregistrat în cazul folosirii tijelor Ender și Kuntscher poate fi dată de faptul că tijele cu blocaj au fost folosite

În studiul nostru numai pentru fracturile cominutive, bifocale, sau supraetajate, grevate de un timp de consolidare prelungit.

În ceea ce privește fixatorul extern, acesta a fost folosit numai în fracturile deschise (unde s-a pierdut hematoma primar esențial pt. o consolidare rapidă) cu risc de sepsis (care întârzie consolidarea), ceea ce explică timpul mediu de consolidare foarte lung (116 zile).

În ceea ce privește zilele de spitalizare, având în vedere evoluția în general favorabilă a bolnavilor operați, 70% dintre aceștia s-au externat în primele 10 zile după operație cu plăgile operatorii vindecate și recuperarea începută. Bolnavii cu fracturi deschise și complicații postoperatorii au fost cei care au necesitat o spitalizare mai prelungită, în special cei la care fractura de tibia a survenit la politraumatizați.

## STUDIUL EXPERIMENTAL

Pornind de la premiza că materialele de osteosinteză sunt perfectibile, a avut ca obiectiv principal obținerea unui model virtual, cât mai complet, al sistemului biomecanic al mersului uman, care să permită studierea unor situații reale, accidentale, clinice, patologice sau chirurgicale și ca finalitate elaborarea unor modele experimentale, care să conducă la îmbunătățirea tije cu blocaj existente, folosită pentru osteosinteza fracturilor diafizare ale tibiei - montaj mai facil în condițiile unei iradiere minime pentru pacient și medic. În cazul modelelor clasice de tije cu blocaj pentru osteosinteza fracturilor diafizare de tibia, blocajul se realizează cu șuruburi la cele două capete, proximal și distal, al tijelor. Șuruburile sunt montate percutan cu ajutorul unor ghiduri speciale care se atasază de tije în momentul montării. Datorită faptului că în timpul introducerii tijelor, de cele mai multe ori acestea se încovoie (flambează) sub influența deplasării fragmentelor de os fracturate și a tracțiunii musculare, poziția găurilor distale de ghidaj ale șuruburilor de la nivelul ghidului nu mai corespunde cu poziția găurilor distale de la nivelul tije, chirurgul ortoped fiind obligat în această situație să monteze șuruburile distale fără ghid, prin numeroase încercări succesive de a ținti găurile distale sub ecran radiologic-TV, ceea ce duce la o iradiere suplimentară importantă a personalului medical și a pacientului (uneori mai mare decât iradierea necesară pentru montajul tije). În consecință, eliminarea acestui timp suplimentar de iradiere a devenit imperios necesar și ne-a apărut fezabil prin dezvoltarea unor noi modele de tije care nu mai necesită țintirea externă a găurilor distale ale tije.

În lucrarea de față am propus trei prototipuri de tije, la care fixarea se realizează prin expandare în canalul medular al tibiei a unor mecanisme acționate din interiorul tije cu ajutorul unei șurubelnițe sau chei speciale, fără să mai fie nevoie de țintirea externă a găurilor șuruburilor distale ca în cazul tijelor clasice.

- Analiza celor trei modele inovative de tije intramedulare pentru fracturile de tibia ne-a permis următoarele constatări și observații: cele trei modele cu mecanisme de fixare intramedulară au un grad de uzură scăzut după simulările la oboseala propuse pentru analiză;
- factorul de siguranță calculat pentru cele trei structuri de tije intramedulare are valori mult mai mari decât valoarea 1 care indică cedarea materialelor utilizate;
- pentru cele trei modele propuse, indicatorul de biaxialitate are valori apropiate de valoarea zero, ceea ce indică o dispunere relativ bine distribuită a eforturilor în componentele analizate;
- deși analiza simulărilor de oboseală indică valori bune ale indicatorilor principali, există componente solicitate suplimentare, dar fără a cauza probleme deosebite;
- toate cele trei modele elimină utilizarea șuruburilor de blocaj (pot fi utilizate opțional în partea proximală a tijelor pentru stabilizarea fracturilor din zona metafizară proximală), și implicit, a operațiilor de implantare a

acestora care implica un risc de iradiere crescut pentru personalul medical si pacient in special la montarea suruburilor distale;

- variantele inovative se bazează pe acționarea unor mecanisme relative simple cunoscute in inginerie;
- utilizarea programelor CAD si a instrumentelor software, de ultima generație, de analiza FEM sau Fatigue (oboseala) au permis dezvoltarea unor studii complexe care au validat cele trei modele propuse prin aceasta teza de doctorat;
- studiile prezentate anterior au analizat si au concluzionat ca aceste modele virtuale de tije intramedulare prezintă o suficienta rigiditate, dar includ subsisteme relative complicate, cu componente metalice mici, relativ dificil de obținut tehnologic;
- modelele inovative propuse elimină dezavantajele importante ale tijelor clasice, cum ar fi, orientarea, manipularea si poziționarea complicată în os și, in acelasi timp, poziționarea dificila a șuruburilor distale folosind ghidul tijei clasice (tija poate suferi un proces de încovoiere in os si găurile tijei nu mai corespund cu cele ale ghidului, in acest caz trebuie țintite găurile distal prin tatonare sub ecran Rx-Tv ceea ce supune personalul medical si pacientul la o expunere foarte mare la radiații). De asemenea, elimină operațiile care pot conduce la erori sau la găuri suplimentare in tibie, ceea ce duce la scăderea rezistenței osului.
- toate cele trei modele propuse duc la reducerea duratei intervenției chirurgicale ortopedice si, implicit, la reducerea expunerii suplimentare la raze X a personalului medical si a pacientului.
- toate cele trei modele inovative au un singur principiu simplu de baza: fixarea tijei se realizează in canalul medular tibial folosind diferite mecanisme si componente metalice care expandează si se fixează in canalul medular.

## CONCLUZII

1. Fracturile diafizare ale gambei - cele mai frecvente fracturi (20% în literatură vs 23% studiu personal)
2. Preponderente la sexul masculin (64%), cu incidența maximă în decadele de vârstă 4 și 5, categorie de bolnavi cel mai expuși prin implicarea directă în activități profesionale cu cel mai mare risc
3. Circumstanțe variate de producere, majoritatea fiind înregistrate după căderile de la același nivel, urmate în ordine de accidentele rutiere, traumatismele locale directe, căderile de la înălțime, agresiunile fizice și/sau animale, accidentele de muncă
4. Majoritatea sunt fracturi izolate (86%), dar pot fi întâlnite si la politraumatizați (11%), unde gesturile terapeutice trebuie ierarhizate in funcție de riscul vital al leziunilor asociate fracturii
5. Rapiditatea cu care traumatizații ajung în spital depinde în primul rând de promptitudinea serviciilor de ambulanță și de distanța față de spital si mai puțin de pacient
6. Diagnosticul clinic este unul facil, bazat pe semnele clinice subiective și obiective clasice de probabilitate și certitudine (impotență funcțională, durere în focarul de fractură, crepitații/cracmente osoase și întreruperea continuității osoase), prezente în 90% din cazuri
7. Radiografia simplă (față și profil) confirmă diagnosticul de fractură și stabilește principalii parametri morfologici care stau la baza deciziei terapeutice: nivelul fracturii, numărul oaselor fracturate, tipul fracturii.
8. Întâlnite în proporție egală la cele două membre inferioare, interesează în 89 din cazuri ambele oase ale gambei, 1/3 inferioară a diafizei tibiale fiind localizarea de elecție (44%)
9. Fracturile unifocale cu deplasarea fragmentelor, fracturile cominutive și fracturile spiroide sunt principalele tipuri morfologice de fracturi diafizare ale tibiei
10. Incidența fracturilor deschise este mult mai mare la nivelul gambei (21.6%) decât la nivelul altor oase lungi, bine protejate de masa musculară



11. Tratamentul fracturilor diafizare ale gambei este un tratament complex, ortopedic (reducere + imobilizare gipsată) și/sau chirurgical (osteosinteză), opțiunea terapeutică fiind în funcție de caracterele morfologice ale fracturii, vârsta și starea generală a bolnavului, prezența șocului dacă fractura survine în cadrul unui politraumatism, logistica serviciului și expertiza echipei chirurgicale

12. Indicații operatorii stabilite pe baza următoarelor criterii; fracturi instabile, fracturi stabile cu risc crescut de complicații locale și generale, fracturi tratate ortopedic, cu risc de deplasare sub ghips

13. Criterii de alegere a materialelor de osteosinteză: tija Kuntscher în fracturile cu două fragmente, tija cu blocaj în fracturile cominutive, tije Ender în arc secant sau tije cu blocaj în fracturile diafizare ale 1/3 inferioare, broșe transcalcaneo-astragalo-tibială în fracturile diafizei distale asociate cu fracturi metafizare

14. Rezultatele (96.71% evoluție favorabilă, 4.29% morbiditate postoperatorie) superpozabile celor din literatură

15. Timpul mediu de consolidare cel mai scurt înregistrat după osteosinteza cu tije Ender, urmate în ordine de tija Kuntscher, tija cu blocaj și fixatorul extern, cu mențiunea că tija cu blocaj, cotată ca cea mai eficientă și sigură, a fost folosită numai în fracturile cominutive bifocale sau supraetajate.

16. Toate cele trei modele propuse duc la reducerea duratei intervenției chirurgicale ortopedice și, implicit, la reducerea expunerii suplimentare la raze X a personalului medical și a pacientului