

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**MEDICINOS FAKULTETAS**

Baigiamasis darbas

**Blauzdos kaulų išnirimas. Diagnostikos problemos, komplikacijos. Klinikinis atvejis**  
**Dislocation of the Tibia. Diagnostic Problems, Complications. Clinical Case**

Studentas/ė (vardas, pavardė), grupė: Jonas Daktaras, 2 grupė

Katedra/ Klinika kurioje ruošiamas ir ginamas darbas:

Reumatologijos, ortopedijos - traumatologijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika

Darbo vadovas

dr. Tomas Sveikata

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

Konsultantas (jei yra)

\_\_\_\_\_  
(pareigos, vardas, pavardė)

Katedros arba Klinikos vadovas

Prof. (HP) dr. Irena Butrimienė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

2023

Studento elektroninio pašto adresas - [jonas.daktaras@stud.mf.vu.lt](mailto:jonas.daktaras@stud.mf.vu.lt)

## **Santrauka**

Blauzdos kaulų išnirimas, nors ir reta patologija, yra labai pavojinga savo sukeliamomis komplikacijomis. Laiku nediagnozavus pakinklio arterijos pažeidimo įvyksta kojos audinių nekrozė, dėl ko paprastai atliekama amputacija. Sunku nustatyti tikslų blauzdos kaulų išnirimo dažnį, nes beveik pusę visų atvejų, pacientams įvyksta spontaniinė repozicija. Dažniausiai blauzdos kaulų išnirimai įvyksta dėl didelės energijos traumų, tokių kaip autoįvykiai, kritimai iš didelio aukščio, tačiau pastaruoju metu stebimas išnirimų padažnėjimas dėl žemos energijos traumos, ypač nutukusių pacientų tarpe. Šiame darbe bus pateikiama literatūros apžvalga apie blauzdos kaulų išnirimo paplitimą visuomenėje, diagnostikos ypatumus, dažniausiai pasitaikančias komplikacijas. Pristatomas klinikinis atvejis: 63 metų pacientė atvyko GMP automobiliu į Respublikinės Vilniaus Universitetinės Ligoninės skubios pagalbos skyrių po patirtos buitinės traumos. Moteris namuose lipdama laiptais krito ir patyrė stiprią dešiniojo peties ir kairiojo kelio traumą. Atlikus rentgenografinį tyrimą, diagnozuotas priekinis blauzdos kaulų išnirimas. Objektyvaus ištyrimo metu rasta, jog yra sutrikusi kairės kojos perfuzija, kas leido įtarti a. poplitea trauminį sužalojimą. Atlikus kompiuterinės tomografijos angiografiją, buvo pastebėta jog nesikontrastuoja pakinklio arterija ir pacientė skubiai perkelta kraujagyslių rekonstrukcinei operacijai. Po šios operacijos nebuvo stebima optimalaus kraujotakos atsinaujinimo ir dėl negrįžtamų išeminių pakitimų, kaip gyvybę gelbstinti procedūra buvo atlikta kojos amputacija virš kelio sąnario.

## **Summary**

Knee dislocations, although a rare injury, is regarded as a severe event due to its caused complications. If not diagnosed timely, popliteal artery injury causes tissue necrosis in the leg, commonly leading to amputation. It is difficult to estimate exact rate of knee dislocations, because almost as much as half patients present with spontaneous reduction. The most common reason of knee dislocation is a high-energy trauma, mainly caused by motor vehicle incidents, fall from significant height, but lately an increasing incidence of low-energy trauma caused dislocations is noted, especially among obese patients. This study presents literature review about knee dislocations, its incidence in population, diagnostic challenges and the most common complications. We also present a case report: 63 years old patient was admitted to Republican Vilnius University Hospital with an ambulance after sustaining domestic trauma. The patient, while climbing the stairs, fell down and sustained a heavy blow to her left knee and right shoulder. After initial radiographic evaluation, she was diagnosed with anterior knee dislocation. As physical examination was made, it was noted the perfusion of the left is somewhat impaired, what led to suspicion of a possible popliteal artery rupture. After

completing computed tomography angiography scan, the findings showed circulation occlusion in the popliteal artery, and consequently the patient was urgently transferred to operating room in order to reconstruct the blood vessels. The following day didn't show any significant revascularization of circulation and due to irreversible ischemia, as a life saving procedure leg amputation was performed.

## **Įvadas**

Blauzdos kaulų išnirimas yra ortopedinė patologija, kuriai įvykus yra suardomas kelio sąnarys, prarandant kontaktą tarp šlaunikaulio ir blauzdos kaulų. Blauzdikaulio išnirimo dažnis siekia 0,02% visų ortopedinių traumų (1). Pacientų, atvykusių į skubios pagalbos skyrių su akivaizdžia deformacija, paties išnirimo diagnostika nėra sudėtinga, tačiau yra manoma, kad apie pusę visų išnirimų atsitato savaime prieš patenkant pas gydytoją, dėl ko pasitaiko nediagnozuotų komplikacijų. Pati pavojingiausia komplikacija – pakinklio arterijos (*a. poplitea*) trauminis sužalojimas, sukelinatis pavojų net gyvybei ir kartais pasibaigianti kojos amputacija (2). Literatūroje vis dar trūksta didelės apimties tyrimų, kurie nagrinėtų pagrindines priežastis, aiškinančias kokie yra pagrindiniai faktoriai, darantys įtaką išemijos išsivystymui.

**Darbo tikslas:** pristatant klinikinį atvejį ir remiantis moksline literatūra, išnagrinėti blauzdos kelio išnirimo keliamus diagnostikos sunkumus, palyginti diagnostinius tyrimus, dažniausiai pasitaikančias komplikacijas, ir kokie veiksniai jas sukelia.

**Literatūros šaltinių paieškos būdas:** mokslinės literatūros paieška buvo atliekama duomenų bazėse „Pubmed“, „Science Direct“, „Clinical Key“, akademinės literatūros paieškos sistemoje „Google Scholar“. Paieškoje naudoji raktažodžiai anglų kalba ir jų deriniai: blauzdos kaulų išnirimas (angl. *knee dislocation*), komplikacijos (angl. *complications*), diagnostika (angl. *diagnostics*), kraujagyslių pažeidimai (angl. *vascular injury*), artroplastika (angl. *arthroplasty*).

Santrumpos:

PKR – priekinis kryžminis raištis

UKR – užpakalinis kryžminis raištis

ŠBR – šalutinis blauzdikaulio raištis

ŠŠR – šalutinis šėivikaulio raištis

IFA – išorinės fiksacijos aparatas

KMI – kūno masės indeksas

### **Klinikinio atvejo aprašymas**

63 metų amžiaus pacientė, 2022-11-26 buvo atvežta į Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės priėmimo skyrių su GMP automobiliu dėl netyčinės traumos buityje. Atvykusi pacientė skundėsi kairiosios šlaunies, blauzdos ir dešiniojo peties skausmu. Pacientės teigimu ji gausiai vartojo alkoholį, būdama neblaivi lipo laiptais ir griuvo. GMP atlikta imobilizacija kramerio įtvaru. Iš gretutinių patologijų, pagal ESPBI duomenis, pacientei diagnozuota plautinė hipertenzija ir hipercholesterolemija. Pacientės KMI 31,2, kas rodo, kad pacientė turi I laipsnio nutukimą. Objektyvaus ištyrimo metu stebėta, jog pulsas kairės kojos pakinklyje ir kulkšnyje nesičiupia, kairė pėda vėsenė, sutrikęs kairiosios blauzdos jutimas nuo viršutinio trečdaliao žemyn, sutrikusi pėdos motorika (negeba atlikti pėdos antefleksijos). Atlikus rentgenografiją, diagnozuotas priekinis blauzdos kaulų išnirimas (1 paveikslas). .



**1 paveikslas. Tiesinė ir šoninė rentgenogramos prieš išnirimo repoziciją.**

Atlikus repoziciją ir pakartojus rentgenografiją buvo stebimas išnirimo atstatymas (2 paveikslas).



**2 paveikslas. Tiesinė ir šoninė rentgenogramos po repozicijos.**

Įtariant galimą pakinklio arterijos sužalojimą, skubiai atlikta kompiuterinės tomografijos angiografija. Rasta, jog kairė a. poplitea nesikontrastuoja, diagnozuota a. poplitea trombozė (3 paveikslas). Gavus tyrimo atsakymą, pacientei indikuotas skubus operacinis gydymas.



**3 paveikslas. KTA tyrimas su kontrastu.**

Dėl trauminio pažeidimo buvo nuspręsta atlikti kairiosios a. poplitea rekonstrukciją. Retrogradinės trombozės profilaktikai prieš operaciją buvo suleista 2500 VV heparino tirpalo i/v. Atlikus pjūvį ir išpreparavus kojos arterijas ir giliašias kojos venas, kairioji pakinklio arterija rasta pilnai nutraukta ir trombuota. Kairioji pakinklio vena taip pat rasta visiškai nutraukta. Stebėtas ir didelis pakinklio raumenų sutraumavimas, suplyšusi sąnario kapsulė, rasta apie 1 litro trauminė audinių hematoma, todėl iškart atlikta medialinė blauzdos srities fasciotomija. Buvo tikėtasi šuntavimui panaudoti vena saphena magna, tačiau ji rasta plona ir netinkama šuntavimui. Atnaujinus arterijos galus, buvo atlikta endarterektomija dėl išreikštos arterijų aterosklerozės bei pašalinti trombai iš proksimalinio ir distalinio pakinklio arterijos galų. Pašalinus apie 6 cm traumuotos arterijos segmentą, ji sveikų sienelių ribose buvo susiūta „galas su galu“. Esant dideliai edemai buvo papildomai atliktos priekinė, užpakalinė, lateralinė fasciotomijos, atslūgus raumenų tinimui kraujotaka pakinklio arterijoje atsinaujino. Operacija truko iki kitos dienos ryto.

2022-11-27 po operacijos pacientei buvo uždėtas išorinės fiksacijos aparatas, po to perkelta į RITS stebėjimui. Pacientės būklė išliko sunki, nebuvo stebima optimalios kojos perfuzijos,

kairė koja buvo šalta ir cianotiška, dopleriu arterinė kraujotaka nei pakinklyje nei žemiau nebuvo registruojama.

2022-11-28 ryte atlikus laboratorinius tyrimus, gauti atsakymai parodė didėjančią uždegimą (kreatinkinazė (U/L): 10340, CRB (mg/L): 146, prokalcitoninas (ng/mL): 4,05). Buvo sušauktas konsiliumas, kurio metu nuspręsta, kad dėl pakartotinės a. poplitea trombozės, retrogradinės kairiosios blauzdos ir pėdos arterijų trombozės po atliktos rekonstrukcinės operacijos ir insktų funkcijos nepakankamumo, pakartotinė rekonstrukcinė operacija nėra indikuotina dėl negrįžtamų minkštųjų audinių išeminių pakitimų. Kaip gyvybę gelbstinti priemonė, buvo nuspręsta atlikti kojos amputaciją virš kelio sąnario. Prieš operaciją buvo nuimtas IFA ir atlikta šlaunikaulio amputacija, kisetine siūle suformuojant raumenų movą aplink šlaunikaulį. Operacijos eiga buvo normali, be jokių komplikacijų. Po atliktos operacijos buvo stebimas geras šlaunies bigės gyjimas, inkstų funkcijos rodiklių gerėjimas bei CRB teigiama dinamika.

2012-11-29 ryte atlikus laboratorinius tyrimus, stebėta teigiama dinamika (kreatinkinazė (U/L): 8140, prokalcitoninas (ng/mL): 1,01), pacientės būklė gerėjant, ji perkelta iš RITS į kraujagyslių chirurgijos skyrių. Pacientė skundėsi fantominiu skausmu.

Toliau pacientės būklė visos hospitalizacijos metu išliko stabili, bigė gijo gerai. Iš naujų skundų, pacientė 2022-12-05 pasiskundė kosuliu, dusuliu, karščiavimu (38,5C). Pacientei buvo paimtas kraujo ir šlapimo pasėlis, tačiau bakterijos neišaugo. Atliktas COVID-19 PGR testas taip pat buvo neigiamas. Plaučių rentgenografija infiltracinių pakitimų neparodė. 2022-12-08 pakartoti kraujo ir biocheminiai tyrimai, CRB (mg/L): 29. Esant stabiliai pacientės būklei ir atitinkant reikalavimus reabilitacijai, pacientei išrašytas siuntimas į reabilitacijos ligoninę ir 2022-12-09 pacientė išrašyta iš RVUL.

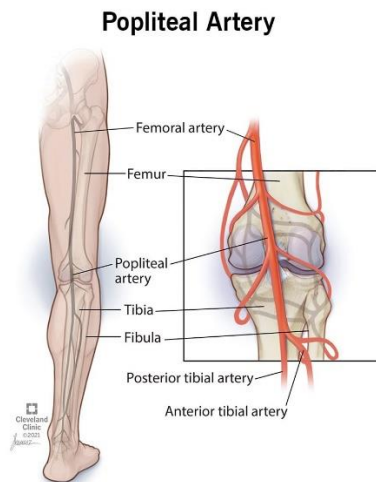
### **Aptarimas**

Šioje situacijoje galima įžvelgti keletą veiksnių, kurie galėjo nulemti poreikį pacientei amputuoti kojai. A. *poplitea* pažeidimo atveju išemijai tęsiantis 6 val. tikimybė išsivystyti kojos nekrozei siekia 30%, ir su kiekviena papildoma išemijos valanda ši tikimybė padidėja dar po 12% (3). Pristatytame atvejuje apytikslis traumos laikas buvo 15:00, o operacijos pradžios laikas nurodomas 22:40, tačiau medicininėje dokumentacijoje nurodyta, jog 21:05 į operacinę buvo skubiai paimtas pacientas su galvos smegenų arterijos plyšusia aneurizma, todėl operacijos laikas nusikėlė laukiant atsilaisvinusio anesteziologo. Taip pat, galima svarstyti ar buvo reikalingas kompiuterinės tomografijos angiografijos atlikimas, kadangi tiek objektyvaus ištyrimo radiniai parodė jog galunės perfuzija yra sutrikusi nečiuopiant pulso pakinklyje ir pėdoje, tiek ultragarsinis dopleris neužfiksavo kraujotakos.

## Kelio sąnario anatomija

Tam, jog gerai suprastumėme blauzdos kaulų išnirimus, reikia įsigilinti ir išmanyti kelio sąnario pagrindines anatomines struktūras. Kelio sąnarį sudaro du pagrindiniai kaulai – šlaunikaulis ir blauzdikaulis. Sąnario galvą sudaro šlaunikaulio krumpliai, o sąnario duobę suformuoja blauzdikaulio krumpliai. Šiek tiek aukščiau sąnario yra girmelė, sezamoidinis kaulas, kuris liečiasi prie šlaunikaulio krumplių sąnarinio paviršiaus, ir judesio metu juo slankioja. Šlaunikaulio ir blauzdikaulio krumpliai padengti storu hialininės kremzlės sluoksniu, kuris amortizuoja kaulinių struktūrų smūgius. Sąnariniai paviršiai nėra itin kongruentiški, todėl tarpą tarp jų užpildo šoninis ir vidinis meniskai. Tai iš skaidulinės kremzlės sudaryti pusžiedžiai, atliekantys daug funkcijų: amortizuoja judesius, paskirsto apkrovą, suteikia stabilumo, maitina aplinkines struktūras. Svarbiausios struktūros, suteikiančios kelio sąnariui stabilumą ir jį sutvirtinančios, yra išoriniai ir vidiniai raiščiai. Kelio sąnario šonuose abiejose pusėse yra šalutiniai raiščiai, jungiantys šlaunikaulio antkrumpius su blauzdikauliu bei šeivikauliu. Vidinėje pusėje esantis šalutinis blauzdikaulio raištis (ŠBR) riboja blauzdikaulio atitraukimą ir išorinę rotaciją. Išorinėje pusėje esantis šalutinis šeivikaulio raištis (ŠŠR) riboja blauzdikaulio pritraukimą. Abu šalutiniai raiščiai stabilizuoja sąnarį ir labiausiai įsitempia ištiesus koją. Vidiniai kelio raiščiai yra vadinamieji kryžminiai raiščiai, esantys sąnario ertmėje, tvirtai jungiantys blauzdikaulį su šlaunikauliu. Priekinis kryžminis raištis (PKR), prasidedantis nuo šoninio šlaunikaulio krumplio, baigiasi blauzdikaulio tarpkrumpliniame laukelyje. PKR riboja blauzdikaulio slinkimą į priekį šlaunikaulio atžvilgiu, nutrūkus šiam raiščiui blauzdikaulis gali nuslysti į priekį, tai dar vadinama „priekinio stalčiaus“ simptomu. Užpakalinis kryžminis raištis (UKR), prasidedantis nuo vidinio šlaunikaulio krumplio, baigiasi prie blauzdikaulio tarpkrumplinės pakylos. UKR riboja blauzdikaulio slinkimą atgal, nutrūkus šiam raiščiui blauzdikaulis slysta atgal, tai vadinama „užpakalinio stalčiaus“ simptomu. Iš priekio sąnario kapsulę sutvirtina šlaunies keturgalvio raumens sausgyslė, prisitvirtinanti prie girmelės, nuo kurios tęsiasi kaip girmelės raištis, kuris užsibaigia ant blauzdikaulio šiurkštumos. Kai kurie autoriai papildomai išskiria posterolateralinio kampo kompleksą kaip atskirą vienetą, kurį sudaro šios struktūros: lateralinis šalutinis raištis, m. popliteus sausgyslė, m. biceps femoris sausgyslė, posterolateralinė kelio sąnario kapsulės dalis bei keletas smulkesnių struktūrų (4). Visas šis kompleksas riboja *varus* jėgas ir išorinę blauzdikaulio rotaciją (5). Šalia kelio sąnario praeina keletas svarbių kraujagyslių ir nervų, kurie dėl savo topografijos, išnirus blauzdikauliui, gana dažnai pažeidžiami. *A. poplitea* yra šlaunies arterijos tęsa, einanti kelio sąnario užpakaliniu paviršiumi, kuri yra prifikuota dviejuose taškuose: proksimaliai nuo kelio

sąnario pralendant pro pritraukiamųjų raumenų angą, o distaliau kelio sąnario ji prispausta prie kaulo *m. soleus* sausgyslės. Dėl didelio įtempimo ir artimo kontakto su blauzdikauliu, veikiant stipriai kelio hiperekstenzijai ir išnirus blauzdos kaulams, gali įvykti šios arterijos trauminis pažeidimas.



#### 4 paveikslas. A. poplitea anatomicinė topografija.

*N. Peroneus* yra šoninė sėdimosio nervo (*n. ischiadicus*) atšaka, ties kelio sąnariu apšivijanti šėivikaulio kaklą. Dėl savo fiksuotos padėties aplink šėivikaulio kaklą, *n. peroneus* dažnai pažeidžiamas veikiant *varus* jėgai ir hiperekstenzijai (6).

#### Paplitimas

Blauzdos kaulų išnirimas yra ganėtinai reta trauminė patologija, sudaranti tik apie 0,5% visų išnirimų (7). Tikslūs išnirimų skaičiai nėra žinomi, kadangi daliai pacientų su išnirusiais blauzdos kaulais įvyksta spontaninė repozicija. Yra manoma, jog net iki 45% visų pacientų, patyrusių blauzdos kaulų išnirimą, į gydymo įstaiga atvyksta po įvykusios spontaninės repozicijos. Skaičiuojama, jog kelio sąnario išnirimo paplitimas populiacijoje gali būti nuo 1/10000 iki 1/100000 gyventojų (8). Pagal lytį, vyrams dažniausiai išnirimai įvyksta 18 ir 29 metų tarpe, vyresniame amžiuje stebimas paplitimo mažėjimas, tuo tarpu, tarp moterų išnirimai yra stabiliai pasiskirstę visose amžiaus grupėse (9). Tai gali būti aiškinama tuo, jog vyrams dažniau išnirimai įvyksta dėl autoįvykių, didelės energijos traumų, rizikingos darbo aplinkos, o moterims siejama su antsvoriu ir žemos energijos traumomis. Moatshe ir kt. atliktame tyrime buvo tiriama blauzdos kaulų išnirimo pasiskirstymas pagal anatomicinę jų klasifikaciją (10). Didžiausiai pacientų grupei buvo diagnozuotas abiejų kryžminių raiščių kartu su ŠBR plyšimas, pagal Schenck klasifikaciją KDIII-M (52,4%), antra pagal dažnumą išnirimų grupė buvo KDIII-L (28,1%). Visų keturių pagrindinių stabilizuojančių raiščių plyšimas stebėtas



12,9% tirtos populiacijos, o mažiausią grupę sudarė KDII tipo išnirimai, sudarantys tik 5,3% (10). Pagal išnirimo kryptį, dažniausiai nutinkantis išnirimas yra priekinis (30%), antroje vietoje yra užpakalinis (22%), rečiau įvyksta šoninis (15%), vidinis (4%) ir rotacinis (4,5%) (11). Arom ir kt. atliktame retrospektyviniame tyrime buvo atrinkta 8050 blauzdos kaulų išnirimų, iš jų 83% buvo uždari ir 17% buvo atviri (12). Blauzdos kaulų išnirimas, kuomet yra pažeidžiama *a. poplitea* įvairių autorių duomenis yra skirtingas, tačiau skaičiuojama kad gali siekti nuo 5 iki 40% visų atvejų (13). *N. Peroneus* pažeidimas įvyksta apytiksliai 20% išnirimų atvejų (14). Atlikus retrospektyvinių tyrimų paiešką, buvo sudaryta lentelė kurioje nurodyti kokie dažniausi išnirimų tipai bei komplikacijų dažnis tirtose pacientų grupėse (1 lentelė).

**1 lentelė. Blauzdos kaulų išnirimų komplikacijų dažnis.**

<b>Tyrimas</b>	<b>Pacientų skaičius</b>	<b>Vidutinis pacientų amžius</b>	<b>Dažniausias išnirimo tipas (pagal Schenck arba Kennedy klasifikaciją)</b>	<b>Kraujagyslių pažeidimo dažnis</b>	<b>Nervų pažeidimo dažnis</b>
Constantinescu ir kt., 2023 (15)	37,087	38.4 ± 14,7	KDIII-L	10,7%	19.6%
Medina ir kt., 2014 (16)	862	31.6	KDIII-L	18%	25%
Moatshe ir kt., 2017 (10)	303	37,8 ± 15,3	KDIII-M	5%	19.2%
Darcy ir kt., 2018 (17)	88	35 ± 15	KDIII	14,4%	14,4%
Werner ir kt., 2013 (18)	215	32 ± 12.7	KDIII-L	4,7%	8,4%
Naziri ir kt., 2014 (19)	2175	44	-	9,7%	-

Iš įtrauktų tyrimų matome, jog kraujagyslių pažeidimo dažnis svyruoja nuo 5 iki 18%, tuo tarpu nervų pažeidimai yra šiek tiek dažnesni, 8,4 – 25%. Dominuojantis išnirimų tipas yra KDIII.

### **Išnirimų klasifikacija**

Šių laikų medicinoje egzistuoja keletas blauzdos kaulų išnirmo klasifikacijų, iš kurių yra populiariausios dvi – pozicinė ir anatomicinė. Pozicinė yra paremta blauzdikaulio pozicija šlaunikaulio atžvilgiu įvykus išnirimui, o kita yra anatomicinė, kuri skirsto išnirimus pagal tai, kurios anatomicinės struktūros yra pažeistos. Pagal pozicinę klasifikaciją, išnirimai yra skiriami į priekinius, užpakalinius, vidinius, šoninius ir rotacinius. Rotaciniai dar yra išskirstyti į atkirą grupę: anteromedialinius, anterolateralinius, posteromedialinius bei posterolateralinius (20). Toks skirstymas turi trūkumų, kadangi nemaža dalis išnirimų atsistato savaime, todėl turint tokį išnirimą sunku priskirti jį kažkuriam iš tipų. Taip pat, ši klasifikavimo sistema neleidžia įvertinti traumos sunkumo ir pasirinkti tinkamo gydymo būdo. Išskirti galima posterolateralinį išnirimą, kuriam įvykus, šalutinis blauzdikaulio raištis invagiuoja į kelio sąnario kapsulę, dėl to negalima sąnario atstatyti uždara repozicija ir būtina pereiti prie atviros repozicijos (21). Dėl anksčiau išvardintų trūkumų buvo sukurta nauja sistema, leidžianti klasifikuoti išnirimus pagal nutrūkusius kelio sąnario raiščius, jos kriterijai pateikti lentelėje (1 lentelė). Po to buvo sukurta Wascher modifikacija, leidžianti įvertinti neurovaskulines komplikacijas (22). Jeigu yra įvykusi neurovaskulinė komplikacija, prie klasifikacinio tipo galima pridėti raidę, kur „C“ reiškia *a. poplitea* pažeidimą, o raidė „N“ indikuoja periferinių nervų pažeidimą (*n. peroneus* arba *n. tibialis*).

### **2 lentelė. Schenck kelio išnirimų klasifikacija**

Tipas	Apibūdinimas
KD I	Pažeistas vienas kryžminis raištis (PKR arba UKR)
KD II	Pažeisti abu kryžminiai raiščiai
KD III M	Pažeisti abu kryžminiai raiščiai + šalutinis blauzdikaulio raištis
KD III-L	Pažeisti abu kryžminiai raiščiai + šalutinis šėivikaulio raištis
KD IV	Pažeisti abu kryžminiai raiščiai + abu šalutiniai raiščiai
KD V	Išnirimas + kaulo lūžis

## Traumos mechanizmas ir komplikacijos

Pagal traumos mechanizmą, blauzdos kaulų išnirimai yra plačiai skirstomi į didelio greičio (angl. high-velocity) ir lėto greičio (angl. low-velocity) išnirimus. Didelio greičio išnirimai dažniausiai nutinka motorinių transporto priemonių avarijų metu, krintant iš didelio aukščio ar įvykus aukštos energijos trauminiam sužalojimui (23). Žemo greičio išnirimams priskiriamos pažeidimai, kurios įvyksta be didelės energijos traumos, tai yra sporto traumos bei griuvimas iš savo kūno aukščio (24). Didelė grupė pacientų, kuriems dažnai nutinka blauzdos kaulų išnirimai išnirimai, yra sportuojantys asmenys. Dažnas išnirimo mechanizmas sportuojant būdingas bėgikams, kuomet bėgant, koja, sulenkta per kelį, dedama ant žemės ir žmogus žiūri atgal pro priešingą petį – vyksta išorinė rotacija kartu veikiant *valgus* jėgai (25). Labai svarbu paminėti posterolateralinį blauzdos kaulų išnirimą. Traumos metu, dėl vykstančios blauzdos vidinės rotacijos ir valgus jėgos, vidinis šlaunikaulio krumplys išlenda pro kapsulę iš sąnario ertmės į išorę. Tokio išnirimo atveju dažnai atsiranda odos įdubimas, angliškoje literatūroje vadinamas „dimple sign“. Tai yra odos ir minkštųjų audinių invaginacija į vidinę kelio sąnario ertmę, dėl ko palaiptiesiems gali išsivystyti nekrozė.



5 paveikslas. „Dimple sign“.

Literatūroje vis dažniau aprašomi lėto arba ultra-lėto greičio (angl. ultra-low velocity) blauzdos kaulų išnirimai. Šį išnirimo tipą patiriantys pacientai labai dažnai nutukę ( $KMI > 30$ ), arba net morbidai nutukę ( $KMI > 40$ ). Taip pat stebima tendencija, jog pagal lytį, tai dažniau nutinka moterims.

Dažniausiai a. poplitea yra pažeidžiama prie dviejų tipų išnirimų – KDIIIIL pagal Schenck klasifikaciją, ir užpakalinį pagal Kennedy klasifikaciją (16).

N. peroneus pažeidimas taip pat viena iš dažniausiai pasitaikančių komplikacijų, dėl šio nervo pažeidimo gali sutrikti pėdos tiesimas, kas lemia eisenos sutrikimus. Be motorinės funkcijos

pakenkimo, sutrinka ir apatinės blauzdos anterolateralinės dalies ir pėdos nugarinės dalies jutiminė funkcija (16).

Laiku neatsačius kojos kraujotakos, dėl užsitęsusios išemijos ir kojos audinių nekrozės, beveik visuomet yra atliekama amputacija virš kelio sąnario. Kojos išemijos trukmė tiesiogiai koreliuoja su amputacijos atlikimo dažniu (26). Medina ir kt. atliktame tyrime buvo rasta, jog iš 160 pacientų, patyrusių pakinklio arterijos pažeidimą, 22 pacientams buvo atlikta kojos amputacija, kas sudarė 12%

Raumenų guolio sindromas pradžioje kliniškai yra labai panašus į kraujagyslių pakenkimą, abiejoms būklėms būdingas stiprus skausmas, patinimas, parestezijos ir galūnės blyškumas. Bet skirtumas yra tame, jog įvykus *a. poplitea* plyšimui, pulsas distalinėje kojos dalyje susilpnėja ar visiškai išnyksta beveik iškart, o kompartmento sindromo atveju distalinių pulsų išnykimas yra labai vėlyvas radinys (27). Vienas iš patikimiausių raumenų guolio sindromo diagnostikos įrankis – perfuzinio spaudimo apskaičiavimas. Tai yra skirtumas tarp diastolinio kraujo spaudimo ir spaudimo tame raumens guolyje. Gautas skirtumas mažesnis nei 30 mmHg yra indikacija skubiai atlikti dekompresinę fasciotomiją (28) .

Blauzdos kaulų išnirimas po totalinės kelio sąnario artroplastikos yra labai retas reiškinys, Literatūroje aprašomas išnirimų dažnis po pirminės TKA yra apie 0,15 – 0,50%, o po revizijos 3.3% (29). Išnirimo riziką didina tokie faktoriai, kaip moteriškoji lytis, nutukimas, protezo infekcija, polietileninio intarpo nusidevėjimas, neuroreumeninės ligos (30). Dažnesnis išnirimas moterų tarpe aiškinamas tuo, jog moterims būdingas didesnis raiščių laisvumas dėl padidėjusios lytinių hormonų estrogeno ir progesterono koncentracija organizme (31) (32).

## **Diagnostika**

Pacientai dažnai patiria blauzdos kaulų išnirimus dėl didelės energijos traumos, kas leidžia manyti, jog gali būti įvykę papildomų lūžių ar organų pažeidimų, todėl patartina paciento būklę pradėti vertinti pagal ATLS protokolą (33). Tai atlikus, jeigu pacientas sąmoningas ir kontaktiškas, būtina nuodugniai surinkti traumos anamnezę, paprašyti paciento įvardinti prieš kiek laiko, kokiomis aplinkybėmis ir kaip įvyko trauma. Tokie pacientai paprastai skundžiasi labai stipriu skausmu ir negalėjimu išlaikyti savo kūno svorį stovint bei vaikščiojant (34). Ypatingai svarbu įsitikinti, ar neįvyko spontaninė repozicija – paprašoma paciento įvardinti, ar iki atvykimo į gydymo įstaigą blaudikaulio pozicija šlaunikaulio atžvilgiu nepasikeitė nuo traumos įvykimo laiko. Toliau pereinama prie objektyvaus ištyrimo, vertinant galūnės kraujotakos ir neurologinę būklę. Apžiūrima kojos spalva, ar yra žaizdų, įvertinama kojos temperatūra, įvertinama ar tai gali būti atviras išnirimas. Patinimo gali ir nebūti, kadangi dėl

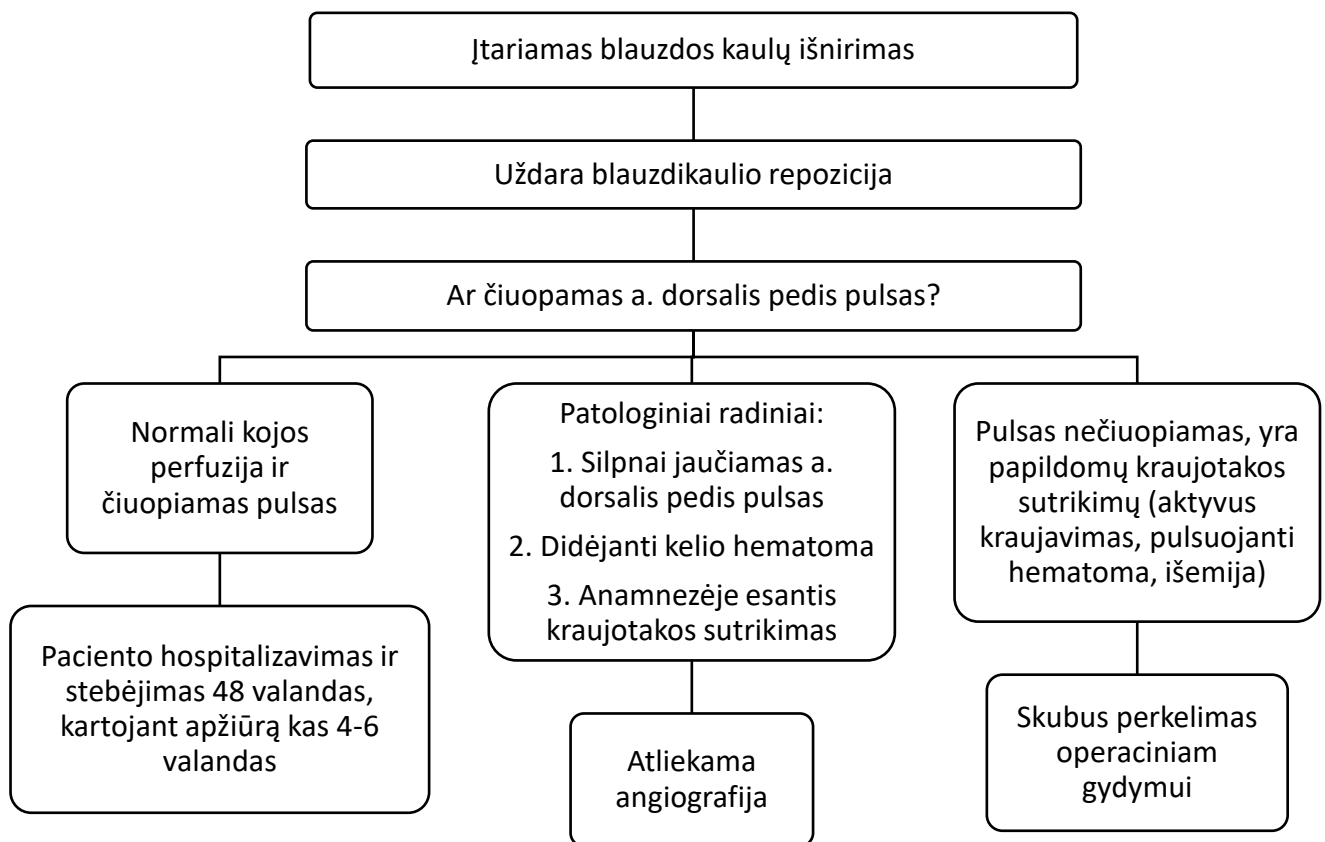
traumos mechanizmo neretai suplėšoma kelio sąnario kapsulė. Patikrinama ar čiuopiasi pulsas pakinklyje ir taip pat distaliau nuo kelio sąnario, palpaujama *a. tibialis posterior* ir *a. dorsalis pedis* kulkšnies srityje. Pulso čiuopimas turėtų būti vertinamas kritiškai, kadangi kelio sąnaryje yra išvystyta kolateralinė kraujotaka, kas užtikrina trumpalaikį kraujotakos praeinamumą, tačiau, didėjant tinimui, kolateralinės arterijos okliuduojamos, kas galiausiai sukelia galūnės išemiją. Neurologinę apžiūrą sudaro jutimo sensorikos atsako vertinimas į palietimą aštriu daiktu, temperatūrą. Motorinės funkcijos būklei įvertinti atliekami raumenų testai: *m. flexor hallucis longus*, *m. extensor hallucis longus*, *m. tibialis anterior*, *m. gastrocnemius* (35).

Kaip pirminis instrumentinis diagnostinis tyrimas, pirmiausia atliekama rentgenografija, paprastai dviejų ašių – priekinė ir šoninė. Gavus nuotrauką, įvertinama blauzdikaulio padėtis šlaunikaulio atžvilgiu, įsivertinama ar nėra lūžių, dėl kurių bus būtina atlikti operacinį gydymą. Įsivertinus išnirimo tipą, ir jeigu indikacijos atitinka, reikia skubiai atlikti repoziciją. Išnirimo atstatymas dažniausiai atliekamas uždaru būdu, pacientui suleidus nuskausminamųjų ir su adekvačia sedacija, tam kad sumažėtų raumenų tonusas (36). Manipuliacijai atlikti reikalingi du žmonės - asistentas atlieka tempimą išilgai kojos, o gydytojas spaudžia blauzdikaulį į priešingą išnirimui pusę. Uždara repozicija yra neveiksminga kuomet išnirimas yra posterolateralinis, dėl specifinio traumos mechanizmo šlaunikaulio vidinis krumplys gali įstrigti sąnario kapsulėje arba vidiniame šalutiniame raištyje. Tokiu atveju reikalinga operacija ir repozicija atliekama atviru būdu (34). Po atliktos repozicijos būtina dar kartą objektyviai įvertinti kojos kraujotaką.

*A. poplitea* pažeidimo diagnostika yra be galo svarbi, kadangi tai pagrindinė koją žemiau kelio maitinanti arterija, ir jos pažeidimo atveju, praėjus daugiau kaip 8 valandoms, kojos amputacijos dažnis siekia daugiau nei 85% (37). Angiografija yra laikoma auksiniu standartu diagnozuojant pakinklio arterijos pažeidimą po blauzdos kaulų išnirimo, tačiau išlieka neišsenkančiu diskusijų objektu, nes taip ir nėra aiškaus susitarimo, kokiais atvejais tai yra būtina atlikti procedūra (38). XX a. antrojoje pusėje buvo teigiama, jog angiografija turėtų būti rutininis tyrimas, ir atliekamas visiems pacientams, kuriems yra įvykęs blauzdos kaulų išnirimas. Tai grindžiama tuo, jog laiku nediagnozavus *a. poplitea* pažeidimo, išeitys yra kritiškai blogos, o net ir kliniškai neįtariant pakinklinės arterijos pažeidimo, išlieka rizika, jog gali būti įvykęs arterijos intimos sluoksnio pažeidimas, kas sukeltų trombų formavimąsi ir arterijos viso spindžio okliuziją vėlesniu laikotarpiu (39). Tačiau, vėlesnių studijų autoriai teigia, jog angiografija turėtų būti atliekama atrankos būdu, įvertinus kojos kraujotaką objektyviai ir remiantis radiniais, gautais čiuopiant pulsą kulkšnių arterijose ar apskaičiuojant kulkšnies-žasto indeksą. Angiografija yra invazinis tyrimas, turintis savo atlikimo rizikas bei

didinantis sveikatos sektoriaus finansinę naštą. Angiografijų komplikacijų rizika siekia 3,3% (40). Dažniausiai pasitaikančios komplikacijos yra kraujavimas, trombozės, pseudoaneurizmų susidarymas, kontrasto sukeltas inkstų funkcijos nepakankamumas (39). Dar viena problema yra neigiamai teigiamų (angl. false-positive) rezultatų gavimas, kuris siekia nuo 2.4% iki 7%, kas lemia nereikalingo operacinio gydymo atlikimą (39). Taigi iškyla klausimas, kokiais atvejais yra būtina atlikti angiografiją, išnirimą patyrusiam pacientui. Yra sukurta nemažai protokolų, kurie aiškina, kaip gydytojai turėtų elgtis diagnozuojant pakinklio arterijos pažeidimą (2 lentelė), Šis ir panašūs algoritmai teigia, jog net ir nesant pataloginių objektyvaus ištyrimo radinių, išnirimą patyręs pacientas turėtų būti hospitalizuojamas ilgesniam stebėjimui, atliekant pakartotinę apžiūrą kas kelias valandas. Angiografija turėtų būti atliekama tais atvejais, kuomet yra duomenų už galimai įvykusį a. poplitea trauminį sužalojimą, tačiau esant nenuginčijamam kraujotakos sutrikimo faktui, angiografija yra nereikalinga ir tik prailgintų laiką iki operacijos, kas tik padidins negrįžtamos išemijos tikimybę.

**3 lentelė. A. poplitea pažeidimo diagnostikos algoritmas.**



Magnetinio rezonanso tomografija yra naudingas tyrimas, norint įvertinti pakenktų struktūrų būklę ir apimtis prieš atliekant operacinį gydymą. Šį tyrimą ypatingai paranku atlikti po trauminių išnirimų, esant dideliame minkštųjų audinių patinimui. Kita vertus, problema iškyla kuomet pacientui yra uždėtas išorinės fiksacijos aparatas. (41).

Be jau išvardintų tyrimo metodų, ultragarsinis tyrimas su doplerometrija yra saugus, neinvazinis įrankis diagnozuoti a. poplitea pažeidimą (40). Bynoe ir kt. atliktame tyrime, kuriame buvo įtrauktos kaklo, rankos ir kojos traumos, rezultatai parodė, jog ultragarso su doplerometrija jautrumas diagnozuojant kraujagyslių pažeidimus siekia 95%, specifiškumas 99% (42). Literatūroje vis dar trūksta tyrimų, kurie tirtų ultragarso diagnostinį efektyvumą išskirtinai pakinklio arterijos pažeidimus. Didžiausias ultragarso doplerometrijos trūkumas yra tas, jog tyrimo patikimumas labai priklauso nuo atliekančio specialisto įgūdžių ir patirties.

Kulkšnies-žąsto indeksas yra paprastas ir neinvazyvus tyrimo metodas, skirtas įvertinti periferinių kraujagyslių ligai, tačiau taip pat puikiai tinka ir kraujagyslių pažeidimui po kelio išnirimo. Jo atlikimui reikalingas ultragarsinis dopleris ir manžetė. Išmatuojamas sistolinis kraujo spaudimas abiejose rankose, po to išmatuojamas sistolinis spaudimas dviejose kulkšnių arterijose *a. dorsalis pedis* ir *a. tibialis posterior*. Gauti rezultatai palyginami ir pasirenkamas aukštesnis spaudimas iš abiejų žąstų ir aukštesnis spaudimas iš abiejų išmatuotų kulkšnies arterijų. Rezultatai įdedami į formulę indekso apskaičiavimui:

$K\check{Z}I = \text{aukštesnis kulkšnies sistolinis spaudimas} / \text{aukštesnis žąsto sistolinis spaudimas}$ . Jeigu gauta indekso skaitinė reikšmė yra artima arba lygi 0,9, tikėtina, jog arterijos vientisumas nebuvo pažeistas ir kraujotaka yra gera (43). Gavus indekso reikšmę gerokai žemesnę nei 0,9, iškyla didelė pakinklio arterijos pažeidimo rizika. Mills ir kt. atliktame tyrime, iš 38 pacientų, patyrusių blauzdos kaulų išnirimą, 11-ai buvo rastas  $K\check{Z}I$  žemesnis nei 0,9, ir visi 11 pacientų turėjo pažeistą pakinklio arteriją, su būtinu operaciniu gydymu. Tyrimo rezultatai rodo, jog  $K\check{Z}I$  apskaičiavimo jautrumas ir specifiškumas yra 100% (44).

## Išvados

1. Remiantis literatūra, blauzdos kaulų išnirimai turėtų būti vertinami kaip urgentinė būklė, esant aiškiems išemijos sutrikimo požymiams, pacientą skubiai perkelti operaciniam gydymui.
2. Diagnostikos pagrindas yra daug laiko neužimantys tyrimai, tokie kaip pulso čiupimas pakinklyje ir pėdoje, KŽI apskaičiavimas ir ultragarsinė doplerometrija.
3. Siekiant išvengti vėlyvųjų komplikacijų, būtinas paciento hospitalizavimas ir dažnas objektyvaus ištyrimo kartojimas kas kelias valandas, vertinant kojos perfuziją.

## Literatūros sąrašas

1. Ng JWG, Myint Y, Ali FM. Management of multiligament knee injuries. *EFORT Open Rev.* 2020 Mar 2;5(3):145–55.
2. Harris BT, Eichman EA, Burrus MT. Traumatic Simultaneous Bilateral Knee Dislocation: A Case Report. *Cureus.* 13(10):e18989.
3. Boisrenoult P, Lustig S, Bonneville P, Leray E, Versier G, Neyret P, et al. Vascular lesions associated with bicruciate and knee dislocation ligamentous injury. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009 Dec 1;95(8):621–6.
4. Covey DC. Injuries of the Posterolateral Corner of the Knee. *JBJS.* 2001 Jan;83(1):106.
5. Rakhra KS, Delorme JP, Sanders B, Liew A. The diagnostic accuracy of MRI for evaluating the posterolateral corner in acute knee dislocation. *Eur Radiol.* 2022 Oct 1;32(10):6752–8.
6. Niall DM, Nutton RW, Keating JF. Palsy of the common peroneal nerve after traumatic dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 May 1;87-B(5):664–7.
7. Seroyer ST, Musahl V, Harner CD. Management of the acute knee dislocation: The Pittsburgh experience. *Injury.* 2008 Jul 1;39(7):710–8.
8. Kupczik F, Schiavon MEG, Vieira L de A, Tenius DP, Fávoro RC. Knee Dislocation: Descriptive Study of Injuries. *Rev Bras Ortop.* 2013 Jun 20;48(2):145–51.
9. Sillanpää PJ, Kannus P, Niemi ST, Rolf C, Felländer-Tsai L, Mattila VM. Incidence of knee dislocation and concomitant vascular injury requiring surgery: A nationwide study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Mar;76(3):715–9.
10. Moatshe G, Dornan GJ, Løken S, Ludvigsen TC, LaPrade RF, Engebretsen L. Demographics and Injuries Associated With Knee Dislocation: A Prospective Review of 303 Patients. *Orthop J Sports Med.* 2017 May 1;5(5):232596711770652.
11. Green NE, Allen BL. Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *JBJS.* 1977 Mar;59(2):236.



12. Arom GA, Yeranorian MG, Petrigliano FA, Terrell RD, McAllister DR. The Changing Demographics of Knee Dislocation: A Retrospective Database Review. *Clin Orthop*. 2014 Sep;472(9):2609–14.
13. Sillanpää PJ, Kannus P, Niemi ST, Rolf C, Felländer-Tsai L, Mattila VM. Incidence of knee dislocation and concomitant vascular injury requiring surgery: A nationwide study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Mar;76(3):715–9.
14. Mohseni M, Simon LV. Knee Dislocation. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2023 May 3]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470595/>
15. Constantinescu D, Luxenburg D, Syros A, Bondar KJ, Barnhill S, Vanden Berge D, et al. Vascular Injury After Knee Dislocation: A Meta-Analysis Update. *JAAOS - J Am Acad Orthop Surg*. 2023 Feb 15;31(4):e198.
16. Medina O, Arom GA, Yeranorian MG, Petrigliano FA, McAllister DR. Vascular and Nerve Injury After Knee Dislocation: A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Sep;472(9):2621.
17. Darcy G, Edwards E, Hau R. Epidemiology and outcomes of traumatic knee dislocations: Isolated vs multi-trauma injuries. *Injury*. 2018 Jun 1;49(6):1183–7.
18. Werner BC, Gwathmey FW, Higgins ST, Hart JM, Miller MD. Ultra-Low Velocity Knee Dislocations: Patient Characteristics, Complications, and Outcomes. *Am J Sports Med*. 2014 Feb 1;42(2):358–63.
19. Naziri Q, Beyer GA, Shah NV, Solow M, Hayden AJ, Nadarajah V, et al. Knee dislocation with popliteal artery disruption: A nationwide analysis from 2005 to 2013. *J Orthop*. 2018 Sep 1;15(3):837–41.
20. Henrichs A. A Review of Knee Dislocations. *J Athl Train*. 2004 Dec;39(4):365.
21. Tateda S, Takahashi A, Aizawa T, Umehara J. Closed Reduction of “Irreducible” Posterolateral Knee Dislocation - A Case Report. *J Orthop Case Rep*. 2016;6(2):20–3.
22. Goebel CP, Domes C. Classifications in Brief: The Schenck Classification of Knee Dislocations. *Clin Orthop*. 2020 Jun;478(6):1368–72.
23. Azar FM, Brandt JC, Miller RH, Phillips BB. Ultra-Low-Velocity Knee Dislocations. *Am J Sports Med*. 2011 Oct 1;39(10):2170–4.
24. Vaidya R, Roth M, Nanavati D, Prince M, Sethi A. Low-Velocity Knee Dislocations in Obese and Morbidly Obese Patients. *Orthop J Sports Med*. 2015 Apr 1;3(4):2325967115575719.
25. Shelbourne KD, Klootwyk TE, Carr DR. Low-velocity knee dislocation associated with sports injury. *Oper Tech Sports Med*. 2003 Jul 1;11(3):226–34.
26. Knee Dislocations With Vascular Injury: Outcomes in the Lowe... : *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. [cited 2023 May 20]. Available from:

[https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2007/10000/Knee\\_Dislocations\\_With\\_Vascular\\_Injury\\_\\_Outcomes.21.aspx](https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2007/10000/Knee_Dislocations_With_Vascular_Injury__Outcomes.21.aspx)

27. Steele HL, Singh A. Vascular Injury After Occult Knee Dislocation Presenting as Compartment Syndrome. *J Emerg Med*. 2012 Mar 1;42(3):271–4.
28. Schmidt AH. Acute Compartment Syndrome. *Orthop Clin North Am*. 2016 Jul;47(3):517–25.
29. Conti A, Camarda L, Mannino S, Milici L, D'Arienzo M. Anterior dislocation in a total knee arthroplasty: A case report and literature review. *J Orthop*. 2015 Oct 1;12:S130–2.
30. Novotny T, Vanaskova E, Soukup J. Rare Case of Traumatic Anterior Knee Dislocation of Total Knee Arthroplasty With a Serious Neurovascular Injury. *Arthroplasty Today*. 2021 Aug 9;10:171–4.
31. Heitz NA, Eisenman PA, Beck CL, Walker JA. Hormonal Changes Throughout the Menstrual Cycle and Increased Anterior Cruciate Ligament Laxity in Females. *J Athl Train*. 1999;34(2):144–9.
32. Jethanandani RG, Maloney WJ, Huddleston JI, Goodman SB, Amanatullah DF. Tibiofemoral Dislocation After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct 1;31(10):2282–5.
33. McKee L, Ibrahim MS, Lawrence T, Pengas IP, Khan WS. Current Concepts in Acute Knee Dislocation: The Missed Diagnosis? *Open Orthop J*. 2014 Jun 27;8:162–7.
34. Gottlieb M, Koyfman A, Long B. Evaluation and Management of Knee Dislocation in the Emergency Department. *J Emerg Med*. 2020 Jan 1;58(1):34–42.
35. Dy CJ, Inclan PM, Matava MJ, Mackinnon SE, Johnson JE. Current Concepts Review: Common Peroneal Nerve Palsy After Knee Dislocations. *Foot Ankle Int*. 2021 May 1;42(5):658–68.
36. Magnusson EA, Telfer S, Parker K, Hagen M, Githens M, Firoozabadi R. The effect of proximal tibiofibular joint dislocation on knee mechanics: reduction and fixation matters. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2022 Jul 1;32(5):821–6.
37. Douma MR, Burg MD, Dijkstra BL. Knee Dislocation: A Case Report, Diagnostic Vascular Work-Up, and Literature Review. *Case Rep Emerg Med*. 2017;2017:9745025.
38. Schenck RC, Richter DL, Wascher DC. Knee Dislocations: Lessons Learned From 20-Year Follow-up. *Orthop J Sports Med*. 2014 May;2(5):2325967114534387.
39. Stannard JP, Sheils TM, Lopez-Ben RR, McGwin GJ, Robinson JT, Volgas DA. Vascular Injuries in Knee Dislocations: The Role of Physical Examination in Determining the Need for Arteriography. *JBJS*. 2004 May;86(5):910.
40. Neurologic and Vascular Injuries Associated with Knee Ligament Injuries - Michael E. Johnson, Lynanne Foster, Jesse C. DeLee, 2008 [Internet]. [cited 2023 May 12]. Available from:

[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546508325669?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546508325669?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)

41. Lo L, Jubouri S, Mulligan ME. MRI of Traumatic Knee Dislocation: A Study to Evaluate Safety and Image Quality for Patients with Knee-Spanning Stabilization Devices. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2022 May 1;51(3):317–22.
42. Bynoe RP, Miles WS, Bell RM, Greenwold DR, Sessions G, Haynes JL, et al. Noninvasive diagnosis of vascular trauma by duplex ultrasonography. *J Vasc Surg*. 1991 Sep 1;14(3):346–52.
43. Fortier LM, Stylli JA, Civilette M, Duran NS, Hanukaai S, Wilder H, et al. An Evidence-Based Approach to Multi-Ligamentous Knee Injuries. *Orthop Rev*. 14(3):35825.
44. Mills WJ, Barei DP, McNair P. The Value of the Ankle–Brachial Index for Diagnosing Arterial Injury After Knee Dislocation: A Prospective Study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2004 Jun;56(6):1261.

#### **Priedai**

1. Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės administracijos suteiktas leidimas baigiamajame darbe atlikti klinikinio atvejo aprašymą.



VIEŠOJI ĮSTAIGA  
RESPUBLIKINĖ VILNIAUS UNIVERSITETINĖ LIGONINĖ

PAŽYMA  
APIE LEIDIMĄ ATLIKTI KLINIKINIO ATVEJO APRAŠYMĄ  
2023-05-15 Nr. 2R- 5.4.-2347

Pažymime, jog Vilniaus universiteto medicinos fakulteto VI kurso studentui Jonui Daktarui leista atlikti klinikinio atvejo aprašymą VšĮ Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje mokslo tiriamaisiais tikslais.

Baigiamojo darbo pavadinimas „Blauzdos kaulų išnirimas. Diagnostikos problemos, komplikacijos. Klinikinis atvejis“.

Direktoriaus patarėjas



dr. Robertas Badaras