

УДК 616.155.392-06:616.133-073.432.1

<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-4-47-53>

Для цитирования: Коптев В.Д., Нимаев В.В., Горчаков В.Н. Ремоделирование общей сонной артерии при онкогематологической патологии по данным УЗИ. *Бюллетень сибирской медицины*. 2018; 17 (4): 47–53.

Ремоделирование общей сонной артерии при онкогематологической патологии по данным УЗИ

Коптев В.Д.¹, Нимаев В.В.², Горчаков В.Н.^{1,2}

¹ Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (ННИГУ)
Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2

² Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии (НИИКЭЛ)
Россия, 630060, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2

РЕЗЮМЕ

Цель – оценить структурно-функциональное состояние общей сонной артерии по данным ультразвукового исследования у больных неходжкинскими злокачественными лимфомами (НХЗЛ) до и после полихимиотерапии.

Материалы и методы. У 111 пациентов обследована общая сонная артерия на разных стадиях НХЗЛ методом ультразвукового исследования на аппарате LOGIC 400 (США).

Результаты. У больных с НХЗЛ общая сонная артерия претерпевает морфофункциональную модификацию с изменением толщины стенки и диаметра сосуда, соответствуя гипертрофическому типу ремоделирования. Имеет место увеличение толщины комплекса «интима – медиа» и индекса Керногана при уменьшении внутреннего диаметра в сравнении с контрольной группой. Полихимиотерапия улучшает параметры общей сонной артерии при уменьшении толщины комплекса «интима – медиа» и индекса Керногана на разных стадиях НХЗЛ.

Заключение. Ремоделирование общей сонной артерии ассоциировано со стадией развития НХЗЛ. Полихимиотерапия приводит к улучшению морфологических параметров общей сонной артерии, что положительно оценивает эффективность лечения.

Ключевые слова: полихимиотерапия, неходжкинские злокачественные лимфомы, комплекс «интима – медиа».

ВВЕДЕНИЕ

Лимфопролиферативные заболевания составляют наиболее сложную область онкогематологии из-за их распространенности, прогрессивного течения и осложнений. Наиболее важными представляются поражения внутренних органов, особенно сердечно-сосудистой системы. У пациентов с лимфомами сердечно-сосудистые поражения выявляются в 8,7–20% аутопсий [1, 2] и

описываются как экстранодальные процессы. Характерным морфологическим признаком неходжкинской злокачественной лимфомой (НХЗЛ) является инфильтрация опухолевыми клетками стенки крупных кровеносных сосудов [3], что отражается на их морфофункциональных свойствах. Изменения стенки сосудов, отмеченные при ультразвуковом исследовании, коррелируют с данными, полученными при аутопсии. В доступной литературе имеются отдельные публикации, посвященные исследованию ремоделирования артерий при онкогематологических заболеваниях [4].

✉ Коптев Владимир Дмитриевич, e-mail: chaton06@rambler.ru.

Оправданным считается использование ультразвукового исследования, которое позволяет прижизненно и неинвазивно оценить морфофункциональные свойства артерий [5–7]. Исследование стенки сонных артерий является важным в прогностическом плане для оценки осложнений при НХЗЛ и эффективности терапии.

Целью работы являлась оценка структурно-функционального состояния общей сонной артерии по данным ультразвукового исследования у больных неходжкинскими злокачественными лимфомами до и после полихимиотерапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Группу обследуемых составили 111 пациентов (62 мужчины и 49 женщин) с неходжкинскими злокачественными лимфомами на разных стадиях заболевания. Средний возраст больных ($54,4 \pm 4,5$) года. Больные с НХЗЛ находились под постоянным динамическим наблюдением с 2008 по 2015 г. после установления диагноза до начала (первичные больные) и после полихимиотерапии и достижения клинико-гематологической ремиссии. Средний срок наблюдения пациентов составил 64,8 мес. В зависимости от стадии заболевания после завершения лечения ультразвуковое исследование проводили каждые 6 мес первые два года, затем один раз в год (при необходимости чаще) наряду с другими лабораторными и инструментальными методами исследования.

В зависимости от стадии заболевания лечение осуществляли по протоколам I–II линии полихимиотерапии и лучевой терапии. Среднее количество курсов полихимиотерапии составило $8,3 \pm 0,74$. В качестве цитостатиков использовали циклофосфан, рубомицин, винкристин, преднизолон (программа СНОР) либо модификации с добавлением ритуксимаба (R-СНОР) и других препаратов в схемах последних поколений [8, 9].

Контрольную группу составили 67 практически здоровых лиц обоего пола (37 мужчин и 30 женщин), средний возраст ($55,2 \pm 6,2$) года. Они не имели в анамнезе патологии сердечно-сосудистой системы, приводящей к снижению показателей сердечного выброса и нарушению периферического артериального кровотока. В исследование не включали пациентов с высоким и очень высоким риском сосудисто-сердечных заболеваний (артериальная гипертензия, сахарный диабет, инфаркт миокарда, инсульт, гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение сосудов). Это исключало доминирующее влияние основных предикторов на изменение толщины

комплекса «интима – медиа». Толщина комплекса «интима – медиа» в контрольной группе не превышала возрастной нормы, известной по данным Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC, 1987–1993) [10] и популяционного исследования в г. Новосибирске [11, 12], что дает возможность патогенетически связать изменения стенки общей сонной артерии с онкогематологическим процессом. Из числа лиц групп контроля и сравнения формировали выборки, отвечающие задачам исследования.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) сосудистой стенки магистральных артерий шеи выполнено на аппарате LOGIC 400 (США) с использованием ультразвукового сосудистого линейного датчика высокого разрешения (7,5 МГц) по общепринятой методике при сканировании в трех плоскостях [6]. Измерение внутреннего диаметра и толщины комплекса «интима – медиа» общей сонной артерии производили в стандартизованной точке, расположенной на 1–1,5 см проксимальнее бифуркации по задней (по отношению к датчику) стенке артерии, при расположении ее продольной оси под углом, близким к 90° , по отношению к плоскости распространения ультразвукового луча [7]. Толщина комплекса «интима – медиа» соответствовала расстоянию между внутренней (по отношению к просвету сосуда) поверхностью интимы и наружной (по отношению к адвентиции) поверхностью меди [6, 13, 14].

Определяли среднее значение максимальной толщины комплекса «интима – медиа», вычисленное на основании четырех измерений дальней от датчика стенки общей сонной артерии. Нормальными считали значения толщины комплекса «интима – медиа» $< 0,9$ мм, большая величина указывала на ее утолщение, что соответствует гипертрофическому типу ремоделирования [15–19]. Для интегральной характеристики общей сонной артерии и ее пропускной способности использовали модифицированный индекс Керногана, который рассчитывали как отношение толщины комплекса «интима – медиа» к внутреннему диаметру сосуда.

Для статистической обработки данных использовали пакет программного обеспечения Statistica 10.0 для Windows. Рассчитывали среднее значение и стандартную ошибку $M \pm m$. Проверку принадлежности к нормальному распределению, как наиболее часто встречаемому на практике, осуществляли с помощью построения гистограммы и для большей уверенности производили расчет критерия Колмогорова – Смирнова и сопутствующих показателей. В работе использовали

корреляционный анализ с определением коэффициента корреляции Браве – Пирсона. При интерпретации результатов рассматривали коэффициенты корреляции средней и сильной связи, вероятность проявления которых была не ниже 99,5 ($p < 0,05$). Применяли t-критерий для оценки уровня статистической значимости различий при нормальном распределении или близком к нему. Принцип расчета t-критерия заключался в сравнении экспериментально рассчитанного значения критерия с его критическим значением, взятым из таблицы, с учетом уровня значимости. Уровень статистической значимости различий между данными двух групп признается при $p \leq 0,05$, что является достаточным для медико-биологических исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфофункциональная характеристика общей сонной артерии в зависимости от стадии НХЗЛ, по данным УЗИ, представлена в табл. 1, 2.

Морфофункциональные показатели выявляют способность общей сонной артерии изменять структуру и геометрию в ответ на развитие НХЗЛ, отражая суть происходящего ремоделирования. Ремоделирование сосудов – это важный механизм для увеличения сосудистого резерва и обеспечения ауторегуляции кровотока в динамике онкогематологического процесса.

В результате исследования отмечено ремоделирование общей сонной артерии, которое начинается обычно как адаптивный процесс в ответ на изменение условий гемодинамики. Уже на I–II стадиях НХЗЛ отмечены структурно-морфологические признаки изменения сосудистой стенки общей сонной артерии. Это проявляется в увеличении в 1,7 раза толщины комплекса «интима – медиа» и в 2,1 раза индекса Керногана при уменьшении внутреннего диаметра на 17,34% в сравнении с контрольной группой (см. табл. 1).

С прогрессированием заболевания происходит нарастание структурных изменений общей сонной артерии (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 1
Table 1

Параметры общей сонной артерии у больных I–II стадий НХЗЛ до и после полихимиотерапии в сравнении с контрольной группой				
Characteristics of common carotid artery in patients with stage 1–2 Non-Hodgkin Lymphoma (NHL) before and after multi-agent chemotherapy in comparison with a control group				
Показатель Characteristic	Контрольная группа, $n = 67$ Control group, $n = 67$	До лечения, $n = 17$ Before treatment, $n = 17$	После полихимиотерапии, $n = 17$ After multi-agent, chemotherapy	p
Толщина комплекса «интима – медиа», мм Carotid intima-media thickness, mm	0,68 ± 0,13	1,18 ± 0,09	0,83 ± 0,14	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
Диаметр, мм Diameter, mm	6,11 ± 0,71	5,05 ± 0,17	5,31 ± 0,14	$p_{1-2} > 0,01$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Индекс Керногана Kernogan's index	0,11 ± 0,02	0,23 ± 0,02	0,16 ± 0,02	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$

Т а б л и ц а 2
Table 2

Параметры общей сонной артерии у больных III–IV стадий НХЗЛ до и после полихимиотерапии в сравнении с контрольной группой				
Characteristics of common carotid artery in patients with stage 3–4 NHL before and after multi-agent chemotherapy in comparison with a control group				
Показатель Characteristic	Контрольная группа, $n = 67$ Control group, $n = 67$	До лечения, $n = 94$ Before treatment, $n = 94$	После полихимиотерапии, $n = 94$ After multi-agent chemotherapy, $n = 94$	p
Толщина комплекса «интима – медиа», мм Carotid intima-media thickness, mm	0,68 ± 0,13	1,68 ± 0,07	1,15 ± 0,12	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,001$

Показатель Characteristic	Контрольная группа, <i>n</i> = 67 Control group, <i>n</i> = 67	До лечения, <i>n</i> = 94 Before treatment, <i>n</i> = 94	После полихимиотерапии, <i>n</i> = 94 After multi-agent chemotherapy, <i>n</i> = 94	<i>p</i>
Диаметр, мм Diameter, mm	6,11 ± 0,71	4,91 ± 0,12	5,12 ± 0,11	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Индекс Керногана Kernogan's index	0,11 ± 0,02	0,34 ± 0,03	0,22 ± 0,03	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,01$

Разница индекса Керногана составила 47,8% ($p < 0,01$) между стадиями заболевания, и возрастание его в большей степени на III–IV стадиях указывает на ухудшение пропускной способности общей сонной артерии. Подтверждением этого является уменьшение просвета в 1,2 раза в сравнении с контролем. Степень увеличения индекса Керногана имеет сильную прямую связь со стадией НХЗЛ ($r = +0,52$, $p < 0,05$).

Ключевым показателем ремоделирования сосудов считается показатель толщины комплекса «интима – медиа», измеряемый при проведении УЗИ [11, 14]. Показатель толщины комплекса «интима – медиа» общей сонной артерии увеличен в 2,5 раза на III–IV стадии НХЗЛ в сравнении с контрольной группой (см. табл. 2). Утолщение сосудистой стенки, диагностированное нами у больных НХЗЛ, по-видимому, связано с инфильтрацией опухолевыми клетками субинтимы и всей стенки крупных кровеносных сосудов [3]. Наблюдаемые изменения общей сонной артерии, связанные с уменьшением просвета и увеличением мышечного слоя, характеризуют концентрический и гипертрофический типы ремоделирования [16–20], обусловленные развитием НХЗЛ. Сосуды обладают высокой пластичностью и могут претерпевать приспособительную перестройку при меняющихся условиях гемодинамики [19, 21, 22]. Можно утверждать, что выявленный характер изменений общей сонной артерии связан с изменением сердечного выброса и наличием опухолевой инфильтрации стенки сосудов, что обеспечивает прогрессивное течение НХЗЛ.

До настоящего времени отсутствует единое мнение о влиянии полихимиотерапии на сердечно-сосудистую систему при развитии онкогематологического процесса, и оценка его последствий весьма противоречива [1]. По нашим данным, полихимиотерапия меняет ремоделирование общей сонной артерии при НХЗЛ. При ультразвуковом исследовании отмечены изменения толщины стенки и внутреннего диаметра

общей сонной артерии в зависимости от стадии заболевания.

После полихимиотерапии на I–II стадиях НХЗЛ толщина комплекса «интима – медиа» и индекс Керногана уменьшились в 1,4 раза в сравнении с группой без лечения (см. табл. 1). Судя по величине диаметра, пропускная функция артерии, отвечающей за доставку крови, осталась на прежнем уровне после полихимиотерапии. При этом показатели не достигли контрольных величин после полихимиотерапии.

Аналогичный эффект наблюдается после полихимиотерапии, проведенной на III–IV стадиях онкогематологического заболевания (см. табл. 2). После полихимиотерапии толщина комплекса «интима – медиа» и индекс Керногана уменьшились в 1,5 раза в сравнении с группой больных НХЗЛ, но показатели не достигли уровня контроля.

После полихимиотерапии у больных с НХЗЛ стали лучше морфофункциональные показатели общей сонной артерии, что можно связать с уменьшением опухолевой инфильтрации сосудистой стенки на фоне измененного экстрацеллюлярного матрикса [23, 24]. Различия, хотя и менее выраженные, между значениями морфометрических показателей общей сонной артерии у больных как на III–IV стадиях, так и при I–II стадиях НХЗЛ сохраняются и после завершения полихимиотерапии и достижения стойкой ремиссии. Полихимиотерапия приводит к достоверному изменению геометрии общей сонной артерии на разных стадиях НХЗЛ. При этом сохраняется уменьшение просвета вследствие утолщения их медиального слоя общей сонной артерии, что соответствует концентрическому и гипертрофическому типу ремоделирования [18, 20]. Уменьшение в процессе лечения НХЗЛ морфофункциональных параметров общей сонной артерии является одним из факторов, позволяющих контролировать динамику лечебного процесса и оценивать эффективность терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ультразвуковое исследование у больных с НХЗЛ позволяет определить основные критерии морфофункциональных свойств общей сонной артерии, характеризующие процесс ремоделирования сосуда в зависимости от стадии заболевания. Структурные и функциональные изменения, возникающие в сосудах при НХЗЛ, являются следствием прогрессирования заболевания.

По данным ультразвукового исследования, общая сонная артерия претерпевает морфофункциональную модификацию с изменением толщины стенки и диаметра, соответствуя гипертрофическому типу ремоделирования. Особенности ремоделирования общей сонной артерии можно рассматривать в качестве маркера системного поражения сосудов эластического типа у больных с НХЗЛ.

Полихимиотерапия улучшает морфофункциональные параметры общей сонной артерии при уменьшении толщины комплекса «интима – медиа» и индекса Керногана, снижая степень ремоделирования на разных стадиях НХЗЛ. Полученные результаты позволяют контролировать динамику заболевания и оценить эффективность терапии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Исследование одобрено этическим комитетом НИИКЭЛ СО РАМН (протокол № 68 от 03.09.2010 г.).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ванжула О.Р. Состояние сердечно-сосудистой системы у больных злокачественными лимфомами в различные сроки после лучевой и химиотерапии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008: 21. [Vanzhula O.R. The cardiovascular system in patients with malignant lymphoma in different periods after radiation and chemotherapy: abstract of. dis. of cand. of medical sciences. St. Petersburg, 2008: 21 (in Russ.)].
2. Гадаев И.Ю., Ершов В.И., Бочкарникова О.В., Соколова И.Я. и др. Поражение сердца при лимфомах. Обзор литературы и описание случая клинического течения В-крупноклеточной лимфомы // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2015; 11 (6): 610–617. [Gadaev I.Yu., Ershov V.I., Bochkarnikova O.V., Sokolova I.Ya. et al. Damage of the heart in lymphomas. Literature review and case description of the clinical course of large B-cell lymphoma. *Ratsionalnaja farmakoterapija v kardiologii – Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2015; 11 (6): 610–617 (in Russ.)].
3. Мазурок Л.А. Первичная медиастинальная В-крупноклеточная лимфома. *Онкогематология*. 2007; 2: 16–23. [Mazurok L.A. Primary mediastinal large B-cell lymphoma. *Onkogematologija – Oncobematology*. 2007; 2: 16–23 (in Russ.)].
4. Коптев В.Д., Горчаков В.Н., Поспелова Т.И. Внутрпочечный паренхиматозный кровоток у больных с неходжкинскими злокачественными лимфомами на различных этапах развития заболевания. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 3: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20203> (дата обращения: 29.04.2015). [Koptev V.D., Gorchakov V.N., Pospelova T.I. Intrarenal parenchymal blood flow in patients with non-Hodgkin's malignant lymphomas at different stages of disease development. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*. 2015; 3: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20203> (reference date: 29.04.2015) (in Russ.)].
5. Бессмельцев С.С. Сонографическая диагностика неходжкинских злокачественных лимфом. *SonoAce International*. 2001; 6: 11–22. [Bessmeltsev S.S. Sonographic diagnosis of non-Hodgkin's malignant lymphomas. *SonoAce International*. 2001; 6: 11–22 (in Russ.)].
6. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. М.: Реальное Время, 2003: 322. [Leliuk V.G., Leliuk S.E. Ultrasonic angiology. M.: Realnoe Vremya Publ., 2003: 322 (in Russ.)].
7. Гончаренко Н.И. Инструментальная диагностика ранних нарушений эндотелиальной функции у детей. *Здоровье Украины*. 2010; 6 (июнь): 50–51. Goncharenko N.I. Instrumental diagnostics of early disorders of endothelial function in children. *Zdorovye Ukrainy – Health of Ukraine*. 2010; 6 (June): 50–51 (in Russ.)].
8. Fisher R.J., Gaynor E.R., Dahlberg S. et al. Comparison of a standard regimen (CHOP) with three intensive chemotherapy regimens for advanced non-Hodgkin's lymphoma. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328(14): 1002–1006.
9. Поддубная И.В., Савченко В.Г. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению лимфолиферативных заболеваний. М.: Медиа Медика, 2013: 104. [Poddubnaya I.V., Savchenko V.G. Russian clinical recommendations on diagnostics and treatment of lymphoproliferative disorders]. M.: Media Medika Publ., 2013: 104 (in Russ.)].
10. Chambless L.E., Folsom A.R., Clegg L.X., Sharrett A.R. et al. Carotid wall thickness is predictive of incident clinical stroke: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *American Journal of Epidemiology*. 2000; 151 (5): 478–487.

11. Сторожаков Г.И., Червякова Ю.Б., Верещагина Г.С., Федотова Н.М. Оценка толщины комплекса «интима – медиа» при сердечно-сосудистых заболеваниях. *Лечебное дело*. 2005; 1: 46–49. [Storozhakov G.I., Cherviakova Yu.B., Vereshchagina G.S., Fedotova N.M. Evaluation of the carotid intima-media thickness in cardiovascular diseases. *Lechebnoe delo – Medical Business*. 2005; 1: 46–49 (in Russ.)].
12. Акчурин Р.С., Васюк Ю.А., Карпов Ю.А., Лупанов В.П. и др. Национальные рекомендации по диагностике и лечению стабильной стенокардии. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2008; 7 (6): (прилож. 4): 33–45. [Akchurin R.S., Vasyuk Yu.A., Karpov Yu.A., Lupanov V.P. et al. National guidelines for the diagnosis and treatment of stable angina. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika – Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2008; 7 (6): (prilozh. 4): 33–45 (in Russ.)].
13. Pignoli P., Tremoli E., Poli A., Oreste P., Paoletti R. Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation*. 1986; 74 (6): 1399–1406.
14. Salonen R., Salonen J.T. Determinants of carotid intima-media thickness: a population-based ultrasonography study in Eastern Finnish men. *Journal of Internal Medicine*. 1991; 229 (3): 225–231.
15. Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В. Артериальная гипертония и атеросклероз: обзор результатов исследования ELSA. *Сердце*. 2002; 1 (3): 144–150. [Kobalava Zh.D., Kotovskaya Yu.V. Arterial hypertension and atherosclerosis: a review of the results of ELSA study]. *Serdce – Heart*. 2002; 1 (3): 144–150 (in Russ.)].
16. Dzau V.J., Gibbons G.H. Vascular remodeling: mechanisms and implications. *J. Cardiovasc Pharmacol*. 1993; 21 (suppl. I): 1–5.
17. Gibbons H.H., Dzau V.J. The emerging concept of vascular remodeling. *N. Engl. J. Med*. 1994; 330: 1431–1438.
18. Mulvany M.J. Vascular remodelling of resistance vessels: can we define this? *Cardiovascular Research*. 1999; 41: 9–13.
19. Поливода С.Н., Черепок А.А., Сычев Р.А. Ремоделирование артерий эластического типа у больных гипертонической болезнью: диагностическая значимость пульсового давления. *Клин. медицина*. 2004; 82 (9): 35–39. [Polivoda S.N., Cherepok A.A., Sychyov R.A. Remodeling of elastic-type arteries in patients with hypertensive disease: diagnostic importance of pulse pressure. *Clin. meditsina – Clin. Medicine*. 2004; 82 (9): 35–39 (in Russ.)].
20. Ковалева О.Н., Демиденко А.В. Диагностическое значение определения комплекса интима – медиа для оценки особенностей ремоделирования и атеросклеротического поражения сосудов. *Практична ангиология*. 2009; 1 (20): 41–45. [Kovaleva O.N., Demidenko A.V. Diagnostic value of determining the intima-media complex to evaluate the features of remodeling and atherosclerotic vascular lesions. *Praktichnaja angiologija – Practical Angiology*. 2009; 1 (20): 41–45. <http://angiology.com.ua/ru-issue-article-194> (in Russ.)].
21. Douglas A.R. Arterial coupling for microvascular free tissue transfer in head and neck reconstruction. *Arch. Otolaryngol. Head and Neck Surgery*. 2005; 131 (10): 891–895.
22. Martinez M.C. Andriantsitohaina R. Microparticles in angiogenesis: therapeutic potential. *Circulation Res*. 2011; 109 (1): 110–119. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.110.233049.
23. Spinale R.G. Myocardial matrix remodeling and the matrix metalloproteinases: influence on cardiac form and function. *Physiol. Rev*. 2007; 87: 1285–1342.
24. Park S., Lakatta E.G. Role of inflammation in the pathogenesis of arterial stiffness. *Yonsei Med. J*. 2012; 53(2): 258–261. DOI: 10.3349/ymj.2012.53.2.258.

Поступила в редакцию 10.05.2017

Подписана в печать 09.11.2018

Коптев Владимир Дмитриевич, канд. мед. наук, доцент, кафедра фундаментальной медицины, ННИГУ, г. Новосибирск.

Нимаев Вадим Валерьевич, д-р мед. наук, зав. лабораторией оперативной лимфологии и лимфодетоксикации, НИИКЭЛ, г. Новосибирск.

Горчаков Владимир Николаевич, д-р мед. наук, профессор, зав. лабораторией функциональной морфологии лимфатической системы, НИИКЭЛ; профессор, кафедра фундаментальной медицины, ННИГУ, г. Новосибирск.

(✉) **Коптев Владимир Дмитриевич**, e-mail: chaton06@rambler.ru.

УДК 616.155.392-06:616.133-073.432.1

<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-4-47-53>

For citation: Koptev V.D., Nimaev V.V., Gorchakov V.N. Remodeling of the common carotid artery in oncohematological pathology by ultrasound. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2018; 17 (2): 47–53.

Remodeling of the common carotid artery in oncohematological pathology by ultrasound

Koptev V.D.¹, Nimaev V.V.², Gorchakov V.N.^{1,2}

¹ National Research Novosibirsk State University (NRNSU)
2, Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

² Institute of Clinical and Experimental Lymphology (ICEL)
2, Timakov Str., Novosibirsk, 630060, Russian Federation

ABSTRACT

The aim is the assessment of structural and functional state of common carotid artery by ultrasound in patients with non-Hodgkin malignant lymphomas (NHML) before and after chemotherapy.

Materials and methods. The common carotid artery of 111 patients at different stages of NHML were examined via a “LOGIC 400” ultrasound.

Results. The common carotid artery of patients with NHML is undergoing morphological modification with changes in thickness and diameter, which corresponds to a hypertrophic type of remodeling. There is an increase in the thickness of the complex “intima-media” and Kernogan’s index with decreasing the common carotid artery diameter by comparison with the control group. Chemotherapy improves the parameters of the common carotid artery while reducing the thickness of the complex “intima-media” and Kernogan’s index at different stages of NHML.

Conclusion. Remodeling of the common carotid artery is associated with the developmental stage of NHML. Chemotherapy leads to an improvement of the morphological parameters of the common carotid artery, which evaluates the effect of the treatment.

Key words: chemotherapy, non-Hodgkin’s malignant lymphomas, complex “intima–media”.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

CONFORMITY WITH THE PRINCIPLES OF ETHICS

The study was approved by the local ethics committee under the ICEL (Protocol No. 68 of 03.09.2010).

Received 10.05. 2017

Accepted 09.11.2018

Koptev Vladimir D., PhD, Associate Professor, Department of Fundamental Medicine, NNRSU, Novosibirsk, Russian Federation.

Nimaev Vadim V., DM, Head of the Laboratory of Surgical Lymphology and Lymphodetoxication, ICEL, Novosibirsk, Russian Federation.

Gorchakov Vladimir N., DM, Professor, Head of the Laboratory of Functional Morphology of the Lymphatic System, ICEL; Professor, Department of Fundamental Medicine, NNRSU, Novosibirsk, Russian Federation.

(✉) Koptev Vladimir D., e-mail: chaton06@rambler.ru.