

ТРАВМАТОЛОГИЯ, ОРТОПЕДИЯ И НЕЙРОХИРУРГИЯ

УДК 617–089.844:616–006.311.03:611.711. (6,7)

Авторское мнение

К ВОПРОСУ О ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ АГРЕССИВНЫХ ГЕМАНГИОМАХ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ПЕРЕХОДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

В. Б. Арсениевич — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №3, кандидат медицинских наук; **В. В. Зарецков** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебрологии, доктор медицинских наук; **С. В. Лихачев** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебрологии, кандидат медицинских наук; **С. В. Степухович** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №3, кандидат медицинских наук; **С. А. Мизюров** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, врач травматолог-ортопед консультативно-диагностического отделения, ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, аспирант кафедры травматологии и ортопедии; **Д. Д. Садчиков** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии.

ON THE ISSUE OF SURGICAL RECONSTRUCTION IN COMPLICATED AGGRESSIVE HEMANGIOMAS OF SACROLUMBAR TRANSITIONAL SPINE

V. B. Arsenievich — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebral Innovations, Head of the Third Traumatology and Orthopedics Department, Candidate of Medical Sciences; **V. V. Zaretskov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebral Innovations, Leading Research Assistant, Doctor of Medical Sciences; **S. V. Likhachev** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebral Innovations, Senior Research Assistant, Candidate of Medical Sciences; **S. V. Stepukhovich** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Traumatologist and Orthopedist of the Third Traumatology and Orthopedics Department, Candidate of Medical Sciences; **S. A. Mizurov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Traumatologist and Orthopedist of Diagnostic and Consulting Department; Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Post-Graduate Student of Traumatology and Orthopedics Department; **D. D. Sadchikov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinical Resident of Traumatology and Orthopedics Department.

Дата поступления — 24.08.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.09.2018 г.

Арсениевич В. Б., Зарецков В. В., Лихачев С. В., Степухович С. В., Мизюров С. А., Садчиков Д. Д. К вопросу о хирургической реконструкции при осложненных агрессивных гемангиомах пояснично-крестцового переходного отдела позвоночника. Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (3): 487–492.

Представлены результаты хирургического лечения осложненных агрессивных гемангиом переходного пояснично-крестцового отдела позвоночника. Установлено, что индивидуальные особенности декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств зависят от объема поражения позвонка, а их результаты улучшаются в комбинации с лучевой терапией, проводимой в предоперационном периоде.

Ключевые слова: позвоночник, осложненная гемангиома, пояснично-крестцовый переходный отдел, декомпрессивно-стабилизирующая операция.

Arsenievich VB, Zaretskov VV, Likhachev SV, Stepukhovich SV, Mizurov SA, Sadchikov DD. On the issue of surgical reconstruction in complicated aggressive hemangiomas of sacrolumbar transitional spine. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (3): 487–492.

We presented surgical results of complicated aggressive hemangioma treatment in transitional sacrolumbar spine. It has been stated that individual peculiarities of decompressive stabilizing surgery depend on the volume of vertebral lesions and their results improve in the combination with presurgical X-ray therapy.

Key words: spine, complicated hemangioma, sacrolumbar transitional spine, decompressive stabilizing operation.

Введение. Медико-социальное значение гемангиом позвоночника обусловлено их высокой частотой встречаемости, составляющей, по данным литера-

туры, 11,5% среди лиц трудоспособного возраста [1–3]. Основные диагностические возможности при гемангиомах позвоночника сводятся к выполнению компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии [4].

Показания к хирургическому лечению при гемангиомах данной локализации определяются прежде

Ответственный автор — Мизюров Сергей Александрович
Тел.: +7 (917) 2171115
E-mail: sarnito@yandex.ru

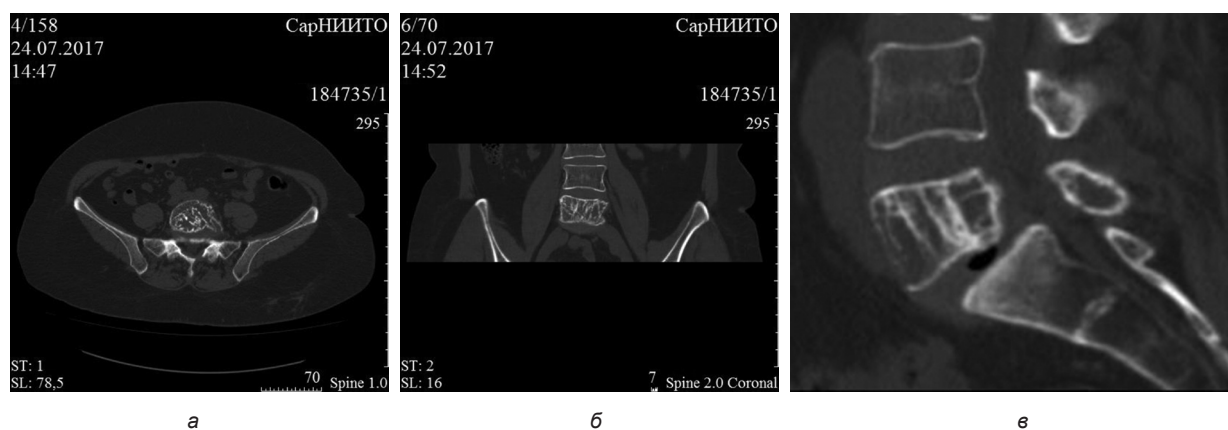


Рис. 1. КТ-сканы позвонка L5 больной Д. до операции

всего доказанным характером их «агрессивности». Термин «агрессивная гемангиома» отражает совокупность рентгенологических симптомов, указывающих на связь с клинической картиной и косвенно свидетельствующих о неблагоприятном прогнозе спонтанного течения заболевания [5]. С целью упорядочивания тактики лечения данной патологии специалисты по лечению гемангиом разработали балльную шкалу оценки их агрессивности [6], имеющую 9 клинико-интраскопических признаков: экстравертебральный компонент гемангиомы (5 баллов); компрессионный перелом или компрессионная деформация тела позвонка, пораженного гемангиомой (5 баллов); костная экспансия с выпячиванием кортикального слоя (4 балла); гемангиома, поражающая более 2/3 (60%) объема тела позвонка (3 балла); повреждение (истончение и/или деструкция) кортикального слоя (3 балла); неравномерная трабекулярная структура гемангиомы (2 балла); распространение гемангиомы с тела на дугу позвонка (2 балла); отсутствие жировой ткани в структуре гемангиом, о чем свидетельствует низкий сигнал от гемангиомы на T1 и высокий — на T2 взвешенных изображениях (ВИ) на МРТ, высокий сигнал на T2 ВИ в режиме подавления сигнала от жира (2 балла); локальный болевой синдром и другие неврологические проявления, в частности парезы, проекционные боли, чувствительные расстройства (1 балл). Агрессивность гемангиом характеризуется суммированием весовых значений клинико-интраскопических параметров (более 5 баллов).

В настоящее время вертебропластика достаточно широко используется при повреждениях тел позвонков как при остеопорозе, так и при агрессивных гемангиомах [7]. Локальный болевой синдром и неврологический дефицит при осложненных агрессивных гемангиомах могут быть следствием сдавления содержимого позвоночного канала костным или мягкотканым компонентом опухоли с экспансивным эпидуральным ростом [8, 9]. Одним из распространенных методов оперативной коррекции осложненных агрессивных гемангиом позвоночника стали декомпрессионно-стабилизирующие операции (ДСО) в комбинации с лучевой терапией (ЛТ), проводимой в предоперационном периоде [10].

К этиологическим факторам экспансии гемангиомы может быть отнесена механическая перегрузка [11]. Наиболее механически нагруженными являются переходные отделы позвоночника [12]. В структуре поражений позвоночника на долю грудопоясничного переходного отдела приходится 60% всех поражений [13]. Физиологическая роль позвоночника и склонность к

значительным силовым нагрузкам увеличивают вероятность возникновения патологического перелома при гемангиомах переходных отделов позвоночного столба и диктуют необходимость высоких критериев прочности его фиксации и стабилизации [14].

По данным литературы, поражения пояснично-крестцового переходного отдела позвоночника гемангиомой встречаются в 8% случаев [15, 16]. В открытых источниках встречаются лишь единичные сведения, посвященные оперативному лечению осложненных гемангиом переходного пояснично-крестцового отдела позвоночника [17, 18].

Цель: продемонстрировать возможности хирургической реконструкции при осложненных агрессивных гемангиомах пояснично-крестцового переходного отдела позвоночника.

Учитывая недостаточную освещенность проблемы комплексного лечения гемангиом, считаем возможным представить следующие клинические наблюдения.

Клинический случай 1. Больная Д. 55 лет обратилась в консультативно-диагностическое отделение НИИТОН СГМУ в мае 2017 г. с жалобами на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, в том числе в ночное время, иррадиирующие в нижние конечности, слабость в нижних конечностях. Больной себя считала около года, когда без видимой причины появились указанные жалобы. Долгое время лечилась амбулаторно по поводу остеохондроза. Консервативное лечение было неэффективным.

При обследовании в неврологическом статусе пациентки: мышечная сила в левой нижней конечности 4 балла, оценка по шкале ASIA соответствовала функциональному классу D; боль в поясничном отделе позвоночника больная оценивала в 8 баллов по визуальной аналоговой шкале. При МРТ поясничного отдела позвоночника выявлена гемангиома L5 позвонка с агрессивным интраканальным ростом, антеспондилолистез L5 позвонка; при КТ L5 позвонка визуальная картина структурных изменений его тела соответствовала картине агрессивной формы гемангиомы (рис. 1).

В плане предоперационной подготовки больной выполнена глубокая рентгенотерапия новообразования локально (суммарная облучающая доза 30 Гр). Курс лечения перенесла удовлетворительно. Интенсивность болевого синдрома уменьшилась, после чего пациентка госпитализирована для хирургического лечения в травматолого-ортопедическое отделение №3 НИИТОН СГМУ с диагнозом: «Агрессивная гемангиома тела L5 позвонка с экспансивным эпидуральным ростом мягкотканого компонента. Нижний

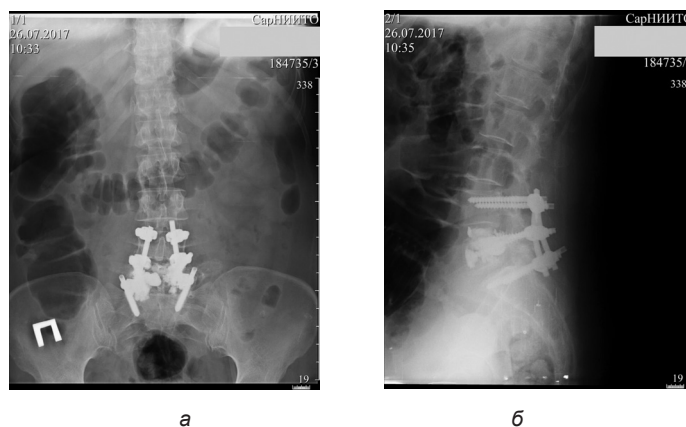


Рис. 2. Рентгенограммы больной Д. после операции

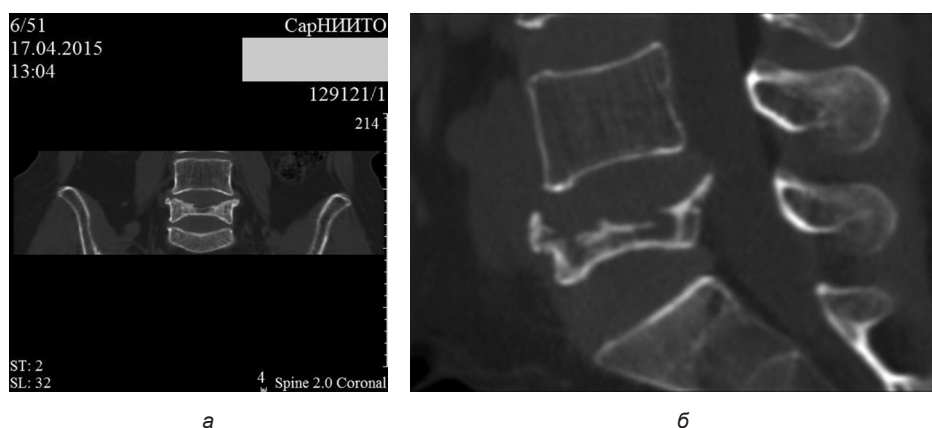


Рис. 3. КТ-сканы позвонка L5 больной А. до операции

парапарез. Состояние после глубокой рентгенотерапии. Антеспондилолистез L5 позвонка 2-й степени по Мейердингу. Вертеброгенный болевой синдром».

Пациентке в положении на животе выполнена декомпрессивно-стабилизирующая операция — ламинэктомия L5 позвонка, транспедикулярная фиксация в сегментах L4-S1, открытая кифопластика L5 позвонка. Разрез кожи и подкожной клетчатки выполняли в проекции остистых отростков от L4 до S1, скелетировали задние опорные структуры позвоночника. Через точки Рой-Камилла установлены транспедикулярные винты (4 шт.) в тела L4, S1 позвонков. Обращала на себя внимание гиперваскуляризация измененной костной ткани дуги L5 позвонка, склонность к кровотечению. Осуществлен гемостаз воском. Под контролем электронно-оптического преобразователя произвели билатеральное транспедикулярное введение троакаров к передним отделам тела L5 позвонка. Сверлом созданы туннели, затем через них введены и раздуты гидравлические баллоны системы Valex. После осуществления реконструкции литической полости, сформированной в теле позвонка гемангиомой, в троакары введено 13 мл костного цемента, что способствовало уменьшению кровотечения из патологически измененной кости дуги L5 позвонка и косвенно свидетельствовало о ретроградной эмболизации сосудов, питающих опухоль. Затем выполнена ламинэктомия L5 позвонка. По штифт-каналам в тело L5 позвонка билатерально осуществлено введение редуцированных винтов системы TSRH, которые были соединены двумя штангами. Произведена редукция L5 позвонка, фиксация системы.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Через одни сутки после операции больная охарактеризовала свои болевые ощущения как соответствующие 3 баллам по визуальной аналоговой шкале. В раннем послеоперационном периоде неврологический статус без отрицательной динамики. На контрольных рентгенограммах (рис. 2) визуализировалось наполнение литической полости костным цементом, вытекания за пределы тела позвонка не обнаруживалось, металлоконструкция не имела признаков нестабильности. Больная выписана на 14-е сутки после операции.

Через 6 месяцев после хирургического вмешательства констатирован полный регресс болевого синдрома, двигательных и чувствительных нарушений.

Клинический случай 2. Больная А. 48 лет была госпитализирована в травматолого-ортопедическое отделение №3 НИИТОН СГМУ в августе 2017 г. с жалобами на боль в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, отсутствие активных движений в обеих нижних конечностях, нарушения мочеиспускания и дефекации. Данная симптоматика возникла в конце июля 2017 г. во время физической нагрузки.

При обследовании выраженность неврологического дефицита соответствовала функциональному классу В по классификации уровня и степени тяжести травмы спинного мозга ASIA (American Spinal Injury Association), выраженность боли больная охарактеризовала в 9 баллов по визуальной аналоговой шкале. При выполнении КТ диагностирован патологический компрессионный перелом L5 позвонка на фоне его тотального поражения гемангиомой с компрессией позвоночного канала (рис. 3).

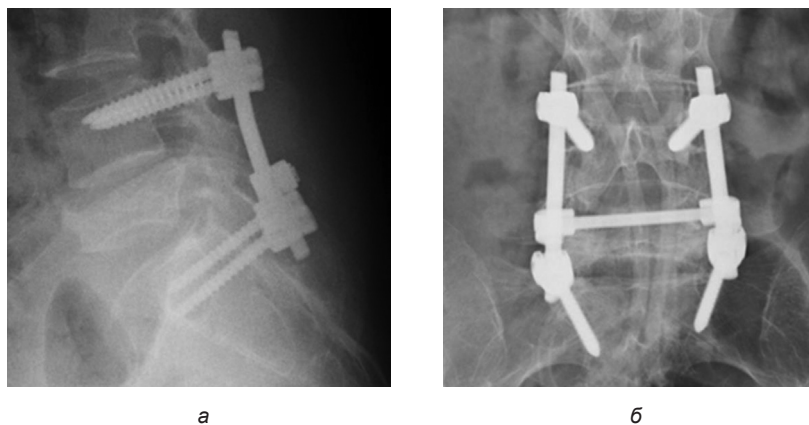


Рис. 4. Рентгенограммы больной А. после 1-го этапа лечения

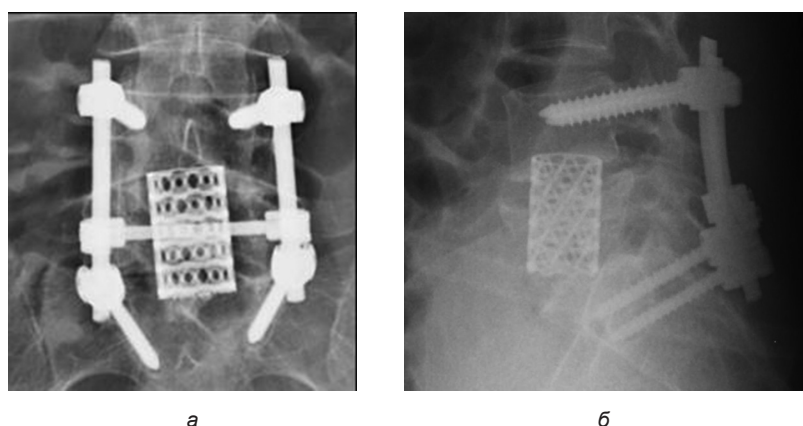


Рис. 5. Рентгенограммы больной А. после 2-го этапа лечения

Больной выполнен 1-й этап хирургического лечения: Ламинэктомия L5. Транспедикулярная фиксация L4-S1 сегментов. Послеоперационный период протекал без осложнений. Неврологический статус отрицательной динамики не имел. На контрольных рентгенограммах металлоконструкция была стабильной (рис. 4). Выписана на 14-е сутки после операции. Пациентка на момент выписки из стационара выраженность боли оценивала в 2 балла по визуальной аналоговой шкале.

Далее в плане предоперационной подготовки перед выполнением 2-го этапа хирургического лечения в сентябре 2017 г. больной выполнена глубокая рентгенотерапия новообразования локально (суммарная облучающая доза 30 Гр). Курс лечения перенесла удовлетворительно. Для проведения 2-го этапа хирургического лечения госпитализирована в травматолого-ортопедическое отделение №3 НИИ-ТОН СГМУ. Операция выполнена забрюшинным доступом к телу L5 позвонка по Чаклину. Осуществлена частичная резекция тела L5 позвонка. Выполнен ventral спондилез MESH заполненным костнопластическим материалом OSTEOSSET.

Течение послеоперационного периода гладкое. Неврологический статус остался неизменным. Пациентка активизирована через двое суток после операции. При выписке выраженность боли оценивала 2 баллами по визуальной аналоговой шкале, что определялось объемом выполненного оперативного лечения. На контрольных рентгенограммах металлоконструкция признаков нестабильности не имела (рис. 5).

Через 6 месяцев после хирургического вмешательства полностью купировалась боль, в неврологическом статусе отмечено частичное восстановление активных движений в нижних конечностях, соответствующее функциональному классу C по шкале ASIA.

Обсуждение. Выбор тактики лечения агрессивных гемангиом позвонков, сопровождающихся неврологическим дефицитом, обусловленным эпидуральной экспансией, до сих пор остается не решенным. Сами по себе реконструктивные вмешательства представляют серьезный риск для пациента вследствие возможности возникновения осложнений как во время операции, так и после нее [19]. Поэтому, выбирая способ оперативного вмешательства, требуется определить ряд задач, а именно: даст ли данный вид лечения возможность повлиять на качество жизни, не вызовет ли операция декомпенсацию сопутствующей патологии и возможно ли осуществить запланированный объем вмешательства при имеющихся общесоматических проявлениях у больного. Для оценки объема оперативного вмешательства осложненных гемангиом требуется учитывать то обстоятельство, что гемангиома позвоночника является доброкачественным сосудистым новообразованием и не предполагает радикальности.

При альтерации несостоятельной сосудистой стенки вследствие осевой нагрузки на поврежденный позвонок наблюдаются петехии, активирующие остеокласты, результатом деятельности которых становится остелизис. Возникновение тромбов в альтерированных сосудах и их реканализация формируют неоваскулогенез опухоли в зоне лизированной

костной ткани. Поэтому при агрессивной осложненной гемангиоме должна выполняться надежная стабилизация позвоночника металлоконструкцией для устранения последствий декомпрессии содержимого позвоночного канала (ламинэктомии), а ишемизация опухоли при выполнении вертебропластики за счет эмболизации сосудов полиметилметакрилатом полностью останавливает рост гемангиомы позвоночника.

Серьезную сложность при осуществлении декомпрессивно-стабилизирующих операций составляет неконтролируемое кровотечение при резекции патологически измененной кости [20]. Наряду с этим, в настоящее время лучевая терапия в виде монотерапии при агрессивных гемангиомах в большинстве литературных источников не считается эффективной для повышения опороспособности тела патологически измененного позвонка и анальгетического действия [21]. Действие ЛТ на снижение кровопотери при инструментации в область гемангиомы определяется фиброзной трансформацией сосудистых сетей опухоли. Поэтому ЛТ при коррекции гемангиом позвоночника можно применять как один из методов подготовки в предоперационном периоде.

Представленные в работе декомпрессивно-стабилизирующие операции при агрессивных гемангиомах привели к положительным результатам, улучшив неврологический статус и устранив болевой синдром. Надо полагать, что при агрессивных гемангиомах с наличием мягкотканого компонента и неврологическим дефицитом необходимо выполнение ламинэктомии со стабилизацией.

Заключение. Осуществление декомпрессивно-стабилизирующих операций в комбинации с лучевой терапией, проводимой в предоперационном периоде, является эффективным способом лечения осложненных агрессивных гемангиом позвоночника. Верно спланированная и осуществленная с учетом характера повреждения операция определяет благоприятные результаты лечения.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках инициативного плана НИИТОН ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики травм и заболеваний опорно-двигательной и нервной систем». Регистрационный номер АААА-А18-118060790019-0.

Авторский вклад: написание статьи — В.Б. Арсениевич, В.В. Зарецков, С. В. Лихачев, С. В. Степухович, С. А. Мизюров, Д.Д. Садчиков; утверждение рукописи для публикации — В.Б. Арсениевич, В.В. Зарецков, С. В. Лихачев, С. В. Степухович, С. А. Мизюров, Д.Д. Садчиков.

References (Литература)

- Likhachev SV, Zaretskov VV, Arsenievich VB, et al. Aggressive hemangiomas of the vertebral bodies: Peculiarities of the regional blood flow. Diagnostics and surgical treatment. *Kremlin Medicine Journal* 2015; (4): 107–15. Russian (Лихачев С. В., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б. и др. Агрессивные гемангиомы тел позвонков: Особенности регионарного кровотока. Диагностика и хирургическое лечение. *Кремлевская медицина: Клинический вестник* 2015; (4): 107–15).
- Voronovich IR, Pashkevich LA, Martynyuk SN. Hemangioma of the spine. *Meditsinskie novosti* 2014; (1): 39–42. Russian (Воронович И. Р., Пашкевич Л. А., Мартынюк С. Н. Гемангиома позвоночника. *Медицинские новости* 2014; (1): 39–42).
- Norkin IA, Zaretskov VV, Levchenko KK, et al. Perspectives for vertebrology teaching development in higher medical schools. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2015; 11 (2): 210–

2. Russian (Норкин И.А., Зарецков В.В., Левченко К.К. и др. Перспективы совершенствования преподавания вопросов вертебрологии в высшей медицинской школе. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2015; 11 (2): 210–2).

4. Byvaltsev VA, Sorokovikov VA. Current methods for diagnosis and treatment of spinal hemangiomas. *Spine surgery* 2008; (4): 46–50. Russian (Бывальцев В.А., Сороковиков В.А. Диагностика и современные методы лечения позвоночных гемангиом. *Хирургия позвоночника* 2008; (4): 46–50).

5. Klimov VS, Kosimshoev MA, Evsyukov AV, et al. Results of differentiated surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas. *Spine surgery* 2018; 15 (1): 79–90. Russian (Климов В.С., Косимшоев М.А., Евсюков А.В. и др. Результаты дифференцированного хирургического лечения агрессивных гемангиом позвонков. *Хирургия позвоночника* 2018; 15 (1): 79–90).

6. Kravtsov MN, Manukovskiy VA, Zharinov GM, et al. Aggressive vertebral hemangiomas: optimization of management tactics. *Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii" imeni N.N. Burdenko* 2012; 76 (2): 23–32. Russian (Кравцов М.Н., Мануковский В.А., Жаринов Г.М. и др. Агрессивные гемангиомы позвонков: оптимизация тактики лечения. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко* 2012; 76 (2): 23–32).

7. Zaretskov VV, Sumin DYU, Arsenievich VB, et al. Vertebroplasty for lumbar vertebral body injury in patients with osteoporosis. *Spine surgery* 2011; (3): 26–30. Russian (Зарецков В.В., Сумин Д.Ю., Арсениевич В.Б. и др. Вертебропластика при повреждениях тел поясничных позвонков у пациентов с остеопорозом. *Хирургия позвоночника* 2011; (3): 26–30).

8. Salina EA, Likhachev SV, Zaretskov VV, et al. Characteristics of pain in patients with vertebral hemangiomas. *Russian Journal of Pain* 2018; 2 (56): 94. Russian (Салина Е.А., Лихачев С. В., Зарецков В.В. и др. Характеристика болевого синдрома у пациентов с гемангиомами позвонков. *Российский журнал боли* 2018; 2 (56): 94).

9. Kato S et al. Surgical management of aggressive vertebral hemangiomas causing spinal cord compression: long-term clinical follow-up of five cases. *Journal of Orthopaedic Science* 2010; 15 (3): 350–6.

10. Likhachev SV, Arsenievich VB, Salina EA, et al. Decompressive stabilizing operations in the treatment of complicated aggressive hemangiomas of transitional spine. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2017; 13 (3): 746–51. Russian (Лихачев С. В., Арсениевич В.Б., Салина Е.А. и др. Декомпрессивно-стабилизирующие операции при лечении осложненных агрессивных гемангиом переходных отделов позвоночника. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2017; 13 (3): 746–51).

11. Zaretskov VV, Likhachev SV, Arsenievich VB, et al. 2015; (6): 22–27. Vertebral hemangiomas: Diagnostics and surgical treatment. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* 2015; (6): 22–7. Russian (Зарецков В.В., Лихачев С. В., Арсениевич В.Б. и др. Гемангиомы позвоночника: Особенности диагностики и хирургического лечения. *Успехи современного естествознания* 2015; (6): 22–7).

12. Alexander J, et al. Vertebral hemangioma: an important differential in the evaluation of locally aggressive spinal lesions. *Spine* 2010; 35 (18): 917–20.

13. Schrock WB, et al. Aggressive hemangioma of the thoracic spine. *Journal of radiology case reports* 2011; 5 (10): 7–10.

14. Rerikh VV, Rakhmatillaev ShN, Pendyurin IV, et al. Results of surgical treatment of patients with hemangiomas of the thoracic and lumbar spine (experience of the Novosibirsk NII-TO). *International Journal of Applied and Fundamental Research* 2015; 11 (1): 55–9. Russian (Рерих В.В., Рахматиллаев Ш.Н., Пендюрин И.В. Результаты хирургического лечения пациентов с гемангиомами грудных и поясничных позвонков (опыт Новосибирского НИИТО). *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований* 2015; 11 (1): 55–9).

15. Urrutia J, et al. Clinical and imaging findings in patients with aggressive spinal hemangioma requiring surgical treatment. *Journal of Clinical Neuroscience* 2011; 18 (2): 209–12.

16. Vinay S, Khan SK, Braybrooke JR. Lumbar vertebral haemangioma causing pathological fracture, epidural haemorrhage, and cord compression: a case report and review of literature. *The journal of spinal cord medicine* 2011; 34 (3): 335–9.

17. Gangi A, Gonzalez R. Overview on Bone Sacral Tumors. In: Tumors of the Sacrum. Springer, Cham, 2017; p. 9–19.

18. Atalay B, et al. Sacral kyphoplasty for relieving pain caused by sacral hemangioma. *Spinal Cord* 2006; 44 (3): 196–200.

19. Babu R, et al. Spinal cavernous and capillary hemangiomas in adults. *Spine* 2013; 38 (7): 423–30.

20. Jiang L, et al. Diagnosis and treatment of vertebral hemangiomas with neurologic deficit: a report of 29 cases and literature review. *The Spine Journal* 2014; 14 (6): 944–54.

21. Acosta FL Jr, et al. Treatment of Enneking stage 3 aggressive vertebral hemangiomas with intralésional spondylectomy: report of 10 cases and review of the literature. *Clinical Spine Surgery* 2011; 24 (4): 268–75.

УДК 616–093/-098:616.94:617–089.844:611.728.3

Оригинальная статья

РОЛЬ МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ В РАЗВИТИИ ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

И. В. Бабушкина — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, старший научный сотрудник отдела фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований, кандидат медицинских наук; **А. С. Бондаренко** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заместитель декана лечебного факультета и факультета клинической психологии; **И. А. Мамонова** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, младший научный сотрудник отдела фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований, кандидат биологических наук; **С. П. Шпиняк** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №4, кандидат медицинских наук; **В. Ю. Ульянов** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заместитель директора по научной и инновационной деятельности, доктор медицинских наук.

THE ROLE OF MICROBIAL ASSOCIATIONS IN THE DEVELOPMENT OF IMPLANT-ASSOCIATED INFECTION AFTER PRIMARY TOTAL KNEE REPLACEMENT

I. V. Babushkina — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Senior Research Assistant of the Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Candidate of Medical Science; **A. S. Bondarenko** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Vice-Dean of General Medicine Faculty and of Clinical Psychology Faculty; **I. A. Mamonova** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Junior Research Assistant, Candidate of Biological Science; **S. P. Shpinyak** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Traumatologist and Orthopedist of the Fourth Department of Traumatology and Orthopedics, Candidate of Medical Sciences; **V. Yu. Ulyanov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Deputy Director for Science and Innovations, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 24.08.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.09.2018 г.

Бабушкина И. В., Бондаренко А. С., Мамонова И. А., Шпиняк С. П., Ульянов В. Ю. Роль микробных ассоциаций в развитии имплантат-ассоциированной инфекции после первичного эндопротезирования коленного сустава. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2018; 14 (3): 492–497.

Цель: изучить роль микробных ассоциаций в этиологии имплантат-ассоциированной инфекции, особенности их антибиотикорезистентности, предложить информативные методики микробиологической диагностики микст-инфекций. **Материал и методы.** Изучены образцы биологического материала от 488 пациентов с инфекционными осложнениями после эндопротезирования коленного сустава. Выделение и идентификацию микроорганизмов осуществляли с помощью анализатора BD BBL™ Crystal™ AutoReader и панелей Crystal™ Enteric / Nonfermenter ID Kit, Crystal™ Gram-Positive ID Kit. **Результаты.** Полиэтиологические инфекционные осложнения составляют 21,4–24,8% от всех случаев имплантат-ассоциированной инфекции; микробные ассоциации характеризуются широким спектром входящих в них микроорганизмов и разнообразными компонентными профилями. Удельный вес клинически значимых возбудителей — метициллин-резистентных золотистых стафилококков, полирезистентных энтеробактерий и неферментирующих грамотрицательных бактерий достоверно ($p < 0,05$) выше среди ассоциатов (38,2, 25,2, 64,3, 72,8% соответственно), чем в монокультуре (18,2, 11,8, 47,5, 58,3% соответственно). **Заключение.** Организация мониторинга полиэтиологических имплантат-ассоциированными инфекций с изучением структуры микробных ассоциаций их антибиотикорезистентности является необходимым условием оптимизации диагностики и этиотропной терапии данной патологии.

Ключевые слова: имплантат-ассоциированное воспаление, ассоциаты, антибиотикорезистентность, первичное эндопротезирование, коленный сустав.

Babushkina IV, Bondarenko AS, Mamonova IA, Shpinyak SP, Ulyanov VYu. The role of microbial associations in the development of implant-associated infection after primary total knee replacement. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (3): 492–497.

Aim: to study the role of microbial associations in the etiology of implant-associated infection, the peculiarities of associates antibiotic resistance, to propose informative methods for the microbiological diagnostics of mixed infections. **Material and Methods.** The biological samples from 488 patients with infectious complications after total knee replacement were studied. Microorganisms were isolated and identified using a BD BBL™ Crystal™ AutoReader analyzer and Crystal™ Enteric / Nonfermenter ID Kit, Crystal™ Gram-Positive ID Kit panels. **Results.** Polyetiologous infectious complications comprise up to 21.4–24.8% out of the total number of implant-associated infection cases; microbial associations have broad microbial spectrum and various component structure. Specific gravity of clinically significant microorganisms — methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, polyresistant enterobacteria and nonfermentative Gram-