

Актуальные вопросы хондропластики

Г.Д.Лазишвили, В.Р.Затикян, Э.Р.Шукюр-Заде, А.С.Корнаев, К.И.Акматалиев, М.А.Данилов

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова,
кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета, Москва
(зав. кафедрой — проф. А.В.Скороглядов)

Статья посвящена актуальному направлению современной ортопедии — хирургическому лечению локальных хрящевых и костно-хрящевых дефектов коленного сустава. В 1-й части статьи проанализирована ситуация, сложившаяся в отечественном здравоохранении по этой проблеме. Предложены пути реализации современных биотехнологий в практической медицине. Во 2-й части статьи представлен анализ хирургического лечения 39 больных с полнослойными хрящевыми или костно-хрящевыми дефектами мыщелков бедренной кости. Всем пациентам применена технология индуцированного на матрице аутохондрогенеза, основанная на туннелизации субхондральной кости и имплантации коллагеновой матрицы. Высокий процент положительных исходов таких операций (в сроки до 5 лет) свидетельствует о бесспорной перспективности использования биоматериалов в лечении повреждений хрящевой ткани.

Ключевые слова: локальные костно-хрящевые дефекты, повреждение гиалинового хряща,
технология индуцированного на матрице аутохондрогенеза

Actual Directions of Chondroplasty

G.D.Lazishvili, V.R.Zatikyan, E.R.Shukyur-Zadeh, A.S.Kornaev, K.I.Akmataliev, M.A.Danilov

Pirogov Russian National Research Medical University,
Department of Traumatology, Orthopedics and Battle-Field Surgery of Pediatric Faculty, Moscow
(Head of the Department — Prof. A.V.Skoroglyadov)

The article is devoted to the actual direction of modern orthopedics — surgical treatment of local cartilage and osteochondral defects of the knee joint. The first part of the article includes the analysis of the current situation on this problem in the national health care. There are suggested the ways of the implementation of modern biotechnology in the practice of medicine. The second part of the article presents the analysis of surgical treatment of 39 patients with full-thickness cartilage or osteochondral defects of the femoral condyles. All patients applied autologous matrix-induced chondrogenesis technology, based on tunneling subchondral bone and implanting collagen matrix. A high percentage of positive outcomes of such operations (in terms of up to 5 years) indicates undisputed promise of using biomaterials in the treatment of cartilage damage.

Key words: local osteochondral defects, hyaline cartilage damage, technology AMIC

Часть 1. Современное состояние проблемы

Лечение заболеваний и повреждений суставного гиалинового хряща — актуальная проблема современной ортопедии. Если обширные поражения хряща в суставе (остеоартроз) лечат стандартно с помощью операции по эндопротезированию сустава, то коррекция локальных дефектов гиалинового хряща — на сегодня одна из сложнейших задач для практикующего врача.

Такие поражения хряща диагностируют почти в 30% случаев повреждений и заболеваний крупных суставов, нередко

у детей, лиц молодого, трудоспособного возраста, спортсменов. Заболевание трудно поддается медикаментозному лечению, оно прогрессирует и часто приводит к операции — частичному или тотальному замещению сустава.

Эндопротезирование сустава — это серьезная операция, после которой согласно существующим нормам пациенту присваивают статус инвалида. В результате качественно (в отрицательную сторону) изменяется положение человека в обществе, его социальный статус, защищенность, часто возникает подавленное психологическое состояние. Кроме того, данный вид хирургического вмешательства относят к разряду высокотехнологичных, дорогостоящих видов медицинской помощи и финансируют из государственного бюджета. Таким образом, затраты на лечение, социальную и физическую реабилитацию такого больного ложатся на плечи государства и семьи.

В Европе ежегодно выполняют более 300 тыс. операций по коррекции локальных дефектов суставного хряща. В России многие применяемые методы хирургического лечения такой патологии хряща уже устарели и, как показывает практика, малоэффективны. Возникает вопрос, почему российские ортопеды не используют современные

Для корреспонденции:

Акматалиев Канымет Искендербекович, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российской национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7

Телефон: (495) 536-9264

E-mail: kanimet77@mail.ru

Статья поступила 17.06.2013, принята к печати 04.09.2013

передовые технологии, так широко применяемые в зарубежных клиниках.

Анализ ситуации. На наш взгляд, это происходит в силу ряда причин. Во-первых, играет роль недостаточная информированность врачей о современных технологиях, подходах в лечении, реабилитации больных и др. Особен-но остро информационный голод испытывают врачи в регионах. Конечно, сложно оспорить то, что есть Интернет, современный врач должен постоянно заниматься самосовершенствованием и т.д.

Однако информации, полученной практикующим врачом из электронных и печатных СМИ, недостаточно. В учебных программах центров повышения квалификации не организуются стажировки по узкоспециализированной тематике, не изучают методику лечения поражений гиалинового хряща. Кроме того, врачи выезжают на подобные курсы лишь один раз в пять лет для подтверждения сертификата. За это время мировые технологии значительно уходят вперед, что опять приводит к отставанию наших врачей от современных тенденций.

О создании учебного центра и ассоциации. С 2008 г. на кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И.Пирогова, клинической базой которого служит ГКБ № 1 г. Москвы, создан и успешно работает специализированный учебный центр. Более сотни врачей со всех регионов России и стран ближнего зарубежья прошли обучение современным эндоскопическим (ар-троскопическим) технологиям при лечении повреждений и заболеваний суставов, в том числе и хрящевой ткани.

В этом центре на общественных началах специалисты-энтузиасти, применяющие в своей практике самые передовые технологии, передают опыт молодым врачам, проводят выездные циклы и мастер-классы в регионах, обучают врачей прямо на их рабочих местах, как говорят, «без отрыва от производства». Такая практика оказалась очень успешной и крайне эффективной. К сожалению, в нашей огромной стране таких учебных центров единицы.

Помимо этого, считаем важной задачей создание общества или Российской ассоциации, которые сумели бы объединить в своих рядах врачей-энтузиастов, занимающихся проблемой лечения хрящевой ткани. Ежегодные конгрессы, конференции, симпозиумы дадут возможность обсуждать самые современные тенденции в этой области, представлять последние научные достижения, обмениваться опытом, как принято у наших зарубежных коллег.

Давно существует Международное общество восстановления хряща (ICRS), объединившее в своих рядах более 4 тыс. врачей. На сегодняшний день эта общественная организация — законодатель самых современных направлений, а протоколы лечения хрящевой ткани, утвержденные ICRS, являются стандартами в подавляющем большинстве зарубежных клиник. Мы успешно сотрудничаем с этой организацией, ряд отечественных врачей являются ее членами. Однако необходим столь же продуктивный аналог профессионального сообщества и в нашей стране.

Тиражирование материалов, регулярная рассылка информационных бюллетеней позволили бы врачам амбулаторного или поликлинического звена быть в курсе всех новых тенденций в лечении хрящевой ткани.

Эффективное решение — применение новой методики. Многие применяемые за рубежом методики, в частности имплантация в пораженный хрящ искусственно выращенных хондроцитов, недоступны для нас и наших пациентов в силу своей дороговизны. Однако необходимо подчеркнуть, что в России существует и достаточно успешно применяется доступная в экономическом аспекте технология лечения локальных дефектов гиалинового суставного хряща. Это методика индуцированного на матрице аутохондрогенеза (AMIC). Она основана на репаративной способности стволовых клеток, поступающих из костной ткани в зону поражения хряща. Суть методики состоит в том, что супергусток из стволовых клеток фиксируется коллагеновой матрицей Chondro-Gide®, имплантированной в зону дефекта хряща. Сама матрица служит основой для формирования нового хряща. Операция легко выполнима, не требует специфического оснащения операционной, а в результате пациенты без боли возвращаются к полноценной жизни, прежнему уровню физических нагрузок, спорту.

В нашей клинике регулярно выполняют операции по имплантации матрицы Chondro-Gide®. Раньше их проводили только при поражении хряща коленного сустава, но сегодня есть возможность восстанавливать функцию всех крупных суставов. Современные технологии позволяют проводить имплантацию матрицы Chondro-Gide® мини-инвазивным артроскопическим способом не только при хронических дегенеративно-дистрофических заболеваниях крупных суставов, но и при остром травматическом повреждении гиалинового хряща. Подобная тактика при свежих травмах суставов предотвращает развитие остеоартроза и необходимость выполнения последующего эндопротезирования сустава.

К сожалению, операции по имплантации матрицы Chondro-Gide® сегодня выполняют в единичных травматологических и ортопедических клиниках России.

Для решения проблемы врачам нужна серьезная поддержка. Из выступлений на научных конференциях, симпозиумах, бесед со специалистами, травматологами-ортопедами по данной тематике очевидно, что врачи из регионов практически ничего не знают об этих методиках и, естественно, таких операций не выполняют.

Однако существует еще одна очень веская причина, почему такие операции не могут быть широко востребованы — отсутствие в отечественных клиниках матрицы Chondro-Gide®. Наличие Chondro-Gide® в арсенале практикующего врача позволит расширить показания к имплантации матрицы и существенно облегчит качество жизни пациентов. Необходимо, чтобы медицинские учреждения регулярно закупали этот важный продукт, так же как и эндопротезы суставов. Данная методика заслуживает того, чтобы стать стандартным методом лечения и быть официально прописанной как высокотехнологичная медицинская помощь.

Простым врачам эту проблему не решить — нужна серьезная поддержка официальных органов здравоохранения. Искренне надеемся на широкое внедрение современных технологий в практическое здравоохранение, чтобы наши пациенты могли проходить лечение на самом современном уровне.

Часть 2. Биотехнологии в лечении локальных хрящевых и костно-хрящевых дефектов мышцелков бедренной кости

Наше исследование посвящено современным подходам в лечении локальных хрящевых и костно-хрящевых дефектов, которые диагностируют в 0,3–30% случаев травм и заболеваний коленного сустава [1–3].

Отдельной нозологической формой хронического локального костно-хрящевого повреждения является рассекающий остеохондрит (остеохондроз), именуемый в литературе как болезнь Кенига. Он составляет до 2% всех заболеваний коленного сустава и наиболее часто встречается в возрастных группах 11–13 и 20–40 лет [4, 5]. Это наиболее сложная и интересующая нас в клиническом аспекте группа больных с полнослойными остеохондральными дефектами мышцелков бедренной кости.

Отдельно стоит остановиться на этиологии болезни Кенига, когда речь идет о некрозе участка субхондральной кости с распространением на хрящевую ткань. По мере прогрессирования процесса может наступать отделение мертвого субхондрального фрагмента и выпадение его в полость сустава. Этиология поражения хряща при этом заболевании до сих пор остается не до конца понятной: травма, ишемия, нарушения процесса оссификации, конституциональные и генетические факторы, болезнь перегрузки и др.

Анализ отдаленных исходов применяемых до сих пор во многих клиниках способов пластики остеохондральных дефектов мышцелков бедра, таких как аутогенная или аллогенная костно-хрящевая трансплантация (мозаичная пластика), показал, что эти методики далеки от идеала, не позволяют полноценно восстановить остеохондральный дефект и конгруэнтность суставной поверхности мышцелка.

В последние годы мы отдаем все большее предпочтение технологии индуцированного на матрице аутогендрогенеза — AMIC (Autologus Matrix Induced Chondrogenesis). Технология AMIC основана на туннелизации субхондральной кости и репаративной способности мезенхимальных стволовых клеток, поступающих через перфорационные отверстия. Образующийся в результате этого супергусток из цитокинов и стволовых клеток красного костного мозга стабилизируется коллагеновой матрицей Chondro-Gide, имплантируемой на остеохондральный дефект. Естественный клеточный каркас защищает и связывает прогениторные клетки внутри «биологической камеры», стимулируя их дифференциацию для формирования гиалиноподобной ткани и репарации хряща [5, 6].

Преимущества технологии AMIC очевидны: малоинvasive одноэтапная процедура, не требующая культивирования хондроцитов; возможность восстановления крупных остеохондральных дефектов; простая хирургическая техника; подтвержденная эффективность в отношении купирования болевого синдрома, восстановления функции коленного сустава и удовлетворенности больных исходами лечения.

Используемая нами матрица Chondro-Gide синтезирована из свиного коллагена I и III типа, который резорбируется естественным путем. На сегодняшний день кол-

лагеновая матрица является ведущим биологическим материалом для восстановления хрящевой ткани, положительно влияющей на дифференцировку стволовых клеток и хондрогенез. Она позволяет стабилизировать и защитить сгусток из стволовых клеток в зоне повреждения хряща. Матрица имеет двухслойную структуру. У плотного слоя гладкая непроницаемая для клеток поверхность, которая препятствует проникновению мезенхимальных стволовых клеток в полость коленного сустава. Пористый слой матрицы состоит из рыхлых коллагеновых волокон, способствующих проникновению стволовых клеток в матрицу и их адсорбции. Структура матрицы имеет высокую устойчивость к растяжению, что препятствует ее разрыву. Фиксацию матрицы осуществляют с помощью швов либо фибринового клея.

Операцию считали показанной при полнослойных (стадия 3–4) хрящевых и костно-хрящевых дефектах контактных поверхностей мышцелков бедренной кости размером 2–7 см². Обязательные условия успешного выполнения операции — наличие неповрежденного окружающего дефект гиалинового хряща, жизнеспособной субхондральной кости и нормальной механической оси нижней конечности.

К противопоказаниям к операции относили: наличие множественных локальных повреждений хряща, в том числе «целующихся» повреждений; распространенный остеоартроз коленного сустава; системные аутоиммунные заболевания; нестабильность коленного сустава, обусловленную повреждениями связок и менисков; вальгусную или варусную деформацию голени, требующую выполнения корригирующих операций; аллергию на коллаген.

Особенное внимание сегодня мы уделяем состоянию субхондральной кости в области дна косно-хрящевого дефекта. Выраженный склероз и некроз субхондральной кости (особенно при болезни Кенига) указывают на ее нежизнеспособность. В таких случаях считаем показанным выполнение санации (удаления) нежизнеспособной кости до здоровых кровоточащих краев с последующей пластикой образовавшегося дефекта искусственной костью в виде гранул. Отсутствие кровяной росы после выполнения туннелизации субхондральной кости свидетельствует о ее нежизнеспособности, что должно насторожить хирурга. В таких случаях считаем бесперспективной имплантацию матрицы без костной пластики.

Приведем клинический пример, демонстрирующий основные этапы операции и убедительно свидетельствующий о высокой эффективности технологии AMIC.

Клинический пример

Больной М., 27 лет, поступил в клинику с жалобами на боли в правом коленном суставе. При МРТ-диагностике выявлена болезнь Кенига медиального мышцелка бедренной кости (рис. 1). В плановом порядке выполнена операция, во время которой предоперационный диагноз полностью подтвердился. Некротизированная хрящевая пластина легко отделилась от своего ложа (рис. 2), после чего возник остеохондральный дефект кратерообразной овальной

формы размером $2,5 \times 2,5$ см и глубиной 8 мм (рис. 3). Выполнено выравнивание краев дефекта и санация его дна. Субхондральная кость удалена до здоровых кровоточащих слоев. Произведена туннелизация дна дефекта через каждые 0,5 см (рис. 4). Специальным алюминиевым шаблоном смоделирована форма остеохондрального дефекта (рис. 5). Последний плотно заполнен искусственной костью в виде гранул (рис. 6). Конгруэнтность суставной

поверхности мыщелка бедра была восстановлена. На искусственную кость нанесен фибриновый клей (рис. 7). Коллагеновая матрица, смоделированная по форме алюминиевого шаблона, уложена пористой поверхностью на клей и плотно фиксирована к искусственной кости (рис. 8). Достигнута прочная фиксация матрицы. Реабилитационная программа по стандартному протоколу.



Рис. 1. МРТ коленного сустава, картина болезни Кенига медиального мыщелка бедра у больного М.

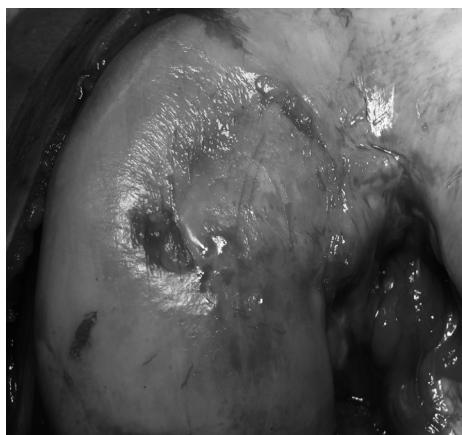


Рис. 2. Некротизированная хрящевая пластина. В последующем легко отделилась от своего ложа.



Рис. 3. Форма и размеры дефекта после выравнивания краев дефекта и санации субхондральной кости.

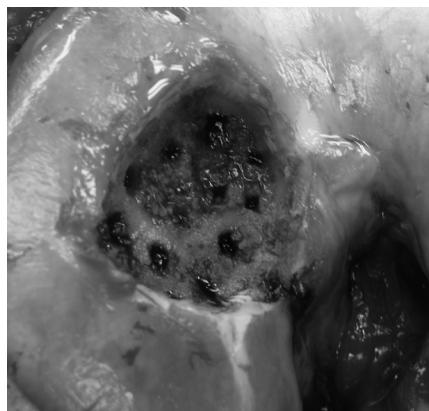


Рис. 4. Кратерообразный дефект после туннелизации субхондральной кости.



Рис. 5. Моделирование формы и размера дефекта алюминиевым шаблоном.

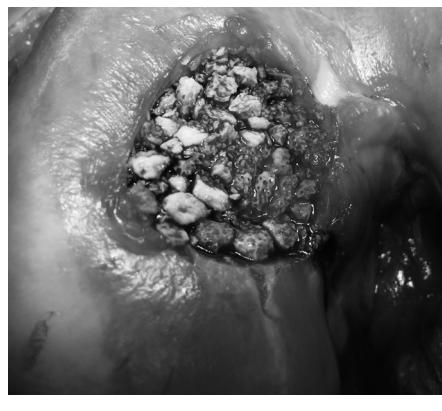


Рис. 6. Заполнение дефекта искусственной гранулированной костью.

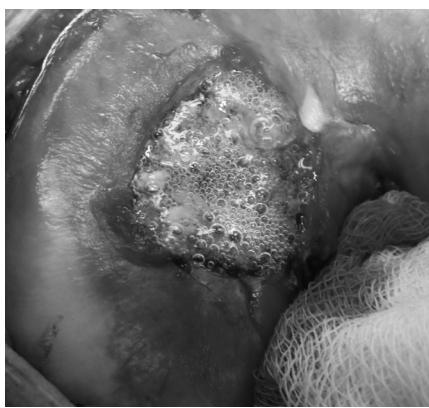


Рис. 7. Нанесение фибринового клея на искусственную кость.

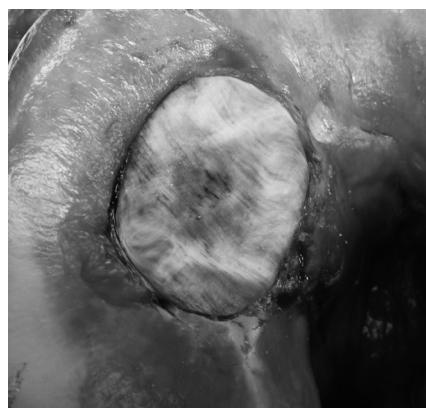


Рис. 8. Полное закрытие дефекта коллагеновой матрицей.

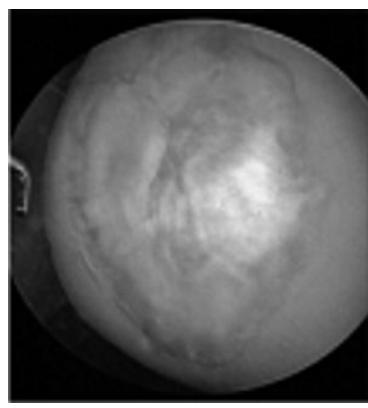


Рис. 9. Ревизионная артроскопия через 1,5 года после операции. Полное закрытие дефекта хрящевой тканью.

Через 4 мес после операции полностью восстановлена функция коленного сустава, тонус и сила четырехглавой мышцы бедра. Через 6 мес после операции больной приступил к занятиям спортом. Через 1,5 года после операции больной получил повторную травму коленного сустава во время игры в футбол, в результате чего произошел разрыв заднего рога медиального мениска. Больному выполнена артроскопическая резекция мениска. Во время операции исследована зона имплантации коллагеновой матрицы, которая полностью была укрыта стабильной хрящевой тканью (рис. 9). Дисконгруэнтности мыщелка в области имплантации матрицы не определено. Отдаленный исход лечения расценен как хороший.

За период с 2008 по 2013 г. в клинике на лечении находились 39 больных с локальными хрящевыми и костно-хрящевыми дефектами мыщелков бедренной кости. У 28 пациентов была диагностирована болезнь Кенига с поражением субхондральной кости. У 25 больных было поражение медиального мыщелка бедра, и лишь у 3 — латерального мыщелка. Все пациенты с болезнью Кенига имели длительный (от 6 мес до 15 лет) анамнез заболевания.

У 11 больных были локальные хрящевые полнослойные дефекты без поражения субхондральной кости. У 7 пациентов локальные поражения хряща обнаружены артроскопически при выполнении операций, связанных с разрывами менисков и связок коленного сустава. У всех этих больных образование дефектов хряща мы связываем с травмой. У 4 пациентов костно-хрящевые дефекты возникли в результате острого наружного вывиха надколенника и были локализованы в области латерального мыщелка бедра.

Костная пластика и имплантация коллагеновой матрицы выполнены 24 больным с болезнью Кенига, 4 пациентам костную пластику не проводили. На сегодня с накоплением опыта считаем такой подход грубейшей ошибкой, так как при поражении субхондральной кости имплантацию коллагеновой матрицы без костной пластики дефекта полагаем бесперспективной.

Отдаленные результаты изучены у всех 39 пациентов в сроки до 5 лет. Объективную оценку функционального состояния коленного сустава производили по шкалам IKDC, ICRS и Lysholm. У 34 пациентов исходы лечения расценены как хорошие — все пациенты вернулись к прежнему уровню физической активности при отсутствии (или значительном снижении) болевого синдрома и синовита, полном восстановлении функции коленного сустава.

У 4 пациентов с болезнью Кенига, которым не выполняли костную пластику дефекта, отмечено прогрессирование заболевания, документированное МРТ- и КТ-диагностикой. В одном наблюдении во время ревизионной артроскопии, выполненной в связи с сохраняющимся длительное время выраженным болевым синдромом, обнаружено полное разрушение имплантированной матрицы. Исходы лечения у этих больных расценены как неудовлетворительные, что потребовало выполнения повторных операций с костной пластикой дефекта мыщелка.

В заключение хотим отметить, что в проблеме лечения локальных дефектов хряща много спорных, требующих разрешения вопросов. Проведенный анализ данных литературы еще раз подтверждает высокую актуальность данного направления хирургии и необходимость дальнейшей разработки многих узловых положений этой проблемы.

Литература

- Маланин Д.А., Писарев В.Б., Новочадов В.В. Восстановление повреждений хряща в коленном суставе. Экспериментальные и клинические аспекты. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2010. 455 с.
- Alford J.W., Cole B.J. Cartilage restoration, part 1: basic science, historical perspective, patient evaluation and treatment options // Am J Sports Med. 2005. V.33 (2). P.295–306.
- Anders S., Wiech O., Schaumburger J. et al. Autologous matrix induced chondrogenesis (AMIC) for focal chondral defects of the knee — first results // J Bone Joint Surg Br. 2009. V.91. Suppl.1. P.83–87.
- Hunziker E.B. Biologic repair of articular cartilage. Defect models in experimental animals and matrix requirements // Clin Orthop Relat Res. 1999. V.367. Suppl.1. P.135–146.
- Jacob R.P. AMIC technique for cartilage repair, a single-step surgical intervention as compared to other methods // Eur Cell Mater. 2006. V.12. Suppl.1. P.26–32.
- Kramer J., Bohrnsen F., Lindner U. et al. In vivo matrix-guided human mesenchymal stem cells // Cell Mol Life Sci. 2006. V.63 (5). P.616–626.

Информация об авторах:

Лазишвили Гурам Давидович, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7
Телефон: (495) 536-9669
E-mail: guram.laz@mail.ru

Затикян Виктор Рубенович, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7
Телефон: (495) 536-9264
E-mail: victor_zat@mail.ru

Шукор-Заде Эмиль Рашидович, лаборант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7
Телефон: (495) 536-9264
E-mail: doktoremil@mail.ru

Корнаев Аниян Салаватович, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7
Телефон: (495) 536-9264
E-mail: kornaev82@gmail.com

Данилов Максим Александрович, ординатор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии педиатрического факультета Российской национальной исследовательской медицинской университета им. Н.И.Пирогова
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 7
Телефон: (495) 536-9264
E-mail: md.danilov@gmail.com