

<https://doi.org/10.25512/DIR.2026.20.2.04>

Продолжение: начало в журнал ДИР 2026; (20)1

РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ИСТОРИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ОБЗОР (ЧАСТЬ II)

3.1.1 – Рентгенэндоваскулярная хирургия (медицинские науки)
3.1.6 – Онкология, лучевая терапия (медицинские науки)
3.1.25 – Лучевая диагностика (медицинские науки)

*Балахнин П.В.¹, Иткин М.Г.², Беляев А.М.^{1,3}, Уртаев Б.М.⁴, Багненко С.С.^{1,5}, Фейсханов А.К.^{6,7}, Носов А.К.¹, Малькевич В.И.¹, Курносов И.А.¹, Козубова К.В.^{1,8}, Ханевич М.Д.⁵, Мишин А.В.⁹, Шмелев А.С.¹, Кучеров В.В.¹⁰, Петросян А.П.¹⁰

¹ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ

²Университет штата Пенсильвания, Детский госпиталь Филадельфии

³ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» МЗ РФ

⁴ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ

⁵ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ

⁶Центр лимфологии ООО КИМТ «Ангио плюс»

⁷ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Министерства науки и высшего образования РФ

⁸ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

⁹ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ

¹⁰Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба - филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- рентгенохирургия
- лимфорея
- хилоторакс
- хилезный асцит
- пластический бронхит
- энтеропатия с потерей белка
- хирургия

АННОТАЦИЯ:

В представленной работе подробно проанализированы основные этапы становления и развития рентгенохирургической лимфологии, показывающие как данное направление из полузабытого метода рентгеновской визуализации эволюционировало в 21 веке в новую высокотехнологичную дисциплину с устоявшимися алгоритмами диагностики и лечения, играющую в настоящее время ключевую роль в управлении сложнейшими врожденными рефлюкс-ассоциированными, обструктивными и гипердинамическими лимфатическими аномалиями, а также тяжелыми хирургическими и онкологическими осложнениями, связанными с лимфатической системой. В первой части работы в хронологическом порядке рассмотрены преимущественно диагностические рентгенохирургические технологии, а во второй - различные виды лечебных рентгенохирургических вмешательств. Показано, что появление нового направления рентгенохирургии, специализирующегося на третьем, и долгое время игнорируемом контуре сердечно-сосудистой системы, требует создания в России специализированных рентгенохирургических центров лимфологической компетенции на базе крупных научно-исследовательских онкологических, кардиологических и трансплантационных центров, стандартизации разработанных процедур, введения их в номенклатуру медицинских услуг, а также подготовки соответствующих специалистов.

Для цитирования. Балахнин П.В., Иткин М.Г., Беляев А.М., Уртаев Б.М., Багненко С.С., Фейсханов А.К., Носов А.К., Малькевич В.И., Курносов И.А., Козубова К.В., Ханевич М.Д., Мишин А.В., Шмелев А.С., Кучеров В.В., Петросян А.П. «РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ИСТОРИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ОБЗОР (ЧАСТЬ II)» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2026; 20(2): 38–52.

X-RAY SURGICAL TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DISEASES OF THE LYMPHATIC SYSTEM: A HISTORICAL AND METHODOLOGICAL REVIEW (PART II)

*Balakhnin P.V.¹, Itkin M.G.², Belyaev A.M.^{1,3}, Urtaev B.M.⁴, Bagnenko S.S.^{1,5}, Fejshanov A.K.^{6,7}, Nosov A.K.¹, Malkevich V.I.¹, Kurnosov I.A.¹, Kozubova K.V.^{1,8}, Khanevich M.D.⁵, Mishin A.V.⁹, Shmelev A.S.¹, Kucherov V.V.¹⁰, Petrosyan A.P.¹⁰

¹N.N. Petrov National Medical Research Centre of Oncology

²University of Pennsylvania, The Children's Hospital of Philadelphia

³North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov

⁴Russian University of Medicine

⁵St. Petersburg State Pediatric Medical University

⁶Lymphology Center LLC KIMT «Angio Plus»

⁷Kazan (Volga Region) Federal University

⁸FSBEI of HE «Saint Petersburg State University»

⁹A.N. Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery

¹⁰A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center - a branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Russian Ministry of Health

KEY-WORDS:

- interventional radiology
- lymphorrhea
- chylothorax
- chylous ascites
- plastic bronchitis
- protein-losing enteropathy
- surgery

ABSTRACT:

The presented work analyzes in detail the main stages of the formation and development of X-ray surgical lymphology, showing how this direction from a half-forgotten X-ray visualization method evolved in the 21st century into a new high-tech discipline with established diagnostic and treatment algorithms, which currently plays a key role in the management of complex congenital reflux-associated, obstructive, and hyperdynamic lymphatic anomalies, as well as severe surgical and oncological complications associated with the lymphatic system. The first part of the work in chronological order examines primarily diagnostic X-ray surgical technologies, and the second examines various types of therapeutic X-ray surgical interventions. It has been shown that the emergence of a new direction in X-ray surgery, specializing in the third and long-ignored contour of the cardiovascular system, requires the creation in Russia of specialized X-ray surgical centers with lymphological competence on the basis of large research oncology, cardiology, and transplant centers; standardization of the developed procedures; their introduction into the nomenclature of medical services; as well as the training of relevant specialists.

Дальнейшие успехи в лечении послеоперационной лимфорей и разработка новых доступов к лимфатической системе (2011-2021 гг.)

В 2011 г. E. Alejandro-Lafont и соавт. (Гисен, Германия) представили результаты «лечебной» педальной лимфангиографии (П-ЛАГ), выполненной в период с 1990 по 2008 гг. 47 пациентам с резистентной к консервативной терапии послеоперационной лимфореей (объем лимфорей составлял от 100 мл до 2,5 л в сутки, продолжительность - от 3 до 117 дней) [1]. При этом послеоперационный хилоторакс наблюдался у 60% пациентов, лимфоцеле - у 18%, хилезный асцит - у 6%; в четырех случаях (8%) были обнаружены хилоторакс и сопутствующий хилезный асцит, а ещё в четырёх случаях (8%) - хилезный асцит и лимфоцеле. Среди всех пациентов хороший клинический результат был получен только у половины (51%), однако, как выяснилось, эффективность терапии напрямую зависела от суточного объема лимфорей: при объеме лимфорей менее 500 мл/сут. (47% случаев) выздоровление наступило у 70% пациентов, в то время как при объеме лимфорей более 500 мл/сут. (53% случаев) - только в 35%. При этом вероятность ответа на лечение практически не зависела от таких факторов, как вид операции, локали-

зация места утечки, возраст и пол пациента, а также от длительности истечения лимфы. Авторы пришли к выводу, что более двух третей пациентов с объемом лимфорей менее 500 мл/сут., могут быть полностью излечены с помощью «лечебной П-ЛАГ». В то же время полученные в этом исследовании результаты продемонстрировали необходимость поиска и разработки дополнительных рентгенохирургических технологий для устранения послеоперационной лимфорей с дебитом лимфы, превышающим 500 мл/сут.

Уже в 2013 г. было опубликовано клиническое наблюдение С. Ito и соавт. (Исехара, Япония) в котором продемонстрирована эффективность сочетания лечебной П-ЛАГ с дополнительной чрескожной транслумбальной пункцией иглой 19 G и последующей эмболизацией через коаксиально установленный микрокатетер 2,2 F «места утечки лимфы» под контролем МСКТ у пациента, с массивным «неконтролируемым» асцитом, развившимся после лапароскопической нефрэктомии [2]. В качестве эмболизата авторы использовали спирали и смесь Липиодола с n-Butyl Cyanoacrylate (NBCA) в

соотношении 3:2, что привело к полному прекращению лимфорей в течение первых пяти дней после вмешательства. Предложенный метод «чрескожной облитерации» «лимфоцелеподобной экстравазации» они охарактеризовали как процедуру «заполнения эмболизационным материалом места утечки лимфы вне просвета лимфатического протока», указав на то, что данный метод является очень эффективным, поскольку дает возможность «не только облитерировать место повреждения», но и использовать эмболизат «как тампон», сдавливающий прилежащие к нему лимфатические сосуды».

В 2014 г. D. Guez et al. (Филадельфия, США) описали метод чрескожной чреспеченочной эмболизации лимфатических протоков печени (ЧЧЭ-ЛПП) (в данном случае с использованием неадгезивного жидкого эмболизационного материала на основе сополимера этилен-винилового спирта в смеси с танталовым порошком), позволивший вылечить массивный асцит (с выходом лимфы 2,5 л/сут. в течение более 3 мес.), связанный с печеночной (не хилезной) лимфореей у пациента после перенесенной панкреатодуоденальной резекции (с рассечением гепатодуоденальной связки), выполненной по поводу рака головки поджелудочной железы [3]. Авторы обратили внимание на то, что традиционная УЗИ-контролируемая интранодальная лимфангиография Липиодолом (УЗК-ИН-ЛАГ) не выявила источника лимфорей, в то время как чрескожная чреспеченочная лимфангиография (ЧЧ-ЛАГ) водорастворимым контрастным препаратом достоверно продемонстрировала утечку лимфы в области поврежденных лимфатических протоков ворот печени.

В том же 2014 г. N. Kortess и соавт. (Гейдельберг, Германия) опубликовали исследование, в котором на опыте лечения 18 пациентов с рефрактерной послеоперационной лимфореей (паховые лимфоцеле - 8 пациентов, тазовые лимфоцеле - 4, хилоторакс - 4, хилезный асцит - 2) предложили использовать новую тактику, состоящую из комбинации лечебной П-ЛАГ с методикой, получившей название «чрескожной склеротерапии афферентных лимфатических протоков» (ЧСАЛП), выполняемой под контролем МСКТ [4]. Суть ЧСАЛП заключалась в чрескожном введении в клетчатку, непосредственно прилежащую к лимфатическому сосуду, являвшемуся источником лимфорей, 95% этанола в объеме от 1,5 до 5,0 мл (в среднем 3,5 мл) через иглу 21-22 G. Предварительно, для оценки будущего распределения склерозанта вокруг лимфатического протока, в целевую область через ту же иглу вводили 3-4 мл смеси, состоящей из контрастного препарата и местного анестетика в соотношении 1:9. Авторы сообщили, что клиническая эффективность лечебной П-ЛАГ составила только 46% (6 из 13), в то время как комбинация П-ЛАГ с одномоментной или отсроченной ЧСАЛП привела к излечению в 70% случаев (7 из 10). Общий показатель клинического успеха был равен 72%

(13 из 18) несмотря на то, что средний объем лимфорей составлял 830 мл/сут. (от 50 до 4000 мл/сут.). Авторы сделали вывод о том, что одновременное выполнение П-ЛАГ и ЧСАЛП целесообразно при объеме послеоперационной лимфорей, превышающем 1000 мл/сут., в то время как при меньшем дебете лимфы на первом этапе можно ограничиться только лечебной (лечебно-диагностической) П-ЛАГ [4].

В 2016 г. вышла статья S. Hur и соавт. (Сеул, Корея, Сувон, Корея), суммировавшая опыт трех корейских медицинских центров по лечению послеоперационной лимфорей с помощью «лечебной УЗК-ИН-ЛАГ» которую авторы дополняли одним из трех методов чрескожной эмболизации (два из которых были предложены впервые) проводимых под контролем плоскодетекторной компьютерной томографии (ПДКТ-ЛАГ) [5]. В исследование были включены 27 пациентов с резистентной к консервативной терапии лимфореей (объемом в среднем 1171 мл/сут. (от 100 до 2700 мл/сут.) и продолжительностью в среднем 31 день (от 3 до 128 дней)), проявлявшейся в виде хилезного асцита (n = 17), хилоторакса (n = 3), лимфоцеле (n = 6) и кожного лимфатического свища (n = 1). Первым методом «дополнительной клеевой эмболизации» (описанным ранее C. Itou et al. как метод «чрескожной облитерации лимфоцелеподобной экстравазации») была так называемая «чрескожная эмболизация лимфопсевдоаневризмы» (ЧЭЛПА). Под лимфопсевдоаневризмой авторы понимали (по аналогии с артериальной псевдоаневризмой) «небольшое скопление лимфатической жидкости, вытекающее из сосудов и содержащееся в окружающих тканях перед дренированием в более крупные пространства, такие как брюшная полость или лимфоцеле». Отличием от технологии C. Itou и соавт. было то, что эмболизацию производили непосредственно через пункционную иглу 21 G смесью Липиодола и NBCA в соотношении 1:1-2:1 (то есть без использования микрокатетера и микроспиралей), что существенно упростило и удешевило методику. Вторым, предложенным впервые способом, была чрескожная «эмболизация сосуда, расположенного дистальнее места утечки» (по-сути - чрескожная эмболизация афферентного лимфатического протока (ЧЭАЛП)) после его пункции иглой 21 G с последующей катетеризацией системой микродоступа 3F/5F и заполнением просвета сосуда до уровня экстравазации смесью Липиодола и NBCA в соотношении 1,5:1. Третьим методом, также описанным впервые и получившим в дальнейшем широкое распространение, была так называемая «эмболизация ближайшего вышележащего лимфатического узла». Суть этого метода, который с нашей точки зрения правильнее называть «транснадальной эмболизацией места утечки лимфы» (ТНЭМУЛ), заключалась в пункции под УЗИ-контролем или под контролем плоскодетекторной компьютерной томографии (ПДКТ) иглой 26 G лимфоузла,

максимально близко расположенного к месту утечки, промыванием иглы 5% раствором глюкозы (для исключения полимеризации клея в синусах и выносящих сосудах лимфатического узла) с последующим медленным введением через лимфоузел под контролем рентгеноскопии смеси Липиодола и NBCA в соотношении 3:1-9:1 до того момента пока эмболизационная смесь не достигнет места экстравазации. Как было показано авторами, клиническая успешность лечебной УЗК-ИН-ЛАГ равнялась 50% (8 из 16 пациентов), в то время как технический и клинический успех комбинированных вмешательств составил 89% (25 из 28 попыток эмболизации) и 94% (15 из 16 пациентов), соответственно, при медиане времени до выздоровления в 5 дней и отсутствии серьёзных осложнений, связанных с процедурами. Общая клиническая эффективность УЗК-ИН-ЛАГ и дополнительной эмболизации составила 85% (23 из 27 пациентов). В заключение авторы отметили, что предложенная комбинированная тактика использования «лечебной УЗК-ИН-ЛАГ» в сочетании с одним из трех (в зависимости от локализации и характера утечки лимфы) видов эмболизации клеевым композитом (ЧЭЛПА, ЧЭАЛП и ТНЭМУЛ), должна стать первой линией терапии послеоперационной лимфорее, резистентной к консервативному лечению [5].

В том же 2016 г. С. J. Guevara и соавт. (Сент-Луис, США) опубликовали первый опыт использования УЗИ-контролируемой «ретроградной чрескожной катетеризации грудного лимфатического протока» (УЗК-РЧК-ГЛП) у 10 пациентов, страдавших послеоперационным хилотораксом ($n = 5$), послеоперационной лимфореей области шеи ($n = 2$), хилезным асцитом ($n = 1$), легочной лимфангиоэктазией ($n = 1$) и пластическим бронхитом ($n = 1$) [6]. Для этого авторы использовали прямую чрескожную пункцию ГЛП в его шейном отделе (левая часть шеи) иглой 21 G. Далее через систему микродоступа 3F/5F выполняли ретроградную катетеризацию ГЛП микрокатетером 2,4 F с последующей диагностической катетерной лимфангиографией и эмболизацией протока в месте утечки лимфы микроспиралями, Липиодолом и NBCA (в соотношении 1:1). При этом технический успех доступа к ГЛП составил 100%, технический успех катетеризации и эмболизации ГЛП 60%, а клинический успех у пациентов, перенесших эмболизацию - 100%. Среднее время осуществления доступа к ГЛП составило 17 мин. (от 2 до 47 мин.), а среднее общее время процедуры - 49 мин. (от 25 до 69 мин.). Основным преимуществом предложенного доступа была возможность выполнения эмболизации ГЛП без предварительного использования П-ЛАГ или УЗК-ИН-ЛАГ, что позволило существенно сократить общее время операции и лечить пациентов с противопоказаниями к данным видам вмешательств (например, при наличии сердечных пороков со сбросом крови справа налево). Возможность обхода дву-

створчатых клапанов, расположенных в области лимфовенозного перехода, также оказалась преимуществом по сравнению с методом ретроградной трансвенозной катетеризации» ГЛП (РТК-ГЛП), описанным D. Mittleider и соавт. в 2008 г. Авторы сделали вывод о том, что «поверхностное расположение ГЛП в левой части шеи и высокое качество его визуализации под контролем УЗИ обеспечивают надежный и безопасный доступ к центральным лимфатическим сосудам» в связи с чем его можно использовать как в первой линии, так и при неэффективности или невозможности выполнения трансабдоминальной катетеризации ГЛП (ТАК-ГЛП) (например, у пациентов с выраженным ожирением) [6]. В 2017 г. R.N. Srinivasa и соавт. (Мичиган, США) впервые описали технологию комбинированного «антеградного трансабдоминального и ретроградного трансвенозного» доступов к центральной проводящей лимфатической системе (ЦПЛС) по принципу «рандеву», которую применили для диагностики и лечения трех пациентов [7]. Диагностическая и лечебная технологии, названные авторами «(эндолимфатической) баллон-окклюзионной ретроградной абдоминальной лимфангиографией» («Endolymphatic Balloon-Occluded Retrograde Abdominal Lymphangiography» (BORAL)) и «(эндолимфатической) баллон-окклюзионной ретроградной абдоминальной лимфангиографии с эмболизацией» («Endolymphatic Balloon-Occluded Retrograde Abdominal Lymphangiography and Embolization» (BORALE)), были предназначены для визуализации и эмболизации мест утечек лимфы, которые невозможно было выявить с использованием П-ЛАГ и УЗК-ИН-ЛАГ в связи с их локализацией в мезентериальном лимфатическом бассейне. Процедуры заключались в следующем. После проведения УЗК-ИН-ЛАГ осуществляли ТАК-ГЛП микрокатетером 2,4 F. Далее выводили микропроводник через лимфовенозный переход в венозное русло после чего захватывали его петлевым экстрактором и вытягивали наружу через наложенный ранее венозный сосудистый доступ в области левой базилярной или плечевой вены. После этого через венозный доступ по одному микропроводнику ретроградно заводили баллонный окклюзионный катетер (4 F, $d = 10$ мм) который располагали в ГЛП выше ХЦ, а по второму микропроводнику - диагностический микрокатетер 2,4 F, который продвигали ниже ХЦ. После раздувания баллона вводили под давлением водорастворимый контрастный препарат для визуализации участков экстравазации, расположенных в поддиафрагмальных отделах ЦПЛС (BORAL). После того, как место утечки было определено, к нему продвигали микрокатетер и на раздутом баллоне (для предотвращения рефлюкса склерозанта в грудной проток) выполняли эмболизацию «смесью 3% тетрадецилсульфата натрия, Липиодола и воздуха в соотношении 3:2:1» (BORALE). Как было показано, BORAL была технически успешной во всех случаях (100%). BORALE

была предпринята у 2 (66%) пациентов, технический успех также составил 100% (2 из 2). Хилезный асцит разрешился у всех 3 пациентов (100% клинический успех) при этом никаких осложнений отмечено не было. Авторы сделали вывод о том, что «BORAL и BORALE обеспечивают рациональный и эффективный подход к диагностике и лечению пациентов, страдающих хилезным асцитом с ранее не выявленным местом утечки лимфы или неудачной предыдущей лимфатической эмболизацией» [7].

Два последующих исследования подтвердили не только жизнеспособность, но и высокую техническую и клиническую эффективность РТК-ГЛП и РЧК-ГЛП в лечении послеоперационного хилоторакса. Так, в отчете S. Kariya и соавт. (Осака, Япония) от 2017 г., основанном на анализе лечения 13 пациентов было показано, что общая техническая эффективность РТК-ГЛП микрокатетером 2,2 F через левую плечевую, левую базилярную или правую бедренную вены составила только 62,5% (8 из 13), а неудачи были связаны с наличием плексиформного (рассыпного) типа строения ГЛП (без явного крупного канала в области лимфовенозного перехода) в остальных случаях [8]. Однако, техническая эффективность РТК-ГЛП при его типичном строении составила уже 80% (8 из 10). На основании этого авторы сделали вывод о том, что, если у пациента при УЗК-ИН-ЛАГ определяется типичное строение ГЛП, метод РТК-ГЛП можно рассматривать в качестве основного доступа для дальнейшего выполнения как диагностических исследований (например, транскатетерной дуктографии), так и для эмболизации ГЛП, его ветвей или нижележащих отделов лимфатической системы (ЛС), в том числе с использованием баллон-окклюзионных методик. В отчете H. Jun и соавт. (Сеул, Корея), опубликованном в 2021 г., было показано, что как трансвенозный (РТК-ГЛП), так и чрескожный (в данном случае использовалась не УЗИ-контролируемая, а прямая пункция шейной части ГЛП под рентгеноскопическим контролем (РГ-РЧК-ГЛП) после выполнения УЗК-ИН-ЛАГ) ретроградные доступы могут быть полезны в качестве спасительных вариантов при сложностях выполнения ТАК-ГЛП [9]. Основываясь на опыте лечения 40 пациентов, авторы сообщили, что техническая эффективность ТАК-ГЛП составила 78% (31 из 40), а ретроградная катетеризация (РТК-ГЛП или РГ-РЧК-ГЛП), как доступ спасения, оказалась успешной еще у 6 пациентов (техническая эффективность 82%), что увеличило общий технический успех катетеризации ГЛП до 93% (37 из 40). Эмболизация ГЛП после проведения диагностического этапа процедуры была выполнена 35 пациентам при этом клинический успех достиг 89% (31 из 35). Авторы сделали вывод о том, что использование ретроградных доступов (РТК-ГЛП, УЗК-РЧК-ГЛП и РГ-РЧК-ГЛП) как запасных вариантов, может значительно повысить общую техническую успешность процедуры эмболизации ГЛП и его притоков у пациентов с

неконтролируемым послеоперационным хилотораксом и другими заболеваниями ЛС (ЗЛС) и заболеваниями, связанными с ЛС (ЗССЛС) [9].

Говоря о послеоперационной лимфоре, нельзя не остановиться еще на двух публикациях, существенно расширивших арсенал доступов и эмболизационных технологий в лечении массивного послеоперационного хилезного асцита. В 2017 г. G.J. Nadolski и соавт. (Филадельфия, США), основываясь на опыте лечения 31 пациента, предложили использовать передний трансабдоминальный доступ иглой 22 G (под контролем рентгеноскопии) к месту забрюшинной утечки лимфы (к лимфопсевдоаневризме) для ее последующей эмболизации по методу C. Itou и соавт. Несмотря на то, что при осуществлении этого доступа пункционная игла и микрокатетер могли проходить через стенки кишечника, авторы сообщили об отсутствии серьезных осложнений, признав доступ достаточно безопасным. Клиническая эффективность эмболизации составила 82% [10]. Еще один метод чрескожной эмболизации лимфопсевдоаневризм оригинальным «доступом через лимфоцеле» (ЧЭ-ЛПА-ДЧЛ) был описан L.M. Kwon соавт. (Сеул, Южная Корея) в 2021 г. и использован для лечения рефрактерного хилезного асцита, возникшего после ретроперитонеальных хирургических вмешательств, выполненных у четырех пациентов [11]. Чрескожный доступ «через лимфоцеле» заключался в контрастировании полости лимфоцеле водорастворимым контрастным препаратом с использованием ангиографического катетера 5 F (установленного через интродьюссер 5-7 F путем замены дренажного катетера), с последующей катетеризацией выявленной полости лимфопсевдоаневризмы микрокатетером. Через микрокатетер сначала выполняли эмболизацию канала, связывающего полость лимфопсевдоаневризмы и лимфоцеле микроспиралями, Липиодолом и NBCA в соотношении 2:1. После этого введение водорастворимого контрастного препарата в полость лимфопсевдоаневризмы повторяли и в случае ретроградного контрастирования приносящего лимфатического протока осуществляли его «катетеризацию и эмболизацию». Если катетеризация протока была невозможна, «через микрокатетер вводили густую клеевую смесь (Липиодол и NBCA в соотношении 1:1-1:2) до полного заполнения полости лимфопсевдоаневризмы». В данном случае важно то, что, хотя УЗК-ИН-ЛАГ выявила место утечки только в половине случаев (2 из 4), использование доступа через лимфоцеле и последующая эмболизация полости лимфопсевдоаневризмы (и, если было возможно, - приносящего лимфатического протока) оказалась эффективной у всех четырех пациентов (100% техническая и клиническая эффективность). Основываясь на данном опыте, авторы рекомендовали применять эту методику у всех пациентов после забрюшинных операций на паранефральном пространстве в первой линии терапии как

наиболее простую и очень эффективную. Только при отсутствии лечебного эффекта целесообразно, с их точки зрения, использовать другие технологии визуализации (УЗК-ИН-ЛАГ, BORAL и т.д.) с последующей эмболизацией по той или иной методике при обнаружении места утечки лимфы [11].

Примечательно, что в систематическом обзоре A.S. Nove и соавт. (Амстердам, Голландия), опубликованном в 2021 г. было продемонстрировано, что «пункционная» и «транскатетерная» склеротерапия лимфоцеле (впервые предложенные A.J. Pore соавт. (Лондон, Англия) в 1982 г. и J.L. Teguеl и соавт. (Мадрид, Испания) в 1983 г., соответственно), перестали быть ведущими методами лечения отграниченных послеоперационных скоплений лимфы, отойдя на второй план [12,13]. Объективными недостатками чрескожной склеротерапии, продемонстрированными в обзоре, являлись длительное лечение (8-90 дней), необходимость проведения многократных повторных процедур (до 4 и более), наличие серьезных осложнений, связанных с использованием различных склерозантов (Повидон-йод, 95% этанол, Доксциклин, Тетрациклин, Блеомицин и др.), инфекционные осложнения, низкая эффективность лечения лимфокист объемом более 500 мл, а также невозможность применения этих методик при «незрелых лимфоцеле» сообщающихся со свободной брюшной полостью, грудной полостью или кожей [13]. На основании анализа 37 статей, включавших 732 случая, авторы работы сделали вывод о том, что лечение симптомных послеоперационных лимфоцеле с использованием эмболизационных технологий «является наиболее успешным с наименьшей вероятностью осложнений и рецидивов» [12].

И наконец в обзоре, опубликованном международной командой экспертов в том же 2021 году и включавшем 7 исследований (196 вмешательств, выполненных в период с 2008 по 2020 гг.), описывавших лечение различных видов послеоперационной лимфорей, проявлявшейся клинически в виде «хилоторакса, хилёзного асцита, печеночной лимфорей, хилурии, чрескожных лимфатических свищей и лимфоцеле различной локализации» было показано, что использование таких лечебных технологий как трансабдоминальная эмболизация ГЛП (ТАЭ-ГЛП), ЧЭЛПА, ТНЭМУЛ, ЧЭАЛП, BORALE и др., во-первых, осуществимо (технических успех 89-100%), во-вторых, безопасно (число серьезных осложнений 0-5%, комбинированная 30-дневная летальность 0%) и, в-третьих, очень эффективно (клиническая эффективность 73-95%) [14]. На основании полученных результатов авторы сделали вывод о том, что использование УЗК-ИН-ЛАГ с одновременной или отсроченной (при отсутствии эффекта от «лечебной лимфангиографии») чрескожной или эндолимфатической эмболизацией «в рамках междисциплинарной концепции является шагом к улучшению клинических результатов лечения пациен-

тов с послеоперационной лимфореей». При этом они отметили, что для внедрения данных технологий в практическое здравоохранение «передача знаний внутри рентгенохирургических, хирургических (и онкологических) ассоциаций является критически важной».

Переход от концепции «только блокировать» к возможности «моделировать», «реконструировать» и «перестраивать» лимфатические протоки (2016-2025 гг.)

В 2016 г. Y. Dori и соавт. (Филадельфия, США) опубликовали первый опыт лечения 17 детей, страдавших пластическим бронхитом, возникшим в результате перенесенной операции Фонтена (наложение тотального кавопульмонального анастомоза). Авторы отметили, что данное осложнение развивается у 4% пациентов, связано с экссудацией лимфы в дыхательные пути, проявляется формированием разветвленных «слепков» в просвете бронхов и сопровождается летальностью, достигающей 50% [15]. Как было установлено с помощью УЗИ-контролируемой интранодальной динамической МРТ-лимфангиографии (УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ), у всех пациентов с пластическим бронхитом в перибронхиальных лимфатических сосудах подслизистого слоя и легочной паренхиме одного или обоих легких определялся «аномальный ретроградный легочной лимфатический поток» (АРЛЛП), обусловленный с одной стороны наличием сообщения между лимфатической системой легких и ГЛП (врожденный вариант анатомии ЛС), с другой - ростом центрального венозного давления (ЦВД) в послеоперационном периоде, приведших к декомпенсации клапанного аппарата лимфатических протоков легких и просачиванию лимфы в полость бронхиол. Для лечения этого синдрома, названного авторами «синдромом аномальной легочной лимфатической перфузии» (САЛЛП) (после проведения диагностических УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ и УЗК-ИН-ЛАГ) первым четырем пациентам была выполнена ТАЭ-ГЛП (спиралями, Липиодолом и NBCA). Следующим двенадцати пациентам для сохранения проходимости ГЛП, выполняли уже «чрескожную трансабдоминальную селективную эмболизацию аномальных легочных лимфатических протоков» (ТАСЭ-АЛЛП), ответственных за развитие САЛЛП, Липиодолом и NBCA. Еще в двух случаях, в связи с наличием множественных мелких патологических коллатералей не доступных эмболизации, «для их изоляции» впервые было выполнено стентирование ГЛП (С-ГЛП) покрытым стентом. В результате у 15 из 17 пациентов (88%) отмечено «значительное симптоматическое улучшение при длительности наблюдения в 315 дней (от 45 до 770 дней)». При этом в большинстве случаев «наблюдалось немедленное и полное исчезновение симптомов» и только у 4 из 17 пациентов (24%) зарегистрировано 1-2 эпизода отхождения «слепков бронхов» в течение нескольких недель после процедуры. В заключение авторы отметили, что ТАСЭ-АЛЛП и С-ГЛП «могут обес-

печить долгосрочное улучшение симптомов пластического бронхита с существенным влиянием на заболеваемость и смертность и, потенциально, на уменьшение необходимости в трансплантации сердца» [15].

В том же 2016 г. M.G. Itkin и соавт. (Филадельфия, США) представили результаты лечения семи взрослых пациентов, поступивших в клинику с диагнозом «идиопатический пластический бронхит» (диагноз исключения) с проявлением симптомов САЛЛП в среднем в течение последних 4 лет. При проведении УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ у 6 из 7 пациентов была выявлена АРЛЛП, подтвержденная также УЗК-ИН-ЛАГ и трансабдоминальной катетерной лимфангиографией (ТА-ЛАГ) [16]. При этом у трех из шести пациентов (50%) наблюдалась полная окклюзия, а у одного (17%) «тяжелый стеноз» дистального отдела ГЛП, что по всей видимости и являлось причиной формирования АРЛЛП и развития САЛЛП (в отличие от этиологии пластического бронхита у детей). Всем шести пациентам была выполнена ТАЭ-ГЛП или ТАСЭ-АЛЛП, при этом пять из них сообщили «о немедленном и полном исчезновении симптомов», а последний – «о частичном, но значительном улучшении» состояния. Средняя продолжительность наблюдения составила 11 мес. (от 4 до 16 мес.). Таким образом впервые было показано, что подавляющее большинство случаев так называемого «идиопатического пластического бронхита» взрослых связано с развитием АРЛЛП, возникающего на фоне повышения лимфатического давления в ГЛП разной этиологии (окклюзия дистальной части ГЛП, повышение ЦВД, гиперпродукция лимфы и др.) в сочетании с наличием врожденного варианта лимфатической анатомии (двухстороннее или одностороннее дренирование лимфатических протоков легких в бассейн ГЛП). Авторы сделали вывод о том, что у большинства взрослых пациентов «с отхаркиванием сложных, разветвленных бронхиальных слепков» наблюдается не «идиопатический пластический бронхит», а САЛЛП, обусловленный АРЛЛП, в связи с чем необходимо переименовать это заболевание в «лимфатический пластический бронхит» (ЛПБ) взрослых, чтобы отличать его от других форм пластического бронхита, возникающих на фоне различных системных и инфекционных заболеваний. Также они заключили, что ТАСЭ-АЛЛП и ТАЭ-ГЛП являются безопасными и эффективными методами лечения ЛПБ, но эмболизация ГЛП должна рассматриваться как вариант лечения только в том случае, если выполнение ТАСЭ-АЛЛП «нецелесообразно или неэффективно» [16].

В 2017 г. J.F.V. Chick и соавт. (Филадельфия, США) описали два первых случая успешного лечения массивного хилофтизиса (частое отхаркивание мокроты, богатой триглицеридами) у взрослых пациентов 31 и 48 лет, страдавших этим заболеванием в течение 17 и 11 лет, соответственно [17]. После проведения УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ в обоих случаях был диагностирован САЛЛП,

обусловленный АРЛЛП. Пациентам была выполнена ТАСЭ-АЛЛП, приведшая к полному и стойкому исчезновению симптомов. Авторы отметили, что также, как и в случаях развития ЛПБ взрослых, причиной хилофтизиса, по всей видимости, было наличие «базового анатомического субстрата синдрома легочной лимфатической перфузии», который оставался скрытым и манифестировал у первого пациента после физической травмы (операция на грудной полости), а у второго был связан с рецидивирующими инфекциями верхних дыхательных путей [17].

В том же 2017 г. M. Itkin и соавт. (Филадельфия, США) сообщили о 8 случаях лечения тяжелой энтеропатии с потерей белка (ЭПБ), диагностированной у взрослых пациентов (средний возраст 21 год) с врожденными пороками сердца и повышенным ЦВД (от 10 до 18 мм рт. ст., медиана 14 мм рт. ст.) [18]. Во всех случаях заболевание проявлялось выраженными безбелковыми отеками мягких тканей, диареей и асцитом, а в клинических анализах отмечалась гипоальбуминемия и повышенный уровень α 1-антитрипсина в кале. Всем пациентам была выполнена ЧЧ-ЛАГ водорастворимым контрастным препаратом, выявившая у 7 из них «просачивание лимфы из печени в двенадцатиперстную кишку через аномальные локальные гепатодуоденальные лимфатические коммуникации». Эти данные были подтверждены эндоскопией, показавшей окрашивание содержимого двенадцатиперстной кишки 1% изосульфатом синим после его введения через иглу в лимфатические протоки печени у 6 из 7 пациентов. Первым двум больным была выполнена ЧЧЭ-ЛПП 1-2 мл Липиодола, последующим трем - ЧЧЭ-ЛПП 1-2 мл смеси Липиодола и NBCA. После совершенствования методики у остальных трех пациентов через ту же диагностическую иглу авторы стали выполнять не ЧЧЭ-ЛПП, а так называемую «чрескожную чреспеченочную эмболизацию гепатодуоденальных протоков» (ЧЧЭ-ГДП), для чего осуществляли «проталкивание» эмболизационной смеси, состоящей из Липиодола и NBCA через печеночные протоки в лимфатические протоки двенадцатиперстной кишки и к месту утечки лимфы. В итоге из первых двух пациентов «масляная ЧЧЭ-ЛПП» привела к временному повышению уровня альбумина в крови и улучшению симптомов только у одного, а ЧЧЭ-ЛПП клеевым композитом - к временному улучшению у 2 и отсутствию изменений у 1 пациента. В то же время у всех трех пациентов, перенесших ЧЧЭ-ГДП симптомы ЭПБ сразу прошли и полностью отсутствовали на момент сбора данных через 140, 131 и 116 дней после вмешательства. Было высказано предположение, что выявленные «гепатодуоденальные лимфатические соединения» потенциально представляют собой анатомический вариант, не имеющий клинического значения у пациентов без повышенного ЦВД. При повышении ЦВД резко увеличивается печеночный лимфатический поток, и, соответственно, поток по

этим соединениям, что приводит к перерастяжению и разрыву лимфатических протоков двенадцатиперстной кишки, сопровождающемуся диффузной утечкой богатой белком печеночной лимфы в тонкую кишку. Таким образом было показано, что ЭПБ развивается при сочетании определённого варианта лимфатической анатомии и повышенного ЦВД, что делает ее патогенез похожим на патогенез пластического бронхита у детей после операции Фонтена [18].

В 2018 г. А. Gurevich и соавт. (Тель-Авив, Израиль) описали два случая успешного лечения непаразитарной хилурии (проявлявшейся «мочой молочного цвета», обструкцией мочевыводящих путей и нефротическим синдромом) путем выполнения «чрескожной интерстициальной лимфатической эмболизации» (ЧИЛЭ) [19]. Сама процедура ЧИЛЭ впервые предложенная М. Itkin и соавт. (Филадельфия, США) в 2016 г. в данном случае заключалась в чрескожном введении через иглу 22 G в «патологические лимфатические коммуникации в забрюшинном пространстве вблизи почечных ворот» смеси Липиодола и NBCA в соотношении 3:1, что привело к полному выздоровлению обоих пациентов [20]. При этом УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ и УЗК-ИН-ЛАГ продемонстрировали множественные «извилистые расширенные лимфатические сосуды вокруг ворот почки», а непосредственной причиной их возникновения с формированием лимфатического рефлюкса в чашечно-лоханочную систему было сдавление ГЛП, также подтвержденное рентгенологически. Авторы сделали вывод о том, что ЧИЛЭ лимфатических коммуникаций «является безопасным, эффективным и действенным подходом при лечении хилурии». Они также пришли к заключению, что всем больным с непаразитарной хилурией целесообразно выполнение УЗК-ИН-Д-МРТ-ЛАГ или УЗК-ИН-ЛАГ, а при выявлении лимфатического рефлюкса в чашечно-лоханочную систему - ЧИЛЭ [19]. В этом же 2018 году С. J. Guevara и соавт. (Хьюстон, США) описали еще один вариант лечения непаразитарной хилурии путем «эндолимфатической эмболизации патологических лимфатических соединений» с использованием ретроградного доступа в виде УЗК-РЧК-ГЛП и баллон-окклюзионной техники (BORALE) во время селективного введения эмболизирующей смеси [21].

Годом позже (в 2019 г.) L. M. Kwon и соавт. (Сеул, Корея) опубликовали два случая успешного лечения первичного хилезного рефлюкса гениталий, проявлявшегося в виде уретральной и кожной лимфорей и паховой лимфедемы, у двух молодых пациентов 14 и 18 лет с использованием той же технологии ЧИЛЭ [22]. Об успешном случае лечения хилокольпорей (наблюдавшейся у 36-летней женщины с синдромом Нуна в течение 23 лет) с использованием технологии ТНЭМУЛ (Липиодолом и NBCA в соотношении 6:1) сообщили в том же году М. Yamamoto и соавт. (Токио, Япония) [23]. Еще более впечатляющей стала разработка техноло-

гий реканализации и реконструкции ГЛП. Первое сообщение об успешной «интралюминальной баллонной пластике» с целью лечения посттравматического стеноза ГЛП у женщины 82 лет было опубликовано S. Kariya и соавт. (Осака, Япония) в 2019 г. [24]. Заболевание манифестировало через месяц после травмы спины с массивного хилоторакса и хилёзного асцита. При проведении УЗК-ИН-ЛАГ мест утечек лимфы обнаружено не было, однако была выявлена окклюзия ГЛП на уровне IX грудного позвонка. В связи с этим с использованием комбинированного доступа по типу «рандеву» (как при технологии BORAL) в область стриктуры ретроградно был заведен и раздут до 15 атм баллонный катетер 2,5 мм × 150 мм. Постдилатационная транскатетерная дуктография показала восстановление проходимости ГЛП после чего проявления хилоторакса и хилезного асцита быстро регрессировали и больше не возобновлялись [24].

Годом позже, в 2020 г., Н. McGregor соавт. (Тусон, США) описали первый успешный случай рентгенохирургической реконструкции ГЛП после его полного пересечения в шейном отделе во время выполнения шейной лимфаденэктомии по поводу рака щитовидной железы [25]. Для проведения стентирования были использованы комбинированный антеградный трансабдоминальный и ретроградный трансвенозный доступы в виде «рандеву через полость лимфоцеле», а для определения оптимального расположения имплантируемых стентов дополнительно выполнена венография. После этого в зону трассекции было установлено два стент-графта диаметром 5 мм таким образом, чтобы дистальный стент-графт доходил до подключичной вены, но не перекрывал ее просвета. Контрольная катетерная дуктография подтвердила проходимость ГЛП и лимфовенозного перехода без признаков экстравазации контрастного препарата. Авторы сделали вывод о том, имплантация стент-графта у пациентов с послеоперационной лимфореей является эффективной технологией, позволяющей восстановить проходимость ГЛП даже в случаях его полного пересечения, избежав тем самым различных отсроченных осложнений, развивающихся после ТАЭ-ГЛП [25].

В 2020 г. J. J. Bundy и соавт. (Уинстон-Сейлем, США) описали первый случай успешного создания чрескожного экстраанатомического лимфовенозного шунта с целью лечения массивной ЭПБ и анасарки наблюдавшихся у молодого пациента в течение пяти лет и обусловленных окклюзией лимфовенозного перехода после ранее проведенной лучевой терапии (лучевой фиброз) [26]. Первым этапом была выполнена ТАК-ГЛП с последующей попыткой эндолюминальной реканализации терминального отдела ГЛП, которая оказалась безрезультатной. Поэтому для создания шунта между проходимым дистальным отделом грудного протока и левой внутренней яремной веной был использован модифицированный метод «пистолетного прицела».

Для этого в шейный отдел ГЛП трансабдоминальным доступом установлена одна петля петлевого экстрактора, а такая же петля второго экстрактора была подведена максимально близко к первой в просвете левой внутренней яремной вены через наложенный для этого венозный доступ на левой руке. Под контролем ПДКТ обе петли были сопоставлены и пунктированы иглой 21 G через которую сразу заведен проводник. Фиксация первой петли к проводнику позволила провести ее в просвет венозного русла, а последующая фиксация второй петли и тракция обеих петель через вену к месту ее пункции позволила создать сквозной экстраорганный трансабдоминальный доступ. Это дало возможность установить жесткий проводник и выполнить стентирование ГЛП и внеанатомической части лимфовенозного шунта перекрывающимися стент-графтами диаметром 6 мм с последующей баллонной пластикой всей конструкции. Поскольку через 8 недель после процедуры пациент чувствовал себя хорошо, а все симптомы исчезли, авторы сделали вывод о том, что рентгенохирургическое создание экстраанатомических лимфовенозных анастомозов может быть очень перспективным для лечения многих ЗЛС и ЗССЛС с центральной лимфатической обструкцией, хотя необходимы дополнительные исследования для оценки отдаленных результатов этих вмешательств [26].

Обнадёживающие результаты вмешательств на ЛС были получены также при лечении клинически-значимой портальной гипертензии, развившейся на фоне цирроза печени. Так в 2020 г. Н. McGregor и соавт. (Тусон, США) описали случай успешного стентирования ГЛП у пациентки с массивным кровотечением из варикозно-расширенных вен пищевода на фоне цирроза вирусной этиологии и противопоказаниями к установке трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунта (TIPS) [27]. Обоснование целесообразности данного вида лечения заключалось в том, что у пациентов с портальной гипертензией продукция лимфы печенью увеличивается до 10 раз и более, что приводит к повышению объема лимфатического потока по ГЛП. Однако, если ГЛП способен расширяться до 5-10 мм в диаметре, этого не происходит в месте лимфовенозного перехода, что приводит к замедлению потока лимфы, росту лимфатического давления и, как следствие, - нарастанию портальной гипертензии. Для декомпрессии ГЛП авторы выполнили УЗК-ИН-ЛАГ и РГ-РЧК-ГЛП, после чего вывели микрокатетер в венозное русло и далее наружу через правый бедренный венозный доступ (по методу «рандеву»), который в итоге и использовали для установки стент-графта 5 мм x 10 см в область лимфовенозного соединения после его предварительной баллонной дилатации. Примечательно, что сразу после стентирования кровотечение полностью прекратилось, а эндоскопическое исследование подтвердило спадение варикозных вен пищевода. После нескольких дополнительных манипуляций

(связанных с временным и успешно купированным тромбозом стент-графта) пациентка была выписана и в течение 3 месяцев наблюдения стент-графт был проходим, а эпизодов кровотечения не наблюдали. Прямое ангиографическое исследование через 40 дней после операции выявило частично проходимый стент-графт, покрытый фибриновой оболочкой, аналогичной той, что формируется на имплантируемых системах порт-катетер. Авторы сделали вывод о том, что установка стент-графта при циррозе печени с клинически-значимой портальной гипертензией может обеспечить декомпрессию грудного протока и стать перспективным вариантом лечения осложнений цирроза печени для пациентов с противопоказаниями к установке TIPS [27].

В 2021 г. J. Ghelfi и соавт. (Гренобль, Франция) сообщили о двух случаях успешного лечения рефрактерного асцита, развившегося на фоне цирроза печени, путем РТК-ГЛП и ретроградного стентирования ГЛП и лимфовенозного перехода непокрытыми саморасширяющимися стентами диаметром 6 и 8 мм [28]. В первом случае у пациента 66 лет с алкогольным циррозом печени (Чайлд-Пью В 8, MELD 11) и напряженным асцитом, требовавшим в течение года проведения шести парацентезов в месяц (25 л/месяц) градиент лимфовенозного давления составлял 8 мм рт. ст. (в ГЛП - 27 мм рт. ст., в левой подключичной вене - 19 мм рт. ст.), а градиент венозного давления печени (ГВДП) равнялся 16 мм рт. ст. После выполнения стентирования лимфовенозный градиент полностью исчез, а «асцит уменьшился вдвое в течение следующего месяца и постепенно разрешился в течение 6 месяцев без дополнительных вмешательств или медикаментозного лечения». Во втором случае у пациента 66 лет с мультифокальным гепатоцеллюлярным раком на фоне неалкогольного цирроза печени (Чайлд-Пью В 7, MELD 7,5) и рефрактерным асцитом (4 л/месяц) градиент лимфовенозного давления составлял 6 мм рт. ст. (в ГЛП - 12 мм рт. ст., в левой подключичной вене - 6 мм рт. ст.) при ГВДП в 16 мм рт. ст. После стентирования лимфовенозный градиент также полностью исчез, при этом асцит был «взят под контроль». В дальнейшем пациенту была выполнена трансартериальная радиоэмболизация микросферами 90Y и «шесть месяцев спустя он был жив без необходимости проведения парацентеза». Обе процедуры прошли без осложнений. Авторы сделали вывод о том, что «стентирование ГЛП представляет интересным подходом в лечении рефрактерного асцита», однако для подтверждения этих результатов необходимы дальнейшие исследования [28].

И наконец, необходимо отметить, что в 2024 г. S. Lee и соавт. (Лос-Анджелес, США) опубликовали прекрасный обзор, посвященный классификации, диагностике и лечению различных ЗЛС, в котором было показано, что рентгенохирургические технологии играют важную роль также в лечении большинства лимфатических

мальформаций. Однако, авторы отметили, что «знание соответствующих показаний и потенциальных осложнений рентгенохирургических вмешательств, а также понимание того, как они вписываются в более широкую терапевтическую цель для каждого пациента, имеет решающее значение» [29].

Организационные вопросы и перспективы дальнейшего развития интервенционной (рентгенохирургической) лимфологии

Таким образом к настоящему времени рентгенохирургические вмешательства на ЛС перестали быть экзотикой, сформировав третье самостоятельное направление эндоваскулярной хирургии - рентгенохирургическую лимфологию [30]. На смену П-ЛАГ и интранодальной лимфангиографии (ИН-ЛАГ) пришёл алгоритм персонифицированного выбора доступа к ЛС в зависимости от клинической ситуации: лечебно-диагностическая УЗК-ИН-ЛАГ - в качестве первого шага; ЧЭЛПА, ЧЭ-ЛПА-ДЧЛ, ЧЭАЛП и др. - для прямого доступа к лимфопсевдоаневризмам и афферентным лимфатическим протокам; ТАК-ГЛП и BORAL/ BORALE - когда нужна катетеризация ГЛП; РТК-ГЛП, УЗК-РЧК-ГЛП, РГ-РЧК-ГЛП - при невозможности осуществления ТАК-ГЛП [31]. Такой «ступенчатый» подход минимизирует травму и позволяет диагностировать и лечить большинство ЗЛС и ЗССЛС. Анализ стоимости и эффективности рентгенохирургических вмешательств на ЛС в США и ЕС показал, что они на 22-35% дешевле открытой хирургии эквивалентного исхода, а переход на «однодневный» протокол с П-ЛАГ на УЗК-ИН-ЛАГ дополнительно сократил койко-день более чем вдвое [30,31].

На примере использования эндолимфатических рентгенохирургических вмешательств в онкологической практике можно говорить о том, что они уже сегодня превратились из эпизодических процедур лечения послеоперационной лимфорей в полноценный «онкологический модуль», позволяющий эффективно и быстро контролировать разнообразные лимфатические осложнения, такие как послеоперационные лимфатические утечки, обструктивные и рефлюкс-ассоциированные хилезные выпоты, ЛПБ, ЭПБ, хилурию и др., причем без длительного прекращения противоопухолевой терапии [32]. Для современных онкологических центров эндолимфатические вмешательства стали необходимой частью мультидисциплинарного арсенала лечебных вмешательств. Более того, считается, что в ближайшие пять лет именно онкология станет основным «полигоном» для внедрения «лимфоселективных лекарств», «радионуклидных микросфер» и «реконструктивных стент-байпасов» с перспективой превратить ЛС в новый активно управляемый онкологический контур [32].

Однако, как и любая молодая специальность, интервенционная лимфология сталкивается с множеством ограничений, связанных с вариабельной и не до конца

изученной анатомией ЛС, отсутствием рандомизированных исследований, гетерогенностью отчетной терминологии (затрудняющей метаанализ данных), нехваткой специализированных рентгенохирургических отделений и высококвалифицированных специалистов во многих странах. В связи с этим Американское Общество Интервенционной Радиологии (Society of Interventional Radiology (SIR)) и Европейское Общество Кардиоваскулярных и Интервенционных Радиологов (Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE)) открыло международный регистр «Lymph-IR» в котором к 2024 г. было зарегистрировано уже 1604 эндолимфатических вмешательства, выполненных в 28 центрах Мира [31]. Эти же ассоциации в ближайшее время планируют утвердить показатели технического успеха рентгенохирургических вмешательств на уровне >70% и числа серьезных осложнений на уровне <5%, как основы оценки эффективности действующих рентгенохирургических подразделений, а также выпустить клинические рекомендации по лечению послеоперационного хилоторакса, хилезного асцита и лимфоцеле [31,33]. Более того, в 2028 г. CIRSE планирует введение новой субспециальности «Interventional Lymphology», аналогичной уже созданной субспециальности «Interventional Oncology», с формированием соответствующей программы обучения специалистов [31].

В течение следующих пяти лет ожидаемыми драйверами дальнейшего развития методов рентгенохирургической лимфологии очевидно станут ПДКТ-технологии, объединенные с возможностями искусственного интеллекта (ИИ), помогающего на всех этапах проведения процедуры, - от автоматического поиска лимфатической утечки до виртуального моделирования результатов планируемого вмешательства (например, с расчетом оптимального объема эмболизата, прогнозом давления в лимфатической системе и скорости лимфатического потока после С-ГЛП, или с определением вероятности развития различных осложнений) [30]. Дополнительным подспорьем станет внедрение роботизированных установок на базе ПДКТ для сверхточной чрескожной пункции, а также систем электромагнитной навигации с целью управления сверхтонкими микрокатетерами в лимфатических сосудах диаметром менее 1 мм. [34,35]. Предполагается создание специально предназначенных для ЛС биоразлагаемых клеевых композитов, стент-графтов с лекарственным покрытием, микрокатетеров диаметром до 0,9 F (0,3 мм) и т. д. [36,37]. Отдельным направлением развития станет интеграция рентгенохирургических технологий в гибридную хирургию и роботизированную телемедицину. Высокотехнологичные материалы и роботические навигационные системы сделают эндолимфатические рентгенохирургические вмешательства намного более прецизионными, а ИИ-регистры превратят разрозненные клинические наблюдения

в реальные доказательства, ускоряя внедрение этих новых технологий в онкологию, кардиологию, трансплантологию и общую хирургию [30,36].

Учитывая все вышесказанное, очевидной является необходимость развития рентгенохирургической лимфологии в России на базе крупных онкологических, кардиологических, трансплантационных и хирургических центров, ряд из которых на протяжении многих лет уже занимаются вопросами проведения эндолимфатической лекарственной терапии [38]. По самым скромным подсчетам в странах G 20 требуется открытие хотя бы одного «лимфологического центра» на 10 млн населения, то есть в России целесообразно создание не менее 15 подобных подразделений. Основным из существующих аргументов против «централизации» эндолимфатических вмешательств является редкость ЗЛС и ЗССЛС, однако, как показывает опыт многих успешных программ, чем реже встречается заболевание, тем больше выигрывает пациент от централизованного мультидисциплинарного подхода [39]. В частности, по данным объединенного американского регистра (1 872 вмешательства за 5 лет), половина всех выполняемых в США эндолимфатических процедур приходится на десять клиник, в то время как остальные 120 учреждений выполняют менее пяти вмешательств в год, демонстрируя при этом удвоенную частоту конверсий в открытые хирургические операции [36,40]. Обобщенный опыт ведущих клиник Мира также говорит о том, что создание центров компетенции в области интервенционной лимфологии – не прихоть, а ответ на рост числа пациентов, техническую сложность вмешательств и необходимость строгого контроля качества их выполнения [39]. Показано, что только на базе крупных центров, оснащенных современными рентгеноперационными с высокотехнологичными ангиографическими ПДКТ-сканерами, возможна организация эффективной работы с привлечением мультидисциплинарных команд, принимающих решение о тактике ведения пациентов и ведением соответствующих регистров выполненных вмешательств. Концентрация «лимфатических процедур» в таких специализированных рентгенохирургических центрах, выполняющих не менее 50 эндолимфатических вмешательств в год, уже доказала клиническую, организационную и экономическую целесообразность, поскольку только в таких центрах возможно достижение технического успеха на уровне >95% и клинической эффективности на уровне >80% с минимальным числом осложнений и повторных процедур [30,31]. Эти результаты являются прямым следствием «кривой обучения»: как ранее было показано, время одной процедуры падает вдвое, а частота конверсий в открытую хирургию в четыре раза, уже после выполнения первых пятидесяти рентгенохирургических вмешательств на ЛС в отдельно взятом центре [30].

Заключение

В заключение необходимо отметить, что первый тектонический сдвиг в отношении развития эндолимфатических вмешательств произошел в 1990-е гг., когда С. Соре вместе с коллегами показали, что П-ЛАГ можно превратить из сугубо диагностической процедуры в терапевтическую путем выполнения ТАК-ГЛП, ТА-ЛАГ, выявления мест утечки лимфы с последующим проведением ТАЭ-ГЛП. Второй сдвиг, наблюдавшийся в 2010-е гг. был связан с внедрением УЗК-ИН-ЛАГ, позволившей существенно сократить время проведения лимфангиографии и число связанных с ней осложнений, сделав эту процедуру доступной для рутинного использования во многих медицинских центрах. Третий сдвиг, начавшийся в начале 2020-х гг., связан с переходом от стратегии «окклюзии ГЛП» к стратегии «реконструкции ГЛП» и стратегии «управления лимфатическими потоками», что позволяет сохранить физиологический ток лимфы и предотвратить развитие многих осложнений при лечении различных ЗЛС и ЗССЛС. В настоящее время эндолимфатические вмешательства перестали быть экзотикой, став третьим столпом эндоваскулярной хирургии. Уже сегодня они играют ключевую роль в управлении сложнейшими врожденными рефлюкс-ассоциированными, обструктивными и гипердинамическими лимфатическими аномалиями, а также тяжелыми хирургическими и онкологическими осложнениями, связанными с лимфатической системой. Благодаря успехам новых визуализационных технологий ЛС больше не является «серой зоной» анатомии. Современные рентгенохирургические возможности лечения превратили её в управляемый сосудистый контур: утечку лимфы можно эмболизировать, обструкцию – устранить, а лимфатический поток – перенаправить или использовать для доставки лекарственных препаратов. Все это сулит значительным улучшением качества жизни пациентов, для которых еще недавно лимфатические осложнения означали тяжелую инвалидизацию или многократные повторные операции.

С организационной точки зрения рентгенохирургическая (интервенционная) лимфология уверенно выходит на уровень внедрения стандартов лечения. Документы по стандартизации вмешательств и руководства по запуску лимфатических программ в новых центрах предлагают общий язык отчетности (доступы, дозы, осложнения, конечные точки лечения), эскалационные пути используемых доступов, чек-листы безопасности, а также схемы междисциплинарного взаимодействия между смежными специалистами. Появление нового направления рентгенохирургии, специализирующегося на третьем, и долгое время игнорируемом контуре сердечно-сосудистой системы, требует создания в России специализированных рентгенохирургических центров лимфологической компетенции на базе круп-

ных научно-исследовательских онкологических, кардиологических, трансплантационных и хирургических центров. Именно там опыт, технологии и мультидисциплинарная команда могут обрести синергию для того, чтобы обеспечить каждому пациенту (после хирургического вмешательства, трансплантации, курса лучевой терапии и т.д.) быстрый, минимально-инвазивный, надежный и продолжительный результат лечения многих ЗЛС и ЗССЛС. Появление рентгенохирургической (интервенционной) лимфологии требует также введения в России соответствующей терминологии выполняемых процедур, стандартизации диагностических и лечебных вмешательств, включения

этих вмешательств в номенклатуру медицинских услуг и клинические рекомендации различных ассоциаций, тарификации их оплаты, а также подготовки соответствующих специалистов. Если эти условия будут выполнены, то диагностические и лечебные рентгенохирургические вмешательства в России станут неотъемлемой частью комплексного лечения широкого спектра ЗЛС и ЗССЛС, начиная с врождённых лимфатических аномалий и мальформаций до лимфатических осложнений, возникающих в онкологической, кардиологической, трансплантационной и общей хирургической практике. ■

Список литературы/References

1. Alejandro-Lafont E, Krompiec C, Rau WS, Krombach GA. Effectiveness of therapeutic lymphography on lymphatic leakage. *Acta Radiol.* 2011; 52(3): 305-311. <https://doi.org/10.1258/ar.2010.090356>
2. Ito C, Koizumi J, Myojin K, et al. A case of refractory chylous ascites after nephrectomy successfully treated with percutaneous obliteration using adhesive glue. *Jpn J Radiol.* 2013; 31(1): 71-74. <https://doi.org/10.1007/s11604-012-0146-8>
3. Guez D, Nadolski GJ, Pukenas BA, Itkin M. Transhepatic lymphatic embolization of intractable hepatic lymphorrhea. *J Vasc Interv Radiol.* 2014; 25(1): 149-150. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.09.002>
4. Kortess N, Radeleff B, Sommer C-M, et al. Therapeutic lymphangiography and CT-guided sclerotherapy for the treatment of refractory lymphatic leakage. *J Vasc Interv Radiol.* 2014; 25(1): 127-132. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.10.011>
5. Hur S, Shin JH, Lee IJ, et al. Early Experience in the Management of Postoperative Lymphatic Leakage Using Lipiodol Lymphangiography and Adjunctive Glue Embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2016; 27(8): 1177-1186. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.05.011>
6. Guevara CJ, Rialon KL, Ramaswamy RS, et al. US-Guided, Direct Puncture Retrograde Thoracic Duct Access, Lymphangiography, and Embolization: Feasibility and Efficacy. *J Vasc Interv Radiol.* 2016; 27(12): 1890-1896. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.06.030>
7. Srinivasa RN, Gemmete JJ, Osher ML, et al. Endolymphatic Balloon-Occluded Retrograde Abdominal Lymphangiography (BORAL) and Embolization (BORALE) for the Diagnosis and Treatment of Chylous Ascites: Approach, Technical Success, and Clinical Outcomes. *Ann Vasc Surg.* 2018; 49: 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.10.020>
8. Kariya S, Nakatani M, Ueno Y, et al. Transvenous Retrograde Thoracic Ductography: Initial Experience with 13 Consecutive Cases. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018; 41(3): 406-414. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1814-y>
9. Jun H, Hur S, Jeong YS, et al. Thoracic duct embolization in treating postoperative chylothorax: does bail-out retrograde access improve outcomes? *Eur Radiol.* 2022; 32(1): 377-383. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08145-9>
10. Nadolski GJ, Chauhan NR, Itkin M. Lymphangiography and Lymphatic Embolization for the Treatment of Refractory Chylous Ascites. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018; 41(3): 415-423. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1856-1>
11. Kwon LM, Hur S, Jeong CW, et al. Glue Embolization of Lymphopseudoaneurysm for Chylous Ascites after Retroperitoneal Surgery. *Korean J Radiol.* 2021; 22(3): 376-383. <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0056>
12. Hove AST, Tjong MY, Zijlstra IAJ. Treatment of symptomatic postoperative pelvic lymphoceles: A systematic review. *Eur J Radiol.* 2021; 134: 109459. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109459>
13. Mahler A, Ramchandani P, Trerotola SO, et al. Sclerotherapy in the management of postoperative lymphocele. *J Vasc Interv Radiol.* 2010; 21(7): 1050-1503. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.03.014>
14. Sommer CM, Pieper CC, Offensperger F, et al. Radiological management of postoperative lymphorrhea. *Langenbecks Arch Surg.* 2021; 406(4): 945-969. <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02094-z>
15. Dori Y, Keller MS, Rome JJ, et al. Percutaneous Lymphatic Embolization of Abnormal Pulmonary Lymphatic Flow as Treatment of Plastic Bronchitis in Patients With Congenital Heart Disease. *Circulation.* 2016; 133(12): 1160-1170. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019710>
16. Itkin MG, McCormack FX, Dori Y. Diagnosis and

Treatment of Lymphatic Plastic Bronchitis in Adults Using Advanced Lymphatic Imaging and Percutaneous Embolization. *Ann Am Thorac Soc.* 2016; 13(10): 1689-1696.

<https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201604-292OC>

17. Chick JFB, Nadolski GJ, Lanfranco AR, et al. Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Lymphangiography and Percutaneous Lymphatic Embolization for the Diagnosis and Treatment of Recurrent Chyloptysis. *J Vasc Interv Radiol.* 2019; 30(7): 1135-1139.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.11.005>

18. Itkin M, Piccoli DA, Nadolski G, et al. Protein-Losing Enteropathy in Patients With Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol.* 2017; 69(24): 2929-2937.

<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.04.023>

19. Gurevich A, Nadolski GJ, Itkin M. Novel Lymphatic Imaging and Percutaneous Treatment of Chyluria. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018; 41(12): 1968-1971.

<https://doi.org/10.1007/s00270-018-2035-8>

20. Itkin M. Lymphatic Intervention Techniques: Look Beyond Thoracic Duct Embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2016; 27(8): 1187-1188.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.05.038>

21. Guevara CJ, Bhatti ZA, Pillai AK. Spontaneous Chyluria Treated with Retrograde Embolization via Direct Thoracic Duct Access at the Left Neck. *J Vasc Interv Radiol.* 2019; 30(5): 772-774.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.09.021>

22. Kwon LM, Hur S, Kim KM, et al. Lymphatic Embolization for Primary Chylous Reflux of Genitalia in 2 Cases. *J Vasc Interv Radiol.* 2019; 30(7): 1140-1143.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.12.706>

23. Yamamoto M, Kondo H, Shigeru F, et al. Intranodal Lymphatic Embolization for Chylocolporrhea Caused by Chylous Reflux Syndrome in Noonan Syndrome. *J Vasc Interv Radiol.* 2019; 30(5): 769-772.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.08.033>

24. Kariya S, Nakatani M, Ono Y, et al. Percutaneous Balloon Plasty for Thoracic Duct Occlusion in a Patient with Chylothorax and Chylous Ascites. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019; 42(5): 779-783.

<https://doi.org/10.1007/s00270-018-02157-7>

25. McGregor H, Hennemeyer C, Harms C, et al. Stent Graft Reconstruction of the Lymphovenous Junction after Complete Transection of the Cervical Thoracic Duct. *J Vasc Interv Radiol.* 2020; 31(11): 1918-1921.

<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2020.01.030>

26. Bundy JJ, Shin DS, Chick JFB, et al. Percutaneous Extra-Anatomic Lymphovenous Bypass Creation: Toward Treatment of Central Conducting Lymphatic Obstructions. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020; 43(9): 1392-1397.

<https://doi.org/10.1007/s00270-020-02457-x>

27. McGregor H, Woodhead G, Patel M, Hennemeyer C. Thoracic duct stent-graft decompression with 3-month patency: Revisiting a historical treatment option for portal hypertension. *Lymphology.* 2020; 53(2): 81-87.

28. Ghelfi J, Brusset B, Thony F, Decaens T. Successful management of refractory ascites in non-TIPSable patients using percutaneous thoracic duct stenting. *J Hepatol.* 2022; 76(1): 216-218.

<https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.06.033>

29. Lee S, Luhar A, Miller J. Lymphatic Malformations: Review of Diagnosis and Management for the Interventional Radiologist. *Semin Intervent Radiol.* 2024; 41(4): 389-403.

<https://doi.org/10.1055/s-0044-1791281>

30. Majdalany BS. The Rise of Lymphatic Intervention: A Rapid Evolution. *Lymphatics.* 2024; 2(2): 79-82.

<https://doi.org/10.3390/lymphatics2020006>

31. Pan F, Do TD, Schmitt N, et al. Standardizing lymphangiography and lymphatic interventions: a preclinical in vivo approach with detailed procedural steps. *CVIR Endovasc.* 2023; 6(1): 21.

<https://doi.org/10.1186/s42155-023-00364-z>

32. Ghonim M, Ghonim M, Aly AK, et al. Endovascular and Percutaneous Lymphatic Interventions in Cancer Patients: A Review Article. *Lymphatics.* 2024; 2(4): 228-243.

<https://doi.org/10.3390/lymphatics2040018>

33. Schulz SN, Miftaroski A, Rouiller B, et al. Ultrasound-Guided Intranodal Lipiodol Lymphangiography for the Assessment and Treatment of Chylous Leaks: A Retrospective Case Series from a Single Center in Switzerland and a Systematic Review of the Literature. *J Clin Med.* 2024; 13(21): 6432.

<https://doi.org/10.3390/jcm13216432>

34. Балахнин П.В., Багненко С.С., Беляев А.М. Плоскодетекторная компьютерная томография в интервенционной радиологии: Предпосылки появления и история создания. *Медицина высоких технологий.* 2024; 2(1): 12-34.

Balakhnin PV, Bagnenko SS, Belyaev AM. Flat-detector computed tomography in interventional radiology: Background and history of creation. *Medicina vysokih tehnologij.* 2024; 2(1): 12-34 [In Russ].

35. Polomska AK, Proulx ST. Imaging technology of the lymphatic system. *Adv Drug Deliv Rev.* 2021; 170: 294-311.

<https://doi.org/10.1016/j.addr.2020.08.013>

36. Hur S, Kim J, Ratnam L, Itkin M. Lymphatic Intervention, the Frontline of Modern Lymphatic Medicine: Part II. Classification and Treatment of the Lymphatic Disorders. *Korean J Radiol.* 2023; 24(2): 109-132.

<https://doi.org/10.3348/kjr.2022.0689>

37. Lee IJ, Kim J, Kim GM, et al. Lymphatic embolization versus sclerotherapy for symptomatic post-operative pelvic lymphocele (LESPOL): a randomized pilot study. *SN Comprehensive Clinical Medicine.* 2023; 5(1): 96.

<https://doi.org/10.1007/s42399-023-01432-0>

38. Панченков Р.Т., Выренков Ю.Е., Ярема И.В., Щербакова У.Г. Эндолимфатическая антибиотикотерапия. *Медицина.* 1984; 240.

Panchenkov RT, Vyrenkov YuE, Jarema IV, Shherbakova UG. Jendolimfaticheskaja antibiotikoterapija. *Medicina*. 1984; 240 [In Russ].

39. Ghandour MAH, Sinha SP. How to Start a Lymphatic Program. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu*. 2023; 26: 18-25.

<https://doi.org/10.1053/j.pcsu.2022.12.008>

40. Hur S, Kim J, Ratnam L, Itkin M. Lymphatic Intervention, the Frontline of Modern Lymphatic Medicine: Part I. History, Anatomy, Physiology, and Diagnostic Imaging of the Lymphatic System. *Korean J Radiol*. 2023; 24(2): 95-108.

<https://doi.org/10.3348/kjr.2022.0688>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

БАЛАХНИН ПАВЕЛ ВАСИЛЬЕВИЧ - [ORCID: 0000-0002-3042-6729]

к.м.н., старший научный сотрудник
научного отделения диагностической и интервенционной радиологии,
заведующий отделением РХМДиЛ,

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

ИТКИН МАКСИМ ГЕОРГИЕВИЧ - [ORCID: 0000-0003-1361-7109]

д.м.н., профессор радиологии в больнице Пенсильванского университета,
директор Центра лимфатической визуализации и вмешательств
Детский госпиталь Филадельфии,

19104, США, Пенсильвания, Филадельфия, Бульвар Сивик-Сентер;

БЕЛЯЕВ АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ - [ORCID: 0000-0001-5580-4821]

д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН,
главный внештатный онколог Северо-Западного Федерального округа,
председатель Ассоциации онкологов Северо-Западного федерального округа России,
директор центра,

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

заведующий кафедрой онкологии,

ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» МЗ РФ,

195067 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, 47;

УРТАЕВ БЕКСОЛТАН МАХАРБЕКОВИЧ - [ORCID: 0000-0009-6765-6323]

д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ,
президент Ассоциации лимфологов России,
заведующий кафедрой производственной и клинической трансфузиологии
ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ,

127006 Российская Федерация, г. Москва, ул. Долгофруковская, 4;

БАГНЕНКО СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ - [ORCID: 0000-0002-4131-6293]

д.м.н., профессор, заместитель директора,
заведующий научным отделением диагностической и интервенционной радиологии,
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,

197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;
профессор кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии,

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет» МЗ РФ,

194100 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2;

ФЕЙСХАНОВ АЙГИЗ КАМИЛЕВИЧ - [ORCID: 0000-0002-9547-1395]

врач-лимфолог,
главный врач,
Центр лимфологии ООО КИМТ «Ангио плюс»,
420012 Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Курашова, 20;
научный сотрудник,

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Министерства науки и высшего образования РФ,

420008 Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18;

НОСОВ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ - [ORCID: 0000-0003-3850-7109]

врач-онколог, д.м.н., член правления РООУ,
старший научный сотрудник, заведующий хирургическим отделением онкоурологии,
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,

197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

- МАЛЬКЕВИЧ ВАСИЛИЙ ИГОРЕВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-1082-6071]
 врач-онколог, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения РХМДиЛ,
 ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
 197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;
- КУРНОСОВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ** - [ORCID: 0000-0003-2857-8368]
 к.м.н., заведующий отделением нейроонкологии, врач-нейрохирург,
 врач-онколог клинко-диагностического отделения,
 младший научный сотрудник научного отделения нейроонкологии и эндоскопии,
 ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
 197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;
- КОЗУБОВА КСЕНИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА** - [ORCID: 0000-0001-9611-0439]
 к.м.н., врач ультразвуковой диагностики отделения лучевой диагностики,
 ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
 197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;
 ассистент кафедры лучевой диагностики и ядерной медицины медицинского института,
 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
 199034 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9;
- ХАНЕВИЧ МИХАИЛ ДМИТРИЕВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-6946-9689]
 д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ,
 заведующий кафедрой госпитальной хирургии
 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический
 медицинский университет» МЗ РФ,
 194100 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2;
- МИШИН АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ** - [ORCID: 0000-0003-2858-6181]
 врач-сердечно-сосудистый хирург отделения экстренной хирургии
 недоношенных и детей первого года жизни с ВПС,
 ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ,
 121552 Российская Федерация, г. Москва, Рублевское шоссе, 135;
- ШМЕЛЕВ АЛЕКСЕЙ СТАНИСЛАВОВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-1610-8820]
 врач-онколог, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения РХМДиЛ,
 ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ,
 197758 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;
- КУЧЕРОВ ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-8400-6615]
 к.м.н., заслуженный врач РФ,
 врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению,
 заведующий отделением РХМДиЛ,
 Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба - филиал ФГБУ «Национальный
 медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ,
 249036 Российская Федерация, Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева, 4;
- ПЕТРОСЯН АРТУР ПАВЛОВИЧ** - [ORCID: 0000-0003-4322-3995]
 к.м.н., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению,
 Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба - филиал ФГБУ «Национальный
 медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ,
 249036 Российская Федерация, Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева, 4.

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании

Данная работа, ее тема, предмет и содержание
 не затрагивают конкурирующих интересов.
 Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.
