

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
_____ Д. Л. Пиневи́ч
(подпись) (Ф.И.О.)

20 15 г.
Регистрационный № 172-1214

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВИТОСТИ ВНУТРЕННИХ СОННЫХ АРТЕРИЙ

Инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»

АВТОРЫ:

к.м.н., доцент Бонцевич Д. Н., Каплан М. Л.

Гомель, 2014

Настоящая инструкция по применению (далее инструкция) содержит описание метода диагностики и определения показаний к хирургическому лечению патологической извитости (ПИ) внутренних сонных артерий (ВСА). Инструкция разработана в целях оптимизации диагностики и лечения пациентов с ПИ сонных артерий, стандартизации показаний к оперативному лечению, к консервативной терапии, к диспансерному наблюдению и мониторингу пациентов в послеоперационный период.

Инструкция по применению предназначена для врачей-неврологов, врачей-хирургов, врачей-ангиохирургов, врачей лучевой диагностики, врачей ультразвуковой диагностики организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с ПИ ВСА.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ:

1. аппарат ультразвуковой диагностики, позволяющий выполнять исследование кровотока в периферических сосудах;
2. аппарат рентгеновской спиральной компьютерной томографии (СКТ) с возможностью выполнения ангиографии и пакетом программ рабочей станции томографа, позволяющих осуществлять построение 3D-реконструкций, рентгеноконтрастные препараты, или аппарат магнитно-резонансной компьютерной томографии с возможностью выполнять исследование сосудистой системы;
3. расходные материалы для выполнения инструментальных методов исследования.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Диагностика патологической извитости сонных артерий, уточнение выраженности гемодинамических нарушений, определение показаний к

оперативному лечению, динамическому наблюдению и медикаментозной терапии пациентов с данной патологией (код по МКБ 10 – I 77.8).

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Определяются индивидуально в соответствии с используемыми инструментальными методами диагностики, освещены при описании диагностического алгоритма.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗУЕМОГО МЕТОДА

ПЕРВЫЙ ЭТАП

При наличии неврологической симптоматики, свидетельствующей о недостаточности кровообращения в каротидном и/или вертебробазиллярном бассейнах, требуется выполнение ультразвукового исследования (УЗИ) сосудов системы брахиоцефальных артерий (БЦА) в целях диагностики экстракраниальной сосудистой патологии.

Клинические проявления сосудистой мозговой недостаточности, встречающиеся при ПИ ВСА:

- Признаки вертебробазиллярной недостаточности: головная боль (гемикрания, мигрень), головокружение, шум в ушах, синкопальные состояния, дроп-атака – внезапное падение без потери сознания, нарушения зрения (сужение полей зрения, ощущение «сетки» перед глазами).
- Признаки недостаточности кровообращения в каротидном бассейне: гемигипестезия, онемение и парестезии, моно- или гемипарез, нарушение речи (моторная афазия), транзиторная потеря зрения на один глаз по типу amaurosis fugax, односторонний синдром Горнера.

Показания к УЗИ сосудов системы БЦА: клиника каротидной или

вертебробазилярной недостаточности, острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и транзиторные ишемические атаки (ТИА) в анамнезе.

При выявлении патологической извитости сонных артерий по результатам УЗИ сосудов БЦА необходимо определить является ли установленная извитость гемодинамически значимой. Для этого в протокол УЗИ исследования сонных артерий следует включать измерение скоростных характеристик кровотока, максимальной скорости кровотока и скорости кровотока в участке артерии проксимальном по отношению к извитости, измерение диаметра артерий. При сопутствующем атеросклеротическом поражении сосудов системы БЦА необходимо определение степени стеноза.

Противопоказания: нет.

Критерии определения гемодинамической значимости ПИ ВСА:

- максимальная линейная скорость кровотока 120 см/с и более в зоне патологического изгиба, при значении отношения максимальной скорости кровотока к скорости кровотока на участке проксимальном по отношению к извитости более двух;
- регистрация турбулентного тока крови в зоне патологического изгиба.

Наличие гемодинамически незначимой извитости требует выполнения динамических ультразвуковых исследований один раз в год для контроля над скоростными характеристиками кровотока.

ВТОРОЙ ЭТАП

Для верификации гемодинамической значимости ПИ ВСА по данным УЗИ сосудов шеи необходимо проведение дополнительных инструментальных методов исследования в рамках предоперационного

обследования: спиральной компьютерной томографии (СКТ) с контрастированием или магнитно-резонансной томографии (МРТ) сосудов системы БЦА с последующей 3D-реконструкцией.

3D-моделирование на основании СКТ и МРТ сосудов системы БЦА позволяет определить объективные параметры геометрии измененных артерий, обуславливающие выраженность локальных нарушений гемодинамики (значения углов патологических изгибов, радиусов поворота сосуда, истинной длины патологически извитой артерии и отношения истинной длины к условному расстоянию от места отхождения внутренней сонной артерии к ее входу в височную кость).

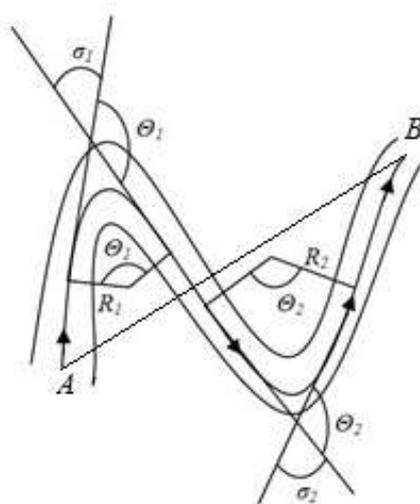


Рис. 1. Схема измерения геометрических параметров патологически извитой внутренней сонной артерии: σ – угол патологического изгиба; θ – угол плавного поворота; R – радиус плавного поворота; AB – истинная длина сосуда, измеренная с помощью программного обеспечения рабочей станции томографа, и условное расстояние от места отхождения артерии к ее входу в височную кость.

СКТ с контрастированием сосудов системы БЦА выполняется для подтверждения диагноза и определения объективных параметров геометрии измененных сосудов, обуславливающих развитие сосудистой

мозговой недостаточности всем пациентам с гемодинамически значимой ПИ сонных артерий.

СКТ с контрастированием сосудов системы БЦА выполняется как контрольное исследование пациентам, перенесшим реконструктивное оперативное лечение по поводу ПИ ВСА, при подозрении на стеноз в зоне анастомоза, тромбоз, резидуальную гемодинамически значимую извитость по результатам ультразвуковых исследований в послеоперационный период.

Противопоказания к проведению СКТ с контрастированием:

- беременность;
- масса тела, превышающая допустимый для прибора лимит;
- непереносимость йодистых препаратов;
- тиреотоксикоз;
- острая почечная и печеночная недостаточность;
- миеломная болезнь.

МРТ сосудов системы БЦА необходимо выполнять для подтверждения диагноза и верификации формы патологической извитости сонных артерий, определения объективных параметров геометрии измененных сосудов, обуславливающих выраженность локальных нарушений гемодинамики, при невозможности выполнить СКТ или при наличии противопоказаний к СКТ с контрастированием.

Противопоказания к проведению МРТ:

- имплантированный искусственный водитель сердечного ритма;
- ферромагнитные импланты, осколки, аппараты металла остеосинтеза;
- клаустрофобия;
- беременность.

ТРЕТИЙ ЭТАП

Определение показания к оперативному лечению

Показанием для оперативного лечения ПИ ВСА у пациентов, перенесших эпизод остро развившейся ишемии головного мозга, является сочетание следующих критериев:

1. наличие очагового неврологического дефицита (ТИА или ОНМК) в анамнезе на стороне извитости или преобладание в клинике симптомов головокружения с нарушением равновесия и развитием дроп-атаки или синкопального пароксизма, которые при исключении прочих заболеваний, имеющих сходные проявления вертебробазилярной недостаточности, расцениваются как эпизод острой ишемии головного мозга;

2. гемодинамически значимая патологическая извитость (максимальная скорость кровотока в извитой части сосуда более 120 см/с и отношение максимальной скорости кровотока к скорости в участке сонной артерии проксимальном по отношению к изгибу более двух);

3. полученное значение наиболее острого угла в системе изгибов 90° и менее по результатам КТ-ангиографии или МРТ БЦА с контрастированием.

Показания к оперативному лечению ПИ ВСА у пациентов с хроническим течением сосудистой мозговой недостаточности:

1. наличие неврологической симптоматики, свидетельствующей о недостаточности кровообращения в каротидном и/или вертебробазилярном бассейнах;

2. гемодинамически значимая патологическая извитость (максимальная скорость кровотока в извитой части сосуда более 170 см/с и отношение скоростей в изгибе к скорости на общей сонной артерии более трех);

3. значение наиболее острого угла в системе изгибов менее 60° , койлинг, радиус поворота патологически извитого сосуда менее 4,9 мм;

4. значение отношения истинной длины ВСА к условному расстоянию от устья ВСА до входа артерии в височную кость более 1,35.

При двухсторонней анатомически и гемодинамически сходной ПИ сонных артерий определение показаний к выполнению оперативного вмешательства на контралатеральной очаговым проявлениям стороне осуществляется в соответствии с критериями для пациентов с хроническим течением сосудистой мозговой недостаточности.

При наличии гемодинамически незначимого стеноза и ПИ ВСА показания к хирургическому лечению определяются согласно вышеизложенным показаниям. Во время выполнения оперативного вмешательства должна выполняться коррекция обоих патологических состояний.

При сочетанном поражении сонных артерий (сочетание гемодинамически значимого стеноза и извитости) показания к оперативному лечению должны определяться дифференцированно от степени стеноза.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП

После хирургической коррекции ПИ ВСА осуществляется динамическое наблюдение пациентов, включающее контроль над неврологической симптоматикой (прогрессирование дисциркуляторной энцефалопатии, наличие эпизодов очагового неврологического дефицита) и УЗИ сосудов шеи один раз в шесть месяцев после хирургического коррекции ПИ ВСА – первый год после операции, затем один раз в год.

При подозрении на стенозирование в зоне анастомоза, окклюзию ВСА или гемодинамически значимую резидуальную извитость по данным

дуплексного сканирования сонных артерий необходимо проведение дополнительных инструментальных методов исследования и разрешение вопроса о тактике дальнейшего лечения.

Динамическое наблюдение пациентов с ПИ ВСА, у которых показания к операции не были определены, осуществляется:

- при бессимптомном течении сосудистой мозговой недостаточности и гемодинамически значимой ПИ ВСА, подтвержденной визуализационными методами исследования (СКТ или МРТ);
- при хроническом течении сосудистой мозговой недостаточности и гемодинамически значимой ПИ ВСА, и при наличии сопутствующей патологии, влияние которой на церебральную гемодинамику имеет существенное значение и сходные неврологические проявления.

Динамическое наблюдение включает: контроль над неврологической симптоматикой, выполнение ультразвукового дуплексного сканирования сосудов шеи один раз в шесть месяцев с измерением скоростных характеристик кровотока, проведение коррекции сопутствующей артериальной гипертензии и длительной антиагрегантной терапии (под контролем агрегатограммы).

НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫЕ ОШИБКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

- Пациенты с проявлениями каротидной и вертебробазилярной недостаточности должны быть обследованы на наличие экстракраниальной сосудистой патологии: ультразвуковое дуплексное сканирование БЦА должно входить в перечень рутинных обследований у пациентов с сосудистой мозговой недостаточностью.

- В результатах ультразвукового исследования БЦА должны содержаться скоростные характеристики кровотока по магистральным сосудам шеи, изменения показателей скорости в извитом сосуде,

диаметры ОСА, бифуркации ОСА, ВСА и НСА, при сопутствующем атеросклеротическом поражении сонных артерий должны быть указаны степени стеноза. Заключение о двукратном приросте скорости кровотока в патологически извитом сосуде без указания значения скорости кровотока является неинформативным и требует повторного выполнения УЗИ.

- Выполнение визуализационных инструментальных методов исследования (СКТ или МРТ) в рамках предоперационного обследования необходимо только пациентам с гемодинамически значимой ПИ ВСА (максимальная скорость более 120 см/с и значение отношения максимальной скорости кровотока к скорости в участке сосуда проксимальном по отношению к патологическому изгибу более двух).

- В перечень предоперационных обследований на уровне специализированных медицинских учреждений, занимающихся хирургическим лечением данной патологии, должны входить: СКТ с контрастированием сосудов системы БЦА с последующей 3D-реконструкцией для подтверждения диагноза ПИ ВСА и выраженности гемодинамических нарушений. МРТ сосудов шеи и головного мозга должна выполняться при невозможности выполнения СКТ с контрастированием, а также при наличии противопоказаний к выполнению данного исследования.

ОБОСНОВАНИЕ

целесообразности практического применения метода диагностики патологической извитости внутренних сонных артерий

Адекватная профилактика ишемического инфаркта головного мозга у пациентов с измененной церебральной гемодинамикой и в настоящее время является актуальной проблемой [1, 2, 3]. Нарушение кровообращения в каротидном бассейне является основной причиной развития острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) [4, 5]. В свою очередь, патологическая извитость (ПИ) сонных артерий занимает значимое место в развитии сосудистой мозговой недостаточности (СМН), уступая только атеросклеротическому поражению сосудов системы брахиоцефальных артерий (БЦА) [6]. Распространённость ПИ среди пациентов с проявлениями СМН по данным каротидной ангиографии составляет от 10 до 43 % [7, 8, 9].

Течение сосудистой мозговой недостаточности при ПИ ВСА может иметь, как острый, так и хронический характер [10]. В то же время, роль ПИ ВСА в развитии транзиторных ишемических атак (ТИА) и ОНМК остается спорным вопросом и до конца не изучена [11, 12]. С одной стороны, данная патология является причиной развития неврологической симптоматики, ТИА, проявлений дисциркуляторной энцефалопатии и ишемического инфаркта головного мозга [7, 8, 13]. С другой стороны ПИ описывается как случайная диагностическая находка, вариант нормы, который не вызывает нарушений церебральной гемодинамики [11, 12, 14]. Клиническими проявлениями ПИ сонных артерий разнообразны, включая признаки нарушения кровообращения, как в каротидном, так и в вертебробазилярном бассейне [2, 15].

В настоящее время нет единого мнения о перечне необходимых методов обследования для уточнения диагноза и определения показаний к

оперативному лечению пациентов с ПИ сонных артерий [6, 8]. Общепризнанна важность УЗИ в диагностике патологии сонных артерий, точность дуплексного сканирования БЦА в верификации ПИ сонных артерий достигает 90 % [8]. В большинстве случаев отмечается необходимость проведения дополнительных методов исследования для уточнения диагноза при данной патологии [16].

Так в ряде случаев рекомендуется выполнение каротидной рентгеноконтрастной ангиографии [17]. Однако наличие всего двух проекций может привести к расхождению данных ангиографии с интраоперационной морфологической картиной [18]. СКТ обеспечивает прямую визуализацию просвета сосуда, благодаря чему, чувствительность данного метода исследования в диагностике экстракраниальной сосудистой патологии достигает 100 % [19]. Магнитно-резонансная томография (МРТ) позволяет визуализировать ПИ и более точно верифицировать морфологические изменения головного мозга [3, 6]. Отмечается преимущество МРТ перед СКТ в диагностике лакунарных инфарктов, только 7 % лакунарных инфарктов видны на КТ, а также большая информативность в оценке размеров и локализации ишемических очагов [20].

Несмотря на многолетний опыт операций на сонных артериях по поводу ПИ ВСА и множество вариантов хирургической техники, противоречивые результаты о роли данной патологии в развитии нарушений мозгового кровообращения являются причиной отсутствия стандартизированных показаний к оперативному лечению [6, 18]. В ряде случаев ПИ сонных артерий описывается как состояние, не требующее хирургической коррекции [11, 14]. Ряд авторов предлагает оперировать всех пациентов с извитостью сонных артерий, сочетающейся с проявлениями сосудистой мозговой недостаточности [17, 21], другие –

только пациентов с наличием в анамнезе эпизода очаговой неврологической симптоматики, вызванного дефицитом кровообращения в каротидном бассейне на стороне извитости [22]. Противоречивым остается вопрос о необходимости оперировать асимптомных пациентов с ПИ сонных артерий [6].

В ряде исследований при определении показаний к оперативному лечению используется объективный критерий, полученный при проведении инструментальных методов исследования. Так предлагается оперировать ПИ ВСА при условии ее гемодинамической значимости, независимо от проявлений сосудистой мозговой недостаточности [10, 23]. Существенные различия имеют пороговые значения максимальной линейной скорости кровотока (ЛСК), которые характеризуются как гемодинамически значимые и колеблются от 100 до 200 см/с [3, 6, 8, 24]. Важным критерием в определении гемодинамической значимости является значение отношения максимальной ЛСК к ЛСК в участке артерии проксимальном по отношению к изгибу, которое так же не имеет единого значения, а варьирует от 1,5 до 2,5 [6, 24]. Ряд авторов предлагает оперировать все извитости со значением угла изгиба менее 60° и стенозом в месте перегиба более 50 %, сочетающиеся с неврологическими проявлениями, как в каротидном, так и вертебробазилярном бассейне [10, 20]. Существует мнение о том, что редукция кровотока по средней мозговой артерии (СМА) более 50 % является показанием к оперативному лечению [20]. Отмечается, что отсутствие эффекта от антиагрегатной терапии в течение трех месяцев у пациентов с гемодинамически значимой извитостью сонных артерий и хроническим течением сосудистой мозговой недостаточности является показанием к оперативному лечению [3].

Все операции на сонных артериях сопровождаются риском развития ОНМК, так по данным European Carotid Surgery Trial, ежегодный риск развития ишемического инфаркта головного мозга на стороне выполненной каротидной эндартерэктомии при стенозе от 0 до 39 % составляет 2,7 % в год [25], что сопоставимо с хирургическим лечением ПИ внутренних сонных артерий. Общая вероятность развития осложнений со стороны послеоперационной раны составляет от 9,2 до 17,7 % [1, 17].

Данная инструкция представляет комплексный подход в определении показаний к хирургическому лечению патологической извитости внутренних сонных артерий, включающий дифференцировку показаний в соответствии со степенью нарушения мозгового кровообращения, определение гемодинамической значимости патологической извитости по данным дуплексного сканирования, верификацию формы патологической извитости сонных артерий при производстве компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии. Определены порядок, цели и показания к выполнению инструментальных методов исследования. В инструкции описаны подходы к дифференциальной диагностике состояний вызывающих неспецифические неврологические проявления. Описан порядок проведения мониторинга прооперированных пациентов, а также динамического наблюдения и консервативного лечения пациентов при отсутствии показаний к оперативному лечению.

Литература:

1. Отдаленные результаты реконструктивных операций при патологической деформации внутренней сонной артерии / А.В. Покровский [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2012. – Т. 18, № 1. – С. 94–104.

2. Патологическая извитость сонных артерий, как причина развития неврологической симптоматики и ее хирургическая коррекция / В.К. Гринь [и др.] // *Нейронауки: теоретические и практические аспекты.* – 2007. – Т. 3, № 1-2. – С.93–96.

3. Surgical vs medical treatment for isolated internal carotid artery elongation with coiling or kinking in symptomatic patients: A prospective randomized clinical study / E. Ballotta [et al.] // *Journal of Vascular Surgery.* – 2005. – Vol. 42, № 5. – P. 838–846.

4. Kinking of the internal carotid artery clinical significance and surgical management / R. Vannix [et al.] // *The American Journal of Surgery.* – 1977. – Vol. 134. – P. 82–89.

5. Selection of patients with ischemic cerebrovascular disease for arterial surgery/ W. Fields [et al.] // *World journal of surgery.* – 1979. – Vol. 3, № 2. – P. 147–154.

6. Когда нужно оперировать патологическую деформацию внутренней сонной артерии? / А.В. Покровский [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 116–122.

7. Carotid artery tortuosity, kinking, coiling : stroke risk factor, marker, or curiosity? / C. Togay-Isikay [et al.] // *Acta Neurologica Belgica.* – 2005. – Vol. 105. – P. 68–72.

8. Диагностика и лечение патологической извитости сонных артерий / П.О. Казанчян [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2001. – Т. 7, № 2. – С. 93–103.

9. Are kinking and coiling of carotid artery congenital or acquired? / R. Beigelman [et al.] // *Angiology.* – 2010. – Vol. 61, № 1. – P. 107–112.

10. Kinking of the internal carotid artery: clinical significance and surgical management / H. Van Damme [et al.] // [Cardiovascular Surgery](#). – 1995. – Vol. 3. – P. 46–53.

11. Dolichoectatic cervical arteries (carotid and vertebral arteries) heralded by recurrent cerebral ischemia: case illustration / S. Mourgelai [et al.] // *Angiology*. – 2008. – Vol. 59, № 1. – P. 1119–1124.

12. Correlation between kinking and coiling of the carotid arteries as assessed using MDCTA with symptoms and degree of stenosis / L. Saba [et al.] // *Clinical Radiology*. – 2010. – Vol. 65. – P. 729–734.

13. Профилактика повторных ишемических инсультов / А.В. Гавриленко [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2008. – Т. 14, № 3. – С. 143–148.

14. Morphological variations of the internal carotid artery: prevalence, characteristics and association with cerebrovascular disease / S. Sacco [et al.] // *International Journal of Angiology*. – 2007. – Vol. 16, №2. – P. 59–61.

15. The tortuous or kinked carotid artery: clinical considerations, pathogenesis and clinical considerations / T. J. Leipzig [et al.] // *Surgical Neurology*. – 1986. – № 25. – P. 478–486.

16. Хирургическое лечение перегибов и петель брахиоцефальных артерий / Э.М. Баркаускас [и др.] // *Хирургия*. – 1986. – № 12. – С. 33–38.

17. Results in a consecutive series of 83 surgical corrections of symptomatic stenotic kinking of the internal carotid artery / G. Illuminati [et al.] // *Surgery*. – 2008. – Vol. 143, №1. – P. 134–139.

18. Management of the tortuous internal carotid artery / D. Mukherjee [et al.] // *The American journal of surgery*. – 1985. – Vol. 149. – P. 651–655.

19. Evaluation of carotid stenosis using CT angiography in the initial evaluation of stroke and TIA / S.A. Josephson [et al.] // *Neurology*. – 2004. – Vol. 63. – P. 457–460.

20. Бокерия, Л.А. Хирургия патологической извитости брахиоцефальных артерий / Л.А. Бокерия. – Пермь: Курсив, 2006. – 141.

21. Surgical treatment of symptomatic coiling or kinking internal carotid artery / O. Tetik [et al.] // Vascular. – 2010. – Vol. 18, № 5. – P. 294–296.

22. Management of kinked cerebral arteries extracranial / J.M. Poindexter [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 1987. – Vol. 6, № 2. – P. 127–133.

23. The elongation of the internal carotid artery: early and long-term results of patients having surgery compared with unoperated controls / E. Ballotta [et al.] // Annals of Vascular Surgery. – 1997. – Vol. 11, № 2. – P. 120–128.

24. Диагностика и хирургическое лечение патологической деформации сонных артерий / Ш.И. Каримов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 108–115.

25. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European carotid surgery trial (ECST) / ECST organization writing committee // The Lancet. – 1998. – Vol. 351. – P. 1379–1387.

К.м.н., доцент кафедры
хирургических болезней №3
с курсом сердечно-сосудистой хирургии
УО «Гомельский государственный
медицинский университет»

Д. Н. Бонцевич

Аспирант кафедры
хирургических болезней №3
с курсом сердечно-сосудистой хирургии
УО «Гомельский государственный
медицинский университет»

М.Л. Каплан