

На правах рукописи

ПИЦЫН
Игорь Александрович

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРТРОСКОПИИ И ПРИНЦИПА ОБРАТНОЙ
СВЯЗИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИСТИННОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ
ВНУТРИСУСТАВНЫХ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА**

14.01.15 – Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Москва 2016

Работа выполнена на кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ярославский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук,
доцент кафедры травматологии,
ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Евстратов Валерий Георгиевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор
заведующий отделением
детской травматологии ФГБУ
«Центральный научно-исследовательский
институт травматологии и ортопедии
имени Н.Н. Приорова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Меркулов Владимир Николаевич

доктор медицинских наук,
ведущий научный сотрудник
отделения неотложной травматологии
опорно-двигательного аппарата
ГБУ «Научно-исследовательский институт
скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения города Москвы»

Малыгина Марина Александровна

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «23» января 2017 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д.212.203.37 Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Автореферат разослан « ___ » _____ 20__ г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент

Персов Михаил Юрьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

На повреждения коленного сустава (КС) приходится до 25% всех повреждений опорно-двигательной системы (Крестьяшин В.М., 1999; Самбатов Б.Г., 2010). С ростом популярности активного отдыха, развитием игровых и экстремальных видов спорта увеличивается и частота травм КС (Климовицкий В.Г. с соавт., 2011).

Повреждения связочного аппарата занимают первое место и составляют до 50% среди травм КС. У спортсменов частота внутрисуставных повреждений КС достигает 75% от общего числа травм. Из них на повреждение крестообразных связок приходится до 92%, а на повреждения менисков - до 84% (Клыжин М.А., 2009).

Застарелые повреждения гиалинового хряща, менисков и крестообразных связок достигают 79%, что является причиной развития дегенеративно-дистрофических изменений в КС, снижает качество жизни пациентов и приводит к нетрудоспособности (Климовицкий В.Г. с соавт., 2011).

Успех в лечении внутрисуставных повреждений КС зависит от своевременной эффективной диагностики (Клыжин М.А., 2009; Борткевич О.П., 2003; Лучихина Л.В., 2001). В настоящее время для исследования внутрисуставной патологии используется рентгенография, УЗИ, КТ, МРТ.

Наиболее информативным методом определения патологии внутрисуставных структур КС является артроскопия (АС) (Зазирный И.М, Рогожин В.А., Терновой Н.К., 2005). Проводя непосредственную визуализацию, пальпацию и оценку функции вовлеченных в патологический процесс структур можно установить связи между конкретными повреждениями с их клиническими проявлениями, получить наиболее достоверную информацию (Азизов М.Ж. с соавт., 2004). Однако артроскопия выполняется с диагностической целью крайне редко, и даже с целью лечения повреждений КС лишь у 20% пациентов!

В последние годы для диагностики патологии внутрисуставных структур КС широко используется УЗИ. Оно неинвазивно, экономично по сравнению с МРТ, позволяет выполнять многоплоскостное сканирование, оценивать и структуру и функцию внутрисуставных структур с учетом клинических проявлений, проводить многократные исследования для мониторинга выявленных ранее изменений (Коваленко В.М., Борткевич О.П., 2003). Но к недостаткам метода можно отнести высокую операторозависимость (Клыжин М.А., 2009; Сенча А.Н., Беляев Д.В., Чижов П.А., 2012).

Несмотря на успехи в совершенствовании методов исследования удельный вес диагностических ошибок достигает 83% (Азизов М.Ж с соавт., 2004; Клыжин М.А., 2009;

Кузнецов И.А., Монахов В.В., Орлов Ю.Н., 2004; Миронов С.П. с соавт., 2006; Степанченко А.П., 2005; Ptasznik R. et al., 1995). На амбулаторном этапе лишь у 20–23% пациентов с травмой КС устанавливается правильный диагноз (Климовицкий В.Г. с соавт., 2011). 45% пациентов поступает в стационары с застарелыми повреждениями связок и хронической нестабильностью. Из них только у 20–40% амбулаторно поставлен верный диагноз (Нерянов Ю.М. с соавт., 2011).

Проведено немало исследований с целью определения диагностических возможностей ультразвуковой диагностики внутрисуставной патологии КС, однако единого мнения относительно эффективности сонографии нет. По разным данным точность УЗИ варьирует от 61 до 84% (Самбатов Б.Г., 2010; Jacobson J.A., 2007). До сих пор при интерпретации ультрасонограмм возникают затруднения в использовании классификаций повреждений внутрисуставных структур КС. Сохраняются разногласия в отношении достоверности дифференциально-диагностических признаков патологии отдельных внутрисуставных структур КС; нередко имеются несоответствия заключений нескольких специалистов ультразвуковой диагностики при обследовании КС у одного и того же пациента, особенно в отношении повреждений передней крестообразной связки и менисков.

В связи с этим возникает вопрос: «Какова же истинная эффективность ультразвуковой диагностики патологии отдельных внутрисуставных структур коленного сустава?».

Цель исследования

С помощью артроскопической верификации и применения принципа обратной связи специалистов оценить истинную эффективность УЗИ в дифференциальной диагностике патологии внутрисуставных структур коленного сустава.

Для выполнения цели исследования поставлены следующие

задачи:

1. С помощью артроскопической верификации оценить общую структуру патологических изменений ВСС КС.
2. Провести сравнительный анализ данных артроскопической и ультразвуковой дифференциальной диагностики патологии отдельных ВСС КС.
3. С помощью применения принципа обратной связи специалистов определить и устранить причины несоответствия данных АС и УЗ диагностики.
4. Рассчитать и проанализировать динамику показателей диагностической эффективности УЗИ.
5. На основании полученных результатов оценить истинную эффективность УЗИ в дифференциальной диагностике патологии ВСС КС.

Научная новизна

- Обосновано применение принципа обратной связи специалистов с целью повышения эффективности диагностики повреждений ВСС КС.
- Уточнены особенности проведения дифференциальной артроскопической и ультразвуковой диагностики повреждений ВСС КС.
- Оценены истинные диагностические возможности УЗИ патологии каждой внутрисуставной структуры КС по отдельности.

Практическая значимость

- Обоснована целесообразность применения принципа обратной связи специалистов в клинической практике.
- Определены условия для достижения максимальной эффективности УЗИ в дифференциальной диагностике патологии отдельных внутрисуставных структур КС.

Положения диссертации, выносимые на защиту

- Артроскопия является самым достоверным методом диагностики патологии внутрисуставных структур коленного сустава, что позволяет использовать его для определения эффективности УЗИ.
- Применение принципа обратной связи позволяет повысить квалификацию специалистов, что приводит к увеличению эффективности диагностических мероприятий.
- Диагностические возможности УЗИ для определения патологических изменений отдельных ВСС КС различны, что должно учитываться практическими врачами при планировании тактики лечения.
- Эффективность УЗИ зависит от квалификации специалиста, соблюдения особенностей проведения исследования, наличия современного оборудования.
- Результаты данного исследования позволят более объективно использовать результаты УЗИ КС в клинической практике, а принцип обратной связи специалистов рекомендовать для применения в образовательном и диагностическом процессе.

Результаты исследования **внедрены** в практическую деятельность и продолжают использоваться в ортопедическом отделении ГАУЗ ЯО КБ № 2 г. Ярославля (заведующий отделением А.Г. Левшин, главный врач С.Л. Вундервальд), а также в отделении ультразвуковой диагностики НУЗ «ДКБ на ст. Ярославль ОАО «РЖД» (заведующий отделением, доктор медицинских наук А.Н. Сенча) и других клиниках г. Ярославля.

Материалы работы используются при обучении на кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО ЯГМУ.

Апробация работы

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на:

- 400 заседании Ярославского-Костромского-Вологодского научного общества травматологов-ортопедов 2009 г.;
- X Юбилейном всероссийском съезде травматологов-ортопедов 16-19 сентября 2014 г.;
- 467 заседании Ярославского-Костромского-Вологодского научного общества травматологов-ортопедов 07.04.2016 г..

По теме диссертации опубликовано 13 печатных работ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы.

Нами проанализированы результаты обследования 400 коленных суставов у 392 пациентов с травматическим анамнезом, которые в период с 2006 по 2011 г. находились на оперативном лечении в ортопедическом отделении КБ №2 г. Ярославля. Среди обследованных было 173 мужчины и 219 женщин в возрасте от 14 до 76 лет. Исследовано 210 правых и 190 левых суставов в сроки от 5 дней до 6 месяцев с момента получения травмы.

Амбулаторно перед госпитализацией на артроскопию всем пациентам было выполнено УЗИ КС специалистом отделения функциональной диагностики НУЗ Дорожной Клинической Больницы на станции Ярославль ОАО «РЖД».

Специалисты, проводившие УЗИ и артроскопию, были постоянными. (100% АС выполнены автором исследования).

Все наблюдения по временному принципу разделены на четыре группы: первые 100 изученных суставов составили 1-ю группу, каждые 100 последующих — 2, 3 и 4-ю группы соответственно. Характеристики сравниваемых групп по полу и возрасту пациентов статистически значимо не отличались.

УЗИ проводилось на сканере Philips EnVisor, линейным датчиком с частотой 10-12 МГц по стандартной методике в соответствии с принципами полипозиционности, контрлатерального сравнения и дополнялось функциональными тестами.

АС выполнялась по стандартной методике на оборудовании фирмы Karl Storz с использованием 30* оптики и набора инструментов. В ходе лечебной артроскопии мы проводили оценку достоверности данных УЗИ для каждой внутрисуставной структуры КС по отдельности.

Среди выявленных изменений внутрисуставных структур доминировала патология

синовиальной оболочки — 386 (96,5%), гиалинового хряща — 315 (78,75%), разрывы медиального мениска — 316 (79%), структурные изменения суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей — 281 (70,25%). Реже диагностировали патологию надколенника — 125 (31,25%), патологическую медиопателлярную складку — 124 (31%), повреждения передней крестообразной связки — 139 (34,75%) и разрывы латерального мениска — 121 (30,25%), в единичных наблюдениях — внутрисуставные тела и повреждения задней крестообразной связки (таблица 1).

Таблица 1.

Структура выявленной внутрисуставной патологии КС.

Внутрисуставная структура	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	Всего
Синовиальная оболочка	99	95	98	94	386 (99,5%)
Медиопателлярная складка	32	32	30	30	124 (31%)
Надколенник	47	22	28	28	125 (31,25%)
Суставные поверхности	68	64	81	68	281 (70,25%)
Гиалиновый хрящ	72	78	87	78	315 (78,75%)
Медиальный мениск	77	83	84	72	316 (79%)
Латеральный мениск	41	31	23	26	121 (30,25%)
Передняя крестообразная связка	34	40	28	37	139 (34,75%)
Задняя крестообразная связка	4	4	1	1	10 (2,5%)
Внутрисуставные тела	5	5	1	5	16 (4%)

Осуществляя артроскопическую верификацию данных УЗИ, мы использовали принцип обратной связи, т.е. взаимодействия специалистов по артроскопии и лучевой диагностике, который заключался в само и взаимообучении (доктор лучевой диагностики изучал специализированную литературу и видеоматериалы по диагностической артроскопии, семиотике и классификации повреждений внутрисуставных структур КС с целью формирования правильного представления о возможной анатомической картине внутрисуставных повреждений с последующей правильной их лучевой интерпретацией; специалист по артроскопии изучал литературу по ультразвуковой диагностике, чтобы

понимать, как конкретный вид повреждения внутрисуставных структур КС может быть описан в протоколе УЗИ на «лучевом» языке; доктора присутствовали во время проведения исследований друг у друга). Также принцип обратной связи заключался в совместном выяснении и устранении возможных причин несоответствия данных АС и УЗ диагностики и внесении изменений в протокол УЗИ в соответствии с классификациями повреждений отдельных внутрисуставных структур КС.

В литературе мы не встретили работ по применению принципа обратной связи, т.е. взаимодействия специалистов с целью определения эффективности и улучшения качества ультразвуковой диагностики.

Результаты сравнения данных УЗИ и АС мы разделили на группы соответствия, когда данные УЗИ совпадали с артроскопическими, и несоответствия, когда данные УЗИ не совпадали с артроскопическими.

В группе соответствия мы разделяли результаты на истинно положительные, где патология, выявленная при УЗИ, подтвердилась во время АС диагностики, и истинно отрицательные, когда патологии не было обнаружено как при УЗИ, так и во время АС.

В группе несоответствия мы также разделяли ложно положительные, когда патология, выявленная во время УЗ диагностики, не подтвердилась при АС исследовании, и ложно отрицательные результаты, где патология при УЗИ не определялась, но была выявлена во время АС диагностики.

В процессе нашего исследования процент соответствия данных АС и УЗИ по патологии основных ВСС КС увеличился. Полное соответствие артроскопических и ультразвуковых диагнозов возросло с 38% до 75%. Процент несоответствия данных артроскопической и ультразвуковой диагностики снизился.

Для оценки результатов и сравнения их с данными литературы, в каждой группе исследования, по стандартной методике мы рассчитали показатели, наиболее часто используемые в оценке эффективности диагностических мероприятий: чувствительность, специфичность, точность, прогностическая ценность положительного (ПЦПТ) и отрицательного тестов (ПЦОТ) (Васильев А.Ю., Малый А.Ю., Серов Н.С., 2008).

Результаты и обсуждение. Мы обратили внимание на то, что диагностическая эффективность УЗИ для отдельных внутрисуставных структур КС различна. Поэтому мы оценили эффективность УЗ диагностики дифференцированно, для каждой внутрисуставной структуры по отдельности. Показатели информативности УЗИ достигли своего максимума в 3-й и 4-й группах (таблица 2).

Таблица 2.

Показатели эффективности УЗИ в оценке патологии отдельных внутрисуставных структур КС (% , диапазон (min–max) и средняя величина (M).

Внутрисуставная структура коленного сустава	Чувствительность	Специфичность	Точность	ПЦПТ	ПЦОТ
Синовиальная оболочка	100-100 (100)	100-100 (100)	100-100 (100)	100-100 (100)	100-100 (100)
Медиопателлярная складка	13–31 (21)	98-99 (98)	73–77 (75)	80–91 (86)	72–75 (74)
Надколенник	43–89 (66)	100-100 (100)	73–97 (87)	100-100 (100)	66–91 (84)
Суставные поверхности	98–100 (99)	100-100 (100)	99–100 (99)	100-100 (100)	97–100 (98)
Гиалиновый хрящ	64–96 (85)	100-100 (100)	74–97 (89)	100-100 (100)	52–88 (71)
Медиальный мениск	88–95 (92)	78–96 (87)	86–95 (91)	93–99 (97)	67–87 (75)
Латеральный мениск	41–70 (56)	93–100 (97)	72–92 (85)	81–100 (92)	70–92 (83)
Передняя крестообразная связка	62–86 (74)	97–100 (98)	84–94 (89)	92–100 (95)	80–95 (87)
Задняя крестообразная связка	75–100 (93)	99–100 (99)	98–100 (99)	75–100 (94)	99–100 (99)
Внутрисуставные тела	40–100 (85)	97–100 (99)	97–99 (98)	50–100 (71)	97–100 (99)

В связи с тем, что количество наблюдений с повреждением задней крестообразной связки и наличием внутрисуставных тел было небольшим (таблица 1), наши данные по указанным нозологиям имеют лишь относительную статистическую значимость.

В литературе представлены различные мнения относительно диагностической эффективности УЗИ в оценке состояния отдельных внутрисуставных структур.

Так, в исследовании Меньшиковой И.В. (2010) чувствительность и специфичность УЗИ в диагностике синовита составила 70,2 и 87% соответственно. Аналогичные показатели при верификации поражений гиалинового хряща составили 83,2 и 76,5%, а в работе Ермак Е.М. (2009) они оказались немного выше - 92,2 и 83,2% .

По данным Клыжина М.А. (2009), информативность сонографии в диагностике повреждений костных структур, синдрома медиопателлярной складки сведена к минимуму: показатель специфичности УЗ диагностики болезни Кенига составляет 20%, субхондральных переломов, хондромалиции надколенника и мышечков бедренной и

большеберцовой костей - 0%.

В исследованиях Самбатова Б.Г. (2010) по артроскопической верификации данных УЗИ применительно к повреждениям медиального мениска чувствительность ультразвукового метода составила 89%, специфичность - 64%, точность - 74%, ПЦПТ - 62%, ПЦОТ - 96%. В диагностике повреждений латерального мениска УЗ метод показал хорошие результаты с чувствительностью 78%, специфичностью 90%, точностью 87%, ПЦПТ 81% и ПЦОТ 90%. При травматических изменениях гиалинового хряща в доступных для эхолокации областях показатели составили 66%, 97%, 89%, 88% и 89% соответственно. Относительно патологии суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей точность УЗИ в доступных для локации зонах составила 89%, ПЦПТ - 88%, ПЦОТ - 89%. Чувствительность УЗИ диагностики патологической медиопателлярной складки составила 28%, точность - 87%, ПЦПТ - 66%.

Сравнительный анализ данных УЗИ и результатов инвазивных методов исследования, проведенный С.П. Мироновым и соавт. (2006), продемонстрировал высокую чувствительность (93,7-96%) и специфичность (80-100%) УЗ диагностики патологии менисков. Точность УЗИ в верификации повреждений медиального мениска составила 62%, латерального мениска - 55%.

Между тем, в исследовании Бакарджиевой А.Н. (2010) чувствительность и специфичность УЗИ применительно к повреждениям латерального и медиального мениска у больных без перелома костных структур составила 61% и 93% соответственно, а у больных остеоартрозом КС – 85% и 91% соответственно.

Литературные данные об эффективности УЗ диагностики повреждений передней крестообразной связки противоречивы. Ряд авторов полагает, что из-за невысокой чувствительности использование УЗИ для выявления патологии ПКС ограничено (Oegema T.R., Thompson R.C., 2007; Ptasznik R. et al., 1995; Timotijevic S.S. et al., 2006).

В то же время, по данным Еськина Н.А. с соавт. (2010), Клыжина М.А. (2009), Самбатова Б.Г. (2010), Chylarecki C., Hierholzer G., Klose R. (1996), Kelsch G., Ulrich C., Bickelhaupt A. (1996), Larsen L.P.S., Rasmussen O.S. (1997), Timotijevic S.S. et al. (2006) чувствительность метода варьирует от 66 до 95%, специфичность - от 90 до 98%, точность - от 79 до 83,2%, ПЦПТ - от 66 до 98,2%, ПЦОТ - от 84,3 до 96%. Чувствительность и специфичность УЗ диагностики повреждений крестообразных связок у больных без перелома костных структур составляет 10 и 84%, а у пациентов с остеоартрозом - 47 и 85% соответственно (Бакарджиева А.Н., 2010). Показатели чувствительности, специфичности и точности УЗИ для пациентов с повреждениями ЗКС составляют 87,5%, 100% и 98,5% соответственно; для выявления внутрисуставных тел специфичность метода

составляет 66,7% (Бакарджиева А.Н., 2010).

В ходе настоящего исследования удалось достичь высоких показателей эффективности сонографии, причем отмечалась положительная динамика параметров диагностической ценности УЗИ в верификации патологии синовиальной оболочки, надколенника, в доступных локации зонах суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей, в доступных локации областях гиалинового хряща, латерального и медиального менисков, что свидетельствует об эффективности примененного нами принципа обратной связи специалистов и является доказательством высокой эффективности УЗ диагностики внутрисуставной патологии КС.

В результате взаимодействия специалистов мы попытались определить и устранить **возможные ошибки артроскопической и УЗ диагностики.**

Причины несоответствия данных АС и УЗ диагностики, по нашему мнению, можно разделить на объективные (обусловленные особенностями методов диагностики) и субъективные (обусловленные действиями специалистов, проводящих исследование).

К объективным причинам мы отнесли:

- конституциональные и посттравматические особенности анатомии КС. Вследствие глубокого расположения ПКС визуализируется только её дистальный фрагмент, а при ограничении максимальной флексии КС по причине синовита, гипертрофии жирового тела, болевого синдрома эхолокация её ещё более затруднена. Повреждение ПКС не определяется при УЗИ, когда культя связки находится в анатомичном положении, или на её месте располагается крупная инфрапателлярная синовиальная складка. УЗ визуализация глубоко расположенных ВСС может затрудняться выраженным подкожно-жировым слоем, отёком сустава, а также избыточным количеством синовиальной жидкости. Напротив, структурные изменения синовиальной оболочки дифференцируются лучше при наличии внутрисуставного выпота.

- Физические особенности методов исследования.

Из особенностей УЗИ это эффект анизотропии, по причине которого естественные гипэхогенные зоны в структуре менисков и связок ошибочно могут интерпретироваться врачом лучевой диагностики как зоны повреждения. Это ограниченная проникающая способность УЗ луча (ультразвук не проникает через костную ткань, не огибает суставные поверхности, поэтому визуализация гиалинового хряща, суставных поверхностей бедренной и большеберцовой кости, обращенные в межмышечковую область, а так же большая часть суставной поверхности наколенника затруднена). Суставные поверхности большеберцовой кости визуализируются только в периферических сегментах, а также межмышечковое возвышение. Основные зоны лучевой оценки толщины и структуры

гиалинового хряща располагаются по передней и задней поверхности нагружаемых зон мышечков бедренной кости при сгибании КС под углом 70-90°. По причине затухания сигнала в глубине эхолокации имеются ограничения в визуализации свободного края менисков и ПКС. Необходимо использовать исключительно высокочастотные датчики с частотой 7-12 МГц, оптимальных режимов сканирования, что позволяет лоцировать неполные повреждения и дегенеративные изменения менисков в «красной» зоне, дистального сегмента ПКС, тогда как эндоскопически возможно обнаружить дегенеративные изменения мениска лишь в «белой» зоне. На УЗ сканерах с малой разрешающей способностью невозможно достичь четкой дифференцировки гиалинового хряща, что не позволяет эффективно оценить его структуру.

Из ограничений АС необходимо отметить сложность эндоскопической визуализации заднего рога медиального мениска, заднего отдела сустава, дистального сегмента ЗКС, проксимальных неполных повреждений ПКС с сохранением нормальной её топографии, невозможность диагностики неполных и дегенеративных повреждений менисков.

- К объективным причинам несоответствия данных можно отнести отсутствие единой АС и УЗ классификация повреждений внутрисуставных структур КС, что не позволяет практическому врачу и специалисту лучевой диагностики разговаривать на одном, понятном для обоих, языке; отсутствие чётких количественных критериев УЗ оценки повреждений менисков, гиалинового хряща, поэтому проводится только субъективная оценка структурных изменений без использования более объективных критериев.

К субъективным причинам несоответствия данных АС и УЗ диагностики, по нашему мнению, можно отнести:

- недооценку клинической информации и невнимательность специалистов во время проведения диагностики;
- незнание особенностей анатомии КС (например, анатомическое «окно» сухожилия подколенной мышцы в области заднего рога латерального мениска может интерпретироваться врачом лучевой диагностики как его повреждение, крупная культя передней крестообразной связки - как новообразование, параартикулярные оссификаты могут приниматься за внутрисуставные тела);
- неверное использование терминологии и классификаций повреждений внутрисуставных структур КС в протоколе УЗИ;
- субъективность в оценке функциональных тестов во время УЗ диагностики без контралатерального сравнения, а большая часть врачей вообще их не проводят;
- несоблюдение методики полипозиционного сканирования;

- незнание эффекта анизотропии, когда естественные гипоэхогенные зоны в структуре менисков и связок интерпретируются врачом УЗД как участки их повреждения.

ВЫВОДЫ

1. С помощью артроскопической верификации проведена оценка общей структуры патологических изменений внутрисуставных структур КС. Преобладает патология синовиальной оболочки - 386 (96.50%), гиалинового хряща - 315 (78.75%), разрывы медиального мениска – 316 (79%), структурные изменения суставных поверхностей бедренной и большеберцовой кости - 281 (70.25%). Реже встречается патология надколенника - 125 (31.25%), патологическая медиопателлярная складка – 124 (31%), повреждения передней крестообразной связки - 139 (34.75%) и разрывы латерального мениска - 121 (30.25%). В 16 (4%) наблюдениях выявлены внутрисуставные тела, в 10 (2.5%) наблюдениях - повреждения задней крестообразной связки.

2. Сравнительный анализ данных артроскопической и ультразвуковой дифференциальной диагностики патологии отдельных внутрисуставных структур КС показал, что имеется неполное их соответствие: в финале нашего исследования расхождение артроскопических и ультразвуковых диагнозов имело место в 25% наблюдений.

3. С помощью использования принципа обратной связи, т.е. взаимодействия специалистов определены и устранены причины несоответствия данных артроскопической и ультразвуковой диагностики, благодаря чему полное соответствие артроскопических и ультразвуковых диагнозов возросло с 38% до 75%, причём достигло своего максимума в 3-4 группах.

4. В ходе настоящего исследования отмечалась положительная динамика показателей эффективности ультразвуковой диагностики в верификации патологии надколенника (точность возросла с 73% до 97%), суставных поверхностей (с 99% до 100%) и гиалинового хряща (с 74% до 97%) бедренной и большеберцовой кости, медиального мениска (с 86% до 95%), латерального мениска (с 72% до 92%), передней крестообразной связки (с 84% до 94%), задней крестообразной связки (с 98% до 100%), что свидетельствует об эффективности использованного нами принципа обратной связи специалистов.

5. При соблюдении методики исследования, выполненного высокочастотными датчиками на современном ультразвуковом оборудовании опытным специалистом точность ультрасонографии в отношении патологии синовиальной оболочки составляет 100%, надколенника - 87%, в доступных для исследования зонах суставных поверхностей

- 99%, в доступных для исследования зонах гиалинового хряща бедренной и большеберцовой кости - 89%, медиального мениска - 91%, латерального мениска - 85%, в доступных для исследования зонах передней крестообразной связки – 89%, задней крестообразной связки - 99%. Исключение составляют ультразвуковая визуализация суставных поверхностей бедренной кости, обращенные в межмышечковую область, гиалинового хряща нагружаемых зон плато большеберцовой кости, свободного края менисков, среднего сегмента передней крестообразной связки.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- УЗИ целесообразно использовать в качестве первичного метода диагностики повреждений ВСС КС, а также для мониторинга выявленных изменений. Для постановки диагноза и определения тактики лечения докторам необходимо учитывать эффективность УЗД патологии каждой ВСС КС по отдельности.
- В качестве уточняющей методики, для диагностики повреждений крестообразных связок и компрессионно-импрессионных повреждений суставных поверхностей, особенно мышечков ББК, необходимо выполнять МРТ.
- УЗИ должно проводиться квалифицированным специалистом, имеющим большой опыт работы с костно-суставной патологией и знания особенностей анатомии и клинических признаков патологических изменений внутрисуставных структур, высокочастотными датчиками, использовать оптимальные режимы сканирования, проводить функциональные тесты под контролем УЗИ в сравнении с контрлатеральной стороной.
- В протокол УЗИ необходимо включить анатомическую схему КС, где врач лучевой диагностики будет отмечать локализацию и объём выявленных патологических изменений ВСС, что улучшит восприятие информации, полученной при УЗИ другими специалистами.
- Описательную часть протокола УЗИ целесообразно формулировать на лучевом языке с подробным описанием эхоструктуры каждого внутрисуставного анатомического образования, а заключение - на травматологическом языке, используя наиболее популярные международные классификации повреждений менисков, связок, хрящевого покрова (Stoller, Outerbrige, Petermann) с целью адекватного восприятия этой информации практикующим врачом.
- УЗИ менее эффективно при отеке, геморрагической имбибии околосуставной клетчатки вследствие значительного затухания сигнала на глубине локации. При отсутствии возможности сгибания в острый период травмы из-за болевой контрактуры КС

эффективность УЗД уменьшается ввиду отсутствия возможности визуализации ПКС, значительной части суставной поверхности, а также ограниченности функциональных тестов. Поэтому УЗИ необходимо проводить при уменьшении синовита, отёчного и болевого синдрома.

- С целью выявления и устранения диагностических ошибок, повышения квалификации специалистов следует применять принцип обратной связи («Почему не соответствуют данные АС и УЗИ? Может я где-то ошибся?») Только ответив на эти вопросы оба специалиста поймут тонкости и добьются максимальной эффективности проводимого ими исследования),
- В программу обучения врачей УЗ диагностики включить ознакомительный курс артроскопии с целью ознакомления и правильного понимания особенностей стереоскопической нормальной и патологической анатомии ВСС КС.
- В программу повышения квалификации артроскопистов включить ознакомительный курс УЗИ с целью правильного понимания лучевой семиотики повреждений, диспластических, дегенеративных изменений ВСС КС.

Не только внедрение новых методов обследования, наличие современного оборудования, но и непрерывное само и взаимообучение специалистов позволит достигнуть максимальной эффективности диагностических мероприятий. Только непрерывное совершенствование методик и навыков специалистов раскроет истинную диагностическую эффективность.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

1. Пицын И.А., Евстратов В.Г. Применение артроскопии и принципа обратной связи специалистов для совершенствования ультразвуковой визуализации внутрисуставной патологии коленного сустава. // Материалы 400-го заседания Ярославского-Костромского-Вологодского научного общества травматологов-ортопедов. – Ярославль, 2009. – С. 3-5.
2. Пицын И.А., Евстратов В.Г., Беляев Д.В. Использование артроскопии для динамической верификации достоверности УЗ диагностики внутрисуставной патологии при травмах и заболеваниях коленного сустава. // VIII конгресс Российского артроскопического общества: программа и тезисы – СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье», 2009. - С. 75-76.
3. Пицын И.А. Роль комбинированного хондропротектора Артра в комплексе послеоперационной терапии повреждений менисков. // Материалы 409-го заседания

Ярославского-Костромского-Вологодского научного общества травматологов-ортопедов.
– Ярославль, 2010. – С. 5-6.

4. Пицын И.А. Применение артроскопии и принципа обратной связи для раскрытия возможностей ультразвуковой визуализации внутрисуставной патологии при травмах и заболеваниях коленного сустава. // Специальный выпуск журнала "Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов". Материалы XVI Российского национального конгресса "Человек и его здоровье", 25 - 28 октября 2011 г. - Санкт-Петербург, 2011. - С. 35.

5. Пицын И.А. Результаты артроскопического лечения повреждений менисков коленного сустава с использованием комбинированного хондропротектора АРТРА. // Специальный выпуск журнала "Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов", материалы XVI Российского национального конгресса "Человек и его здоровье", 25 - 28 октября 2011 г. - Санкт-Петербург, 2011. – С.36.

6. Пицын И.А., Евстратов В.Г., Ключевский В.В., Беляев Д.В. Применение артроскопии и принципа обратной связи специалистов для определения диагностических возможностей ультразвукового исследования внутрисуставной патологии коленного сустава. // Склифосовские чтения: материалы научно-практической конференции с международным участием, 16 ноября 2012 г. – Тирасполь, 2012. – С. 58-61.

7. Пицын И.А., Евстратов В.Г., Ключевский В.В., Беляев Д.В. Применение артроскопии и принципа обратной связи специалистов для определения диагностических возможностей ультразвукового исследования внутрисуставной патологии коленного сустава. // X юбилейный Конгресс Российского Артроскопического Общества. Сборник научных статей и тезисов. -СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье», 2013. - С. 142.

8. Пицын И.А., Евстратов В.Г. Определение возможностей ультразвукового исследования в диагностике внутрисуставной патологии коленного сустава с помощью артроскопии и принципа обратной связи специалистов. // Сборник тезисов 2 конгресса травматологов Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее. Москва, 2014. – С. 223-224.

9. Пицын И.А., Евстратов В.Г., Беляев Д.В. Артроскопическая верификация результатов применения принципа обратной связи специалистов с целью оптимизации диагностической эффективности УЗИ коленного сустава. // Материалы X Юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов, 16-19 сентября 2014 г. – Москва, Научное издание. Изд-во «Человек и его здоровье», 2014. - С. 153.

10. Пицын И.А., Евстратов В.Г., Ключевский В.В., Беляев Д.В. Применение артроскопии и принципа обратной связи специалистов для определения диагностических

возможностей ультразвукового исследования внутрисуставной патологии коленного сустава. // Научное издание. XIII Северо-западная научно-практическая конференция по ревматологии: материалы конференции. - СПб., Издательство «Человек и его здоровье», – 2013. – С. 85-87.

11. **Пицын И.А. Применение артроскопии и принципа обратной связи специалистов для оценки истинной эффективности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике патологии внутрисуставных структур коленного сустава. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. М., 2015 - №3. - С. 30-35.**

12. **Пицын И.А. Применение принципа обратной связи специалистов с целью улучшения эффективности ультразвуковой диагностики внутрисуставных повреждений коленного сустава. // Врач-аспирант. Изд-во «Научная книга», 2016 – №2.2(75) – С. 284 -293.**

13. **Пицын И.А. Использование артроскопии и принципа обратной связи специалистов для оценки истинной эффективности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике патологии внутрисуставных структур коленного сустава. // Материалы 465-го заседания Ярославского-Костромского-Вологодского научного общества травматологов-ортопедов. – Ярославль, 2016. – С. 8-10.**

Пицын Игорь Александрович (Российская Федерация)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРТРОСКОПИИ И ПРИНЦИПА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ
СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИСТИННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ВНУТРИСУСТАВНЫХ СТРУКТУР
КОЛЕННОГО СУСТАВА**

Исследовано 400 коленных суставов. Использован принцип обратной связи (взаимодействие) специалистов по артроскопии и лучевой диагностике с целью определения и устранения причин несоответствия данных артроскопии и УЗИ, благодаря чему эффективность УЗИ достигла максимума. На основании полученных результатов дана оценка диагностической эффективности УЗИ для каждой внутрисуставной структуры коленного сустава по отдельности.

Pitsyn Igor (Russian Federation)

**THE USE OF ARTHROSCOPY AND FEEDBACK OF SPECIALISTS TO
ASSESS THE TRUE EFFECTIVENESS OF ULTRASOUND EXAMINATION
IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF INTRAARTICULAR STRUCTURES OF
THE KNEE JOINT**

Researched 400 of the knee. Used the principle of feedback (interaction) specialists in arthroscopy and x-ray diagnostics to determine and resolve causes of data inconsistency arthroscopy and ultrasound, allowing the ultrasound efficiency has peaked. Based on the results of the estimation of the diagnostic efficiency of ultrasound for each intra-articular structures of the knee joint separately.