

На правах рукописи



ЛУКАШ АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С
ВЫВИХОМ НАДКОЛЕННИКА, ПОЛУЧЕННЫМ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ТРАВМЫ**

3.1.11– детская хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
медицинских наук

Омск 2022 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель доктор медицинских наук, профессор Пискалов Андрей Валерьевич

Официальные оппоненты:

Мурга Владимир Вячеславович, доктор медицинских наук, доцент, Федеральный государственный бюджетный образовательный университет высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры детской хирургии

Тен Юрий Васильевич, доктор медицинских наук, доцент, Клиническое городское бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой клинический центр охраны материнства и детства», заместитель главного врача по хирургии

Ведущая организация: Городское бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы "Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москвы"

Защита состоится «21» марта 2023 года в «12.00» на заседании диссертационного совета 21.02.048.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 644099, Омская область, г. Омск, ул. Ленина, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России и на сайте <https://omsk-osma.ru/>

Автореферат разослан _____

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.м.н., доцент

Тирская Юлия Игоревна

Актуальность темы исследования. Известно, что по статистике на долю коленного сустава приходится 10-25 % от числа травм опорно-двигательного аппарата (Брянская А. И. и др., 2014). Из повреждений коленного сустава первичный вывих надколенника стоит на втором месте после повреждения менисков, что составляет от 10 до 30% травм (Wang X.L. et al., 2021; Scott E. J., 2022; Sherman B. et al., 2019; Martin R. K. et al., 2019).

С каждым годом процент травматических вывихов надколенника только увеличивается и составляет, по данным литературы, 0,3-11,8 % от всех травматических вывихов (Li W. et al., 2021; Wang X.L. et al., 2021; Parvaresh K., 2021), но, несмотря на это, наиболее изученными остаются врожденные вывихи надколенника (Gurusamy P., 2021; Mochizuki T., 2020). При этом отмечено, что вывих надколенника, произошедший в результате травмы, сопровождается разрывом медиальной пателло-фemorальной связки, переломами надколенника и мыщелка бедренной кости, свободными телами коленного сустава (Tanaka M. J., 2022; Lord S. et al., 2020; Lubis A. M. T. et al., 2019; Smith T. O. et al., 2019).

Степень разработанности темы. Условно вывихи надколенника по этиологии делят на врожденные и травматические (Герасименко М. А., 2011; Roberts J. M., 1984). Большинство авторов признает, что врожденный вывих надколенника является проявлением диспластических изменений опорно-двигательной системы (Chen J. et al., 2021; Geraghty L. et al., 2022; Wolfe S. et al., 2022; Davis J. R. et al., 2021). При этом только в единичных литературных источниках фигурирует диагноз дисплазия соединительной ткани (Kita K. Et al., 2015; Balcarek P. et al., 2017), выставленный при дополнительном проведении у обследуемых пациентов расширенных методов диагностики.

Во многих статьях, описывающих травматический вывих надколенника, фигурирует такое понятие как дисплазия коленного сустава (Герасименко М. А., 2011; Герасименко М. А. и др., 2007; Шимон В. М. и др., 2012). Следует отметить, что в международной классификации болезней его не существует. В доступных нам отечественных и зарубежных

литературных источниках мы не смогли найти точное определение этого состояния.

Комитетом экспертов педиатрической группы "дисплазия соединительной ткани" при российском научном обществе терапевтов разработаны рекомендации, согласно которым правомерно выставлять диагноз «дисплазия соединительной ткани» после исключения наследственных нарушений соединительной ткани, выявления более 6 малых внешних и (или) висцеральных проявлений системного вовлечения соединительной ткани с вовлечением трех и более различных органов из разных систем. Кроме того, необходимо проведение анализа родословной с установлением факта накопления признаков соединительнотканной патологии в семье, а также желательным критерием является проведение лабораторного обследования с выявлением биохимических маркеров нарушения метаболизма соединительной ткани (Кадурина Т. И. и др., 2015). Использование понятия «дисплазия коленного сустава», основано лишь на результатах физикальных обследований (Мурга В. В. и др., 2016), при этом вывих диагностически определяется как травматический.

Все это приводит к тому, что пациенты проходят лечение в алгоритме травматического вывиха без учета предрасполагающих к нему факторов, при этом травматические вывихи оперируются лишь при наличии осложнений (Дьячкова Г. В. и др., 2014; Gurusamy P. et al., 2021; Ismailidis P. et al., 2021; Matzkin E., 2019). Недооценка особенностей строения коленного сустава ведет к большому проценту рецидивов (Gurusamy P. et al., 2021).

Даже в рамках существующего диагноза «травматический вывих надколенника» отсутствует единая лечебная тактика. При анализе научной литературы, посвященной данной патологии надколенника у детей, обращает на себя внимание то, что нет единых, достаточно эффективных методик, по лечению этих пациентов, что, на наш взгляд, также связано с не полным их обследованием и, как следствие, сложностью выбора тактики.

Всё это говорит о том, что проблема обследования и лечения детей с первичным вывихом надколенника находится в стадии изучения и требует дальнейших исследований. С учетом вышесказанного мы считаем необходимым провести исследование у пациентов с диагнозом травматический вывих надколенника с целью своевременного выявления отклонений в строении коленного сустава диспластического генеза и выбора верной тактики лечения.

Цель исследования - улучшить результаты лечения больных с вывихом надколенника путем создания алгоритма их диагностики и лечения с учетом возможного системного вовлечения соединительной ткани.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности механизма первичного острого вывиха надколенника и предрасполагающие к вывиху факторы в строении коленного сустава у детей.

2. Выявить наличие признаков дисплазии соединительной ткани у детей с первичным острым вывихом надколенника.

3. Разработать и апробировать в клинике алгоритм диагностики и модель принятия решения по лечению первичного острого вывиха надколенника с учетом возможного наличия дисплазии соединительной ткани.

4. Сравнить результаты традиционных подходов к лечению вывихов надколенника у детей с предложенным модифицированным алгоритмом.

Научная новизна. На основании проведенного исследования при использовании метода ROC-анализа установлены важные анатомические особенности коленного сустава, приводящие к вывиху надколенника, спровоцированного травмой, являющиеся прогностическими критериями возможности неблагоприятного результата использования традиционной тактики при данном виде травмы у детей.

На большой группе пациентов с впервые возникшим вывихом надколенника, произошедшем при травме, доказано, что признаки

системного вовлечения соединительной ткани являются основными триггерными факторами возникновения данной патологии.

Разработана программа ЭВМ (№2021661084 от 05.07.2021) по принятию решения о необходимости раннего оперативного лечения с учетом рисков неблагоприятного результата консервативного подхода.

Теоретическая и практическая значимость работы. Установлено, что у значительного числа больных с впервые возникшим острым вывихом надколенника причиной вывиха является не травмирующий фактор, а анатомическая предрасположенность коленного сустава на фоне признаков дисплазии соединительной ткани.

Предложенный диагностический алгоритм позволяет в кратчайшие сроки, при первичном поступлении выявить причину вывиха надколенника у пациентов, что в свою очередь дает возможность выбора верной тактики лечения.

Доказана необходимость оперативного лечения при впервые произошедшем вывихе надколенника у пациентов с даже минимальными признаками дисплазии соединительной ткани.

Установлены прогностические критерии повторного вывиха надколенника с вероятными осложнениями. Предложенный лечебно-диагностический алгоритм уменьшает вероятность повторного вывиха и посттравматических осложнений по сравнению с традиционной тактикой на 46%, при этом на треть сокращается вероятность латеропозиции надколенника с хроническим болевым синдромом и риском артроза.

Методология и методы исследования. Базисом методологии исследования являлся системный подход. На этапе планирования работы устанавливались этапы ее выполнения и методы, определялись объекты изучения. Первый (ретроспективный) этап исследования включал в себя оценку историй болезни и результатов лечения пациентов в отдаленном периоде, разработку алгоритма диагностики и лечения. На втором

(проспективном) этапе проводилось внедрение в клинику предлагаемых алгоритмов и оценка результатов лечения.

Теоретической базой диссертационного исследования послужили научные труды зарубежных и отечественных авторов по проблемам вывихов надколенника.

Работа выполнена с участием 359 пациентов, поступавших в стационар в остром периоде травмы с гемартрозом коленного сустава. Исследование проведено с 2014 по 2018 гг. в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Были использованы клинические, лабораторные, инструментальные, аналитические и статистические методы исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. У большей части детей (83,65%) с впервые возникшим вывихом надколенника на фоне травмы выявлены отклонения от нормы в строении коленного сустава, соответствующие легкой степени дисплазии соединительной ткани.

2. Созданная, на основе математической модели прогноза возникновения рецидива вывиха надколенника, программа для ЭВМ обладает высокими показателями общей точности, позволяя оценить риск развития этого осложнения у детей и на основании этого выбрать тактику лечения.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов исследования определяется достаточным количеством больных, включенных в исследование (359 человек), наличием основной группы, группы сравнения и контрольной группы, использованием методов статистического анализа. Обоснованность эффективности предлагаемого автором способа оценки рисков рецидивов основана на корректном анализе, интерпретации и статистической обработке полученных данных с соблюдением принципов доказательной медицины.

Основные положения и результаты работы представлены на IX Всероссийской научно-практической конференции «Неотложная детская

хирургия и травматология 2021" (Москва, 2021), Межрегиональной научно-практической онлайн-конференции Российского международного общества терапевтов «Актуальные вопросы внутренней патологии. Дисплазии соединительной ткани» (Омск, 2021), IV Межрегиональной научно – образовательной и практической конференции, посвященной памяти профессора Л.Б. Резника «Остеопороз и остеоартрит – ассоциированный взгляд на новые реалии и новые перспективы» (Омск, 2021).

Основные положения и выводы диссертации используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России – в лекционных и практических курсах по детской хирургии, а также при подготовке клинических ординаторов. Результаты исследования внедрены в лечебный процесс клинической базы БУЗОО «Городская детская клиническая больница №3» (№ гос. регистрации 2021621624 от 9 сентября 2021г.).

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, из которых 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертационных работ. Получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ и 1 свидетельство о регистрации базы данных.

Предварительное рассмотрение диссертации по месту выполнения проведено на расширенном межкафедральном заседании кафедр хирургического профиля при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, протокол №12 от 02 ноября 2022.

Вклад автора в проведенное исследование. Автор непосредственно участвовал в разработке идеи, организации и проведении всех этапов исследования, формулировании цели и задач, выборе методов исследования. Исследователем лично проведён поиск и анализ отечественной и иностранной литературы по теме диссертации, проведены интерпретации и

анализ результатов исследований, выполнен анализ историй болезни пациентов, сформирована база данных, проведен математический анализ данных, написана и зарегистрирована программа для ЭВМ, сформулированы результаты и выводы. Автор проводил осмотр пациентов на этапе неотложной помощи и курировал больных, лично проводил оперативные вмешательства пациентам с вывихом надколенника и последующее послеоперационное ведение. Самостоятельно подготовил к публикации результаты научных работ, представлял результаты исследования на конференциях.

Диссертация изложена на 143 страницах печатного текста. Состоит из введения, обзора литературы, глав по результатам собственного исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 117 источника, из которых 69 иностранных. Включает в себя 32 таблицы и 31 рисунок.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на кафедре детской хирургии, репродуктивной медицины детского возраста федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ректор - член-корр. РАН, д.м.н., профессор М.А. Ливзан, зав. кафедрой – д.м.н., профессор А.В. Пискаков).

Исследование осуществляли в два этапа основывая на анализе результатов обследования и лечения 359 пациентов, лечившихся в травматолого-ортопедическом отделении Бюджетного учреждения здравоохранения Омской области "Городская детская клиническая больница №3» (главный врач – Л.А. Безрукова, зав. отделением - М.А. Степанов) за 2014-2018гг.

На первом этапе (2014-2016гг.) проведен ретроспективный анализ данных 158 пациентов, поступивших в отделение травматологии-ортопедии с впервые возникшим гемартрозом после идентичного механизма травмы коленного сустава. С целью оценки результатов диагностики и лечения нами выявлялась взаимосвязь острого первичного вывиха надколенника с особенностями строения коленного сустава и у 83 пациентов с вывихом надколенника были обнаружены отклонения от возрастной нормы в строении коленного сустава. Схема ретроспективной части исследования представлена на рисунке 1.

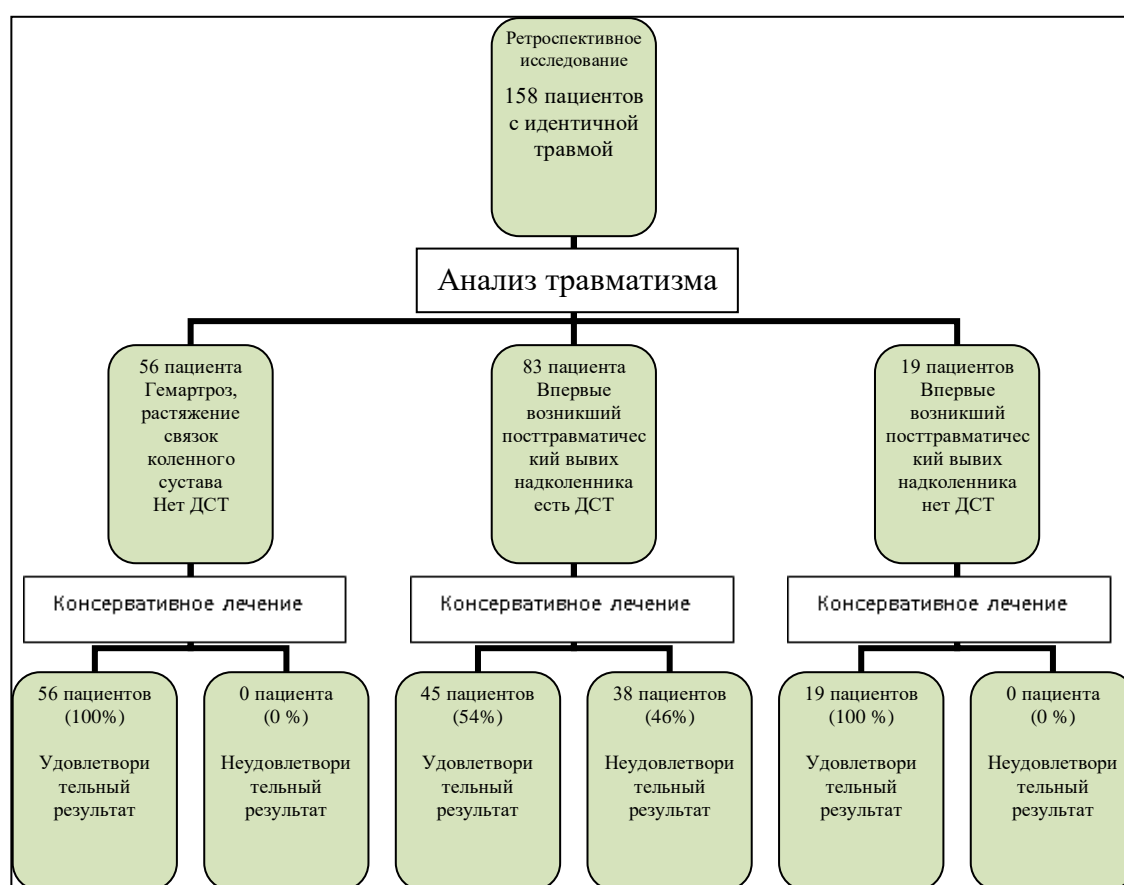


Рисунок 1 - Дизайн исследования, ретроспективная часть (I этап)

Второй этап исследования (2016-2018гг.) включал набор материала для разработки и оценки работоспособности математической модели диагностики и лечения пациентов с первичным вывихом надколенника, произошедшим при травме, а также сравнение эффективности предложенного подхода.

В исследовании учтены клинические случаи 201 пациента за период 2016-2018 гг. Пациенты поступали в приемно-диагностическое отделение с острой болью и гемартрозом коленного сустава после непрямого механизма травмы. У 155 (77,1%) пациентов при поступлении был выставлен диагноз посттравматический вывих надколенника, гемартроз коленного сустава. У 46 (22,0%) пациентов признаков вывиха не было, в диагнозе выставлено растяжение связок, гемартроз коленного сустава.

Все пациенты из двух этапов исследования были обследованы на наличие предрасполагающих к вывиху факторов в строении коленного сустава:

- вальгусная деформация коленных суставов с оценкой величины наружных мыщелков бедренной и большеберцовой костей, глубины мыщелков бедренной кости
- тип надколенника по Вибергу
- угол четырехглавой мышцы бедра (Угол "Q")
- положение бугристости большеберцовой кости
- выявление дисбаланса между медиальной и латеральной силами сопротивления путем выявления признака «Р»
- определение высоты стояния надколенника по индексу Caton-Deschamps
- угол конгруэнтности Merchant

Было проведено дообследование на дисплазию соединительной ткани. Объем обследования установлен с учетом рекомендаций, разработанных комитетом экспертов педиатрической группы "Дисплазия соединительной ткани" при Российском научном обществе терапевтов (Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики. Тактика ведения. Проект российских рекомендаций. Разработан комитетом экспертов педиатрической группы "Дисплазия соединительной ткани" при Российском научном обществе терапевтов / Т. И. Кадурина, С. Ф.

Гнусаев, Л. Н. Аббакумова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 5-33).

Выявляли наличие и объем признаков дисплазии соединительной ткани посредством определения малых внешних и висцеральных проявлений системного вовлечения соединительной ткани и анализа родословной.

На первом этапе нами была проведена балльная оценка внешних признаков системного вовлечения соединительной ткани, включающая углубленный внешний осмотр с выявлением эктодермальных проявлений, мышечных проявлений, костно-суставных проявлений, в том числе осмотром на наличие гипермобильности суставов, либо синдрома гипермобильности суставов. Балльная оценка внешних признаков представлена в таблице 1.

Таблица 1- Внешние признаки дисплазии соединительной ткани у детей с вывихом надколенника

Внешние признаки	Баллы
Воронкообразная деформация грудной клетки	3,5
Килевидная деформация грудной клетки	2,5
Долихостеномелия	2,5
Сколиоз	2
Кифоз	2
Гипермобильность суставов	2
Пяточно-вальгусная косолапость	2
Арахнодактилия	1,5
Другие деформации грудной клетки	1,5
Плоскостопие	1
Гиперпигментация кожи над остистыми отростками позвонков	2
Повышенная растяжимость кожи	1,5
Экхимозы, петехии, носовые кровотечения	по 1,5
Келоидные рубцы	1,5
Атрофические стрии	1,5

Продолжение таблицы 1	
Внешние признаки	Баллы
«Натоптыши» на тыльной поверхности стоп	1,5
Видимая венозная сеть	1
Аномалии прорезывания зубов	2
Диастаз прямых мышц живота	2
Грыжа пупочная	2
Грыжа паховая/мошоночная	2
Мышечная гипотония	1,5

Диагностически значимыми являлись 12 и более баллов. При их наборе проводился 2 этап диагностики.

На втором этапе проводили балльную оценку висцеральных признаков системного вовлечения соединительной ткани. Данный этап включал в себя проведение ЭКГ, ЭХОКГ, УЗИ абдоминальное и УЗИ почек, консультацию узких специалистов, таких как вертебролог, офтальмолог, кардиолог, гастроэнтеролог, стоматолог, нефролог, ЛОР. Балльная оценка висцеральных признаков представлена в таблице 2.

Таблица 2- Висцеральные признаки дисплазии соединительной ткани у детей с вывихом надколенника

Висцеральные признаки	Баллы
Остеопения выраженная/умеренная	2,5/2
Пролапс митрального клапана/другие малые аномалии сердца	2
Ювенильный остеохондроз	2
Вертебробазилярная недостаточность	2
Другие малые аномалии сердца	1,5
Нестабильность шейного отдела позвоночника	1,5
Мальформация сосудов	1,5
Патология органов зрения	1,5

Продолжение таблицы 2	
Висцеральные признаки	Баллы
Дисфункция желчевыводящих путей на фоне аномалии развития желчного пузыря	1,5
Расширение корня аорты	1
Нефроптоз и/или птозы других органов	по 1
Рефлюксная болезнь	1
Спонтанный пневмоторакс	1
Мегаколон и/или долихосигма	по 0,5

Диагностически значимым считалось вовлечение не менее трех органов в разных системах. Схема проспективной части исследования представлена на рисунке 2.

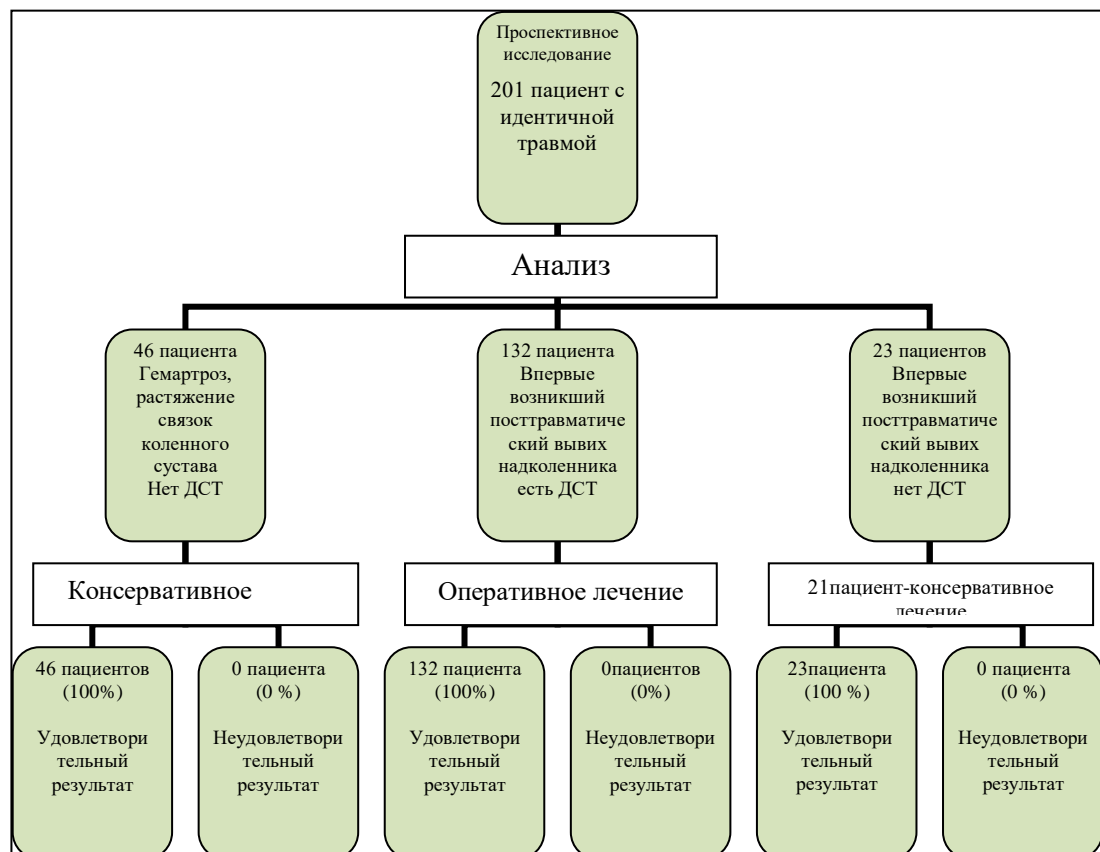


Рисунок 2 - Дизайн исследования, проспективная часть (II этап)

Разработка математической модели диагностики и лечения пациентов проведена с учетом эффективности различных методов исследования и

тактик лечения. Для этого все 359 пациентов были распределены на группы в зависимости от наличия признаков системного вовлечения соединительной ткани и проводимого лечения:

Основная группа (ОГ) (n=132) – пациенты проспективного этапа с вывихом надколенника и выявленными признаками СВСТ, получившие раннее оперативное лечение.

Группа клинического сравнения (ГКС) (n=83) – пациенты ретроспективного этапа с вывихом надколенника и выявленной дисплазией соединительной ткани, получившие консервативное лечение.

Контрольная группа (КГ) (n=102) – пациенты проспективного и ретроспективного этапов у которых было выявлено растяжение связок коленного сустава без вывиха надколенника и признаков дисплазии соединительной ткани, которым применяли консервативные методы лечения.

Группа с вывихом надколенника без дисплазии соединительной ткани (n=42) – пациенты проспективного и ретроспективного этапов, у которых был выявлен вывих надколенника без признаков дисплазии соединительной ткани, которым применяли консервативные методы лечения при отсутствии осложнений вывиха (n=40) и оперативное лечение при наличии переломов и свободных тел коленного сустава (n=2).

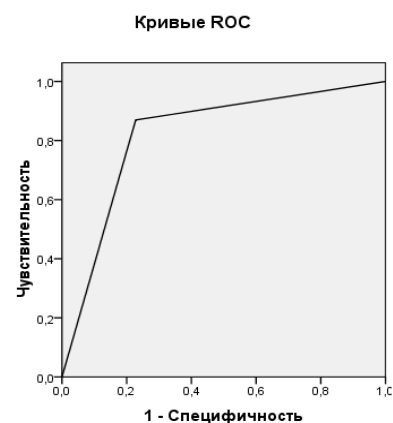
Группы были сравнимы по возрасту и гендерному составу. Средний возраст составил $15,2 \pm 2,3$ лет в основной группе и $15,0 \pm 2,5$ в группе сравнения ($U= 47,5$, $p > 0,05$). В контрольной группе средний возраст составил $14,6 \pm 2,7$ лет и $15,0 \pm 2,8$ в группе с вывихом, без ДСТ ($U= 45$, $p > 0,05$). Во всех группах преобладали девочки.

Все пациенты были обследованы на наличие предрасполагающих к вывиху факторов в строении коленного сустава:

- вальгусная деформация коленных суставов с оценкой величины наружных мышечков бедренной и большеберцовой костей, глубины мышечков бедренной кости
- тип надколенника по Вибергу

- угол четырехглавой мышцы бедра (Угол "Q")
- положение бугристости большеберцовой кости
- выявление дисбаланса между медиальной и латеральной силами сопротивления путем выявления признака P
- определение высоты стояния надколенника по индексу Caton-Deschamps
- угол конгруэнтности Merchant

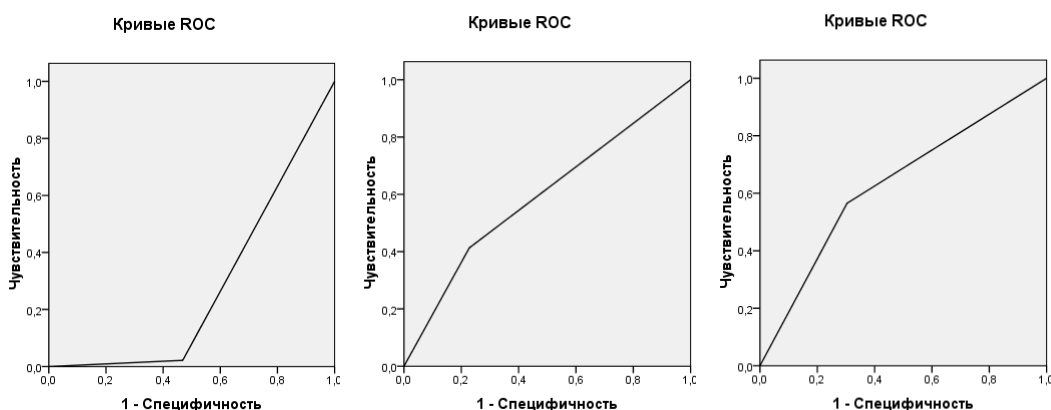
Оценка влияния каждого признака на вероятность возникновения осложнений при консервативном виде лечения проведена с использованием метода ROC анализа (рисунки 3-6).



Диагональные сегменты формируются совпадениями.

AUG 0.82, что говорит о наличии высокой чувствительности показателя.

Рисунок 3- Оценка угла Q



Диагональные сегменты формируются совпадениями.

Диагональные сегменты формируются совпадениями.

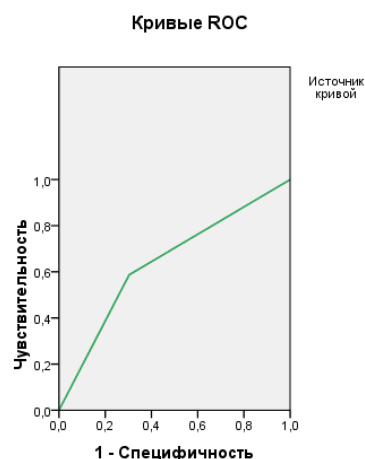
Диагональные сегменты формируются совпадениями.

Кривая по Виберг1AUG 0.27, что говорит о наличии обратной зависимости показателя к плохому результату

Кривая по Виберг2AUG 0.59, что говорит о невозможности оценки влияния на результат

Кривая по Виберг3 AUG 0.63, что говорит о невозможности оценки влияния на результат лечения

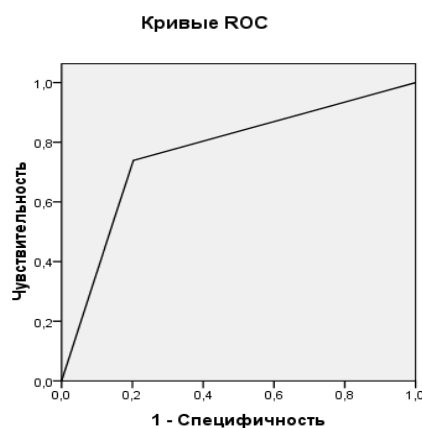
Рисунок 4 - Оценка типа надколенника по Виберг



AUG 0.64, что говорит о невозможности оценки влияния данных показателей на результат лечения, если рассматривать их изолированно от остальных показателей.

Диагональные сегменты формируются совпадениями.

Рисунок 5 - Оценка угла инклинации и борозды блока



AUG 0.76, что говорит о достаточно большой чувствительности показателя на исход лечения, но само по себе измерение данного расстояния по сути включает в себя три показателя с разной степенью их вариабельности: ротация голени, ротация бедра, вальгус

Диагональные сегменты формируются совпадениями.

Рисунок 6- Оценка расстояния ТТ-ТГ

На основании влияния показателей отклонений от нормы в строении коленного сустава с применением статистических программ IBM SPSS Statistics 22 и STATISTICA 10 нами выведена формула расчёта рисков повторного вывиха при выборе консервативной тактики лечения. Отношение шансов высчитано по формуле с учетом данных признаков и степенью их влияния на результат.

Вероятность положительного результата лечения можно представить следующим выражением: $P\{(Y=1)|X_1, X_2, \dots, X_k\} = \frac{e^{\beta}}{1 + e^{\beta}}$, где $P\{(Y=1)|X_1,$

X_2, \dots, X_k – вероятность того, что зависимая переменная Y примет значение 1, при условии, что у данного пациента k предикторов приняли следующие конкретные значения: $x_1 = X_1, x_2 = X_2, \dots, x_k = X_k$.

Параметр «beta» вычислялся для конкретного наблюдения с использованием выражения $\text{beta} = a_0 + a_1 * X_1 + a_2 * X_2 + \dots + a_j * X_j$, где a_0 – свободный член, пересечение (Intercept), a_j – регрессионные коэффициенты для предикторов x_j , X_j – значение предиктора x_j у i -того наблюдения.

Отношение шансов высчитано по формуле (1).

$$P = 1 / (e^{-Y} + 1), \text{ где } Y = v_0 + v_1 X_1 + v_2 X_2 + v_3 X_3 + v_4 X_4 + v_5 X_5 \quad (1)$$

v_0 - константа

$v_1 - v_5$ – регрессионные коэффициенты для предикторов $x_1 - x_5$

$$v_0 = -29,093$$

$$v_1 = 25,482x_1 - \text{Виберг 1}$$

$$v_2 = 25,304 \quad x_2 - \text{Виберг 2}$$

$$v_3 = 3,064 \quad x_3 - \text{Угол } Q > \text{ возрастной } N$$

$$v_4 = 3,154 \quad x_4 - \text{Индекс } \text{Caton-Deschamps } \text{Patella alta}$$

$$v_5 = 24,992 \quad x_5 - \text{Угол инклинации блока } < 110$$

Итоговая формула расчета (2).

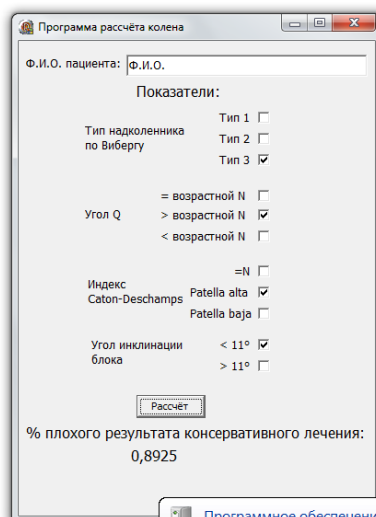
$$P = 1 / (e^{-(-29,093 + 25,482x_1 + 25,304 x_2 + 3,064x_3 + 3,154x_4 + 24,992 x_5)} + 1) \quad (2)$$

На основании формулы для удобства работы в практическом здравоохранении нами была написана и зарегистрирована программа для ЭВМ. Свидетельство о гос. регистрации «Программа расчета риска неудовлетворенности результата консервативного лечения первичного вывиха надколенника у детей произошедшего при травме» №2021661084 от 05.07.2021г.

Пример использования представлен на рисунке 7.

Пациент Н. 13 лет из группы клинического сравнения с первичным вывихом надколенника произошедшем во время прыжка при игре в баскетбол.

При обследовании в строении коленного сустава: тип надколенника Вибберг 3, Угол "Q" > возрастной N, Индекс Caton-Deschamps > 1.2, угол инклинации блока < 11. Согласно формуле $P=1/(e^{-(29,093+3,064+3,154+24,992)}+1)=0,89$



Риск плохого результата у пациента 89%.

Рисунок 7– Пример использования программы для ЭВМ

Результат оценки по формуле подтвердился. У пациента спустя 6 месяцев после окончания консервативного лечения произошел повторный вывих надколенника.

В программе учтены значимость и специфичность признаков и степень их взаимного влияния на результат лечения, основанные на ретроспективном этапе исследования.

Наиболее чувствительными и специфичными оказались следующие показатели: тип надколенника по Вибберг 1, тип надколенника по Вибберг 2, угол Q > возрастной N, индекс Caton-Deschamps Patella alta, угол инклинации блока < 110.

Результативность формулы проверялась в сроки от 1 до 4 лет после травмы. Все дети проходили консервативное лечение и динамическое

наблюдение для оценки результатов с контрольным осмотром в первый год каждые 3 месяца, далее раз в 6 месяцев.

Критерии оценки: наличие болевого синдрома, «страха вывиха», объем движений в коленном суставе, степень восстановления четырехглавой мышцы, латеропозиция надколенника на контрольных рентгенограммах, повторные вывихи надколенника.

Все пациенты заполняли опросные листы при поступлении, на момент выписки и на контрольных осмотрах. Мы применяли русскоязычную адаптированную версию шкалы Kujale (Кузнецов И.А., 2017).

Результаты исследования

По результатам лечения у пациентов с вывихом надколенника без признаков дисплазии (травматический вывих) отмечены хорошие результаты лечения, повторные вывихи в группе отсутствовали.

У пациентов основной группы так же получены хорошие и отличные результаты лечения без повторных вывихов.

У пациентов группы клинического сравнения лечение дало положительный результат в 54,21% случаев. В группе отмечены повторные вывихи. Соотношение расчетного риска вывиха к повторному вывиху и к важным для качества жизни осложнениям представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Соотношение прогноза и результата лечения

Результат лечения	Процент риска ≥ 50		Процент риска ≤ 50		Отношение шансов	Стандартная ошибка отношения шансов (S)	95% ДИ (CI)
	(n=37)		(n=46)				
	N	%	N	%			
Неудовлетворительный результат	33	94	2	6	181.500	0.896	31.339/1051.160
Удовлетворительный результат	4	8	44	92			

У пациентов из основной группы, получавших оперативное лечение, отрицательных результатов не было. По результатам верхней и нижней границы доверительного интервала можно говорить о высокой статистической значимости расчета риска вывиха к результату. У 24 пациентов с предполагаемым риском от 80 до 100% риск подтвердился в 100% случаев. У 9 пациентов с риском в 50-70% риск подтвердился в 69% случаев.

При помощи критерия Фишера статистически достоверные отличия риска не получены, $p > 0,05$. У 6 пациентов с предполагаемым риском в 30-50% риск подтвердился у 33% случаев. И при риске от 0 до 30% риск не подтвердился ни у одного пациента.

Статистически достоверные отличия получены, $p < 0,05$. При оценке результатов у пациентов с предполагаемым риском более 50% и менее 50% статистически достоверные отличия получены, $p < 0,05$ (Таблица 4).

Таблица 4 - Распределение пациентов по соотношению предполагаемого риска и исхода лечения

Риск рецидива	Результаты 4-хлетних наблюдений						Критерий Фишера	
	Произошедший повторный вывих (n=12)		Нестабильность надколенника с болевым синдромом (n=23)		Удовлетворительный результат консервативной терапии (n=48)			
	N	%	N	%	N	%		
80-100%	9	75	15	65	0	0	>50%	p<0,05
50-70%	3	25	6	26	4	8	<50%	
30-50%	0	0	2	9	4	8		
0-30%	0	0	0	0	40	84		

При оценке результатов лечения при помощи опросника Kujala выявлено ухудшение отдаленных результатов лечения.

Рецидив вывиха возникал на первом году после первичного вывиха, нарастание болевого синдрома и признаков нестабильности приводящим к

снижению качества жизни отмечено после двух лет с момента первичного вывиха. При сравнении результатов лечения пациентов по баллам опросника Kujala, средние баллы через 1 год лечения составили - от 80 до 84 баллов, через 3 года лечения – от 62 до 98, статистически достоверные отличия получены ($p < 0,001$).

Мы обратили внимание, что в основном о неблагоприятном исходе консервативного лечения говорят только с позиции повторного вывиха, при этом у наших пациентов наблюдался болевой синдром и страх повторного вывиха с гиперпрессией надколенника, что мешало вернуться к активному образу жизни. Таким образом, алгоритм диагностики и лечения детей с первичным вывихом надколенника имеет следующий вид:



Рис. 8 Алгоритм диагностики и лечения

При поступлении в стационар пациентам с гемартрозом коленного сустава и подозрением на вывих необходимо проводить осмотр коленного сустава на наличие посттравматических признаков вывиха. При наличии признаков вывиха коленного сустава проведение МРТ исследования и МСКТ исследования с оценкой риска неудовлетворительного результата консервативного лечения. При риске более 50% и/или наличии свободного тела коленного сустава проведение оперативного лечения. При риске менее 50% и отсутствии свободного тела коленного сустава показано консервативное лечение.

При не вправившемся вывихе надколенника при поступлении показана рентгенография в двух стандартных проекциях для оценки состояния костных структур с последующим вправлением вывиха и иммобилизацией гипсовым лонгетом. Показан рентген-контроль после вправления и при наличии свободного тела коленного сустава выполнение МРТ и МСКТ исследования с дальнейшим оперативным лечением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование демонстрирует необходимость тщательного более подробного обследования детей с первичным вывихом надколенника для выявления рисков повторного вывиха и неудовлетворительного результата консервативного лечения. На наш взгляд предлагаемый способ вычисления риска повторного вывиха и неудовлетворительного результата лечения может применяться для решения вопроса о тактике лечения при первичном вывихе. По результатам исследования можно сделать следующие **выводы**:

1. Ведущими факторами риска возникновения травматического вывиха надколенника у детей являются тип надколенника по Виберг 1, тип надколенника по Виберг 2, угол $Q >$ возрастной N , индекс Caton-Deschamps-Patellaalta, угол инклинации блока < 110 .

2. У 87% пациентов с впервые произошедшим травматическим вывихом надколенника выявлены признаки дисплазии соединительной ткани, что указывает на компенсированную форму диспластического вывиха надколенника.

3. Разработка алгоритма диагностики и лечения с использованием математической модели принятия решения заключающей в себе оценку вероятности повторного вывиха, основанную на предрасполагающих факторах в строении коленного сустава, позволяет рассчитать риски неэффективности консервативной терапии. При прогнозируемых рисках более 50% показано раннее оперативное лечение.

4. Использование модифицированного подхода к лечению первичных вывихов надколенника, возникших на фоне травмы, основанного на использовании разработанной модели принятия решения, позволяет улучшить качество жизни пациентов, в сроки до 3 месяцев восстановить полную нагрузку на сустав, исключить латеропозицию надколенника с развитием хронического болевого синдрома и артроза сустава, уменьшить частоту рецидивов вывиха в 4 раза.

Полученные выводы позволяют дать следующие **практические рекомендации:**

1. У всех пациентов, поступившим с впервые возникшим травматическим вывихом надколенника, необходимо выявлять признаки дисплазии соединительной ткани, как маркера компенсированного диспластического вывиха и фактора, способствующего рецидивам

2. Показаниями к консервативному лечению вывиха надколенника в детском возрасте является впервые возникший вывих надколенника без признаков перелома и свободного тела коленного сустава, с отсутствием признаков дисплазии и риском повторного вывиха менее 50%

3. С целью исключения рецидивов при первичном вывихе надколенника у детей, показано применение в клинике, разработанной на основе математической модели принятия решения, программы для ЭВМ.

Применение раннего оперативного лечения показано при риске неудовлетворительного результата более 50%.

Перспективы дальнейшей разработки темы. Дальнейшее изучение частоты встречаемости признаков дисплазии соединительной ткани при острой травме у детей различных локализаций позволит выявить ранние диагностические маркёры возможных неудовлетворительных результатов лечения и профилактики осложнений.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Лукаш А.А. Клинический случай рассекающего остеохондрита коленного сустава у ребенка / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, А.В. Зюзько // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. - С.43

2. Лукаш А.А. Редкий клинический случай гемимелической эпифизарной хондродисплазии у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, В.И. Пономарев, Н.И. Павленко, А.В. Лысов, В.В. Паршиков, И.Ю. Карпова // Медицинский альманах. – 2020. – № 1(62). – С. 109-112

3. Лукаш А.А. Роль системного вовлечения соединительной ткани в травматическом вывихе надколенника у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, В.И. Ларькин, И.И. Ларькин, В.В. Паршиков, И.Ю. Карпова // **Медицинский альманах.** – 2021. – № 3(68). – С. 21-31.

4. Лукаш А.А. Оценка рисков повторного вывиха надколенника при его первичном травматическом вывихе у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, В.И. Пономарев, Л.А. Ситко, И.И. Ларькин // **Вятский медицинский вестник.** – 2022. – № 2(74). – С. 37-42.

5. Лукаш А.А. Оценка рисков повторного вывиха надколенника у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков // Детская хирургия. // Материалы X научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» Москва 2022 – 2022. – Т. 26. – № S1. – С. 62

6. Лукаш А.А. Хирургическое лечение детей с вывихом надколенника, произошедшем при травме / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, М.А. Степанов // Детская хирургия. // Материалы IX научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» Москва 2021– 2021. – Т. 25. – № S1. – С. 51.

7. Лукаш А.А. Хирургическое лечение детей с травматическим вывихом надколенника / А.А. Лукаш // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 11. – № S. – С. 87.

8. Лукаш А.А. Дисплазия соединительной ткани в патогенезе травматических вывихов у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, М.А. Степанов // Детская хирургия. // Материалы IX научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» Москва 2021– 2021. – Т. 25. – № S1. – С. 50.

9. Лукаш А.А. Выбор тактики лечения у детей с первичным травматическим вывихом надколенника на фоне системного вовлечения соединительной ткани // А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, В.И. Пономарев / **Вятский медицинский вестник**. – 2021. – № 3(71). – С. 11-18.

10. Лукаш А.А. Оценка рисков повторного вывиха надколенника для выявления показаний к оперативному лечению первичного травматического вывиха у детей / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков // Сборник тезисов VI Съезда травматологов-ортопедов Сибирского федерального округа, 26-27 мая 2022 года г. Барнаул. Барнаул, 2022- С.61

11. Факторы риска неудовлетворительного результата консервативного лечения первичного вывиха надколенника у детей, произошедшего на фоне травмы: база данных 2021621498 Рос. Федерация: №2021621624: заявл. 19.07.2021 опубли. 28.07.2021 / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России. – 1 с.

12. Программа расчета риска неудовлетворенности результата консервативного лечения первичного вывиха надколенника у детей произошедшего при травме: программа для ЭВМ 2021660195 Рос. Федерация:

№2021661084: заявл. 28.06.2021: опубл. 05.07.2021 / А.А. Лукаш, А.В. Пискаков, М.В. Пересторонина; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России. – 1 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГКС - группа клинического сравнения

ДСТ - дисплазия соединительной ткани

КГ - контрольная группа

МРТ - магнитно-резонансная томография

МСКТ (КТ) - мультиспиральная компьютерная томография

МПФС - медиальная пателло-фemorальная связка

ННСТ - наследственные нарушения соединительной ткани

ОГ - основная группа

СВСТ - системное вовлечение соединительной ткани

УЗИ - ультразвуковое исследование

ЭКГ - электрокардиография

ЭхоКГ- эхокардиография