



## Бедренно-подколенное шунтирование при тотальном кальцинозе подвздошно-бедренного сегмента

©Р.А. Виноградов<sup>1,2</sup>, А.Б. Закрыев<sup>1\*</sup>, Т.Э. Бахисhev<sup>1</sup>, С.Р. Бутаев<sup>1</sup>, Г.А. Хангереев<sup>2</sup>,  
А.А. Созаев<sup>2</sup>, А.Г. Барышев<sup>1,2</sup>, В.А. Порханов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

\* А.Б. Закрыев, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 мая, 167, aslan.zakeryaev@gmail.com

Поступила в редакцию 10 ноября 2023 г. Исправлена 16 февраля 2024 г. Принята к печати 20 марта 2024 г.

### Резюме

Кальциноз артерий нижних конечностей – неблагоприятный фактор в сосудистой хирургии. Протяженные поражения бедренного сегмента являются показанием к выполнению бедренно-подколенного шунтирования. При кальцинозе бедренных артерий возникают сложности при формировании проксимального анастомоза, в частности, при наложении сосудистого зажима на артерии. Помимо технических трудностей при формировании анастомоза, выраженный кальциноз увеличивает риски возникновения кровотечения, эмболических осложнений и влияет на длительность выполнения оперативного вмешательства. В случаях тотального кальциноза бедренных и подвздошных артерий использование баллонной окклюзии при формировании анастомоза позволяет окклюзировать артерии без наложения сосудистого зажима, что уменьшает риски периоперационных осложнений.

В данной статье представлен случай выполнения бедренно-подколенного шунтирования аутовеной пациенту с тотальным кальцинозом подвздошно-бедренного сегмента и окклюзией поверхностной бедренной артерии.

**Ключевые слова:** сосудистая хирургия, бедренно-подколенное шунтирование, тотальный кальциноз артерии, баллонная окклюзия

**Цитировать:** Виноградов Р.А., Закрыев А.Б., Бахисhev Т.Э. и др. Бедренно-подколенное шунтирование при тотальном кальцинозе подвздошно-бедренного сегмента. *Инновационная медицина Кубани*. 2024;9(3):79–83. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-3-79-83>

## Femoropopliteal Bypass Surgery for Total Calcification of the Iliofemoral Segment

©Roman A. Vinogradov<sup>1,2</sup>, Aslan B. Zakeryaev<sup>1\*</sup>, Tarlan E. Bakhishev<sup>1</sup>, Sultan R. Butaev<sup>1</sup>,  
Gerey A. Khangereev<sup>2</sup>, Amirlan A. Sozaev<sup>2</sup>, Aleksandr G. Baryshev<sup>1,2</sup>, Vladimir A. Porhanov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

\* Aslan B. Zakeryaev, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, ulitsa 1 Maya 167, Krasnodar, 350086, Russian Federation, aslan.zakeryaev@gmail.com

Received: November 10, 2023. Received in revised form: February 16, 2024. Accepted: March 20, 2024.

### Abstract

Calcification of the lower extremities arteries is an unfavorable factor for vascular surgery. Extensive lesions of the femoral segment are an indication for femoropopliteal bypass surgery. Calcification of the femoral arteries complicates the construction of a proximal anastomosis because it precludes clamping the arteries. In addition to technical difficulties in the construction of an anastomosis, significant calcification increases the risks of bleeding and embolic complications and the duration of surgery. In cases of total calcification of the femoral and iliac arteries, balloon occlusion during the construction of an anastomosis makes it possible to occlude the arteries without clamping, which reduces the risks of perioperative complications.

We report a case of femoropopliteal bypass surgery in a patient with total calcification of the iliofemoral segment and occlusion of the superficial femoral artery.

**Keywords:** vascular surgery, femoropopliteal bypass, total arterial calcification, balloon occlusion

**Cite this article as:** Vinogradov RA, Zakeryaev AB, Bakhishev TE, et al. Femoropopliteal bypass surgery for total calcification of the iliofemoral segment. *Innovative Medicine of Kuban*. 2024;9(3):79–83. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-3-79-83>



## Введение

Пациенты с атеросклеротическим протяженным окклюзионно-стенотическим поражением бедренного сегмента составляют группу больных, которым рекомендованы открытые вмешательства в объеме бедренно-подколенного шунтирования [1]. Окклюзия бедренных артерий, осложненная отложением кальция в стенке артерий, вызывает сложности как при открытых, так и при эндоваскулярных вмешательствах [1–2]. При наложении зажима при окклюзировании артерий с кальцификацией стенок увеличиваются риски развития различных осложнений, в частности, кровотечения [1, 3]. Баллонная окклюзия артерий позволяет минимизировать механическое воздействие зажима на стенку сосуда, что способствует успешному проведению реконструктивных вмешательств пациентам с кальцинозом артерий.

## Клиническое наблюдение

*Пациент Т., 59 лет,* поступил в приемное отделение НИИ – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского г. Краснодара в декабре 2023 г. с болью в левой нижней конечности, сухие некрозы 1-го пальца стопы левой нижней конечности. Пациент экстренно госпитализирован в отделение сосудистой хирургии для дообследования и возможного оперативного лечения.

По данным ультразвукового ангиосканирования артерий левой нижней конечности определялись выраженный кальциноз бедренных артерий, окклюзия поверхностной бедренной артерии на всем протяжении, коллатеральный тип кровотока на подколенных и берцовых артериях, плече-лодыжечный индекс соответствовал 0,31.

По данным компьютерной томографии с внутривенным контрастированием определялся тотальный кальциноз подвздошно-бедренного сегмента с окклюзией поверхностной бедренной артерии (рис.).

На основании данных пациенту выставлен диагноз – атеросклероз. Окклюзия поверхностной бедренной артерии левой нижней конечности. Хроническая ишемия, угрожающая потерей конечности.

Учитывая клиническую картину и данные инструментальных методов исследований, выраженный кальциноз подвздошно-бедренного сегмента, принято решение о выполнении бедренно-подколенного шунтирования аутовеной с использованием артериального баллона.

## Техника операции

Положение пациента – на спине. Первым этапом выполнили доступ к бедренным артериям с обходом феморальных лимфоузлов. Последовательно выделены и взяты на держалки общая, поверхностная и глубокая бедренные артерии. Далее выполнен доступ к подко-

ленной артерии выше щели коленного сустава. После выделения артерий следующим этапом выделена большая подкожная вена из отдельных разрезов. Вне операционной раны на этапе back-table выполнили вальвулотомию. Далее в аутовену ввели металлическую канюлю, через которую с помощью шприца нагнетали физиологический раствор с нефракционированным гепарином, имитируя ток крови, с целью проверки качества выполнения вальвулотомии. Все притоки большой полой вены были перевязаны под основание. Далее аутовена проведена субфациально по ходу сосудисто-нервного пучка без реверсирования большой полой вены путем туннелирования (туннелер Sheath Tunneler Set; Peripheral Vascular, США).

## Этап формирования анастомозов

В области бифуркации общей бедренной артерии (ОБА) по передней поверхности определялся участок артерии без кальция – место предполагаемого проксимального анастомоза. Ввиду выраженного кальциноза для окклюзии общей бедренной артерии использовали катетер Фогарти 4,0. Далее был наложен зажим на глубокую бедренную артерию. Выполнен разрез в области бифуркации ОБА, заведен катетер Фогарти 4,0 в антеградном направлении, выполнена баллонная окклюзия ОБА. Далее сформирован проксимальный анастомоз между ОБА и аутовеной по типу «конец в бок», крайние стяжки анастомоза не затянуты с целью удаления катетера Фогарти. Зажим наложен на аутовену, катетер удален, стяжки затянуты, выполнена адаптация проксимального анастомоза. Следующим этапом был сформирован дистальный анастомоз между подколенной артерией и дистальным концом аутовены по типу «конец в конец». Кровоток в конечности восстановлен. Далее установлены страховочные дренажи в забрюшинное пространство и в область бедренных ран.



Рисунок. МСКТ с внутривенным контрастированием до оперативного вмешательства

Figure. Preoperative multislice computed tomography with intravenous contrast

Длительность оперативного вмешательства составила 156 мин. Время формирования проксимального анастомоза с использованием катетера Фогарти – 21 мин. Объем кровопотери составил около 100 мл. Пациент был экстубирован через 30 мин после окончания операции на операционном столе, переведен в общую палату.

Послеоперационный период больного протекал без особенностей и осложнений. Ишемия левой нижней конечности купирована (дистальная пульсация на берцовых артериях). Дренажи удалены на 2-е сут. после операции.

### Обсуждение

В отечественной литературе, по данным электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), основные исследования, связанные с кальцинозом артерий, направлены на изучение кальциноза венечных артерий, однако минерализация артерий нижних конечностей и абдоминального отдела аорты – частое явление в сосудистой хирургии, причем распространенность кальциноза коррелирует с возрастом пациентов [3–6]. Распространенность кальциноза артерий у пациентов старше 70 лет составляет 93% у женщин и 98% у мужчин [6]. Различают четыре основных вида кальциноза артерий: кальциноз интимальный, медиокальциноз (склероз Менкеберга), врожденный идиопатический кальциноз и кальцийфилакцию. Наиболее распространенным является интимальный кальциноз, который является разновидностью атеросклеротического процесса [3].

Бедренно-подколенное шунтирование является «золотым стандартом» реваскуляризации нижних конечностей при протяженных атеросклеротических поражениях бедренного сегмента [2, 4, 5]. По данным различных авторов, качество проведенной реконструкции зависит от ряда составляющих [2]. Одним из таких факторов является кальциноз артерий, который усложняет выполнение хирургического лечения у пациентов с ишемией нижних конечностей [2, 3].

Различные исследования, посвященные отдаленным результатам бедренно-подколенного шунтирования у пациентов с кальцинозом артерий, демонстрируют противоречивые результаты [3]. По данным В.Д. Misare и соавт. (1996), у пациентов с кальцинозом первичная, вторичная проходимость и процент сохранения конечности составили 60, 65 и 77% против 74, 82 и 93% у пациентов без кальциноза артерий ( $p < 0,001$ ) [3, 7]. Однако несколько авторов отметили отсутствие связи между группами пациентов с кальцинозом артерий и без кальциноза после бедренно-подколенных шунтирований в первичной, вторичной проходимости и в проценте сохранения конечности [8]. Мнение о влиянии кальциноза на проходимость артерий нижних конечностей

у различных авторов противоречивы: ряд исследователей считают, что наличие кальция в стенке брюшного отдела аорты и артерий нижних конечностей увеличивает степень напряжения в покрышке атеросклеротической бляшки и риски разрыва с последующим развитием атеротромбоза и эмболизации [9]. Другие же авторы считают, что отложение кальция способствует укреплению стенки и увеличению механической стабильности атеросклеротической бляшки [10]. В конце XIX в. кальциноз артерий считался компенсаторным механизмом, препятствующим разрыву сосуда [11].

Сложность выполнения хирургического лечения заключается в том, что кальциноз артерий не позволяет окклюзировать артерии, что провоцирует возникновение кровотечения. Наложение зажима на кальцинированные артерии, помимо риска развития кровотечения, может способствовать повреждению стенки артерии с отрывом кальцинированного фрагмента стенки. При этом увеличивается риск развития кровотечения в области поврежденной стенки артерии и эмболизации в раннем и отдаленном периодах. С целью окклюзии и уменьшения физического воздействия на кальцинированную стенку артерии применяется катетер Фогарти, который позволяет окклюзировать артерии с минимальным воздействием на артерии. Минусом использования данной методики является высокий риск надрыва баллона при окклюзировании кальцинированной стенки, которая может повредить резиновую поверхность баллона. Также к недостаткам можно отнести сложности при удалении катетеров при сформированном анастомозе. С хирургическим опытом проведения баллоной окклюзии снижается риск возникновения надрыва катетера, также уменьшается время удаления катетера между стежков анастомоза.

Также возможным способом окклюзии кальцинированных артерий является выполнение циркулярной эндартерэктомии в общей бедренной артерии в области предполагаемого наложения зажима. Это позволяет наложить зажим на общую бедренную артерию (в область артерии после эндартерэктомии) и сформировать анастомоз. В этом случае также при выполнении эндартерэктомии из бедренной артерии баллонную окклюзию важно осуществить до этапа наложения зажима.

В настоящее время в эпоху быстрого развития малоинвазивных вмешательств, а именно эндоваскулярной хирургии, одним из возможных вариантов лечения пациентов с тотальным кальцинозом артерий является выполнение ротационной атерэктомии. Это позволяет справиться с атеросклеротическими бляшками в условиях тотального кальциноза, когда обычная баллонная ангиопластика и стентирование при таком поражении артерий не имеют перспектив. Однако

выполнение ротационной атерэктомии не всегда возможно, особенно в случаях экстренных вмешательств. В таких случаях успехом пользуется открытая хирургия с применением баллонов для окклюзии кальцинированных артерий.

### Заклучение

Больные с протяженными поражениями бедренного сегмента, осложненными выраженным кальцинозом бедренных артерий, составляют группу пациентов высокого риска. Применение катетера Фограти для баллоной окклюзии бедренных артерий при формировании проксимального анастомоза позволяет выполнить окклюзию без механического воздействия сосудистого зажима, что уменьшает риски возникновения интра- и периперационных осложнений.

### Вклад авторов

*Концепция и дизайн исследования:* С.Р. Бутаев, Р.А. Виноградов  
*Сбор и обработка материала:* Т.Э. Бахишев, Г.А. Хангереев  
*Написание текста:* А.Б. Закеряев, Т.Э. Бахишев  
*Редактирование текста:* В.А. Порханов, Р.А. Виноградов, А.Г. Барышев

### Author contributions

*Concept and design:* Butaev, Vinogradov  
*Data collection and analysis:* Bakhishev, Khangereev  
*Manuscript drafting:* Zakeryaev, Bakhishev  
*Manuscript revising:* Porhanov, Vinogradov, Baryshev

### Литература/References

1. Stavroulakis K, Argyriou A, Watts M, et al. How to deal with calcium in the superficial femoral artery. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2019;60(5):572–581. PMID: 31241269. <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.19.11038-5>
2. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В. и др. Предикторы отдаленных осложнений бедренно-подколенного шунтирования аутовенозным трансплантатом. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2022;30(2):213–222. <https://doi.org/10.17816/pavlovj96438>
3. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В., et al. Predictors of long-term complications of femoropopliteal bypass with autovenous graft. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2022;30(2):213–222. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/pavlovj96438>
4. Мельников М.В., Барсуков А.Е., Зелинский В.А., Апресян А.Ю. Кальциноз аорты и магистральных артерий: патобиологические механизмы и клиническая значимость. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2012;11(2):4–10.
5. Melnikov MV, Barsukov AE, Zelinskiy VA, Apresyan AU. Aorta and major arteries calcinosis: pathobiological mechanisms and clinical significance. *Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2012;11(2):4–10. (In Russ.).
6. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В. и др. Сравнительные результаты различных методов бедренно-подколенного шунтирования аутологичной веной с применением анализа методом сопоставления оценок склонностей (propensity score matching). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(10):44–50. PMID: 36223149. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202210144>

Zakeryaev AB, Vinogradov RA, Sukhoruchkin PV, et al. Different methods of femoropopliteal bypass grafting with autologous vein: propensity score matching analysis. *Khirurgiia (Mosk)*. 2022;(10):44–50. (In Russ.). PMID: 36223149. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202210144>

7. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В. и др. Непосредственные результаты бедренно-подколенного шунтирования по методике ex situ. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022;64(1):78–85. <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2022-64-1-78-85>

Zakeryaev AB, Vinogradov RA, Sukhoruchkin PV, et al. Hospital results of a new method of femoral-popliteal bypass surgery with preparation of a large subcutaneous autovein by the ex situ method and its orthotopic implantation. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2022;64(1):78–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2022-64-1-78-85>

8. Allison MA, Criqui MH, Wright CM. Patterns and risk factors for systematic calcified atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2004;24(2):331–336. PMID: 14656730. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000110786.02097.0c>

9. Misare BD, Pomposelli FB Jr, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, LoGerfo FW. Infrapopliteal bypasses to severely calcified, unclampable outflow arteries: two-year results. *J Vasc Surg*. 1996;24(1):6–16. PMID: 8691529. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(96\)70139-8](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(96)70139-8)

10. Ballotta E, Renon L, Toffano M, Piccoli A, Da Giau G. Patency and limb salvage rates after distal revascularization to unclampable calcified outflow arteries. *J Vasc Surg*. 2004;39(3):539–546. PMID: 14981445. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2003.09.029>

11. Hoshino T, Chow LA, Hsu JJ, et al. Mechanical stress analysis of a rigid inclusion in distensible material: a model of atherosclerotic calcification and plaque vulnerability. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2009;297(2):H802–H810. PMID: 19542489. PMID: PMC2724207. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00318.2009>

12. Ehlermann P, Mirau W, Jahn J, Remppis A, Sheikhzadeh A. Predictive value of inflammatory and hemostatic parameters, atherosclerotic risk factors, and chest x-ray for aortic arch atheromatosis. *Stroke*. 2004;35(1):34–39. PMID: 14657455. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000106484.62689.45>

13. Fleckenstein-Grün G, Frey M, Thimm F, Luley C, Czifrusz A, Fleckenstein A. Differentiation between calcium- and cholesterol-dominated types of atherosclerotic lesions: antiatherosclerotic aspects of calcium antagonists. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1991;18 Suppl 6:S1–S9. PMID: 1725909.

### Сведения об авторах

**Виноградов Роман Александрович**, д. м. н., врач-сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением сосудистой хирургии, отделение сосудистой хирургии № 1, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; профессор кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-9421-586X>

**Закеряев Аслан Бубаевич**, врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии № 1, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4859-1888>

**Бахишев Тарлан Энвербекович**, врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии № 1, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-4143-1491>

**Бутаев Султан Расулович**, врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии № 1, НИИ – ККБ № 1 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-7386-5986>

**Хангереев Герей Ахмедович**, ординатор кафедры кардиологии и кардиохирургии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-8667-2072>

**Созаев Амирлан Ахматович**, ординатор кафедры кардиологии и кардиохирургии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0009-6719-3429>

**Барышев Александр Геннадьевич**, д. м. н., врач-хирург, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой хирургии № 1 ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6735-3877>

**Порханов Владимир Алексеевич**, д. м. н., профессор, академик РАН, главный врач, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

#### Финансирование

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «МЕДИКА» в рамках научного проекта № МФИ-П-20.1/11.*

#### Конфликт интересов

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

#### Author credentials

**Roman A. Vinogradov**, Dr. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Head of the Vascular Surgery Unit No. 1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Professor at the Surgery Department No. 1, Faculty of Continuing Professional Development and Retraining, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-9421-586X>

**Aslan B. Zakeryaev**, Cardiovascular Surgeon, Vascular Surgery Unit No. 1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4859-1888>

**Tarlan E. Bakhishev**, Cardiovascular Surgeon, Vascular Surgery Unit No. 1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-7386-5986>

**Sultan R. Butaev**, Cardiovascular Surgeon, Vascular Surgery Unit No. 1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-7386-5986>

**Gerey A. Khangereev**, Resident, Department of Cardiology and Cardiac Surgery, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-8667-2072>

**Amirlan A. Sozaev**, Resident, Department of Cardiology and Cardiac Surgery of The Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation), <https://orcid.org/0009-0009-6719-3429>

**Aleksandr G. Baryshev**, Dr. Sci. (Med.), Surgeon, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of Surgery Department No. 1, Faculty of Continuing Professional Development and Retraining, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6735-3877>

**Vladimir A. Porhanov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Physician, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of the Oncology Department with the Thoracic Surgery Course, Faculty of Continuing Professional Development and Retraining, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

#### Funding:

*The study was funded by the Kuban Science Foundation and MEDIKA LLC under scientific project No. МФИ-П-20.1/11.*

**Conflict of interest:** none declared.