

В.А. Сороковиков^{1,2}, А.В. Горбунов¹, З.В. Кошкарёва¹, В.Г. Брюханов¹, Н.А. Поздеева¹

КЛАССИФИКАЦИИ СТЕНОЗОВ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА В ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

¹НЦ РВХ СО РАМН (Иркутск)²Иркутский государственный институт усовершенствования врачей (Иркутск)

В работе представлены и проанализированы имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе классификации центральных и латеральных стенозов позвоночного канала, их ценность для клинической практики. Уточнены клинко-рентгенологические характеристики стенозирующих процессов в позвоночном канале.

Ключевые слова: позвоночно-двигательный сегмент, опорный комплекс, опорные элементы, стеноз позвоночного канала

CLASSIFICATIONS OF VERTEBRAL CANAL STENOSIS IN LUMBAR SECTION OF SPINE (LITERATURE REVIEW)

V.A. Sorokovikov^{1,2}, A.V. Gorbunov¹, Z.V. Koshkareva¹, V.G. Bryukhanov¹, N.A. Pozdeeva¹¹Scientific center of reconstructive and restorative surgery SB RAMS, Irkutsk²Irkutsk state institute of physicians' advanced training, Irkutsk

In this article classifications of central and lateral stenoses of vertebral canal which are in existence in Russian and foreign literature and their value for clinical practice are presented and analyzed. Clinical-rontgenologic features of obstructing processes in vertebral canal are specified.

Key words: vertebro-motive segment, supporting complex, supporting elements, stenosis of spine

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сообщения, касающиеся узости позвоночного канала, появились еще в конце XIX века. Клиника стеноза позвоночного канала была описана в работах Von Bechterew, Sachs, Frannkel (цит. по М.В. Михайловскому) [7]. В своей работе 1949 г. Н. Verbiest [34] провел анализ связи анатомических изменений позвоночного канала с характерной клиникой поражения корешков конского хвоста, определив ее как нейрогенную «перемежающуюся хромоту» (claudicatio intermittens). Внедрение новых методов исследования (КТ, МРТ) в 70–80-х годах прошлого века позволило выделить центральный, латеральный и фораминальный стенозы, требующие различной хирургической тактики [7]. Первое сообщение в отечественной литературе, посвященное поясничному стенозу (ПС), опубликовали Д.Р. Штульман и соавторы [9], Д.К. Богородинский и соавторы [11].

За последние десятилетия проблема ПС получила широкое развитие в работах отечественных и зарубежных авторов [10, 12, 15, 24, 29, 32, 33]. С.С. Arnoldi с соавт. [27] предложили использовать термин «поясничный стеноз» (lumbar spinal stenosis) для обозначения любого типа сужения позвоночного канала или межпозвонковых отверстий. По мнению Н.Г. Деен и соавторов [25], поясничный стеноз (ПС) является клинко-анатомическим синдромом. Основными клиническими проявлениями этого симптомокомплекса являются перемежающаяся хромота, радикулярные расстройства и сфинктер-

ные нарушения различной степени выраженности [13, 31, 32, 34]. Ю.А. Орлов и соавт. [8] стенозом называют длительный хронический процесс, ведущий к сужению позвоночного канала. При этой патологии вместимость костно-фиброзного футляра позвоночного канала не соответствует содержащимся в нем сосудисто-нервным структурам [29]. Возникают нарушения крово- и ликворообращения, наблюдается механическое воздействие на нервные структуры, что требует соответствующего лечебного подхода.

А.И. Продан, О.А. Перепечай и соавт. [17] отмечают, что хирургические вмешательства по поводу ПС у пожилых людей занимают первое место среди всех оперативных вмешательств на позвоночнике. Однако, несмотря на все изложенное, имеются значительные трудности в диагностике этого заболевания. Во многих случаях нет четких критериев и параллелей между симптоматикой заболевания и видимой при проведении КТ и МРТ картиной патологических изменений [12].

КЛАССИФИКАЦИИ

Первая классификация стенотических поражений позвоночного канала, получившая широкую известность, принадлежит Н. Verbiest [34, 35]. Он впервые ввел в клиническую практику термины «абсолютный» и «относительный» стенозы. В основу этих понятий легло измерение сагиттального размера позвоночного канала. Абсолютный стеноз вызывает компрессию корешков конского хвоста

сам по себе, тогда как относительный — является лишь фоном и предрасполагающим моментом, при участии которого даже незначительный дополнительный компримирующий фактор приводит к появлению клинических симптомов. Н. Verbiest предложил считать стеноз относительным при размере позвоночного канала до 12 мм, абсолютным — при размере, равном 10 мм и менее. В случае их сочетания на разных уровнях позвоночного канала такой вид стеноза он назвал смешанным. По этиопатогенезу Н. Verbiest выделял: врожденный стеноз, приобретенный стеноз и стеноз развития (диспропорциональный рост пациента в период взросления).

Nelson (1976) предложил классификацию, базирующуюся на разработках Н. Verbiest, которая не потеряла актуальности и значимости до настоящего времени (цит по Л.Э. Антипо) [1]. Автор выделяет с учетом этиологических факторов 3 группы стенозов: врожденный стеноз (идиопатический, ахондроплазия, остеопетроз); приобретенный стеноз (дегенеративный), который в свою очередь разделяет на центральный стеноз, стеноз периферической части позвоночного канала, стеноз бокового и корешкового каналов и дегенеративный спондилолистез), ятрогенный стеноз, посттравматический стеноз, стеноз вследствие других причин — болезнь Педжета, флуороз, акромегалия, гемангиома позвонка, остеомалиция анкилозирующий спондилоартрит, синовиальная киста, скопление крови или гноя в эпидуральном пространстве; комбинированный стеноз (любое сочетание врожденного и приобретенного стенозов).

Врожденные стенозы носят в большинстве случаев идиопатический характер, при этом отмечаются гипертрофированные размеры нижних суставных отростков и уменьшение сагиттального размера [3]. По мнению L. Dai и соавт. [28], наиболее распространенной формой является комбинированный ПС с сочетанием врожденных и приобретенных изменений. Врожденный идиопатический относительный стеноз в большинстве случаев протекает бессимптомно. В дальнейшем, с присоединением к указанной патологии дегенеративно-дистрофических изменений структур позвоночного канала возникают те или иные неврологические расстройства.

G. Andersson [26] с точки зрения хирургической практики разделяет поясничные стенозы на центральный и латеральный. Латеральным стенозом он называет сужение латерального рецессуса и, или межпозвонкового отверстия до 4 мм и меньше.

Аналогичную классификацию предлагает А.Ю. Смирнов и соавт. [16]. По локализации они подразделяют стенозы на центральные и латеральные, которые свою очередь могут быть обусловлены сужением корешкового канала или межпозвонкового отверстия.

Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин [19] по патогенезу стенозы разделяют на врожденные и приобретенные, в т.ч. связанные с грыжей диска (комбинированный стеноз) или с другой патологией

(гиперплазия капсулы, дугоотростчатых суставов, оссификация желтой связки, задней продольной связки). По данным этих авторов врожденный стеноз может быть выявлен в раннем детстве, который сопровождается характерными для этой патологии анатомическими проявлениями: укорочением дуги позвонка, врожденным блоком позвонков или дуг, а также костной, хрящевой и фиброзной диастематомиелией. Они также установили, что сагиттальный размер позвоночного канала не зависит от соматометрических параметров и является единственным постоянным показателем для количественной оценки степени тяжести центрального стеноза позвоночного канала в поясничном отделе. При врожденных стенозах позвоночного канала чаще наблюдается сужение его средне-сагиттального диаметра, то есть стеноз является центральным. Вместе с тем, при разных вариантах врожденной патологии позвоночного канала возможно сужение любых его отделов. По данным этих авторов, в норме передне-задний размер позвоночного канала на поясничном уровне составляет 15–25 мм, поперечный — 26–30 мм.

А.А. Луцик (1991) выделяет основные дегенеративные заболевания, приводящие к стенозу позвоночного канала или межпозвонкового отверстия: остеохондроз, спондилоартроз и лигаментоз желтой связки. По его мнению, именно от ведущей причины приобретенного стеноза должны зависеть хирургическая тактика и, следовательно, результаты лечения. Каждое из трех дегенеративных заболеваний может проявляться 2 группами синдромов: компрессионными (корешковым компрессионным синдромом, кауда-синдромом и синдромом миелорадикулоишемии) и некомпрессионными (рефлекторными) синдромами.

Н. Полищук, О. Ничипорук и соавт. [3] по локализации приобретенных стенозов в клинической практике используют свою классификацию, в которой делят стенозы на передние (оссифицированные грыжи диска, экзостозы тел позвонков); средние (гипертрофированные дугоотростчатые суставы); задние (гипертрофии или оссификация желтой связки) и комбинированные — различное их сочетание.

В.Д. Усиков с соавт. представили свою оригинальную классификацию приобретенных стенозов [20]. По этиопатогенезу они делят стенозы на посттравматические и на дегенеративно-дистрофические. По их мнению, термин «посттравматический стеноз» правомочен в отдаленном периоде травмы позвоночника — при неустраненном смещении позвонка или сохраняющейся компрессии невральных структур клином Урбана.

По виду стенозов авторы выделяют: сужение бокового фланга; стеноз межпозвонкового отверстия и циркулярный стеноз. По локализации поражения они разделяют стенозы на моносегментарный и полисегментарный, а по функциональному состоянию позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) — на стабильные стенозы и нестабильные стенозы, которые в свою очередь подразделяются на гипер-

мобильность пораженного сегмента и инклинацию дугоотростчатых суставов 1 — 3 степени.

М.В. Сарпан предложил свою классификацию стенозов, основывающуюся на распространенности процесса и с учетом стабильности пораженного ПДС (цит. по Н.И. Хвсюк с соавт.) [6]. Он выделяет: унисегментарный стабильный ПС (стеноз латерального рецессуса); унисегментарный нестабильный ПС (дегенеративный спондилолистез); полисегментарный стабильный ПС (анкилозирующий стеноз); полисегментарный нестабильный ПС (дегенеративный сколиоз).

По мнению В.Ф. Кузнецова [5], целесообразно учитывать распространенность стеноза вдоль оси позвоночника (моносегментарный, полисегментарный, прерывистый и тотальный, а также его стадии (динамический и фиксированный стеноз).

А.Э. Антипо [1] предложил свою классификацию, взяв за основу следующие признаки. По наличию клинических проявлений: стеноз без клинических проявлений; функциональный стеноз; стеноз с явлениями радикулопатии или миелопатии. По типу компрессии внутрипозвоночных образований: передняя; задняя; комбинированная. По темпу развития неврологических проявлений: острая миелорадикулоишемия (радикулоишемия); хроническая миелорадикулопатия (радикулопатия). По неврологическим проявлениям: преходящие; умеренные; выраженные; с полным нарушением проводимости спинного мозга или его корешков.

В.И. Солодовников и А.С. Сон [18] отмечают развитие клинических проявлений ПС у пациентов, имеющих сагиттальный размер позвоночного канала от 10 до 15 мм. Стеноз менее 10 мм по их данным никогда не протекает бессимптомно.

По данным Ш.Ш. Шатурсунова и С.С. Кокчартаева [23] при спондилоартрозе происходит уменьшение поперечного размера позвоночного канала до 10 — 15 мм за счет гипертрофии суставных отростков с развитием латерального стеноза позвоночного канала. Компрессия корешка при этом, обусловлена чаще всего гипертрофией верхнего суставного отростка. При фораминальном стенозе ущемление корешка в межпозвоночном отверстии вызывается сублюксацией фасеточного (дугоотростчатого) сустава.

Имеет значение уменьшение не только размера, но и площади позвоночного канала [30]. Авторы считают стеноз относительным при уменьшении сагиттального размера позвоночного канала до 12 мм, а его площади — до 100 мм²; абсолютным — при уменьшении сагиттального размера позвоночного канала до 10 мм и менее, а его площади — до 75 мм² и менее.

Оссификация задней продольной связки (ossification of the posterior longitudinal ligament) наблюдается практически на любом уровне позвоночника и может явиться исходом грыжи межпозвоночного диска вследствие оссификации связки над выпавшим секвестром [1, 12]

Оссификация желтой связки (ossification of the yellow ligament) также может явиться причиной

стенотических поражений [29, 36]. Авторы обнаружили среди 2403 рентгенограмм поясничного отдела позвоночника признаки оссификации желтой связки в 8,4 %. Они отметили более выраженный неврологический дефицит (нижний парапарез) при стенозе вследствие оссификации желтой связки по сравнению с дегенеративным стенозом.

М. Muto и соавт. [32] предложили термин «не-дискогенная поясничная радикулопатия» (non discal lumbar radiculopathy). Под этим термином они подразумевают случаи дегенеративного изменения межпозвоночного диска с поражением суставов, вызывающего вторичный центральный или латеральный стенозы.

Поясничный стеноз нередко сопровождается грыжами межпозвоночных дисков. Так, по данным Д.Б. Краснова [4], у 31 % больных, оперированных по поводу осложненных форм остеохондроза позвоночника, был выявлен ПС, а у 14 % — имелось сочетание ПС и грыж дисков. Подобное сочетание стеноза позвоночного канала и грыжи диска может привести к тяжелому компрессионно-ишемическому поражению конского хвоста [2, 13, 21, 22]. Длительно существующая «оссифицированная» грыжа может сама привести к вторичному стенозу позвоночного канала [19]. J.-L. Deetemann с соавт. [30] отмечают, что поясничный стеноз может сопровождаться гипертрофией эпидуральной клетчатки.

Н. Ботиров с соавт. [14] используют в клинической практике свою классификацию ПС, основанную на данных МРТ. Они выделяют: идиопатический стеноз центрального отдела позвоночного канала и дегенеративный стеноз с сужением позвоночного канала, его боковых углублений или гипертрофией мягкотканых образований на фоне дегенерации.

По мнению некоторых авторов [16], сужение позвоночного канала, вызываемое мягкоткаными образованиями — грыжами дисков, гипертрофией желтой связки, к стенозу относить не следует.

К приобретенным стенозам можно отнести и «динамический» стеноз, который возникает на фоне дегенеративных изменений в межпозвоночном диске [17, 31]. В.И. Солодовникова и А.С. Сон [18] изучали размеры позвоночного канала методом компьютерной томографии (КТ) и выявили, что сагиттальный размер у пациентов с болевым синдромом на уровне L_{IV} — L_V варьирует в пределах 11,5 — 20 мм в фиксированном и 6,4 — 15,6 мм в подвижном сегментах. На уровне люмбо-сакрального промежутка эти размеры составляли 10,5 — 21,6 и 8,8 — 16,9 мм соответственно.

Если исходные размеры позвоночного канала достаточные, то рестабилитация ПДС ликвидирует клинические проявления. Концепция динамического стеноза легла в основу способа хирургического лечения этой патологии с использованием динамических стабилизирующих систем без резекции задней стенки позвоночного канала [15, 17].

Причиной ятрогенного стеноза могут явиться послеоперационные рубцы или инородные тела после спондилодеза [8].

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ источников литературы, посвященных стенозу позвоночного канала, причин возникновения стенозов, приводящих к различным клиническо-морфологическим проявлениям, представляется достаточно обширным, и уместить их в одну классификационную структуру просто не представляется возможным. Тем более, что многообразные этиологические факторы могут проявляться сходной клинической картиной. В то же время, с точки зрения практикующего врача, чрезвычайно важной является направленность компрессии, темп ее развития, выраженность, обратимость, возможность коррекции данного состояния различными терапевтическими или хирургическими методами [1, 22]. В клинической практике на наш взгляд возможно применение термина «стенозирующие процессы» в позвоночном канале, который объединяет твердые и мягкие процессы. Широкое внедрение в клиническую практику за последние десятилетия современных методов рентген визуализационных методов обследования (МРТ, МСКТ) позволяет визуализировать не только костные структуры, формирующие позвоночный канал, но и состояние расположенных внутри него мягкотканых образований. Эти данные имеют большое значение в выборе лечебной тактики. Поэтому, нам представляется перспективным дальнейшее изучение морфометрии позвоночного канала с учетом его анатомических структурных элементов в различных плоскостях в сочетании с функциональным состоянием ПДС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипко Л.Э. Стеноз позвоночного канала / Л.Э. Антипко. — Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2001. — 272 с.
2. Васильева О.В. Особенности диагностики и лечения больных с грыжами поясничных межпозвонковых дисков при врожденном стенозе позвоночного канала: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Курган, 2002. — 24 с.
3. Диагностика и дифференцированное хирургическое лечение стенозов позвоночного канала поясничного отдела позвоночника и использованием микроинвазивных манипуляций / Н. Полищук [и др.] // Матер. IV съезда нейрохирургов России. — М., 2006. — С. 94—95.
4. Краснов. Д.Б. Хирургическая тактика при осложненных формах остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника по материалам нейрохирургического отделения Калининградской областной больницы / Д.Б. Краснов // Матер. III съезда нейрохирургов России. — СПб., 2002. — С. 41—42.
5. Кузнецов В.Ф. Стеноз позвоночного канала / В.Ф. Кузнецов // Медицинские новости. — 1997. — № 5. — С. 22—29.
6. Минимально инвазивное лечение поясничного стеноза / Н.И. Хвисюк [и др.] // Матер. науч.-практ. конф. с междуна. участием, посвящ. 25-летию кафедры травматологии и вертебрологии Харь-

ковской медицинской академии последипломного образования. — Харьков, 2003. — С. 23—24.

7. Михайловский М.В. Этапы развития вертебральной хирургии: исторический экскурс / М.В. Михайловский // Хирургия позвоночника. — 2004. — № 1. — С. 10—24.
8. Орлов Ю.А. Болевой синдром при стенозе поясничного отдела позвоночного канала / Ю.А. Орлов, А.Е. Косинов, А.И. Ткач // Вопросы нейрохирургии. — 1987. — № 2. — С. 60—63.
9. Перемежающаяся хромота при врожденном стенозе позвоночного канала / Д.Р. Штульман [и др.] // Советская медицина. — 1974. — № 8. — С. 10—13.
10. Полищук Н.Э. Клиника и дифференциальная диагностика поясничного стеноза / Н.Э. Полищук, А.Л. Исаенко // Украинский медицинский журнал. — 2001. — №2 (22). — С. 106—109.
11. Пояснично-крестцовый радикулит при суженном позвоночном канале / Д.К. Богородинский [и др.] // Спондилогенный пояснично-крестцовый радикулит. — Кишинев, 1975. — С. 67—77.
12. Прогнозирование результатов хирургического лечения приобретенного стеноза позвоночного канала на уровне поясничного отдела / А.В. Басков [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. — 2003. — № 2. — С. 20—26.
13. Рагимов О.З. Стеноз поясничного отдела позвоночного канала (клиника, диагностика, лечение) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1993. — 32 с.
14. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике стеноза поясничного отдела позвоночного канала / Н. Ботиров [и др.] // Матер. IV съезда нейрохирургов России. — М., 2006. — С. 17.
15. Симонович А.Е. Применение инструментария «DYNESYS» для динамической фиксации поясничного отдела позвоночника при его дегенеративных поражениях / А.Е. Симонович // Хирургия позвоночника. — 2004. — № 1. — С. 60—66.
16. Смирнов А.Ю. Клиника, диагностика и хирургическое лечение поясничного стеноза (Обзор литературы) / А.Ю. Смирнов // Нейрохирургия. — 1999. — № 2. — С. 59—64.
17. Современные технологии хирургического лечения поясничного спинального стеноза / А.И. Продан [и др.] // Хирургия позвоночника. — 2008. — № 3. — С. 40—47.
18. Солодовников В.И. Способ диагностики стеноза позвоночного канала поясничного отдела позвоночника / В.И. Солодовников, А.С. Сон // Матер. III съезда нейрохирургов России. — СПб., 2002. — С. 165—166.
19. Ульрих Э.В. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках / Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин. — СПб.: Элби-СПб, 2002. — 187 с.
20. Усиков В.Д. Вариант классификации остеохондроза поясничного отдела позвоночника / В.Д. Усиков, А.А. Соломаткин, В.А. Лобода // Матер. VII съезда травматологов и ортопедов России. — Новосибирск, 2002. — Т. 1. — С. 221—222.
21. Худяев А.Т. Особенности функционального состояния больных с поясничной межпозвонковой

грыжей диска при врожденном стенозе позвоночного канала / А.Т. Худяев, Е.Н. Щурова, С.В. Люлин // Нейрохирургия. — 2006. — № 2. — С. 33–37.

22. Шанько Ю.Г. Особенности клиники, диагностики и хирургического лечения стеноза поясничного отдела позвоночного канала : автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Минск, 1993. — 24 с.

23. Шатурсунов Ш.Ш. Результаты хирургического лечения поясничного спондилоартрита / Ш.Ш. Шатурсунов, С.С. Кочкартаев // Матер. VII съезда травматологов и ортопедов России. — Новосибирск, 2002. — Т. 1. — С. 230–231.

24. An innovative method using the Leeds-Keio artificial ligament in the unstable spine / J. Mochida [et al.] // Orthopedics. — 1997. — Vol. 20. — P. 17–23.

25. Analysis early failures after lumbar decompressive laminectomy for spinal stenosis / H.G. Deen [et al.] // Mayo Clin. Proc. — 1995. — Vol. 70. — P. 33–36.

26. Andersson G. Surgical aspects of lateral spinal stenosis. Indications and principles / G. Andersson // Acta Orthop. Scand. Suppl. — 1993. — № 251. — P. 74–75.

27. Arnoldi C.C. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes / C.C. Arnoldi, A.E. Brodsky, J. Cauchoix // Clin. Orthop. — 1976. — Vol. 115. — P. 4–5.

28. Dai L. Lumbar spinal stenosis: a review of biomechanical studies / L. Dai, Y. Xu // Chin. Med. Sci. J. — 1998, Mar. — N 13 (1). — P. 56–60.

29. Hyperostotic lumbar spinal stenosis. A review of 12 surgically treated cases with roentgenographic

survey of ossification of the yellow ligament at the lumbar spine / A. Kurihara [et al.] // Spine. — 1988. — Vol. 13, N 11. — P. 1308–1316.

30. Imagerie des stenoses du canal rachidien lombaire / J.-L. Dietemann [et al.] // Rev. Rhum. Ed. fr. — 1996. — P. 153–160.

31. Malls L.I. Lumbar stenosis / L.I. Malls // Mount Sinai J. Med. — 1991. — Vol. 58. — P. 1–124.

32. Non discal lumbar radiolopathy: Combined diagnostic approach bi CT and MR / M. Muto [et al.] // Riv. Neuroradiol. — 1997. — P. 165–173.

33. Per- and postoperative complications of surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Prospective study of 306 patients / P. Guigui [et al.] // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice. Appar. Mot. — 2002, Nov. — N 88 (7). — P. 669–677.

34. Verbiest H. Sur certaines formes rares de compression de la queue de cheval: homage a Clovis Vincent / H. Verbiest. — Paris: Malouie, 1949. — 156p.

35. Verbiest H. Neurogenic intermittent claudication — lesions of the spinal cord and cauda equina, stenosis of the vertebral canal, narrowing of intervertebral foramina and entrapment of peripheral nerves / H. Verbiest // Handbook of Clinical Neurology / Eds P.J. Vinken, / G.W. Bruyn. — Amsterdam, 1960. — Vol. 20. — P. 611–807.

36. Zhu L. CT evaluation of symptomatic ossification of the ligamentum flavum in thoracic spine / L. Zhu // Chin. Med. J. — 1996. — Vol. 6. — P. 489–490.

Сведения об авторах

Сороковиков Владимир Алексеевич — д.м.н., зам. директора центра по науке — директор ИТО. 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-36

Горбунов Анатолий Владимирович — врач нейрохирургического отделения. 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-46

Кошкарева Зинаида Васильевна — к.м.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник НКО нейрохирургии и ортопедии. 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-51

Брюханов Владимир Григорьевич — врач рентгенолог. 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-36

Поздеева Надежда Алексеевна — к.м.н., зав. рентгенологическим отделением. 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-56