



VILNIAUS UNIVERSITETAS MEDICINOS
FAKULTETAS

MEDICINA

*Reumatologijos, ortopedijos-traumatologijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika
Klinikinės medicinos institutas*

Kipras Sasnauskas VI kursas, 10 gr.

VIENTISŲJŲ STUDIJŲ MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Intramedulinė žastikaulio osteosintezė pataloginiams žastikaulio lūžiams gydyti

Intramedullary Nailing For Pathological Fracture of the Humerus

Darbo vadovas

Doc. Dr. Sigitas Ryliškis

Katedros arba Klinikos vadovas

Prof. Dr. Irena Butrimienė

Konsultantas

Gyd. Giedrius Vaitukaitis

Vilnius, 2025

Kipras.Sasnauskas@mf.stud.vu.lt

1. TURINYS

1.	TURINYS	2
2.	SANTRAUKA.....	3
3.	SUMMARY	4
4.	SUTRUMPINIMAI	5
5.	ĮVADAS	6
6.	LITERATŪROS APŽVALGA.....	7
6.1	Patologiniai lūžiai	7
6.2	Diagnostika	10
6.3	Gydymas bei jo priklausomybė nuo vėžio tipo	13
6.4	Intramedulinių vinių rūšys ir įstatymo metodai.....	17
7.1	ATVEJŲ PRISTATYMAS.....	21
7.1	Pirmasis atvejis:	21
7.2	Antrasis atvejis:.....	22
8	ATVEJŲ ANALIZĖ IR APTARIMAS	24
9.	IŠVADOS	27
10.	ŠALTINIAI	28
11.	PRIEDAI.....	33
11.1	Priedas nr.: 1	33

2. SANTRAUKA

Patologinis žastikaulio lūžis viena sudėtingiausių patologijų, su kuriomis tenka susidurti ortopedams traumatologams. Navikai ir osteoporozė yra pagrindiniai šios kaulo netvarumo komplikacijos sukėlėjai. Šios ligos dažnai ilgą laiką vystosi be jokių simptomų. Tai ypač pavojinga pacientui, nes minėtos patologijos, o ypač onkologinės ligos, reikalauja kuo ankstesnio gydymo. Kita vertus, jau įvykęs patologinis lūžis kelia iššūkį chirurgams dėl dažnų reoperacijų, nestabilios kaulo struktūros, neprognozuojamos paciento sveikatos būklės.

Intramedulinė osteosintezė viena pagrindinių metodų, kuriais stabilizuojami ilgųjų kaulų lūžiai. Šiais laikais yra nemažai intramedulinių vinių variacijų pagal dizainą, naudojamas medžiagas bei operacijos atlikimo metodiką. Todėl šiame darbe apžvelgiama literatūra apie intramedulinę osteosintezę, intramedulinių vinių rūšis ir operacijos ypatumus.

Aprašomi dviejų pacientų patologinių žastikaulio lūžio atvejai. Į ligoninę kreipėsi du 59 metų ir 67 metų vyriškos lyties pacientai skųsdamiesi žasto skausmu, deformacija, ribota funkcija, traumą neigia. Pacientų sveikatos istorijose vyrauja onkologinės ligos (šlapimo pūslės ir šviesių ląstelių karcinoma). Abiem pacientams kliniškai ir radiologiškai diagnozuotas patologinis žastikaulio lūžis ir planiniu būdu atliktos intramedulinės osteosintezės operacijos. Pooperaciniuose rentgeno nuotraukose implantų padėtis gera. Nesant kitų nusiskundimų pacientai išrašyti ir tęsia onkologinį gydymą ambulatoriškai. Apklausus pacientus, gydymas sėkmingas, tačiau antram (67 metų) pacientui išliko ribota rankos funkcija ir apsunkintas lūžgalių suaugimas.

Darbo tikslas - Išnagrinėti patologinių žastikaulio lūžių priežastis, kliniką ir gydymą intrameduline osteosinteze.

Darbo uždaviniai:

- 1) Apžvelgti literatūrą apie patologinių žastikaulio lūžių priežastis, kliniką, bei inovacijas intramedulinės osteosintezės srityje.
- 2) Pristatyti pacientų klinikinius atvejus, juos įvertinti ir padiskutuoti apie galimas gydymo alternatyvas pagal rastą literatūrą.

Darbo metodika:

Atlikta naratyvinė literatūros apžvalga naudojant PubMed, Web of Science, ScienceDirect, Scopus duomenų bazėmis. Lietuvos statistikai panaudota Lietuvos Higienos Instituto duomenys. Naudojantis literatūra aprašytos patologinių žastikaulio lūžių priežastys, diagnostika, gydymo intrameduline osteosinteze ypatumai. Pristatyti bei išnagrinėti du atvejai rasti Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje.

Raktažodžiai: Patologinis lūžis, intramedulinė osteosintezė, metastazės, osteoporozė, žastikaulis.

3. SUMMARY

Pathological humeral fracture is one of the most complicated pathologies faced by orthopedic traumatologists. It's a complication of bone instability that is usually caused by tumors and osteoporosis. These diseases can often develop for a long time without causing any symptoms. This is particularly dangerous for the patient as these illnesses, especially oncologic ones, require treatment as early as possible. On the other hand, pathological fracture that already occurred poses a challenge to surgeons due to frequent reoperations, unstable bone structure and unpredictable patient health prospects.

Intramedullary osteosynthesis is one of the main methods used to stabilize long bone fractures. Nowadays, there are many variations of intramedullary nails in terms of design, materials and methods used in operation.

There are two cases of pathological humeral fracture presented here. Two male patients aged 57 and 67 years old arrived with arm pain, with deformity, reduced function and denies possibility of trauma. Patients' medical history includes oncologic diseases (blader and renal clear cell carcinoma). Both patients were clinically and radiologically diagnosed with pathological humeral fracture and scheduled intramedullary osteosynthesis was performed. Postoperative radiographs showed good implant positioning. As there were no other complaints, the patient was discharged and continued with oncological treatment on an outpatient basis. Upon follow-up, the operative treatment was successful; however, the second patient (of 67 years) continued to have limited arm function and both patients exhibited slowed fracture healing.

Aim of study – to investigate the causes, clinical features, and treatment of pathological humeral fractures using intramedullary osteosynthesis.

Objectives:

- 1) To review literature about the causes, clinical presentation, and innovations in intramedullary osteosynthesis for pathological humeral fractures.
- 2) To present and evaluate clinical cases and discuss possible treatment alternatives based on the reviewed literature.

Methods:

A narrative literature review was conducted using PubMed, Web of Science, ScienceDirect, and Scopus databases. Lithuanian statistics were sourced from Lithuanian Institute of Hygiene. Based on the reviewed literature, the causes, diagnostics, and specificities of treatment with intramedullary osteosynthesis for pathological humeral fractures were described. Two clinical cases found at Vilnius Republican University hospital were presented and analyzed.

Keywords: pathological fracture, intramedullary osteosynthesis, metastases, osteoporosis, humerus.

4. SUTRUMPINIMAI

CT – kompiuterinė tomografija

MRI – magnetinio rezonanso tomografija

PET-CT – pozitronų emisijos tomografija su kompiuterine tomografija

IM – intramedulinis (pvz., IM vinis – intramedulinė vinis)

BMD – kaulų mineralinis tankis (angl. *Bone Mineral Density*)

DEXA – dvigubos energijos rentgeno absorbcijos metrija

BEA – baigtinių elementų analizė

CRB – C-reaktyvus baltymas

ENG – eritrocitų nusėdimo greitis

VU – Vilniaus universitetas

RVUL – Respublikinė Vilniaus universitetinė ligoninė

UŠPK – urotelinė (pereinamųjų ląstelių) šlapimo pūslės karcinoma

5. ĮVADAS

Žastikaulio patologiniai lūžiai sudaro nemažą dalį visų patologinių lūžių. Lietuvos Higienos Instituto duomenimis 2024 m. Lietuvoje įvyko 349 patologiniai lūžiai, iš kurių 35 buvo žastikaulyje. Tai vidutiniškai sudaro 10% šios patologijos atvejų. Priešingai nei įprastų traumų atveju, patologiniai lūžiai kelia papildomą iššūkį ortopedams traumatologams tiek diagnostikos, tiek gydymo srityse. Patologiniai lūžiai tai kaulo vientisumo pažeidimas be atitinkamos traumos. Šie lūžiai dažniausiai įvyksta dėl patologijų keičiančių kaulo atsparumą mechaninėms jėgoms:

1. Osteoporozė – kaulinio audinio homeostazės sutrikimas lemiantis ženkliai sumažėjusį kaulų mineralų tankį.
2. Onkologinės priežastys - metastazės ir pirminiai navikai kauliniame audinyje.

Osteoporoziniai pakitimai kelia didelį iššūkį ortopedams traumatologams dėl ortopedinių implantų nestabilumo, dažnų reoperacijų, dėl nestabilumo, ir ilgo gijimo periodo. Kita vertus, patologiniai lūžiai susiję su onkologinėmis priežastimis pasižymi nenuspėjama ligos eiga, galimomis komplikacijomis ir plačia prognozių bei simptomų variacija tarp skirtingų pirminių navikų.

Intramedulinė osteosintezė viena pagrindinių metodų skirtų stabilizuoti žastikaulio lūžius ir yra taikomas patologinių lūžių osteosintezės operacijose. Literatūroje siūloma nemažai intramedulinių implantų dizaino variacijų, bei alternatyvių operacijos metodikos alternatyvų pasižyminčių savais privalumais ir trūkumais.

Šiame darbe bus apžvelgta šiais laikais prieinama literatūra apie patologinių žastikaulio lūžių priežastis, jų diagnostiką, bei gydymą. Taip pat aprašomi alternatyvūs intramedulinių vinių tipai bei osteosintezės operacijos metodikos. Naudojantis surinkta informacija bus įvertinti 2 patologinių žastikaulio lūžių atvejai rasti Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje.

6. LITERATŪROS APŽVALGA

6.1 Patologiniai lūžiai

Patologinių lūžių priežastys: Lūžis laikomas patologiniu, kai kaulas lūžta savaime be atitinkamos traumos. Patologiniai lūžiai įvyksta dėl kaulo struktūros, vientisumo pažeidimo, dėl kurio kaulinis audinys praranda atsparumą įprastoms kasdienėms jėgoms. Pažeidimas gali būti metabolinis, dėl kaulo mineralų apykaitos pakitimų, osteoporozė dėl senyvo paciento amžiaus ar hormonų kaitos, osteomielito ar onkologinių priežasčių – metastazės ar pirminio kaulų naviko.

Osteoporozė – vienas sunkiausiai gydomų kaulų struktūros sutrikimų su kuriais tenka susidurti ortopedams traumatologams. Šis kaulinio audinio sutrikimas išsivysto sutrikus osteoklastų ir osteoblastų homeostazei. To pasekoje vystosi kaulų demineralizacija, kuri įprastai įvertinama atliekant kaulų mineralinio tankio tyrimą. Osteoporoziniai pakitimai kelia iššūkį ortopedinių intervencijoms. Pakitusi kaulinė medžiaga neleidžia tinkamai pritvirtinti implantų ir atlikti osteosintezės. Dėl galimo implantų pooperacinio judėjimo ir silpnesnės varžtų laikomosios jėgos gerokai didėja reoperacijų dažnis.

Dažniausios osteoporozinių lūžių vietos yra klubinė sritis, stuburas, dilbis ir žastikaulis, dažniausiai proksimalinėje dalyje. Rizika šiems lūžiams įvykti kyla su amžiumi ir nuo 50 m. dvigubai didesnė moterų tarpe dėl menopauzės sukeltų hormonų pokyčių. Tikimybė, kad įvyks osteoporozinis lūžis po 50 m. moterims siekia 46%, tuo tarpu vyrams 22%. Iššūkių kyla ir dėl gretutinių ligų, kurių pasitaiko dažniau senyvo amžiaus pacientams. Patologinių lūžių prevencijai ir siekiant gerinti operacines išėitis ir turi būti laiku nustatyti kaulų pakitimai ir suteikiamas medikamentinis gydymas.(1–3)

Priešingai nei osteoporoziniai pakitimai kurie pastebimi anksčiau dėl vykdomų patikros programų ir stipriau apibrėžtų rizikos grupių, onkologinės ligos yra sunkia aptinkamos ankstyvose ligos stadijose. Vėžiniai dariniai gali būti aptinkami laboratoriniuose tyrimuose tačiau dėl žymenų įvairovės ne visada įmanoma aptikti visus vėžio tipus. Vaizdiniuose tyrimai taip pat ne visuomet padeda aptikti naviką, ypač kai jis yra mažo diametro ar pasižymi aplinkinių audinių vaizdinėmis savybėmis. Be to, pirminiai navikai bei metastazės neretai auga be jokių simptomų ir gali ilgą laiką būti nepastebimi ir ilgai neišpažinti pažeisti kaulą sukeldamas patologinį lūžį.

Norint analizuoti atvejus, būtina atkreipti dėmesį į patologinių lūžių simptomatiką ir požymius susijusius su dažniausiai pasitaikančiomis metastazėmis. Nuo pirminio naviko priklauso, kokie diagnostiniai metodai gali padėti nustatyti lūžio priežastį, skirti tinkamiausią gydymą ir padidinti paciento išgyvenamumą. Tinkamai atkreipiant dėmesį į galimus požymius laboratoriniuose tyrimuose ir paciento simptomuose galima nustatyti gresiantį lūžį prieš jam įvykstant. Pradėtas ankstyvas

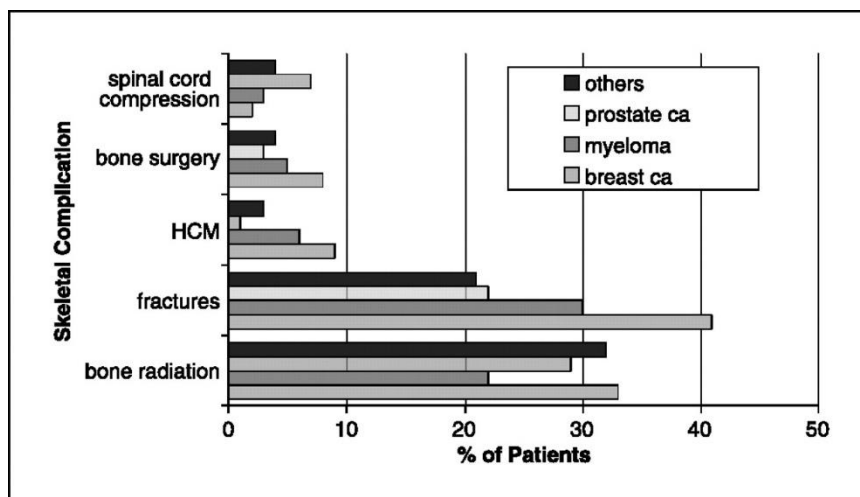
gydymas palengvina vėžio gydymo procesą ir gerina pacientų išgyvenamumą. Diagnostika kuri leidžia nustatyti navikinį procesą prieš pataloginiam lūžiui įvykstant ne ką mažiau svarbi nei pačio lūžio gydymas.

Dažniausios metastazės galūnėse yra sukeliamos tokių navikų kaip krūties, prostatos atitinkamai moterų ir vyrų demografijoje. Nerečiau diagnozuojamos ir skydliaukės, inkstų bei plaučių metastazės (**1 lentelė**).

1 lentelė. (Metastazių aptikimo dažnis pagal pirminį naviką(4))

Pirminis navikas	Dažnis (%)
Krūties	75
prostatos	68
skydliaukės	42
inkstų	35
Plaučių	36
Virškinamojo trakto	5

Kiekvienas navikas statistikai turi didesnę tikimybę metastazuoti i tam tikrus audinius priklausomai nuo diferenciacijos laipsnio, lokalios kraujotakos ir kitų aplinkybių. Sprendžiant pagal dažniausias kaulines metastazes ir jų sukeltas kaulines komplikacijas (**1 paveikslas**), krūties karcinoma.



1 pav. Prostatos karcinomos mielomos ir krūties karcinomos kaulinės pasekmės ir jų dažnis (4).

Išskiriama, kaip navikas dažniausiai sukeliantis kaulų lūžius, vėžinio proceso hiperkalcemija bei kitas skeleto patologijas. Nors antras pagal dažnumą navikas yra prostatos karcinoma ji lūžių statistikoje užima trečiąją vietą. Mielomos sukeltos kaulinės patologijos pasitaiko dažniau nei prostatos vėžio atveju, dėl būdingos pirminės naviko lokalizacijos kaulų čiulpuose.(4)

Atkreipiant dėmesį į kaulinių metastazių pasiskirstymą tarp dviejų dažniausiai pasitaikančių - krūties ir prostatos navikų, nemažas procentas metastazių lokalizuojasi ilguosiuose kauluose. Krūties

navikų kaulinės metastazės sukelia įvairių lokalizacijų patologinius lūžius net 35% atvejų, dažniausiai įvyksta stuburo lūžis (20% atvejų), tačiau taip pat 12% jų įvyksta ilguosiuose kauluose (**2 lentelė**). Tarp jų 15% diagnozuojama žastikaulyje (**3 lentelė**) (5).

2 lentelė. (Krūties vėžio metastazių kaulinių komplikacijų dažnis(5))

Įvykis	Visi pacientai (n=859) n (%)	Tik kauluose (n = 243) n (%)	Kaulai ir minkštieji audiniai (n=268) n (%)	Kaulų ir pleuroje/plaučiuose (n = 237) n (%)	Kaulai ir kepenys (n=111) " (%)
Bet koks patologinis lūžis	296 (35)	128 (53)	91 (34)	55 (23)	22 (20)
Stuburo lūžiai	173 (20)	79 (33)	47 (18)	31 (13)	16 (14)
Ilgų kaulų lūžiai	102 (12)	42 (17)	37 (14)	18 (8)	5 (5)
Lūžiai kitose vietose	108 (13)	37 (15)	40 (15)	24 (10)	7 (6)
Hiperkalcemija	162 (19)	62 (26)	44 (16)	30 (13)	26 (23)
Nugaros smegenų suspaudimas	64 (8)	36 (15)	15 (6)	11 (5)	2 (2)

3 lentelė. (Krūties vėžio metastazių sukulto žastikaulio lūžio tikimybė(5))

Žastikaulis	Nėra lūžio	Yra lūžis
Kaulo vaizdiniai tyrimai neigiami	668/687 (97%)	19/687 (3%)
teigiami	138/157 (88%)	19/157 (12%)
	$\chi^2 = 23.78, P < 0.0001$	

Prostatos metastazės, lyginant su krūties, yra kiek labiau linkusios lokalizuotis kauluose ir yra ypač didelis iššūkis ne tik onkologijos, bet ir ortopedijos, traumatologijos srityse. Nors šio vėžio metastazės išsivysto daugiausia vėlyvose stadijose, kelia sunkumų dėl efektyvaus medikamentinio gydymo trūkumo. Naujausi farmakologiniai preparatai dažniausiai pasiekia tik sulėtinti metastazinės prostatos vėžio ligos progresavimą ir prailginti pacientų išgyvenamumą. Išsivysčius kaulinėms metastazėms ligos išgyvenamumo prognozė nėra gera. nors esant laiku atliktam gydymui išgyvenamumas gali siekti 16m., mediana tesiekia pusę metų.

Atkreipiant dėmesį į metastazių pasiskirstymą dažniausia skeleto plitimo vietos yra krūtinės stuburo slanksteliai (46%), šlaunikaulis (30%). Žastikaulyje lokalizuojasi 8% metastazių, dažniausiai diafizės srityje. Taip pat stebimas statistiškai didesnis išgyvenamumas atvejuose su žastikaulio metastazėmis, tačiau šio reiškinio priežastis nėra aiški (6).

Turimuose nagrinėjamuose atvejuose figūruoja du navikai: inkstų šviesių ląstelių karcinoma ir šlapimo pūslės karcinoma.

Šviesių ląstelių karcinoma yra dažniausiai pasitaikantis inkstų ląstelių vėžio histologinis tipas, pasireiškiantis 75% - 92% atvejų. Dažniausios metastazių vietos yra plaučiai, limfmazgiai, kaulai, kepenys ir kasa.

Pirminio vėžio šaltinio radikali inksto šalinimo operacija turi aukštą sėkmingumo procentą ir palyginus efektyviai sumažina būsimų metastazių ir ataugimo riziką lyginant su kitų rūšių karcinomomis. Tačiau radus metastazę ypač kaulinime audinyje, siejama su blogesne ligos prognoze lyginant su metastazėmis endokrininiame audinyje.

Šviesių ląstelių karcinomos metastazių kaule tikimybė 18%, todėl beveik penktadalis pacientų turi padidėjusią patologinio lūžio tikimybę. 5 metu išgyvenamumas esant tolimoms metastazėms krenta nuo 91,7% (pašalinus naviką) iki 12,3% (7,8).

Ieškant turimus duomenis apie paciento šlapimo pūslės vėžį deja nepavyko rasti šią patologiją sukėlusio naviko ląstelinio tipo. Vis dėl to, sprendžiant pagal paplitimą ir agresyvumą, tikėtina, kad tai yra urotelinė arba pereinamųjų ląstelių šlapimo pūslės karcinoma (UŠPK). Tai dažniausiai pasitaikantis pūslės karcinomos tipas. 25% urotelinės karcinomos atvejų išsivysto į metastatinę ligą, kurios 5 metų išgyvenamumas tik 4.6%. Šis vėžio tipas itin linkęs metastazuoti į kaulus. Pirmos vėžio diagnozės metu tikimybė, kad bus rasta kaulinė metastazė yra 1.39-5.5% tačiau kyla iki 30 - 40% ligai progresuojant (9).

6.2 Diagnostika

Diagnostika nustatant lūžio priežastį susideda iš keleto dalių:

1. Anamnezės, simptomų:

Pacientų teigimu lūžis įvyko savaime be atitinkamos traumos ir dažniausiai pacientų ligos istorijoje yra pirminė karcinoma ir kaulų skausmas. ~15% atvejų nėra pirminio naviko. Skausmas apibūdinamas kaip maudžiantis, primenantis į dantų skausmą.

Svarbu apžiūrėti pacientą dėl simptomų kurie dažnai leidžia įtarti keletą dažniausiai pasitaikančių navikų. Pavyzdžiui, Pleurinis skausmas, oro trūkumas, taip pat tokie simptomai, kaip karščiavimas, šaltas prakaitas, svorio kritimas gali būti siejamas su limfoma (10).

2. Vaizdiniai ir instrumentiniai tyrimai:

Kaip ir visoms onkologinėms patologijoms, norint skirti kuo efektyvesnį gydymą svarbu kuo ankščiau pastebėti naviką ir jo metastazes. Aksialinio pobūdžio vaizdiniai tyrimai tokie kaip kompiuterinė tomografija ir magnetinis rezonansas padeda įvertinti kaulinio audinio pažeidimą lūžio vietoje. Jei įtariama daugiau metastazių svarbu atlikti viso kūno rentgeno nuotrauką. Tačiau jei įtariama dauginė mieloma būtina atlikti pilną skeleto rentgenologinį tyrimą, nes dauginės mielomos

skeleto pažeidimai ne osteoblastiniai, todėl sunkiau matomi. Tokie navikai kaip inkstų karcinomos taip pat gali būti sunkiau pastebimi, net brangesniais ir sunkiau prieinamais vaizdavimo metodais, todėl neretai pastebimi tik esant simptomams ar net patologiniams lūžiams.

Scintigrafija atliekama su Technicio difosfonatu ir konvencinė rentgenografija dažnai naudojama nustatyti metastazių lokalizacijas ir aktyvumą. Scintigrafija yra brangi todėl mažai tikėtina, kad bus atliekama neįtariant onkologinės kaulų patologijos. Kita vertus įprasta rentgenografija galima nustatyti kaulų mineralų kiekio sumažėjimą $>50\%$. Inkstų karcinomos savitas osteolitinis poveikis nesukelia didelės osteolitų reakcijos į metastatinį audinį, ko pasekoje sumažėja rentgenologinio nuskaitymo jautrumas iki $<50\%$. Net ir turint galimybę atlikti scintigrafiją, ji remiasi chemine absorbcija į kaulinį audinį todėl nors ir matomi židiniai, nėra matomas tikslus kaulinio audinio struktūros pažeidimo mastas. To pasekoje klaidingai neigiami radiniai dažnai būdingi inkstų karcinomos kaulinėms metastazėms. Kita vertus, kompiuterinė tomografija puikiai tinka analizuoti kaulo struktūrą ir stabilumą. Taip pat veiksminga, kiek naujesnė, fluoro deoksigliukozės pozitronu emisijos kompiuterinė tomografija, kuri gali puikiai išanalizuoti kaulo struktūrą ir metastazių aktyvumą. Tačiau pastarasis metodas nėra plačiai prieinamas.

Nežinant pirminio naviko svarbu atlikti vaizdinius tyrimus tokius, kaip skydliaukės echoskopiją, mamografiją priklausomai nuo paciento apžiūros. Jei simptomų nėra atliekant rentgenogramas ar kompiuterines tomografijas krūtinės, pilvo, dubens srityse ar viso kūno kaulų rentgenogramos užtenka aptikti 85% pirminių navikų (10,11).

3. Laboratoriniai tyrimai:

Įtarti naviką gali padėti ir standartiniai tyrimai, tokie kaip pilnas kraujo tyrimas su diferenciacija, šlapimo tyrimai, elektroforezės bei su kaulu audiniu susiję metaboliniai bei hormonų tyrimai (**4 lentelė**). Kadangi šie tyrimai yra atliekami dažniau ir neretai lengviau prieinami, gali padėti įtarti navikinį procesą dar neatsiradus patologiniam lūžiui ar specifiniams simptomams (10).

4 lentelė. (Rutininių tyrimų nauda ankstyvai vėžio diagnostikai(10))

Laboratoriniai tyrimai	Galima onkologija
Pilnas kraujo tyrimas su diferenciacija	Dauginę mieloma, leukemijos
Išsamus metabolinis tyrimas: kalcis ir šarminė fosfatazė	Rodo kaulinių procesų aktyvumą
Šlapimo tyrimas	Dėl inkstų būklės ir kraujo šlapime
Eritrocitų nusėdimo greitis (ENG) ir C-reaktyvus baltymas (CRB)	Uždegiminis procesas dėl infekcijos arba vėžinio proceso
PAS tyrimas	Prostatos patologijos
Serumo baltymų frakcijos elektroforezė/ Šlapimo baltymų elektroforezė	Dauginę mieloma
Paratiroidinis hormonas	Metabolinė kaulų liga

Dažniausia pacientai atitinka 3 situacijas:

- Paciento medicininėje istorijoje būta kaulinių metastazių, todėl galima įtarti kad tai sukėlė lūžį.
- Serga vėžiu, bet neturėjęs metastazių kauluose. Tyrimai kurie indikuotų pataloginį lūžį yra padidėjęs serumo tumoro markeris arba keli židiniai scintigrafijoje ar kituose vaizdiniuose tyrimuose.
- Jei paciento istorijoje nėra pirminių navikų arba jie yra remisijoje būtina padaryti krūtinės, pilvo, dubens rentgeno nuotraukas, kartu bendrą kraujo tyrimą, elektrolitų tyrimą, baltymų elektroforezę. Pagal vaizdinių tyrimų radinius galima skirti papildomus tyrimus pagal židinio lokalizaciją: bronchoskopija, virškinamojo trakto endoskopiją. Nesant vėžinių žymenų ir nerandant pataloginio lūžio priežasties vaizdiniais tyrimais indikuoja pirminį kaulo naviką ir reikia atlikti lūžio vietos biopsiją (12).

Biopsija atliekama 2 metodais: perkutaniniu būdu su „True-cut“ adata arba atlikti atvirą biopsiją. Atvira biopsija yra tikslesnė tačiau sudėtingesnė, dėl reikiamos anesteziją ir blogesnio mėginių išsilaikymo (10,13,14).

Jei įvertinus vaizdinius tyrimus nematoma onkologijai būdingų požymių, reikėtų įvertinti paciento kaulo struktūrą. Patologinis lūžis osteoporoze sergantiems pacientams įvyksta dažniausiai pažengusiose stadijose, kuriose galim išvelgti pažeidimus ir kitose vietose. Gali pasireikšti stiprūs stuburo skausmai, ūgio sumažėjimas ir hyperkifoze dėl dauginės slankstelių kompresijos ir deformacijos. Kaulų mineralinis tankis dažniausiai matuojamas DEXA (Dvigubos energijos rentgeno absorbcijos metrika). Šio tyrimo dėka gautas mineralų tankio matavimas lyginamas su atitinkama amžiaus grupe apskaičiuojant T matmenį. Tai leidžia nustatyti ar paciento kaulų tankis yra normos

ribose jo amžiaus grupei. Tačiau kartais šis metodas gali parodyti klaidingus rezultatus. Norint tiksliau išmatuoti paciento kaulų mineralų tankį galima papildomai panaudoti kitus diagnostikos metodus tokius kaip BEA (baigtinių elementų analize) Šis metodas naudodamas DEXA ar kompiuterinės tomografijos nuotraukas bei kompiuterines simuliacijas suteikia galimybę įvertinti ne tik galimus artėjančius osteoporozinius lūžius bet ir galimą operacinio gydymo veiksmingumą bėgant laikui. Šis metodas leidžia atlikus osteosintezės operaciją įvertinti varžtų laikomąją jėgą (15–17).

6.3 Gydymas bei jo priklausomybė nuo vėžio tipo

Yra rizika, kad dėl vėžio agresyvumo, intramedulinės vinies įdėjimas gali paplatinti metastazių skaičių, tačiau tokia rizika yra žema. Straipsnio duomenimis Intramedulinė vinis neturi įtakos paciento išgyvenamumui, o reoperacijų kiekis dėl progresavimo tesiekia 2% (3/122) (18).

Vis dėlto, rizika išlieka ir gydymas priklauso nuo vėžio ar metastazės tipo ir invazyvumo. Tokie navikai kaip sarkomos linkusios progresuoti į kontaktuojančius audinius, todėl intramedulinė vinis lūžio atveju turėtų būti dedama tik pašalinus naviką ir pritaikius gydymą. 2021m. publikuotas atvejis, kai per nenustatytą sarkoma buvo įstatyta vinis. Sarkoma išsisėjo ir ranka teko amputuoti.

Pacientas mirė 2m. po pirminės operacijos išsivysčius daugybinėms metastazėms (19,20). Tokios metastatinės kaulų ligos prognozė vidutiniškai yra bloga. Vienerių metų išgyvenamumas siekia vos 30 – 54%.

5 lentelė.

(Vienerių metų išgyvenamumas pagal pacientų demografinius, ligos ir komplikacijų ypatumus(21))

Veiksniai	Pacientų skaičius	Vienerių metų išgyvenamumas
Paciento amžius		
0-65 metai	229 (50%)	0.44
>65 metai	231 (50%)	0.34
Lytis		
Moterys	253 (55%)	0.44
Vyrai	207 (45%)	0.33
Metastazių kiekis		
Pavienės skeletinės	95 (21%)	0.53
Dauginės skeletinės	317 (69%)	0.36
Nežinomos skeletinės	48 (10%)	0.33
Nėra visceralinių metastazių	225 (49%)	0.46
Visceralinės metastazės yra	146 (32%)	0.27
Nežinomos visceralinės	89 (19%)	0.43
Pirminis navikas		
Mieloma	32 (7%)	0.65
Limfoma	14 (3%)	0.50
Krūties	142 (31%)	0.50
inkstų	56 (12%)	0.43
Prostatos	70 (15%)	0.26
Plaučių	49 (11%)	0.24
Kiti	60 (13%)	0.34
Nežinomas	37 (8%)	0.17

5 lentelė. (Tęsinys)

Veiksniai	Pacientų skaičius	Vienerių metų išgyvenamumas
Patologinis lūžis		
Taip	133 (29%)	0.47
Ne	327 (71%)	0.36
Metastazės lokalizacija		
Blauzdikaulis	20 (4%)	0.50
Klubakaulis	53 (12%)	0.49
Šlaunikaulis	285 (62%)	0.36
Žastikaulis	84 (18%)	0.34
Kitos vietos	18 (4%)	0.72
Operacijos metodas		
Vidinė fiksacija	239 (52%)	0.41
Protezavimas	207 (45%)	0.33
Kiti	14 (3%)	
Priešoperacinis hemoglobinas		
<112.7g/l	118 (26%)	0.22
>112.7g/l	154 (33%)	0.50
nežinomas	188 (41%)	0.41

Norint nuspręsti apie tinkamą gydymo metodą svarbu įvertinti paciento išgyvenamumą ir bendrą gyvenimo kokybę prieš ir po operacijos. Jaunesni pacientai turintys pavienes skeletines metastazes be patologinio lūžio su aukštesniu hemoglobinu turės statistiškai didesnę išgyvenamumą ir operacijos kaip metastazės salinimo ar intramedulinės vinies įstatymo operacija sukeiks daugiau naudos (**5 lentelė**). Kita vertus senyvo amžiaus pacientas su sunkiai gydoma ar nežinomos kilmės dauginėmis metastazėmis ir patologiniu lūžiu statistiškai turintis blogą išgyvenamumo tikimybę. Tokiu atveju abejotina ar būtų pagerinta gyvenimo kokybė su patologinio lūžio osteosintezės

operacija. Paciento sveikatos būklė ir dėl navikinio proceso pakitusi lūžgalių kaulinio audinio fiziologija lemtų blogą suaugimą ir padidintų komplikacijų tikimybę.

Patologinis kaulų lūžis kaip ir kitos komplikacijos dar papildomai mažina išgyvenamumą (2 **paveikslas**). Todėl galima daryti išvadą, kad esant ypač blogai prognozei intramedulinė osteosintezė neretai naudojama kaip priemonė galūnės funkcijai atstatyti ir sumažinti skausmą ir tikslas yra nebūtinai pasiekti pilną lūžgalių suaugimą, tačiau jei operacija atneša daugiau žalos, reikėtų atsižvelgti į alternatyvius metodus ar paliatyvų gydymą (21,22).

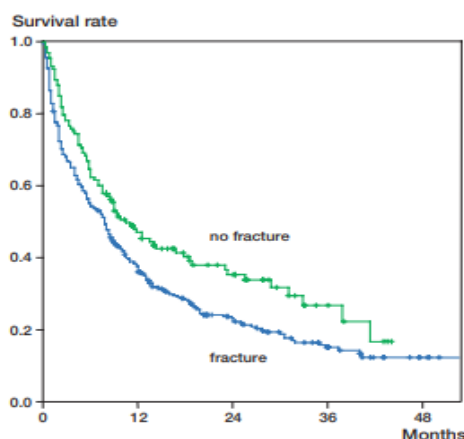


Figure 2. 1-year survival rate for pathologic fracture was 0.36 and 0.47 for no fracture. $p = 0.007$.

2 paveikslas: Pavaizduota išgyvenamumas lyginant pacientus su ir be pataloginių lūžių(21).

2017 metais vykdyta apklausa, kurioje bandyta nustatyti kokius pataloginio lūžio gydymo metodus pasirinktų ortopedinės onkologijos chirurgai priklausomai nuo įvairių naviko bei lūžio ypatybių (6 lentelė).

6 Lentelė

(Ortopedinės onkologijos chirurgų gydymo pasirinkimas priklausomai nuo ligos ypatumų (23))

	Intramedulinė vinis	Endoprostetinė rekonstrukcija	Fiksacija plokštelėmis	Neoperaciniai metodai
	Vidurkis Procentais	Vidurkis %	Vidurkis %	Vidurkis %
Krūties karcinoma	54	9.0	14	23
Inkstų ląstelių karcinoma	47	14	25	13
Plaučių karcinoma	57	3.5	18	21
< 3 mėnesiai	48	2.7	14	35
> 3 mėnesiai	58	15	24	3.1

6 Lentelė (Tęsinys)

	Intramedulinė vinis	Endoprostetinė rekonstrukcija	Fiksacija plokštelėmis	Neoperaciniai metodai
Dislokuotas patologinis lūžis	53	11	20	16
Gresiantis lūžis	53	6.2	19	22
Proksimalinė	38	14	24	24
Diafizė	68	3.3	15	14

Apskaičiuotas gydymo metodų (intramedulinės vinies įstatymas, endoprostetinės rekonstrukcijos, plokštelinės osteosintezės bei neoperacinio gydymo) pasirinkimo dažnis procentais kiekvienam kintamajam.

Šiame tyrime galima įžvelgti intramedulinės vinies patologiniams lūžiams pasirenkamumą lyginant su kitais operaciniais metodais ir kokiose situacijos jis labiau taikytinas praktikoje. Pagal šią statistiką intramedulinė osteosintezė procentiškai būtų skiriama gresiantiems ir dislokuotiems patologiniams lūžiams po lygiai ir keletą kartų dažniau nei kiti metodai. Pacientams kurių išgyvenamumas siekia mažiau nei 3mėn. neoperaciniai gydymo metodai kiek mažiau tikėtini nei intramedulinė osteosintezė, tačiau labiausiai pasirenkama nei kitais atvejais. Vis dėl to, visais atvejais intramedulinė osteosintezė išlieka pasirenkamiausias operacinis metodas(23).

Priešingai nei trauminių lūžių atveju procesas nesustoja ties pačiu lūžiu. Lūžį sukėlęs vėžys ar metastazė, ypač negaunant tinkamo, gydymo toliau ardo ir pažeidžia kaulo vientisumą. Tai kelia problemų, nes daliai pacientų lūžio fiksavimas praranda efektyvumą ligai progresuojant. Reoperacijų dažnis po fiksacijos intrameduline vinimi vidutiniškai yra 4,4%, po fiksacijos plokštelėmis - 9.3%, diafiziniu protezu - 14,6%. Mažesnis reoperacijų dažnis gali būti susijęs su didesne intramedulinės vinies ir kaulinio audinio sąlyčio paviršiu. Intramedulinė vinis palaiko kaulo vientisumą net ir metastazei progresuojant (24).

Tačiau svarbu nelaukti kol lūžis įvyks. patologiniai lūžiai neretai pasireiškia simptomais iki lūžio įvykio, būsimas lūžis gali būti aptinkamas iš anksto. Tai sudaro sąlygas operaciniu būdu užkirsti kelia būsimiems lūžiams žastikaulio srityje taip pat aptikti navikinį darinį kauliniame audinyje ir anksti pradėti gydymą ir statistika rodo kad intramedulinė osteosintezė yra priimtinausias fiksacijos būdas pasiekti stabilumą ir sustabdyti gresiančius lūžius (25,26).

6.4 Intramedulinių vinių rūšys ir įstatymo metodai

Intramedulines žastikaulio vinis galima skirstyti į kartas pagal technologijos tobulėjimą:

1. Pirmos kartos intramedulinės vinys, dažniausiai storo skersmens be blokuojamų varžtų ir su nepakankamu proksimaliniu tvirtinimu. Dėl šios priežasties komplikacijos tokios kaip lūžgalių nesuaugimas ar fiksacijos praradimas buvo gana dažnas
2. Antros kartos dizainu buvo bandyta sumažinti šias komplikacijas tačiau vinys yra lenktos ir tai verčia chirurgus tvirtinti per sausgyslinę rotatorinių ramenų dalį kas padidino šių sausgyslių pažeidimo dažnį.
3. Trečios kartos vinys yra tiesios, plonos ir yra įstatomos per raumeningą antdyginio raumens dalį, o ne sausgyslinę. Tai leidžia geriau išsaugoti rotatorių sausgysles ir sumažinti po operacinį peties sustingimą ir skausmą lyginant su praeitos kartos vinimis.

Trečios kartos intramedulinės vinys pasižymi geresniu funkcijos atstatymu ir rotatorių pažeidimas osteosintezės metu yra retas (12,5%)

Žastikaulio proksimaliniams ir diafizės patologiniams lūžiams svarbu ilgalaikė atrama kaului dėl kaulinio audinio pažeidimų ir galimo ligos vystymosi. Todėl, vienas iš tiesios intramedulinės vinies privalumų yra kad ji suteikia stipresnę atramą, lyginant su osteosinteze plokštelėmis ir senesnės kartos lenktomis vinimis (27–29).

Intramedulinė vinys (IMV) gaminamos iš įvairių medžiagų: dažniausiai iš titano lydinių, tačiau gali būti naudojamos ir kitos medžiagos pasižyminčios savitomis kietumo ir lankstumo savybėmis (**8 lentelė**).

8 lentelė. (intramedulinių vinių medžiagos ir jų atsparumas jėgoms(30))

Medžiaga	Jungo modulis (GPa)	Šlyties modulis (GPa)	Didžiausia tempimo jėga (MPa)
AISI 136 LVM tipas (ASTM F138)	193-200	74-77	500-700
Ti-6Al-4V (ELI)b	100-118	41.2-44.5	860-950
Ti-6Al-7Nb°	100-114	36-41	869-1086
Anglies pluoštas/ epoksidai	10-300	3.8-6.3	1700-2170
Mangano lydiniai	41-45	15-18	195-230
Kortikalinis kaulas	10-40	3.3-6.2	120-160

Tokios medžiagos kaip nerūdijantis plienas (ASTM F138) ir titano lydiniai (Ti- 6Al) yra labiausiai atsparūs sukamosioms (Šlyties modulis) ir spaudžiamosioms jėgoms (Jungo modulis). Šios medžiagos taip pat pasižymi didžiausia tempimo jėga, kuri parodo didžiausią jėga kuriai atspari medžiaga. Tiesa anglies pluoštas ir epoksidas pasižymi įspūdinga atspara vienos krypties jėgoms, tačiau turi mažesnę atsparumą, kai jėgos veikia iš įvairių pusių (30). Esant lūžiui vinis įstatoma į kaulą tokiu būdu sumažinant lenkiamąsias spaudžiamąsias ir sukamąsias jėgas pažeistoje kaulo zonoje. Taip paspartinamas lūžgalių suaugimas ir sumažinamas skausmas gijimo laikotarpiu. Tačiau, tvirtesnė intramedulinė vinis nereiškia, kad lūžgalių suaugimo procesas bus efektyvesnis. Kaulo gijimui, vystymuisi bei struktūros palaikymui didelę įtaką daro jėgos, kurios veikia kaulą ir skatina jį prisitaikyti prie atliekamos funkcijos.

Todėl priklausomai nuo to kaip orientuojamo stiklo pluoštas galima išgauti intramedulinę vinį tiksliai imituojančią natūralų kaulą. Viena iš vinių kuri buvo sukurta tokiu pagrindas yra anglies pluoštu sustiprintas Polietereketonas (Ang.: Polyetheretherketone arba PEEK). Veikiant biomechaninėms jėgoms ši vinis šiek tiek lenkiasi. To pasekoje, kaulo lūžio vietos kalusas susidaro greičiau ir yra tvirtesnis (31,32).

Taip pat svarbu įvertinti kaip intramedulinio kanalo paruošimas arba frezavimas įtakoja, operacijos sėkmingumą. Nefrezuojamos intramedulinės vinys buvo išrastos kaip alternatyva atvirų lūžių išoriniam fiksavimui pirminio gydymo laikotarpiu ar kai sunkiai pažeisti aplinkiniai audiniai. Kadangi nereikia platinti kanalo, sumažinamas kraujotakos netekimas ir operacijos laikas. Tai padeda išvengti osteomielito ir išsaugoti daugiau vidinės kaulo kraujotakos, sumažėja kaulo kanalo turinio embolizacijos tikimybė. Dėl šių priežasčių kūnas patiria mažesnę sisteminių krūvių po operacijos. Tačiau implanto kontaktas su kaulu nėra toks tikslus. Vinis turi būti parenkama pagal natūralų kanalo diametrą todėl konstrukcijos stiprumas yra mažesnis nei vinių su frezavimu ir implanto lūžimais įvyksta dažniau. Taip pat padidėja pseudoatrozės ir uždelsto gijimo tikimybė (33).

Vis dėl to lūžgalių suaugimo tikimybė siekia apie 95% su minimaliu komplikacijų dažniu, todėl šis metodas galėtų praversti norint sumažinti skausmą ir atstatyti funkciją sumažinant sisteminio streso pooperaciniu laikotarpiu. Tai galėtų padidinti išgyvenamumą ir priešvėžinio gydymo efektyvumą (34–36).

Distalinės vinies dalies tvirtinimas taip pat svarbus klausimas norint įvertinti tinkamą operacijos eigą. Distalinis tvirtinimas lūžio osteosintezės metu suteikia didesnę lūžgalių stabilumą tačiau kaip ir visos intervencijos turi ir savų rizikų. Distalinis fiksavimas gali būti priekinis – galinis ir lateralinis – medialinis. Pastarasis padidina iatrogeninio radialinio nervo pažeidimo tikimybę 7,5 karto (37). Todėl, esant galimybėms, distalinio galo netvirtinimas yra veiksmingas būdas sumažinti aksialinio ir radialinio nervų pažeidimo riziką (38).

Modernios intramedulinės vinys lyginant su senesnių kartų geriau pritaikytos ir

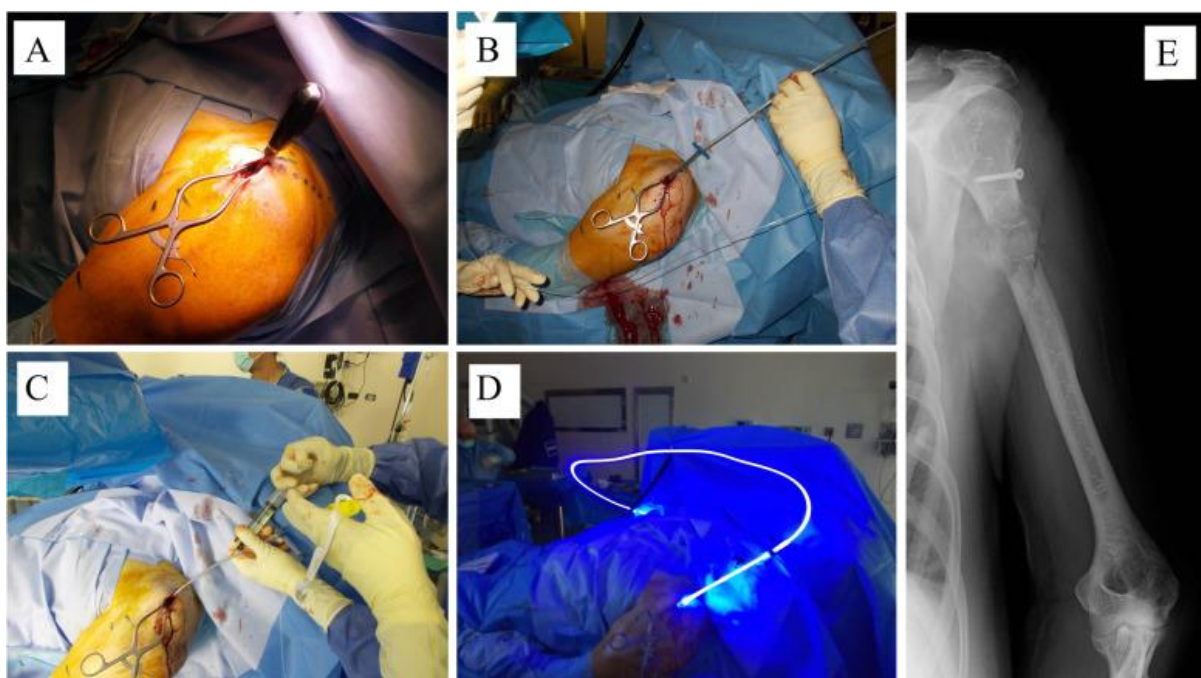
osteoporoziniam kaulo audiniui. Mažo mineralinio tankio kaulinis audinys sunkiai išlaiko sukibimą su fiksuojančiais varžtais, todėl šiais laikais intramedulinės vinys pasižymi galimybėmis naudoti rakinamus varžtus keliomis ašimis, ir jų fiksavimas įsukant jas į vinį. Sutvirtinti varžto sukimo vietas galima papildyti cementu arba net naudojant specialias tarpines. Modernios vinys leidžia įvairias fiksavimo galimybes, kurios leidžia efektyviau pritvirtinti trumpesnius epifizės segmentus.

Vis dėl to intramedulinė vinis funkcionuoja kaip didelio paviršiaus ploto struktūra gebanti paremti didelius segmentus todėl nėra labai praktiška distaliniams smulkiems žastikaulio lūžiams. Tokiose situacijose pranašesnės plokštelės ar net dvigubos plokštelinės struktūros padengiančios kaulą 180 laipsniu kampų. Tai suteikia kiek didesnę atramą ir stabilumą, nei būtų galima pasiekti varžtais su intrameduline vinimi (1,2).

Keletas alternatyvių intramedulinių vinių rūšių:

Patologiniai ilgųjų kaulų lūžiai praktikoje dažniausiai stabilizuojami įprastais metodais kurie naudojami įprastų trauminių lūžių atvejais. Tačiau, traumos atveju pats kaulinis audinys yra sveikas ir turi didesnę galimybę sugyti, todėl alternatyvūs fiksacijos metodai gali atnešti naudos norint stabilizuoti lūžį sumažinant operacijos laiką ir audinių pažeidimą.

Vienas iš tokių metodų yra foto dinaminė intramedulinė kaulo stabilizacija. Šio metodo principas remiasi idėja, kad vietoj tam tikro diametro intramedulinės vinies, naudojamas pripučiamas implantas, kuris yra plastiškesnis ir gali geriau prisitaikyti prie natūralaus intramedulinio kaulo struktūros. Išplėstas implantas užpildomas foto dinamine monomerinė derva, kuri apšviesta mėlyna šviesa sukietėja ir tampa stipria atrama (**3 paveikslas**).



3 paveikslas: Paveikslėliuose A,B – balionėlio įvedimo į kaulo kanalą eiga, C- balionėlis išpučiamas pripildant jį foto dinamine monomerinė derva, D – derva sukietinama naudojant šviesą, E – po operacinis rentgenas su teisingai įstatyta vinimi (39).

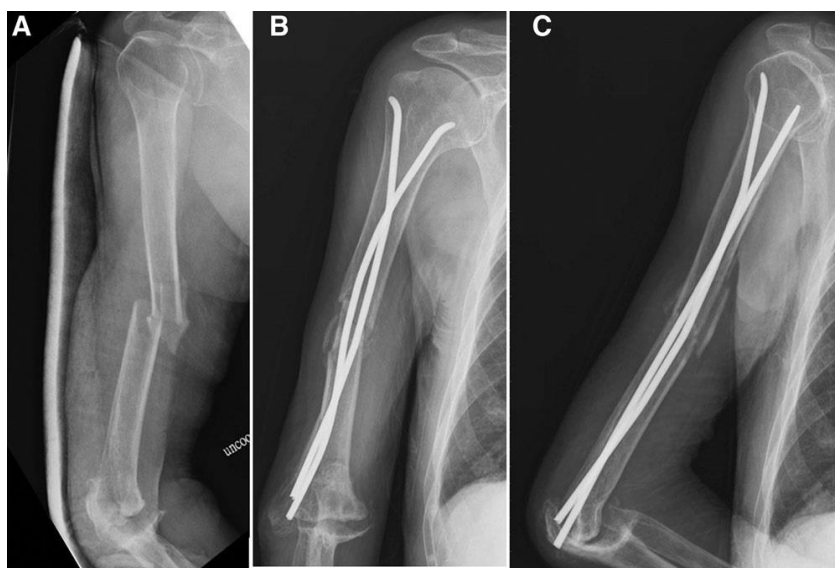
Šiuo principu išgaunamas tvirtesnis kontaktas su kauliniu audiniu ir nėra poreikio naudoti tvirtinamuosius varžtus ir intramedulinio kanalo frezavimą. Taip išsaugoma kaulo kraujotaka, struktūra ir sutrumpinamas operacijos laikas (40).

Šis intramedulinis implantas taip pat nesukelia radiologinių artefaktų, todėl palengvina radiologinį būklės stebėjimą ir radioterapijos procedūros planavimą po lūžio stabilizavimo operacijos. Mažesnis pjūvis leidžia ir minimaliai invazyvus operacijos pobūdis leidžia operuoti vyresnius pacientus ar tuos su gretutinėmis ligomis kuriems konvencinė operacija būtų rizikinga (39).

Tyrimų duomenimis šis fiksavimo metodas nepasižymi didesniu komplikacijų dažniu lyginant su įprastais osteosintezės metodais. Foto dinaminės stabilizacijos komplikacijų dažnis 16%. Iš jų 60% yra nesusiję su fiksacijos procesu (41).

Metastazės dėl vėžinio proceso priklausomai nuo vėžio šaltinio, pavyzdžiui, inkstų ląstelių karcinomos atveju, gali būti stipriai vaskuliarizuoti. Tai sukelia komplikacijų riziką vykstant lūžiui dėl galimo spontaninio vidinio kraujavimo, kurį sunku sustabdyti. Foto dinaminė intramedulinė vinis gali būti naudojama tuo pačiu metu tamponuoti ir stabilizuoti pataloginį lūžį. Dėl greitos operacijos eigos stipriai sumažinamas kraujo netekimas tokiais kritiniais atvejais (42).

Lanksčios intramedulinės vinys tai osteosintezės būdas naudojantis lanksčias, dažniausiai dviejų dalių vinis kurių elastine jėga laiko kaulo lūžgalius fiksuotoje pozicijoje (**4 paveikslas**).



4 Paveikslas: lanksti intramedulinė vinis prieš (A) ir po operacijos (B,C). Rentgeno nuotraukos.

Kaip ir išplečiamos intramedulinės vinys šios sutrumpina operacijos laiką ir išsaugo kaulinį audinį. Vienas iš šių vinių privalumų yra galimybė leisti kaului judėti tam tikromis ašimis arba prisitaikyti prie nestandartinės kaulo formos. Dėl šios priežasties šis fiksacijos būdas plačiausiai naudojamas pediatrijoje, dėl spartaus kaulo augimo jauname amžiuje. Tačiau lanksčios intramedulinės vinys gali būti naudojamos ir vyresniems pacientams siekiant greitai atstatyti funkciją ir minimalizuoti su osteosinteze susijusias komplikacijas.

Yra keletas kraštutinių indikacijų šios vinies panaudojimui:

- a) Jei pacientas negali naudoti įtvoro tačiau turi per daug rizikų atlikti anesteziją operacijai
- b) Intramedulinio siauras intramedulinis kanalas (<7 mm)
- c) Nutukimas

Vienas iš šios vinies privalumų yra, kad ji gali būti įstatoma retrogradiniu būdu. Taip išsaugomas peties rotacinis manžetas ir neprarandamas peties mobilumas pooperaciniu laikotarpiu. Taip pat operacija gali būti atliekama dalinėje nejautroje dėl atliekamo mažo pjūvio (iki 3cm) ir trumpo operacijos laiko (<45 min). Dėl lengvos operacinės naštos galima paciento sveikatai sėkmingai operuoti gerokai nutukusius (KMI >40) bei senyvus pacientus. Šis metodas turi dokumentuotų vinies išslydimo atvejų dėl osteoporozės, todėl patartina senyvo amžiaus (>65m.) pacientams po operacijos pritaikyti įtvarus. Pacientams su lanksčia intrameduline vinimi lūžgaliai suauga nuo 12 iki 25 savaičių ir vidutiniškai per 16. Šis metodas taip pat turi galimybę leisti greitai pradėti gydymą dėl su lūžiu susijusių komplikacijų tokių kaip radialinio ir kitų nervų pažeidimo. Blogos išeitys siekia vos 5% ir keletui pacientų kuriems pasireiškė rankos nervų pažeidimas, buvo stebimas nervų funkcijos sugrįžimas po 6-8 savaičių. (43,44).

7.1 ATVEJŲ PRISTATYMAS

7.1 Pirmasis atvejis:

Pirmasis pacientas, 59metų vyras, serga išplitusiu šlapimo pūslės karcinomos ketvirta stadija (T4 N0 M0). Prieš 15-20m. gydytas dėl kairio blauzdikaulio lūžio. Pažeidimo vietoje vyrauja lėtinis osteomielitas, defektas užpildytas kauliniu cementu. Blauzdos skausmas išlikęs, bet mobilumas nesumažėjęs. Pacientas atvyko su siuntimu skųsdamasis 4 iš 10-ties balų dešinio žasto skausmu ~ 2 mėnesius, deformacija, sutrikusia funkcija. Aiškią traumą neigia.

Vaizdiniai ir laboratoriniai tyrimai: Kliniškai ir radiologiškai diagnozuotas žastikaulio patologinis lūžis. Po 3 dienų atvyko į ortopedijos skyrių operaciniam gydymui, kur atlikta dešinio žastikaulio osteosintezė intrameduline vinimi.

Operacijos protokolas: Naudota regioninė ir BETA nejautra. Pacientas paguldytas plažo kėdės padėtyje. Ranka nuplauta skystu muilu su kempinėle ir oda nutapta Vitasept tirpalu. Suleista 2g. į/v cefazolinum. Per lateralinį, apie 5cm pjūvį deltinėje srityje, praskleidus deltinį raumenį pasluoksniui pasiekta žastikaulio proksimalinė dalis. Pašalinta subdeltoidinė burza, exponuotos antdyglinio (Supraspinatus) raumens ir po dyglinio raumens (Infraspinatus) sausgyslės. Ties didžiojo gumburėlio viršūne išilgai įpjauta rotatorių sausgyslė, exponuotas didysis gumburėlis ir žastikaulio anatomicinis kaklas. Pažymėtas vinies įkišimo taškas.

Aštriu instrumentu atvertas kaulas ir pravesta nukreipiančioji viela. Rentgeno kontrolėje patvirtinus vielos padėtį, į kanalą įkišta 8 mm x 250 mm intramedulinė vinis, kuri proksimaliai užrakinta 44 ir 48 mm ilgio sraigtais. Per 1,5 cm ilgio pjūvį distalinėje žasto srityje, rentgeno

kontrolėje, išgręžta skylė distaliniam rakinamam sraigtui, kuriuo vinis fiksuota distaliai.

Būklė po operacijos: Būklė gera, skausmas 3 balai iš 10 (kontroliuojama analgetikais). Kliniškai ir rentgenologiškai lūžgalių ir konstrukcijų padėtis taisyklinga (**6,7 paveikslai**). Pacientas pradėjo onkologinės ligos gydymą ambulatoriškai.



6 Paveikslas. (Pirma pooperacinė nuotrauka)



7 Paveikslas. (Antra pooperacinė nuotrauka)

7.2 Antrasis atvejis:

Antrasis pacientas, 67 metų vyras, skundžiasi dešinio žastikaulio skausmu, tinimu, ribota funkcija. Atvyko operaciniam gydymui atidėtos skubos tvarka, aiškios traumos nebuvo. Anamnezėje operuotas prieš 3 mėnesius dėl inksto karcinomos.

Vaizdiniai ir laboratoriniai tyrimai: Prieš 16 dienų atlikta peties ir žasto rentgenograma, nustatytas dešinio žastikaulio diafizės vidurinio trečdaliao patologinis lūžis su lūžgalių kampine dislokacija ir destrukcijos požymiais.

Lūžio vietoje kaulas išplonėjęs, netolygus, matomas ribotas minkštųjų audinių tankio darinys. Atlikta dešiniojo žastikaulio biopsija ir osteosintezė intrameduline vinimi.



8 Paveikslas. (Pirminė pataloginio lūžio nuotrauka)

Operacijos protokolai: Pacientas regioninėje bendroje nejautroje, pliažo kėdės padėtyje. Ranka nuplauta skystu muilu su kempinėle. Suleista cefazolinum 2g. i/v. Operacinės vietos oda nutepta Vitasept tirpalu. Per lateralinį transdeltinį 5 cm ilgio pjūvį, praskleidus deltinį raumenį, pasluoksniui pasiekta žastikaulio proksimalinę dalis. Pašalinta subdeltinė burza, exponuotos antdyglinio (Supraspinatus) raumens ir podyglinio raumens (Infraspinatus) sausgyslės. Apčiuopta bicepso vaga. Ties didžiojo gumburėlio viršūne išilgai įpjauta rotatorių sausgyslė, exponuotas didysis gumburėlis ir žastikaulio anatominis kaklas. Pažymėtas vinies įkišimo taškas.

Aštrių instrumentu atvertas kaulas ir pravesta nukreipiančioji viela. Rentgeno kontrolėje patvirtinus vielos padėtį, žastikaulio kanalas palaipsniui išgręžtas lanksčiais grąžtais iki 10 mm skersmens. Ilgu šaukštu per išgręžtą kanalą paimta pataloginio židinio audinių biopsija. Rentgeno kontrolėje į kanalą įkišta 9 mm x 240 mm intramedulinė vinis, kuri proksimaliai užrakinta 44 ir 36 mm ilgio sraigtais. Atlikta kompresija, suspausta pataloginio židinio vieta apie 2 cm. Per atskirus 1cm pjūvius distalinėje žasto srityje, rentgeno kontrolėje, išgręžtos skylės distaliniams rakinamiems sraigtais ir vinis fiksuota distaliai.

Būklė po operacijos: Kliniškai ir rentgenologiškai lūžgalių ir implantų padėtis gera (**8, 9 paveikslai**). Biopsijos duomenimis rasta inksto šviesių ląstelių karcinomos metastazė kaule. Pacientas pradėjo onkologinės ligos gydymą ambulatoriškai. Apklaustas po kiek laiko pacientas

skundžiasi kiek išlikusia blogesne rankos funkcija ir skausmu.



9 Paveikslas. (Pooperacinė rentgeno nuotrauka)

8 ATVEJŲ ANALIZĖ IR APTARIMAS

Diagnostika:

Ligos anamnezė ir skundai: Apžiūroje abu pacientai aiškiai traumą neigia. Pirmasis pacientas skundžiasi 4 balų skausmu ~2 mėnesius skausmą. Antrasis skausmo laikotarpio neišsako. Anamnezėje nėra dokumentuota, ar pacientai išsakė skausmą prieš kaulo lūžį, todėl galima manyti kad kaulo pakitimai vystėsi asimptomiškai. Pirmasis pacientas išsako skausmą dėl kairio blauzdikaulio lėtinio osteomielito. Pacientas funkcijos sumažėjimu nesiskundžia, tačiau blauzdikaulio lūžis gydytas prieš daugiau, kaip 15 metų, todėl kiltų klausimas, ar uždegimui skirtas gydymas, tačiau tai nedokumentuota.

Pirmasis pacientui diagnozuota išplitusi šlapimo pūslės karcinoma, tuo tarpu antru atveju prieš 3 mėnesius atlikta inksto šalinimo operacija dėl šviesių ląstelių karcinomos. Remiantis statistika radikali šalinimo operacija gerokai pagerina išgyvenamumą inkstų šviesių ląstelių karcinomos atveju, tačiau šiuo atveju tai neužkirto kelio kaulinei metastazei. Tolimųjų metastazių atveju 5 metų išgyvenamumas - 12.3%. Taip pat remiantis literatūros apžvalgoje rastu atveju, inkstų metastazės linkusios į gausią vaskuliarizaciją. Tai gali būti ypač pavojinga įvykus lūžiui bei didina kraujavimo riziką operacijos metu. Kitą vertus, pirmo paciento prognozė kiek blogesnė. Remiamės hipoteze, kad tai yra pereinamojo epitelio navikas, 5 metų išgyvenamumas vos 4.6%.

Vaizdiniai ir laboratoriniai tyrimai: Radiologiškai, abiejuose atvejuose po operacinės rentgenogramose stebimi patologiniam lūžiui būdingi požymiai tokie, kaip kaulo destrukcija ir išplonėjimas lūžio vietoje. Norint geriau išanalizuoti esamą naviko aktyvumą ir galimas kitas kaulines metastazes galima būtų panaudoti scintigrafiją. Tačiau tai brangus vaizdavimo metodas ir gali būti neefektyvus ypač antruoju atveju, dėl galimo blogo naviko matomumo. Tokie vaizdavimo metodai

kaip įprasta kompiuterinė tomografija arba kiek naujesnė fluoro deoksigliukozės pozitronu emisijos kompiuterinė tomografija gali puikiai išanalizuoti kaulo struktūrą ir metastazių aktyvumą. Tačiau pastarasis metodas nėra plačiai prieinamas.

Kadangi pacientas neturėjo simptomų vaizdiniais tyrimams laikotarpyje iki patologinio lūžio atlikti nebuvo didelės indikacijos. Gali būti, kad pacientas atliko vaizdinius tyrimus po pirminio karcinomos židinio šalinimo operacijos ar kaip kontrolinius tyrimus. Tačiau židinyje rankoje galėjo būti dar per mažas ar, kaip minėta anksčiau, sunkiai matomas dėl komplikuojančios sąveikos su aplinkiniu kauliniu audiniu.

Antruoju atveju, onkologinę priežastį patvirtina ir biopsija. Pirmajam pacientui biopsija atlikta nebuvo dėl pažengusio naviko plitimo ir didelės tikimybės rasti jau nustatytą naviką. Prieš operaciją pirmuoju atveju kraujo tyrimai su diferenciacija normoje išskyrus kiek žemesnį hemoglobino 122g/l kuris po operacijos nukrito iki 119g/l. Nors buvo lengva anemija operacijai įtakos neturėjo sudaryti. Tačiau antrojo paciento duomenyse kraujo tyrimų nepavyko rasti arba galimai nebuvo atlikti, kadangi pacientas atvyko operacijai iš namų ir stacionare negulėjo. Vis dėl to, turint omenyje, kad šiam navikui gali būti padidinta kraujavimo rizika reikėtų patikrinti hemoglobino prieš ir po operacijos darant bendrą kraujo tyrimą.

Operacijos protokolai: Atliekant pataloginių lūžių osteosintezę intrameduline vinimi abiejuose atvejuose operacijos metu buvo frezuojamas kaulo kanalas prieš įstatant intramedulinę vinį. Tai yra standartinis įstatymo metodas užtikrinantis patikimesnį kontaktą tarp kaulo ir vinies. Tam tikrais atvejais gali būti panaudojama vinis be frezavimo siekiant pagreitinti operaciją ir sumažinti kraujo netekimą, tačiau abu atvejai nėra itin skubaus pobūdžio, todėl indikacijos tokiam sprendimui nėra. Vėžiniai procesai tokiais atvejais lėtina, o priklausomai nuo vėžio aktyvumo ir silpnina kaulo struktūrą, todėl ypač svarbu sudaryti tvirtą jungtį tam, kad išvengti vinies nestabilumo ir galimos reoperacijos.

Kitas intramedulinė osteosintezės operacijos etapų, kurį reikėtų pasvarstyti, yra distalinis intramedulinės vinies tvirtinimas. Praktikoje dažniausiai atliekamas ir užtikrina rotacinį stabilumą kaulo ašies atžvilgiu tai taip pat kelia radialinio nervo pažeidimo riziką. Vis dėl to, atkreipiant dėmesį į rentgeno nuotraukas matomas nemažas kaulinis pažeidimas, kuris turi būti sutvirtintas. Galima diskutuoti kad galbūt pritaikius intramedulinę vinį pritaikytą tokiai osteosintezei, distalinės dalies netvirtinimas gali suteikti pakankamą fiksaciją. Tikėtina, kad poreikis gerai fiksacijai nusveria galimas neurologines komplikacijas, nes blogai fiksuotas patologinis lūžis kelia riziką reoperacijai ir blogina lūžgalių suaugimą. Tačiau, mikro-judesiai tarp lūžgalių gali paskatinti tvirtesnį kaluso susidarymą lūžio vietoje. Tokiam tikslui gali būti panaudotos intramedulinės viny, kurios pasižymi panašiomis į kaulą savybėmis. Pagamintos iš tokių medžiagų, kaip stiklo pluoštų sustiprinto polietereketono, viny teoriškai gali ne tik paspartinti lūžgalių suaugimą bet ir neleisti kaului silpnėti.

Titano lydinių vinys perimdamos didelę dalį biomechaninio krūvio nuo kaulinio audinio gali paspartinti lokalizuotą demineralizaciją. Tai ypač svarbu operuojant vyresnio amžiaus pacientus ir norint sumažinti reoperacijų tikimybę.

Foto dinaminės intramedulinės kaulo stabilizacijos panaudojimas gali atnešti naudos sumažinant operacijos laiką, ir riziką neurologinėms bei kraujagyslinėms komplikacijoms. Tai teoriškai priimtinas osteosintezės metodas sutvirtinti lūžgalius ir atstatyti funkciją. Minimali šio metodo invazija taip pat galimai pagreitintų pooperacinį gijimo laikotarpį. Kita vertus šis metodas nėra labai plačiai naudojamas todėl galimai brangus ir neturi dėdėlio masto statistinių tyrimų kurie užtikrintų patikimumą ir pateiktų komplikacijų tikimybę. Tačiau turimi duomenys remia foto dinaminės intramedulinės kaulo stabilizacijos pranašumą

Taip pat galima svarstyti apie lanksčių intramedulinių vinių panaudojimą. Teoriškai tai galėtų būti alternatyva foto dinaminei intramedulinei osteosintezei dėl minimalios invazijos. Tai būtų ypač aktualu senyvo amžiaus pacientams, kurie dažniausiai ir patiria patologinius lūžius. Tokiems pacientams pilna anestezija kelia daugiau pavojaus dėl sveikatos trapumo (Angl.:Frailty). Šio tipo intramedulinės vinys nors nėra tokios tvirtos kaip konvenciniai intrameduliniai implantai jos geba palaikyti lūžgalių fiksaciją, tačiau leidžia jiems šiek tiek judėti. Toks judesys sustiprintų sąaugą ir pagreitintų gijimą. Taip pat reikia turėti omenyje, kad pacientai su gausiomis metastazėmis gali turėti trumpą gyvenimo prognozę būtent kaip šiais atvejais. Todėl tokia intramedulinė vinis galėtų atnešti naudos suteikdama fiksaciją tačiau su minimaliu operacinės žaizdos gijimu ir išlikusia peties funkcija. Tai leistų išlaikyti geresnę gyvenimo kokybę ypač esant lėtam paciento sveikimui. Kita vertus, priklausomai nuo paciento, lanksčios intramedulinės vinies judėjimas gali būti per didelis kad būtų pasiektas suaugimas ir esant pažengusiai osteoporozei galimi vinies išslydimai. Tačiau šiuose atvejuose osteoporozės simptomų nepastebėta bei DEXA tyrimas nebuvo atliktas

Pooperacinis laikotarpis: Pooperaciniu laikotarpi abiejų pacientu būklė buvo stabili, abiem pacientams buvo kiek prailgintas gijimo periodas sprendžiant pagal išlikusį skausmą ir kiek blogesnę rankos funkciją, ypač antrajam pacientui. Jei būtų pastebėta, kad pacientams galėtų kilti įtarimų dėl osteoporozinių pakitimų būtų labai naudinga atlikti baigtinių elementų analizę kuri galėtų suteikti vertingų įžvalgų į intramedulinių implantų ir kaulo kontakto tvirtumą. Tai ypač svarbu jei kaulas pažeidžiamas ne tik osteoporozės bet ir metastazių.

Abu pacientai atlieka onkologinį gydymą, tačiau šis gali būti pradėtas kiek vėliau, dėl atliktos operacijos. Onkologiniai gydymai mažiau skirtini, kai pacientas yra nepasiekęs pilno išgijimo po operacijos. Nors buvo gydymo ir diagnostikos aspektų kurie kalėjo buri atlikti ankščiau ir buvo galima panaudoti naujoviškesnes technologijas. Apibendrinant pacientų operacijos buvo sėkmingos ir rankos funkcija buvo sąlyginai atstatyta. Vis dėl to platesnės išvadas ir hipotezes daryti kiek sunku, dėl mažo prieinamų pacientų skaičiaus.

9. IŠVADOS

Patologiniai lūžiai vieni sudėtingesnių skeleto patologijų su kuriomis tenka susidurti ortopedams traumatologams. Osteoporozė ir navikai sukeliantys šią patologiją pasižymi skirtinga diagnostika, simptomais, ligos vystymosi greičiu bei gydymo ypatumais. Literatūroje rasta nemažai publikacijų apie šių patologijų vystymąsi. Navikinės metastazės, kurios dažniausiai sietinos su patologiniais žastikaulio lūžiais, yra daugiau ar mažiau linkusios į kaulines metastazes. Šios metastazės dažniausiai reiškia blogesnę išgyvenamumą pacientams, tačiau tai stipriai priklauso nuo metastazių skaičiaus, lokalizacijos, paciento amžiaus bei kitų rodiklių. Svarbiausias aspektas gydant kaulines metastazes bei osteoporozę yra ankstyva diagnostika, kuri susideda iš kruopščios anamnezės surinkimo, vaizdinių bei laboratorinių tyrimų. Parinkti tinkamus tyrimus svarbu dėl gausios variacijos tarp navikų vaizdinių bei laboratorinių savybių. Nepaisant paciento išgyvenamumo prognozės labiausiai skirtinas patologinio žastikaulio lūžio gydymas išlieka intramedulinė osteosintezė. Atliekant šį operacinio gydymo metodą neretai susiduriama su sunkumais priklausomai nuo patologijos. Metastazės ir kaulo mineralinio tankio sumažėjimas linkęs lėtinti kaulo lūžgalių suaugimą. Osteoporoziniai pakitimai apsunkina varžtų sukibimą ir intramedulinės vinies įtvirtinimą kaule, taip dažnėjant reoperacijoms. Šias problemas gali kiek palengvinti koreguojant operacijos eigą ar naudojant modernias intramedulines vinius ir tvirtinimo sistemas.

Nors pristatytieji atvejai nepasižymi išskirtine gydymo eiga ar rezultatais, yra pavyzdys rodantis esamą standartinę gydymo eigą, naudojant intramedulinę osteosintezę patologiniams žastikaulio lūžiams. Remiantis surinkta literatūra šiuose atvejuose naudos būtų suteikta pritaikant išsamesnius kraujo tyrimus bei vaizdinę diagnostiką. Taip būtų galima prevenciškai užkirsti kelią patologiniui lūžiui ir tiksliau įvertinti kaulinio audinio būklę, ypač po onkologinės ligos diagnozės. Išsamesni kraujo tyrimai leistų lengviau sekti paciento būklę perioperaciniu laikotarpiu. Panaudojus kitokio dizaino intramedulines vinius, su savybėmis artimesnėmis natūraliam kaului galimai būtų palengvintas lūžgalių suaugimas. Taip pat lanksčios intramedulinės vinyės bei foto dinaminė intramedulinė kaulo stabilizacija leistų sutrumpinti operacijos laiką ir leistų užkirsti kelią staigiam navikinės kilmės kraujavimui.

10. ŠALTINIAI

1. Aneja A, Teasdall RJ, Graves ML. Biomechanics of Osteoporotic Fracture Care: Advances in Locking Plate and Intramedullary Nail Technology. *J Orthop Trauma*. 2021 Oct 1;35(Suppl 5):S1–5.
2. Grant KD, Busse EC, Park DK, Baker KC. Internal Fixation of Osteoporotic Bone. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 Mar 1;26(5):166–74.
3. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8(1):136.
4. Coleman RE. Clinical Features of Metastatic Bone Disease and Risk of Skeletal Morbidity. *Clin Cancer Res*. 2006 Oct 24;12(20):6243s–9s.
5. Plunkett TA, Smith P, Rubens RD. Risk of complications from bone metastases in breast cancer. implications for management. *Eur J Cancer Oxf Engl* 1990. 2000 Mar;36(4):476–82.
6. Weiss RJ, Forsberg JA, Wedin R. Surgery of skeletal metastases in 306 patients with prostate cancer. *Acta Orthop*. 2012 Feb;83(1):74–9.
7. Dudani S, de Velasco G, Wells JC, Gan CL, Donskov F, Porta C, et al. Evaluation of Clear Cell, Papillary, and Chromophobe Renal Cell Carcinoma Metastasis Sites and Association With Survival. *JAMA Netw Open*. 2021 Jan 4;4(1):e2021869.
8. Skelton WP, Hashmi MF, Limaïem F. Renal Clear Cell Cancer. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Apr 6]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563230/>
9. Stellato M, Santini D, Cursano MC, Foderaro S, Tonini G, Procopio G. Bone metastases from urothelial carcinoma. The dark side of the moon. *J Bone Oncol*. 2021 Dec 1;31:100405.
10. Cheung FH. The Practicing Orthopedic Surgeon’s Guide to Managing Long Bone Metastases. *Orthop Clin North Am*. 2014 Jan 1;45(1):109–19.
11. Grünwald V, Eberhardt B, Bex A, Flörcken A, Gauler T, Derlin T, et al. An interdisciplinary

- consensus on the management of bone metastases from renal cell carcinoma. *Nat Rev Urol*. 2018 Aug;15(8):511–21.
12. Anract P, Biau D, Boudou-Rouquette P. Metastatic fractures of long limb bones. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2017 Feb;103(1S):S41–51.
 13. HU Y cheng, LUN D xing, WANG H. Clinical features of neoplastic pathological fracture in long bones. *Chin Med J (Engl)* [Internet]. 2012;125(17). Available from: https://journals.lww.com/cmj/fulltext/2012/09010/clinical_features_of_neoplastic_pathological.30.aspx
 14. Anract P. Principes du traitement chirurgical des tumeurs osseuses malignes primitives. *Bull Académie Natl Médecine*. 2009 Jan 1;193(1):107–26.
 15. Sangondimath G, Sen RK, T FR. DEXA and Imaging in Osteoporosis. *Indian J Orthop*. 2023 Dec;57(Suppl 1):82–93.
 16. Aibar-Almazán A, Voltes-Martínez A, Castellote-Caballero Y, Afanador-Restrepo DF, Carcelén-Fraile MDC, López-Ruiz E. Current Status of the Diagnosis and Management of Osteoporosis. *Int J Mol Sci*. 2022 Aug 21;23(16):9465.
 17. Varga P, Grünwald L, Inzana JA, Windolf M. Fatigue failure of plated osteoporotic proximal humerus fractures is predicted by the strain around the proximal screws. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2017 Nov 1;75:68–74.
 18. Arpornsuksant P, Morris CD, Forsberg JA, Levin AS. What Factors Are Associated With Local Metastatic Lesion Progression After Intramedullary Nail Stabilization? *Clin Orthop*. 2022 May 1;480(5):932–45.
 19. Cullen MM, Okwumabua E, Flamant EM, Ferlauto HR, Brigman BE, Eward WC. Humeral Shaft Fracture With Placement of an Intramedullary Nail Through an Unrecognized Sarcoma. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2021 Feb 19;5(2).
 20. Bayram S, Özmen E, Birişik F, Kırıl D, Saldüz A, Erşen A. Prognostic factors affecting survival of patients with pathologic humerus shaft fractures treated with intramedullary nailing without tumor removal. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc*. 2019 Nov;24(6):1068–73.
 21. Hansen BH, Keller J, Laitinen M, Berg P, Skjeldal S, Trovik C, et al. The Scandinavian Sarcoma Group Skeletal Metastasis Register. Survival after surgery for bone metastases in the

- pelvis and extremities. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2004 Apr;75(311):11–5.
22. Nathan SS, Healey JH, Mellano D, Hoang B, Lewis I, Morris CD, et al. Survival in patients operated on for pathologic fracture: implications for end-of-life orthopedic care. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol.* 2005 Sep 1;23(25):6072–82.
 23. Janssen SJ, Bramer JAM, Guitton TG, Hornicek FJ, Schwab JH. Management of metastatic humeral fractures: Variations according to orthopedic subspecialty, tumor characteristics. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018 Feb 1;104(1):59–65.
 24. Janssen SJ, Teunis T, Hornicek FJ, Bramer JAM, Schwab JH. Outcome of operative treatment of metastatic fractures of the humerus: a systematic review of twenty three clinical studies. *Int Orthop.* 2015 Apr;39(4):735–46.
 25. Lunkiewicz M, Anderson S, Havakeshian S, Würzburg A. Practical Input on Bone Tumor Imaging: Pathological Fracture, Risk Features, and When to Contact Orthopaedics. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2019 Feb;23(1):19–25.
 26. Damron TA, Mann KA. Fracture risk assessment and clinical decision making for patients with metastatic bone disease. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* 2020 Jun;38(6):1175–90.
 27. Mocini F, Rovere G, De Mauro D, De Sanctis EG, Smakaj A, Maccauro G, et al. Newer generation straight humeral nails allow faster bone healing and better functional outcome at mid-term. *J Orthop Surg.* 2021 Oct 20;16(1):631.
 28. Günther CM, Müller PE, Mutschler W, Sprecher CM, Milz S, Braunstein V. Straight proximal humeral nails are surrounded by more bone stock in comparison to bent nails in an experimental cadaveric study. *Patient Saf Surg.* 2014;8:18.
 29. Muccioli C, Chelli M, Caudal A, Andreani O, Elhor H, Gauci MO, et al. Rotator cuff integrity and shoulder function after intra-medullary humerus nailing. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* 2020 Feb;106(1):17–23.
 30. Rosa N, Marta M, Vaz M, Tavares SMO, Simoes R, Magalhães FD, et al. Recent developments on intramedullary nailing: a biomechanical perspective. *Ann N Y Acad Sci.* 2017 Nov;1408(1):20–31.
 31. Kojic N, Rangger C, Özgün C, Lojpur J, Mueller J, Folman Y, et al. Carbon-Fibre-Reinforced PEEK radiolucent intramedullary nail for humeral shaft fracture fixation: technical features and

- a pilot clinical study. *Injury*. 2017 Nov;48 Suppl 5:S8–11.
32. Wang C, Li X, Chen W, Wang C, Guo Y, Guo H. Three-dimensional finite element analysis of intramedullary nail with different materials in the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury*. 2021 Apr;52(4):705–12.
 33. Younis M, Barnhill SW, Maguire J, Pretell-Mazzini J. Management of humeral impending or pathological fractures with intramedullary nailing: reaming versus non reaming technique-a retrospective comparative study. *Musculoskelet Surg*. 2022 Mar;106(1):35–41.
 34. Ebrahimpour A, Najafi A, Manafi Raci A. Outcome Assessment of Operative Treatment of Humeral Shaft Fractures by Antegrade Unreamed Humeral Nailing (UHN). *Indian J Surg*. 2015 Jun;77(3):186–90.
 35. Atesok K, Liebergall M, Sucher E, Temper M, Mosheiff R, Peyser A. Treatment of pathological humeral shaft fractures with unreamed humeral nail. *Ann Surg Oncol*. 2007 Apr;14(4):1493–8.
 36. Fernandez FF, Matschke S, Hülsenbeck A, Egenolf M, Wentzensen A. Five years' clinical experience with the unreamed humeral nail in the treatment of humeral shaft fractures. *Injury*. 2004 Mar;35(3):264–71.
 37. Greiner F, Kaiser G, Kleiner A, Brugger J, Aldrian S, Windhager R, et al. Distal locking technique affects the rate of iatrogenic radial nerve palsy in intramedullary nailing of humeral shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023 Jul;143(7):4117–23.
 38. Inal S, Inal C, Taspinar B. Presentation of a Humeral Shaft Fracture Treated by Locked Intramedullary Nailing With Unlocked Technique. *Trauma Mon*. 2015 Aug;20(3):e19452.
 39. Zoccali C, Attala D, Pugliese M, di Uccio AS, Baldi J. The IlluminOss® photodynamic bone stabilization system for pathological osteolyses and fractures of the humerus: indications, advantages and limits in a series of 12 patients at 24 months of minimum follow-up. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Jan 11;22(1):63.
 40. Gausepohl T, Pennig H, Gick S, Pennig D. [Photodynamic intramedullary bone stabilization of pathological fractures]. *Unfallchirurg*. 2019 Aug;122(8):604–11.
 41. Zhu KY, McNassor R, Hecht Ii CJ, Burkhart RJ, Nystrom LM, Kamath AF. Photodynamic bone stabilization for traumatic and pathologic fractures: a systematic review of utilization, complications, and patient-reported outcomes. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol*.

2024 Apr;34(3):1269–77.

42. Vemu SM, Farii HA, Bird JE, Lin PP, Lewis VO, Patel SS. The Use of Photodynamic Bone Stabilization to Tamponade Bleeding in a Pathologic Humeral Shaft Fracture: A Case Report. *J Orthop Case Rep*. 2023 Sep;13(9):137–43.
43. Abdalla M, Elsagheir M, Ashry A, Elbannan M, Ragab A, Mohamad A. Is Elastic Stable Intramedullary Nailing a Viable Treatment Option for Diaphyseal Fractures of the Humerus in Adults? A 29-case Series Prospective Study. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2024 Feb 29;26(1):357–62.
44. Tarng YW, Lin KC, Chen CF, Yang MY, Chien Y. The elastic stable intramedullary nails as an alternative treatment for adult humeral shaft fractures. *J Chin Med Assoc JCMA*. 2021 Jun 1;84(6):644–9.

11. PRIEDAI

11.1 Priedas nr.: 1



VIEŠOJI ĮSTAIGA
RESPUBLIKINĖ VILNIAUS UNIVERSITETINĖ LIGONINĖ

PAŽYMA
APIE LEIDIMĄ ATLIKTI KLINIKINIŲ ATVEJŲ APRAŠYMĄ MOKSLO
TIRIAMAISIAIS TIKSLAIS

2024 - 03-25 Nr. 2R- 5.4.- 1492

Pažymime, jog Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto V kurso Medicinos studijų programos studentui Kiprui Sasnauskui leista atlikti klinikinių atvejų aprašymą VšĮ Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje mokslo tiriamaisiais tikslais.

Mokslinis darbas – „Intramedulinė žastikaulio osteosintezė pataloginiams žastikaulio lūžiams gydyti“.

Direktorius patarėjas



Gyd. Robertas
BADARAS
Vilnius, tel. 17288

dr. Robertas Badaras