

**Грубнік Володимир Володимирович,**  
доктор медичних наук, професор,  
завідувач кафедри хірургії №1,  
Одеський національний медичний університет  
<https://orcid.org/0000-0003-4389-908X>  
м. Одеса, Україна

**Сілкін Сергій Олександрович,**  
аспірант кафедри хірургії №1,  
Одеський національний медичний університет,  
лікар-ортопед-травматолог  
м. Одеса, Україна

**Загороднюк Олег Миколайович,**  
кандидат медичних наук,  
лікар-хірург відділення інтервенційної радіології,  
Одеська обласна клінічна лікарня  
[ozagorodniuk@gmail.com](mailto:ozagorodniuk@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-0212-0578>  
м. Одеса, Україна

**Поліщук Дмитро Олександрович,**  
лікар-ортопед відділення травматології та ортопедії,  
Одеська обласна клінічна лікарня  
м. Одеса, Україна

**Дегтяренко Сергій Петрович,**  
кандидат медичних наук,  
лікар-хірург відділення малоінвазивної хірургії,  
Одеська обласна клінічна лікарня,  
асистент кафедри хірургії №1,  
Одеський національний медичний університет  
м. Одеса, Україна

**Бойко Оксана Генадіївна,**  
лікар-хірург відділення малоінвазивної хірургії,  
Одеська обласна клінічна лікарня  
м. Одеса, Україна

## Результати використання артеріальних емболізацій в лікуванні патологічних переломів стегна

**Вступ.** Переломи кісток – одна з головних патологій, що зустрічається у травматології та ортопедії. В деяких випадках переломи кісток є наслідками більш важких патологічних процесів, у тому числі метастазування, що потребує особливого підходу, як до діагностики так і до лікування. Перед оперативним втручанням для попередження наступних кровотеч та крововиливів може бути застосована артеріальна емболізація.

**Мета.** Оцінити ефективність артеріально емболізації в лікуванні хворих на патологічний перелом стегна.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили у період з 2019 по 2020 рік у Одеської обласної клінічної лікарні на 6 пацієнтах, що страждали на патологічний перелом стегнової кістки. Внаслідок інвазивного метастазування усі пацієнти страждали на переломи стегнової кістки різної локалізації. Усім пацієнтам проводили катетеризацію загальної стегнової артерії за наступним суперселективним введенням 100–130 паролонових емболів у медіальну або латеральну артерію, що огинає стегно.

**Результати та обговорення.** Наслідком проведеної емболізації відповідних артерій стала дуже мала операційна крововтрата, що коливалась від 200 до 350 мл крові. Це зробило можливим не використовувати додаткове переливання крові. Пацієнти перенесли операцію добре. Також це дозволило мінімізувати час знаходження у відділенні інтенсивної терапії до однієї доби і забезпечило строки виписки зі стаціонару на 7–10 добу з відновленням здатності до ходьби.

**Висновки.** Ендоваскулярну емболізацію можливо рекомендувати при оперативних втручаннях під час патологічних переломів, в тому числі викликаних метастазуванням при онкологічних захворюваннях.

**Ключові слова:** артеріальна емболізація, переломи стегна, метастазування, артерії стегна.

**Grubnik Volodymyr Volodymyrovych**, Doctor of Medical Science, Professor, Head of Department of Surgery №1, Odessa National Medical University, <https://orcid.org/0000-0003-4389-908X>, Odessa, Ukraine

**Silkin Sergiy Oleksandrovych**, Postgraduate student of the Department of Traumatology and Orthopedics, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

**Zagorodniuk Oleg Mykolayovych**, Candidate of Medical Science, Surgeon of Department of Interventional Radiology, Odessa Regional Clinical Hospital, [ozagorodniuk@gmail.com](mailto:ozagorodniuk@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0212-0578>, Odessa, Ukraine

**Polischuk Dmytro Oleksandrovych**, Postgraduate student of the Department of Traumatology and Orthopedics, Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

**Degtyarenko Serhii Petrovych**, Candidate of Medical Science, Surgeon of Department of Minimally Invasive Surgery, Odessa Regional Clinical Hospital, assistant of Department of Surgery №1 Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

**Boiko Oksana Genadiivna**, Surgeon of Department of Minimally Invasive Surgery, Odessa Regional Clinical Hospital, Odessa, Ukraine

### The first experience of arterial embolization in the treatment of pathological hip fractures

**Introduction.** Bone fractures are one of the main pathologies encountered in traumatology and orthopedics. In some cases, bone fractures are the consequences of more severe pathological processes, including metastasis, which requires a special approach to both diagnosis and treatment. Before surgery, arterial embolization can be used to prevent further bleeding and hemorrhage.

**The aim of the study.** To assess the effectiveness of arterial embolization in the treatment of patients with pathological hip fracture.

**Materials and methods.** The research was conducted in the period from 2019 to 2020 at the Odessa Regional Clinical Hospital on 6 patients suffering from a pathological fracture of the femur. As a result of invasive metastasis, all patients suffered from femur fractures of different localization. All patients underwent catheterization of the common femoral artery followed by superselective injection of 100–130 Paralon emboli into the medial or lateral femoral artery.

**Results and discussion.** The result of the embolization of the corresponding arteries was a very small operative blood loss, ranging from 200 to 350 ml of blood. This made it possible not to use an additional blood transfusion. The patients underwent the operation well. It also made it possible to minimize the time of stay in the intensive care unit to one day and ensured discharge from the hospital for 7–10 days with restoration of the ability to walk.

**Conclusions.** Endovascular embolization can be recommended during surgical interventions during pathological fractures, including those caused by metastasis in oncological diseases.

**Key words:** arterial embolization, hip fractures, metastases, femoral arteries.

**Вступ.** Кістки скелета є четвертою за частотою зустрічальності зоною метастазування злоякісних пухлин, поступаючи лише метастатичному ураженню лімфатичних вузлів, легень та печінки. Однак якщо при метастазах більшості інших локалізацій для досягнення максимального лікувального ефекту (продовження життя і збереження її якості) потрібно лише проведення адекватної протипухлинної терапії, то при метастазах в кістки до неї повинен бути доданий цілий спектр додаткових специфічних саме для даної ситуації лікувальних і діагностичних заходів [1–3].

Серед тих, у кого при первинному пухлинному процесі виявили метастатичні ураження проксимального відділу стегнової кістки, у 50% пацієнтів вона локалізувалася в голівці та шийці стегнової кістки, у 30% – у підвертлюгової зоні і у 20% – у міжвертлюгової зоні [4].

Отже проблема лікування патологічних переломів стегнової кістки є актуальною як у сучасній онкології так і в ортопедії [5]. Не дивлячись на розробку та широке використання препаратів клодронової кислоти (бонифос та інш.) патологічні переломи стегнової кістки є досить розповсюдженою проблемою в лікуванні метастатичного раку різних локалізацій [6]. Ситуацію ускладнює те, що на фоні лікування сучасними схемами хіміотерапії хворий може мати досить значну тривалість життя (до 3–5 років), але залишається прикутим до ліжка внаслідок патологічного перелому. В зв'язку з великою площею ура-

ження кістки, часто наявністю м'якотканинного компонента пухлини, а також необхідністю резекції кістки з запасом тканини, не залученої в процес, оперативне лікування в даному випадку виконується в обсязі резекції ураженої ділянки кістки з наступним ендопротезуванням кульшового або колінного суглобів модульними ендопротезами. Це дозволяє максимально відновити дефект кістки, що створюється, зберегти довжину кінцівки, надає змогу вертикалізувати хворого в ранньому післяопераційному періоді і тим самим уникнути ускладнень, зв'язаних з постійним постільним режимом, повернути пацієнта до активного життя, відновити соціальний статус, покращити якість життя [7].

Враховуюче те, що такий спосіб оперативного лікування є досить об'ємним, травматичним і супроводжується значною крововтратою, а також те, що майже усі злоякісні пухлини мають високий ступень васкуляризації, збільшуються інтраопераційні ризики та зменшується коло хворих, які визнаються придатними до оперативного лікування. В нашій клініці з 2019 року в передопераційній підготовці таких хворих використовується такий метод обстеження, як контрастна ангиографія судин ділянки патологічного перелому. Якщо під час цього дослідження візуалізуються великі судини, що живлять пухлину, виконується артеріальна емболізація, що значно знижує крововтрату під час оперативного втручання (водночас з цим знижується необхідність в об'ємній гемотранфузії), скорочує час

проведення операції та допомагає операційній бригаді досконалим зпланувати хід операції [8–10].

Також одною з умов оперативного лікування хворих за патологічними переломами стегнової кістки, є відсутність розповсюджених віддалених метастазів. Кожен хворий потрібен пройти доскональне обстеження, яке включає в себе КТ-онкоскрінінг (КТ головного мозку, органів грудної клітки, органів черевної порожнини, органів заочеревинного простору, органів малого тазу, а також сегмент, що уражений (в даній статті – кульшовий суглоб та верхня третина стегна).

**Мета дослідження.** Метою дослідження було вивчення ефективності артеріальної емболізації в лікуванні хворих на патологічний перелом стегна перед модульним ендопротезуванням кульшового суглобу з приводу патологічного перелому на фоні метастатичного ураження.

**Матеріали та методи дослідження.** З 2019 по 2020 рік в нашій клініці 6 хворим на патологічний перелом стегнової кістки було використано емболізацію артеріальних гілок, що живили зону перелому.

5 пацієнтів хворіли на метастатичний рак молочної залози, 1 пацієнт на рак легені. У 3 хворих був перелом шийки стегнової кістки, у 2 – підвертлюговий перелом стенової кістки, у 1 – міжвертлюговий перелом стегнової кістки. У всіх хворих первинна пухлина була видалена. Всім хворим в ході передопераційної підготовки було виконано повномасштабне обстеження, враховуючи КТ-онкоскрінінг. У всіх хворих метастазів у стегнової кістці був єдиним діагностованим. Ураження печінки, плеври та очеревини не було.

Втручання виконувалися в відділенні інтервенційної радіології ОКЛ. Для артеріального доступу виконувалася пункцією контрлатеральною до перелому загальної стегнової артерії за Сельдингером під місцевою анестезією 0,5% розчином новокаїну. Для виконання селективної катетеризації використовувалися катетери типу «Cobra» і «Judkins right» розміром 6F. Операція починалася з ангіографії внутрішньої здухвинної артерії та визначення судин, що живлять зону перелому.

У трьох хворих з переломом шийки стегна зону перелому кровопостачала медіальна огинаюча стегно артерія, а у тих, де перелом локалізувався у вертлюгової зоні – латеральна огинаюча стегно артерія. Наступним етапом виконувалася суперселективна катетеризація відповідних артерій та їх емболізація введенням 100–130 поронових емболів.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів.

**Інформація про фінансування.** Робота не мала фінансування та виконувалася у рамках безоплатної ініціативної наукової теми кафедри.

**Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:**

Грубнік В.В. – концепція, дизайн дослідження;

Загороднюк О.М. – збір і обробка матеріалів; аналіз отриманих даних, оперування хворих;

Сілкін С.О. – обробка матеріалів, оперування хворих, аналіз отриманих даних, написання тексту;

Поліщук Д.О. – виконання дослідної частини роботи, оперування хворих;

Дегтяренко С.П. – аналіз отриманих даних, збір і обробка матеріалів, написання тексту.

Через 1–2 доби хворим в плановому порядку виконувалась операція: резекція проксимального відділу стегнової кістки, модульне ендопротезування кульшового суглобу.

**Результати та обговорення.** Всі пацієнти досить добре перенесли емболізацію. З місцевих ускладнень ми спостерігали лише невеликі підшкірні гематоми в області пункції стегнової артерії у 2 хворих. Скарг на посилення болей не було, субфебрилітет в день емболізації спостерігався у 2 хворих.

Особливої уваги заслуговують результати ортопедичного протезування. Досить несподіваним результатом стала мінімальна крововтрата під час такої великої операції – від 200 до 350 мл, не більше. Емболізовані хворі не потребували переливання препаратів крові та досить добре перенесли операцію. Всі хворі знаходилися у відділенні інтенсивної терапії лише один день – день операції. Всі хворі починали ходити у встановлені строки, виписувались із стаціонару на 7–10 добу.

На момент написання нашого дослідження всі хворі живі, знаходяться під наглядом онкологів та отримують в разі потреби курси хіміотерапії. З огляду на протезування суглобу – ніяких ускладнень не виявлено.

**Висновки.** Наш досвід застосування ендovasкулярних втручань в поєднанні з ортопедичним ендопротезуванням дав дуже обнадійливі результати. Так, мінімальна інтраопераційна кровотеча сама по собі є значним успіхом і значно розширює коло хворих, яким можна виконати ендопротезування кульшового суглобу та повернути їх до активного життя. Таким чином, ендovasкулярні втручання в поєднанні з ендопротезуванням кульшового суглобу дозволяють значно поліпшити стан здоров'я і продовжити життя хворим, раніше приреченим на болісну та повільну загибель від прогресуючих ускладнень раку. Пацієнти повертаються до активного способу життя, мають можливість самостійно обслуговувати себе, а саме головне, що вони мають можливість продовжувати лікування основного онкологічного захворювання, проходити хіміотерапію під наглядом онколога в умовах онкоцентрів та онкодиспансерів. Ми вважаємо за необхідне подальше накопичення досвіду подібних операцій з метою підвищення ефективності лікування хворих з таким важкими та складним ускладненням раку, як патологічний перелом стегнової кістки.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Clézardin P, Coleman R, Puppo M, Ottewill P, Bonnelye E, Paycha F. Bone metastasis: Mechanisms, therapies, and biomarkers. *Physiological reviews*. 2021; 101(3): 797–855. <https://doi.org/10.1152/physrev.00012.2019>
2. Hofbauer LC, Bozec A, Rauner M, Jakob F, Perner S, Pantel K. Novel approaches to target the microenvironment of bone metastasis. *Nature reviews Clinical oncology*. 2021; 18(8):488-505. <https://doi.org/10.1038/s41571-021-00499-9>
3. Wang M, Xia F, Wei Y, Wei X. Molecular mechanisms and clinical management of cancer bone metastasis. *Bone research*. 2020; 8(1):30. <https://doi.org/10.1038/s41413-020-00105-1>
4. Meynard P, Segueineau A, Laumonerie P, Fabre T, Foltran D, Niglis L. Surgical management of proximal femoral metastasis: Fixation or hip replacement? A 309 case series. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2020; 106(6):1013-1023. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.05.007>
5. Crenn V, Carlier C, Gouin F, Sailhan F, Bonneville P. High rate of fracture in long-bone metastasis: Proposal for an improved Mirels predictive score. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2020; 106(6):1005-1011. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.03.034>
6. Takahashi M, Ozaki Y, Kizawa R, Masuda J, Sakamaki K, Kinowaki K. Atypical femoral fracture in patients with bone metastasis receiving denosumab therapy: a retrospective study and systematic review. *BMC cancer*. 2019; 19:1-10. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-6236-6>
7. Axelrod D, Gazendam AM, Ghert M. The surgical management of proximal femoral metastases: a narrative review. *Current Oncology*. 2021; 28(5):3748-3757. <https://doi.org/10.3390/curroncol28050320>
8. Talaie R, Torkian P, Moghadam AD, Tradi F, Vidal V, Sapoval M, Golzarian J. Hemorrhoid embolization: A review of current evidences. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2022; 103(1):3-11 <https://doi.org/10.1016/j.diii.2021.07.001>
9. Israhmed A, Agarwal R, Chauhan G. Endovascular embolisation of a complex mandibular AVM: a hybrid transarterial and transvenous approach. *BMJ Case Reports CP*. 2023; 16(1):e251589. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2022-251589>
10. Okugi S, Watanabe K. Endovascular Embolisation for Proximal Anterior Tibial Artery Aneurysm. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2021; 61(6):979. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.02.049>