

ТОТАЛНО ТАЗОБЕДРЕНО ПРОТЕЗИРАНЕ ПРИ ПРОВАЛЕНИ ОПЕРАТИВНО ЛЕКУВАНИ ТРОХАНТЕРНИ И СУБТРОХАНТЕРНИ ФРАКТУРИ: НАШИЯТ ОПИТ С 10 ПАЦИЕНТИ С МОДУЛНО РЕВИЗИОННО СТЕБЛО

Мирослав Райков^{1,2}, Димитър Райков^{1,2}

¹Катедра „Ортопедия и травматология“, Факултет по медицина,
Медицински университет – Варна

²Клиника по ортопедия и травматология, УМБАЛ „Св. Марина“,
Медицински университет – Варна

TOTAL HIP REPLACEMENT AFTER FAILED OPERATIVE TREATMENT OF TROCHANTERIC AND SUBTROCHANTERIC FRACTURES: OUR EXPERIENCE IN 10 PATIENTS WITH A MODULAR REVISION STEM

Miroslav Raykov^{1,2}, Dimitar Raykov^{1,2}

¹Department of Orthopaedics and Traumatology, Faculty of Medicine,
Medical University of Varna

²Clinic of Orthopaedics and Traumatology, St. Marina University Hospital,
Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

Трохантерните и субтрохантерните фрактури са сред най-често срещаните, като тяхната честота се очаква да нараства. С това се очаква да нараснат и усложненията. Въпреки подобренията в хирургичната техника и имплантите честотата на усложненията остава значителна. Основните опции за усложнени оперирани трохантерни и субтрохантерни фрактури е реостеосинтеза или тазобедрено ендопротезиране.

Ние представяме нашия клиничен опит с използването на безциментно модулно ревизионно стебло с порозно титаниево стебло, покрито с хидроксиапатит метафизарна компонентна с възможност за дистално заключване. Критерии за пристъпване към тазобедрено ендопротезиране с ревизионен имплант са: напреднала възраст, остеопороза, лошо качество на костта, костни дефекти, функционална активност и очаквана продължителност на живота.

Нашиите резултати демонстрират, че модулните ревизионни стебла дават възможности за справяне с комплексни случаи и помагат за намаляване риска от нови операции.

Ключови думи: трохантерна фрактура, субтрохантерна фрактура, усложнение, спасителна тотална тазобедрена алопластика, модулно стебло

ABSTRACT

Trochanteric and subtrochanteric fractures are among the most common types of fractures, and their incidence is expected to rise. As this happens, the rate of complications is also expected to increase. Despite improvements in surgical techniques and implants, complication rates remain significant. The main treatment options for failed operated trochanteric or subtrochanteric fractures are reosteosynthesis or conversion to hip arthroplasty.

We present our clinical experience with the use of a cementless modular revision system with a porous titanium stem and a hydroxyapatite-coated metaphyseal component, with the option for distal locking. The inclusion criteria for conversion hip arthroplasty with revision implants were age, osteoporosis, poor bone quality, bone defects, functional level, and life expectancy.

Our results demonstrate that modular revision stems provide valuable options for managing such complex cases and help minimize the risk of further reoperations.

Keywords: trochanteric fracture, subtrochanteric fracture, complication, salvage total hip replacement, modular stem

ВЪВЕДЕНИЕ

Трохантерните и субтрохантерните фрактури са сред най-често срещаните фрактури. Етиологията на тези фрактури са най-често нискоенергийни травми като падане от собствен ръст, често срещани при възрастните пациенти.

Спомагателни фактори за получаването на тези фрактури са остеопорозата и честите придружаващи заболявания при тези пациенти (1).

Честотата на проксималните бедрени фрактури се покачва право пропорционално на застаряването на населението (2). Прогнозите сочат, че годишната честота ще достигне 4,5 милиона фрактури до 2050 г. Заедно с увеличаването на честотата се очаква и нарастване на усложненията (3).

Въпреки напредъка в хирургичната техника и имплантите честотата на усложненията остава значима. Усложненията от механичен произход са между 10 и 25% (4,5,6,7,8), инфекции 1–3% (8,9,10,11,12,13), а годишна смъртност 20–30%.

Възникването на усложнение забавя възстановяването, мобилизирането и има цялостно негативен ефект върху здравето на пациента, налагащо нови хирургични намеси.

Усложненията представляват сериозен проблем и от гледна точка на локалния статус на проксималното бедро и тазобедрена става.

На първо място са променена анатомия вследствие зарастване в малпозиция, липса на медиална опора, масивни костни дефекти. Липсата на медиална опора възпрепятства използването на конвенционални бедрени стебла, ако се вземе решение за ендопротезиране.

Чести костни загуби се наблюдават и при екстракция на имплантите.

Важен е също статусът на големия трохантер, който може да е несраснал с останалата част на бедрото или да е зараснал в малпозиция и да възпрепятства адекватната обработка на бедрото. В такива случаи се налага извършването на плъзгаща остеотомия, чрез което се запазват адукторите и вастус латералис, важни за стабилността на ставата (27,28).

И не на последно място е рядко увредената адукторна мускулатура, имаща значение за стабилността на тазобедрената става.

Основните индикации за реоперация са: дебриколаж на импланта, несрастване, неправилно срастване, аваскуларна некроза на бедрената глава, посттравматичен артрит и инфекция (14).

Възможностите за лечение са: реостеосинтеза със или без различни костни пластики или тазобедрено ендопротезиране.

Добрите резултати за реоперацията в такива случаи зависят до голяма степен от правилния подбор на пациент и процедура (15,16).

Основните фактори, които се вземат под внимание при вземането на решение за рефиксация или ендопротезиране, са: възраст на пациента, функционална активност, очаквана продължителност на живота, вид фрактура, качество на костта, костни дефекти, качество на ставните повърхности (17,18).

Реостеосинтеза се препоръчва при млади пациенти, с добро качество на костта, без костни дефекти. Обратно, при възрастни пациенти, с лошо качество на костта, костни дефекти, артроза - първична или вторична, се препоръчва ендопротезирането.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За период от 5 години десетима пациенти с усложнения след оперативно лечение на трохантерна или субтрохантерна фрактура бяха лекувани в Клиниката по ортопедия и травматология в УМБАЛ „Св Марина“ – Варна.

Средният период на проследяване е 3,3 години (6 месеца - 5 години).

След внимателно прецизиране на всеки пациент и морфологията на фрактурата се извърши ревизионно тотално тазобедрено ендопротезиране, като се използва безциментна модулна ревизионна система (Prius, Evolutis) и двойно мо-



Фиг. 1. Ревизионно стебло PRIUS

билни ацетабуларни компоненти (инлей Double Mobilité и капсула Captive DM, Evolutis).

Модулната система се състои от: порозно титаниево стебло с жлебове и покрита с хидроксипатит метафизарна компонента с налична към нея шийка (фиг. 1). Системата предлага опция за извити стебла, дистално диафизарно заключване и възможност за аугментиране с трохантерна плака.

Критериите за извършване на тотално тазобедрено протезиране при тези пациенти бяха: години, остеопороза, лошо качество на костта, костни дефекти, функционална активност, очаквана продължителност на живота.

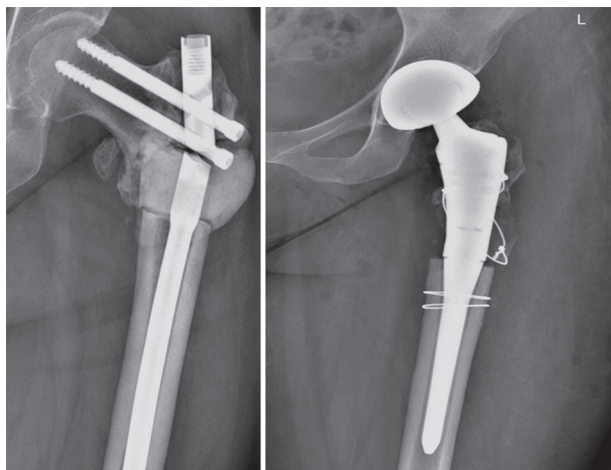
Средната година на пациентите е 69,3 (59–75) години.

Двама от десетимата пациента бяха с усложнения след субтрохантерни фрактури, лекувани с дълъг анатомичен реконструктивен пирон.

Усложнението при единия пациент бе фрактура на импланта, а при другия - несрастване на фрактурата.

- Пациентът с фрактура на импланта бе претърпял две предходни операции: първата - биопсия на метастатична лезия в областта на малкия трохантер, и месеци по-късно - патологична фрактура.

Лезията беше ексцизирана, хистологично изследвана и беше пломбирана с цимент - полиметилметакрилат, като първи етап от техниката на Masquelet. Стабилизацията беше постигната с реконструктивен пирон. За съжаление 8 месеца по-късно настъпи фрактура на импланта в зоната на лезията (фиг. 2).

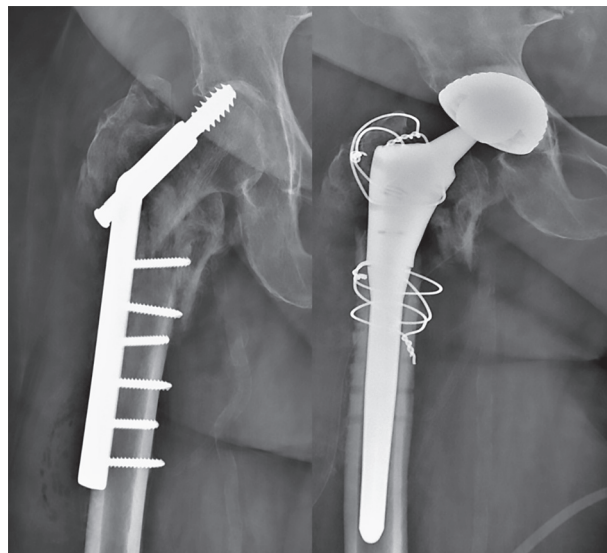


Фиг. 2. Фрактура на импланта

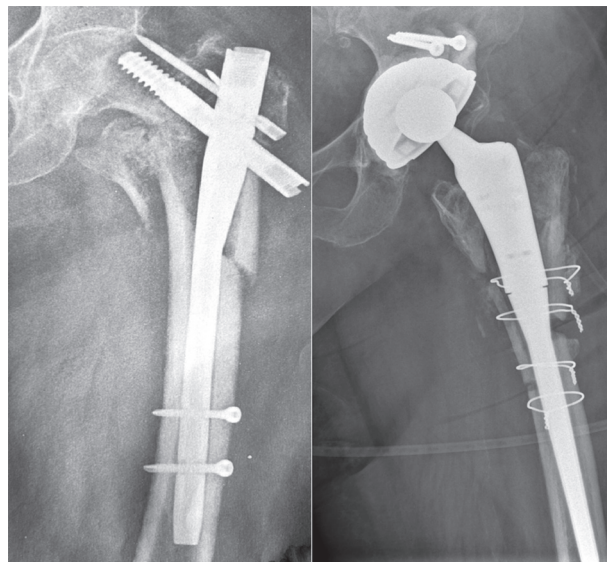
- Пациентът с несрастването имаше две предходни операции в друга клиника, без подобрение в състоянието. Продължава-

щите болки и невъзможност за натоварване на крайника и за мобилизация на пациента наложи преминаването към реконструкция на бедрената кост.

Осем от десетимата пациенти бяха с усложнения на лекувани трохантерни фрактури. Шестима от тях предходно оперирани с проксимален бедрен пирон (PFN) - (фиг. 3.) и двамата с dynamic hip system (DHS) - (фиг. 4).



Фиг. 3. CUT OUT PFN

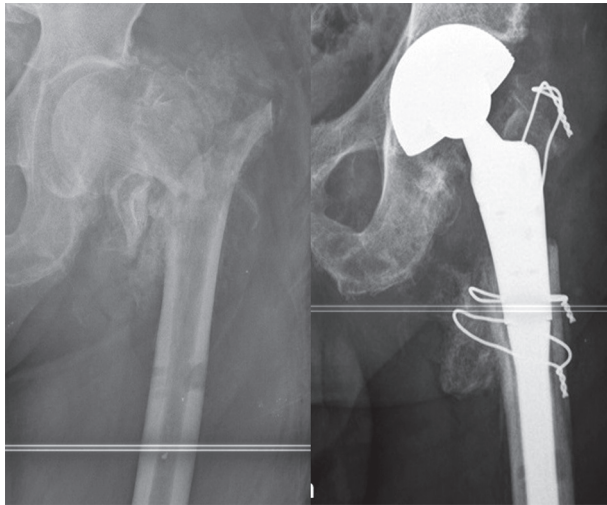


Фиг. 4. CUT OUT DHS

Реоперацията при тези пациенти бе поради Cut out на цефаличния винт или блейд. Допълнителни фактори, повлияли решението за протезиране при тези пациенти, бяха напредналата възраст, лошото костно качество и променената проксимална бедрена анатомия.

В групата с трохантерни фрактури двама от пациентите бяха с инфекция, навлизаща в дълбочина до импланта.

В двата случая имплантите бяха отстранени, взеха се 5 проби за микробиология, извърши се дебридман, щателен лаваж с 10 литра физиологичен разтвор. Имплантира се антибиотичен спейсър, натоварен с ванкомицин и гентамицин. Продължителността на лечението със спейсър продължи 6 седмици, при което последва тотална артропластика (фиг. 5). И при двамата пациенти бе започнат антибиотичният ни протокол за ставни инфекции.



Фиг. 5. Инфекция и разпад на синтезата

Микробиологичните изследвания и при двамата пациенти показаха растеж на *staphylococcus aureus* (MRSA). Резултатите бяха потвърдени и чрез соникация на екстрахираните импланти (35).

Хирургична процедура

Предпочитаният хирургичен достъп на екипа е задният.

След премахването на импланта той се изпраща за соникация и се вземат 5 броя проби за микробиология. Следва резекция на фемура, като тя се извършва по фрактурната линия при трохантерните фрактури или съответно в областта на бедрената шийка при субтрохантерните фрактури.

Обработка се ацетабулумът по стандартен начин и се имплантира двойно мобилна ацетабуларна компонента. При всички пациенти бяха използвани двойно мобилни ацетабуларни компоненти (инлей Double Mobilité и капсула Captive DM, Evolutis).

Следва щателен лаваж и дебридман. Отваря се бедреният канал, който често е obtуриран и се

поставя водач. Поради лошото костно качество се поставят протективни серклажи на бедрото. Следва римиране с флексибилни, а впоследствие и диафизарни римери, които са необходими за калибриране на стеблото спрямо канала. Цели се достигане на дължина на стебло, по-голяма най-малко с два кортикални диаметъра от дисталната винтова дупка на предходния имплант, използван за първична синтеза на фрактурата. Следва обработване на метафизата с метафизарни пили. Имплантират се пробните стебло, метафиза и глава, като с тях се настройват и оценяват, верзия, дължина на крайника, офсет и стабилност на ставата. Финална стъпка е имплантиране на компонентите и ако е необходимо фиксиране на големия трохантер чрез серклажи за метафизарната компонента.

Антибиотичната терапия бе започната 30 минути преди кожната инцизия и продължи до 5 дни следоперативно. Нискомолекулярен хепарин бе прилаган за срок от 1 месец.

РЕЗУЛТАТИ

При последвалото проследяване, на шестия месец, 9 от 10-имата пациенти съобщиха за значително намаляване на болката и възстановена мобилност. Една от пациентките отказа да следва рехабилитационния протокол и придвижването ѝ бе възможно единствено с асистенция, въпреки липсата на клинични и радиологични данни за усложнение.

Пациентите бяха оценени по Harris Hip Score, като предоперативно бяха оценени средно с 32,5 точки (25–40) и 83,3 точни (75–85) на шестия следоперативен месец.

Не се установиха рентгенологични данни за потъване или разхлабване на компонентите. Не се установиха случаи на луксация или инфекция.

ДИСКУСИЯ

Протезирането след усложнение на оперативно лекувани трохантерни и субтрохантерни фрактури е позната и ефективна процедура (20). Въпреки това изборът на конвенционално или ревизионно стебло и неговият тип остава ключов избор.

Големи трудности представляват метафизарните костни дефекти, диафизарните костни дефекти, лошото качество на костта и променената анатомия на проксимално бедро.

Основни задачи са преодоляване на костната загуба, задаване на необходимата дължина, офсет и верзия, водещи до цялостна стабилност на

ставата. Важен момент е и изборът на дължина на стебло, която да премине отворите от дисталното заключване на предходната плака или пирон, за да не се получи зона на повишен стрес (21).

Основни опции за избор на стебло са конвенционално, немодулно ревизионно и модулно ревизионно стебло, а за фиксиране на стеблото - механично (23) и циментно. Механичното фиксиране се предпочита генерално, особено когато има костна загуба и склероза на кортекса, тъй като това води до лоша връзка между костта и цимента, водещо до лоши резултати (22-26).

Конвенционални стебла са приложими при налична медиална калкарна опора и липса на костна загуба и не са приложими в комплексни случаи.

Немодулните стебла се асоциират с: висока степен на поемане на натоварване и съответно разреждане на костната плътност в обграждащата кост, чести бедрени фрактури и потъване на импланта. Риск за интраоперативни фрактури съществува при избор на по-голям имплант и конфликт с предната извивка на бедрото. Дислокацията може да бъде проблем при използването на тези стебла, тъй като постижимата версия е ограничена от несъответствията във формите между метафизата и диафизата, както и от бедрената предна извивка (29,30).

Модулните с жлеbove титаниеви стебла стават широко използвани през последните 20 години поради редица предимства, намаляващи рисковете и улесняващи оперативната процедура.

Едно от предимствата е, че могат да бъдат използвани различни по размер проксимални и дистални компоненти, водещо до по-добър контакт с костта по цялата дължина на протезата.

Съвременните модулари ревизионни стебла следват концепцията на Вагнер. Дисталната компонента е със заострени жлеbove, покрита с поресто обработен титаний, за вращаване на костта и конично по форма стебло. Описаната форма води до аксиална и ротационна стабилност, позволяващи незабавно натоварване. Необходимата минимална дължина на инкорпориране на импланта е 4 см.

Друго предимство е оптимизацията на бедрената версия, с което се намаляват рисковете от усложнения особено в комплексни случаи, при които проксималното бедро се е ремоделирало в ретроверзия и варус. Проксималната (метафизарна) компонента се закрепва, към вече фиксираната дистална компонентна, като може да бъде ротирана в радиус 360 градуса, което позволява задаване на желаната версия. В допълнение хи-

рургът има избор от различни по офсет метафизарни компоненти.

Основните недостатъци на тези стебла са рискът от фрактури в зоната на сглобка между дистална и проксимална компонента. Най-честата причина е липса на кост около метафизарната компонента, водещо до поемане на голямо натоварване на импланта.

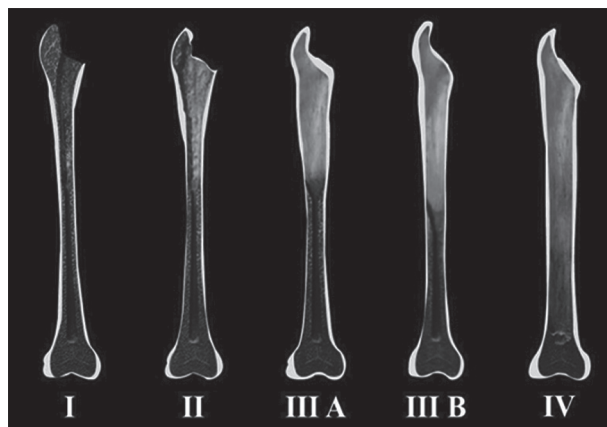
Възможността за оптимизиране на версията при някои модулни стебла се е базирала на модулна шийка. Резултатите от тези импланти, показват голям процент фрактури в областта на шийката, както и често срещана при ревизии металолиза, което е извадило тези стебла от употреба.

Изборът на ацетабуларна компонента също има голямо значение за стабилността на протезата.

Ендопротезите с двойно подвижна компонента (DMC) са с нарастваща честота на употреба в световен мащаб. Те се състоят от стандартна глава (22 или 28 мм), която се инкорпорира в полиетиленов лайнър, а той артикулира с ацетабуларната компонента. Това създава две артикулации, отдалечаващо евентуален импинджмънт на шийката и съответно дислокация. Това от своя страна повишава стабилността на ставата. Потвърждение за това са доклади в литературата, които показват по-ниски проценти на дислокация спрямо конвенционалната ТНА (33,34).

При нашите пациенти основни критерии за избора на модулно стебло бяха: възраст, костно качество, тип на импланта, наличие на инфекция, цялост на големия трохантер, цялост на калкар феморале и наличие на дистални отвори от винтове.

Костните дефекти класифицирахме по класификацията на Paprosky (фиг. 6). Шест от случаите бяха класифицирани като II степен, три като IIIa и един IIIb.



Фиг. 6. Paprosky classification

В последните години възможност за предоперативно планиране и подготовка на хирурга дава 3D принтирането. С него хирургът може по-добре да оцени костните дефекти и има възможност за по-правилен подбор на имплантите и тяхната позиция (31,32).

Основно предимство на модулните стебла е тяхната адаптивност към променената анатомия и възможността за промяна и нагаждане на компонентите на всяка стъпка (26).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Честотата на проксималните бедрени фрактури расте, а с това и честотата на усложненията. Голяма част от пациентите са възрастни и коморбидни.

Всяка следваща операция от своя страна е с повишени рискове за инфекция, перипротезни фрактури, емболии, нестабилност и луксации.

Внимателната оценка на общия и локалния статус на пациента са изключително важни за вземането на избор на подходящо лечение и имплант. Нашето мнение е, че безциментните модулни ревизионни стебла са добро решение при комплексни случаи и намаляват риска от реоперации.

ЛИТЕРАТУРА

- Augat P, Bliven E, Hackl S. Biomechanics of Femoral Neck Fractures and Implications for Fixation. *J Orthop Trauma*. 2019 Jan;33 Suppl 1:S27-S32.
- Court-Brown CM, McQueen MM. Global forum: Fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am*. 2016 May 4;98(9):e36. doi: 10.2106/JBJS.15.00793.
- Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018 Aug;49(8):1458–60. doi: 10.1016/j.injury.2018.04.015.
- Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma*. 2001 Sep;15(6):394–400. doi: 10.1097/00005131-200108000-00003.
- Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JWM, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury*. 2002 Jun;33(5):395–9. doi: 10.1016/S0020-1383(02)00008-6.
- Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyszkowitz R. The proximal femoral nail (PFN)—a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand*. 2003 Feb;74(1):53–8. doi: 10.1080/00016470310013662.
- Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A, Resines C. Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop*. 2001;25(5):298–301. doi:10.1007/s002640100276.
- Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures (Cochrane Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(1):CD000093. doi:10.1002/14651858.CD000093.
- Edwards C, Counsell A, Boulton C, Moran CG. Early infection after hip fracture surgery: risk factors, costs and outcome. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(6):770–7. doi:10.1302/0301-620X.90B6.20194.
- Malik MH, Harwood P, Diggle P, Khan SA. Factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(4):556–60. doi:10.1302/0301-620X.86B4.14097.
- Partanen J, Syrjala H, Vahanikkila H, Jalovaara P. Impact of deep infection after hip fracture surgery on function and mortality. *J Hosp Infect*. 2006;62(1):44–9. doi:10.1016/j.jhin.2005.04.020.
- Harrison T, Robinson P, Cook A, Parker MJ. Factors affecting the incidence of deep wound infection after hip fracture surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94(2):237–40. doi:10.1302/0301-620X.94B1.27683.
- Liu X, Dong Z, Li J, Geng Z, Wang Z, Song Z, et al. Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: A retrospective multicenter study. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):382. doi:10.1186/s13018-019-1449-6.
- Liu P, Jin D, Zhang C, Gao Y. Revision surgery due to failed internal fixation of intertrochanteric femoral fracture: current state-of-the-art. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):573. doi:10.1186/s12891-020-03593-8.
- Haidukewych GJ, Berry DJ. Salvage of failed internal fixation of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;412:184–8. doi:10.1097/01.blo.0000071753.41516.27.
- Bhowmick K, Matthai T, Boopalan PRJ, Jepeganiam TS. Decision making in the management of malunion and nonunion of intertrochanteric fractures of the hip. *Hip Int*. 2019;29(5):543–52. doi:10.1177/1120700019863410.
- Haidukewych GJ, Berry DJ. Salvage of failed treatment of hip fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13(2):101–9. doi:10.5435/00124635-200503000-00004.
- Iwakura T, Niikura T, Lee SY, Sakai Y, Nishida K, Kuroda R, Kurosaka M. Breakage of a third generation gamma nail: a case report

- and review of the literature. *Case Rep Orthop.* 2013;2013:172352. doi:10.1155/2013/172352.
19. Lee YK, Kim JT, Alkitaini AA, Kim KC, Ha YC, Koo KH. Conversion Hip Arthroplasty in Failed Fixation of Intertrochanteric Fracture: A Propensity Score Matching Study. *J Arthroplasty.* 2017;32(5):1593–8. doi:10.1016/j.arth.2016.12.018.
20. Liu L, Sun Y, Wang L, Gao Q, Li A, Wang J, Gao Y. Total hip arthroplasty for intertrochanteric fracture fixation failure. *Eur J Med Res.* 2019;24(1):39. doi:10.1186/s40001-019-0398-1.
21. Hou Z, Moore B, Bowen TR, et al. Treatment of interprosthetic fractures of the femur. *J Trauma.* 2011;71(6):1715–9. doi:10.1097/TA.0b013e31821dd9f.
22. Mulroy WF, Harris WH. Revision total hip arthroplasty with use of so-called second generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(3):325–30.
23. Engh CA, Culpepper WJ II, Kassapidis E. Revision of loose cementless femoral prostheses to larger porous coated components. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(347):168–78.
24. Geesink RGT, De Groot K, Klein CP. Bonding of bone to apatite-coated implants. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(1):17–22. doi:10.1302/0301-620X.70B1.2828374.
25. Mertil P, Philippot R, Rosset P, Migaud H, Tabutin J, Van de Velde D. Distal locking stem for revision femoral loosening and peri-prosthetic fractures. *Int Orthop.* 2011;35(2):275–82. doi:10.1007/s00264-010-1182-6.
26. Mihov K, Zagorov M, Dobrilov S. Revision total hip replacement using long curved fully hydroxyapatite coated modular stems with distal interlocking. *Scr Sci Med.* 2018;50(1):20–4.
27. Park JS, Lee HS, Won SH, Lee DW, Jung KJ, Kim CH, Kim JH, Lee WS, Ryu A, Kim WJ. Intertrochanteric fracture with low-energy trauma in a young woman with anorexia nervosa: a case report. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(29):e16499. doi:10.1097/MD.00000000000016499.
28. Brunner A, Buttler M, Lehmann U, Frei HC, Kratter R, Di Lazzaro M, Scola A, Sermon A, Attal R. What is the optimal salvage procedure for cut-out after surgical fixation of trochanteric fractures with the PFNA or TFN?: a multicentre study. *Injury.* 2016;47(2):432–8. doi:10.1016/j.injury.2015.11.027.
29. Jayakumar P, Malik AK, Islam SU, et al. Revision hip arthroplasty using an extensively porous coated stem: medium term results. *Hip Int.* 2011;21(2):129–35. doi:10.5301/HIP.2011.6504.
30. Moon KH, Kang JS, Lee SH, et al. Revision total hip arthroplasty using an extensively porous coated femoral stem. *Clin Orthop Surg.* 2009;1(2):105–9. doi:10.4055/cios.2009.1.2.105.
31. Valchanov P, Ivanov S. 3D printed anatomical models for preoperative planning of complex orthopaedic surgical operations of the lower limb. *Arch Mater Sci Eng.* 2024;127(2):73–85. doi:10.5604/01.3001.0054.7401.
32. Ivanov S, Valchanov P, Hristov S, Veselinov D, Gueorguiev B. Management of complex acetabular fractures by using 3D printed models. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(12):1854. doi:10.3390/medicina58121854.
33. Shin HS, Kim DH, Kim HS, Ahn HS, Kim Y. Dislocation after revision total hip arthroplasty: a comparison between dual mobility and conventional total hip arthroplasty. *Hip Pelvis.* 2023;35(4):233–7. doi:10.5371/hp.2023.35.4.233.
34. Zagorov M, Dobrilov S, Mihov K, Tabakov A, Gospodinov A, Nenova G. Dual mobility cups reduce dislocation rate in total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures. *J IMAB- Annu Proc Sci Pap.* 2018;24(2):2077–81. doi:10.5272/jimab.2018242.2077.
35. Dobrilov S, Ivanov S. Role of polymorphonuclear neutrophil leucocyte count in joint aspirate for diagnostics of PJI. *J IMAB- Annu Proc Sci Pap.* 2024;24 Suppl 1(Sect Med):111–3.

Адрес за кореспонденция:

Мирослав Райков
 Катедра „Ортопедия и травматология“
 ул. „Марин Дринов“ 55
 Варна, 9000
 e-mail: mnraykov@yahoo.com