

На правах рукописи

АНДРЕЙЧУК
НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ДУПЛЕКСНОЕ СКАНИРОВАНИЕ
В НЕОТЛОЖНОЙ ДИАГНОСТИКЕ АНЕВРИЗМ БРЮШНОЙ АОРТЫ И
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ МОНИТОРИНГЕ

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2017

Работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
Савелло Виктор Евгеньевич

Официальные оппоненты: Ицкович Ирина Эммануиловна
доктор медицинских наук, профессор, заведующая
кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И.И. Мечникова» МЗ
РФ

Минько Борис Александрович
доктор медицинских наук, профессор, научный
руководитель отделения ультразвуковой
диагностики ФГБУ «Российский научный центр
радиологии и хирургических технологий» МЗ РФ

Ведущая организация: ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия
имени С.М. Кирова» МО РФ

Защита диссертации состоится «___» _____ 2017 г. в _____ часов
на заседании диссертационного совета Д 208.054.02 при ФГБУ «Северо-
Западный федеральный медицинский исследовательский центр имени
В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ (191014, Санкт-Петербург,
ул. Маяковского, д. 12).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского
нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталья Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Аневризма брюшной аорты (АБА) является одним из распространенных сердечно-сосудистых заболеваний (Покровский А.В., 2004, Kent К.С., 2014), которое характеризуется ростом заболеваемости (Nak E. et al., 1996). Характерной особенностью его естественного развития является прогрессивное расширение стенки аорты, которое сопряжено с риском нарушения ее целостности (Спиридонов А.А. и др., 2005, Jacomelli J. et al., 2016). Разрыв АБА является неминуемым фатальным осложнением, развивающимся в течение года у каждого 5–10 из 100 000 жителей (Lipis C.D. et al., 2007). Несмотря на все усилия, разрыв аневризмы приводит к гибели около 80 % пациентов (Reimerink J.J. et al., 2013), при этом по 30 % в структуре летальности приходится на внегоспитальный и дооперационный этапы (van Beek S.C. et al., 2014). Вероятность развития разрыва напрямую связана с размерами расширения (Powell J.T., Greenhalgh R.M., 2003): риск наступления этого события в течение года возрастает от 1 % при «малых» аневризмах до 40 % при диаметре более 80 мм (Brown P.M. et al., 2003, Lipis C.D. et al., 2007). Неблагоприятные показатели летальности на уровне 40-50 % не имеют тенденции к снижению (Карпа М. et al., 2017), прежде всего вследствие тяжести течения и поздней диагностики (Казанчян П.А. и др., 2003, Reimerink J.J. et al., 2013). На сегодняшний день детально разработаны и внедрены в клиническую практику открытые хирургические и эндоваскулярные методы лечения АБА, как неосложненных, так и при развитии разрыва (Белов Ю.В., 2000, Ascher E., 2012). Соответственно увеличению числа операций закономерно растет количество выявляемых ранних и поздних послеоперационных осложнений (Белов Ю.В., 2009), которые до определенного момента их развития не имеют ярких клинических проявлений и могут быть выявлены только при целенаправленном скрининге (Moll F.L. et al., 2011).

Методы лучевой диагностики, прежде всего, ультразвуковое исследование (УЗИ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), признаны высокоэффективным способом выявления АБА и её послеоперационных осложнений (Затевахин И.И., 2010). При этом МСКТ, в особенности с ангиографией (МСКТА), рассматривается как «золотой стандарт» (Вишнякова М.В., 2013, Rimbau V. et al., 2017), значение которого трудно переоценить. Тем не менее, целый ряд ограничений в использовании метода, в особенности при проведении неотложной диагностики, явились поводом к возрастанию интереса к ультразвуковым методикам (Андрейчук К.А., 2011, Piscaglia F. et al., 2012).

Степень разработанности темы исследования

Несмотря на большое количество работ, как в периодической печати, так и в виде монографий, сведения об ультразвуковой семиотике АБА и ее послеоперационных осложнений носят весьма разрозненный характер. Следует отметить также фактическое отсутствие систематизированных исследований, посвященных оценке чувствительности и специфичности метода при выявлении

различных форм АБА и послеоперационных осложнений, равно как и разработанных конкретных диагностических критериев и алгоритмов (Савелло В.Е. и др., 2012). Указанные проблемы в сочетании с клинической и социальной значимостью своевременного и эффективного выявления АБА и ее осложнений на всех этапах организации медицинской помощи обуславливают актуальность научной и практической разработки этого вопроса.

Цель исследования

Усовершенствование и повышение эффективности метода ультразвукового дуплексного сканирования в неотложной диагностике аневризм брюшной аорты и послеоперационном мониторинге.

Задачи исследования:

1. Разработать методику полипозиционного ультразвукового исследования у пациентов с аневризмой брюшной аорты и оценить её эффективность.
2. Уточнить и систематизировать ультразвуковую семиотику аневризм брюшной аорты и различных форм её осложненного течения.
3. На основании анализа чувствительности и специфичности ультразвукового исследования в сравнении с мультиспиральной компьютерной томографией определить значение метода в структуре неотложной диагностики аневризм аорты.
4. Изучить и систематизировать ультразвуковую семиотику послеоперационной ультразвуковой картины аневризм брюшной аорты и типичных осложнений после открытых и эндоваскулярных вмешательств.
5. Изучить роль и эффективность ультразвукового исследования с контрастным усилением (CEUS) в неотложной диагностике аневризм аорты и в послеоперационном мониторинге.

Научная новизна

1. Изучена и систематизирована ультразвуковая семиотика различных форм осложненных аневризм брюшной аорты с использованием оригинального протокола полипозиционного ультразвукового дуплексного сканирования; посредством клинических сопоставлений выявлены специфические для различных стадий осложненного течения ультразвуковые критерии.
2. Произведена оценка специфичности и чувствительности ультразвукового дуплексного сканирования, в том числе – контраст-усиленного, в диагностике осложненных аневризм брюшной аорты в сравнении с мультиспиральной компьютерной томографией.
3. Систематизирована ультразвуковая семиотика послеоперационного периода, описаны критерии диагностики ранних и поздних послеоперационных осложнений и их структура.
4. Разработана математическая модель дистальных анастомозов при бифуркационном протезировании аорты, на основании которой предложена

оригинальная методика мониторинга и выявления аневризматических расширений анастомоза.

5. Изучены ультразвуковые проявления и разработан метод ультразвуковой диагностики внутрибрюшной гипертензии.

6. Изучена и обоснована возможность использования метода контраст-усиленного ультразвукового исследования в неотложной диагностике аневризм брюшной аорты и ее послеоперационных осложнений.

Теоретическое и практическое значение работы

Разработанная методика полипозиционного ультразвукового дуплексного сканирования позволяет оптимизировать диагностику аневризм брюшной аорты, а также послеоперационный мониторинг. Выявлены и описаны характерные ультразвуковые признаки осложненного течения аневризм брюшной аорты, разработан неотложный диагностический алгоритм, использование которого способствует улучшению диагностики заболевания, оптимизирует использование ресурсов здравоохранения, а также позволяет снизить число диагностических ошибок.

Систематизация ультразвуковой семиотики послеоперационного периода и разработанные критерии диагностики ранних и поздних послеоперационных осложнений, в том числе с использованием контраст-усиленного ультразвукового исследования, позволяют улучшить результаты лечения и снизить число неблагоприятных исходов. Полученные данные могут быть рекомендованы к применению в работе и внедрены в клиническую практику отделений ультразвуковой диагностики и стационарных отделений скорой медицинской помощи медицинских учреждений различного уровня, а также использованы в процессе высшего профессионального и постдипломного образования.

Методология и методы исследования

Проведен ретроспективный и проспективный анализ результатов 3434 ультразвуковых исследований, выполненных в ГБУ НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе с 2009 по 2016 гг. у 524 пациентов на этапе неотложной диагностики АБА, а также у 236 больных, перенесших открытые и эндоваскулярные вмешательства. На основании сопоставления с клиническими, интраоперационными данными, результатами МСКТ выявлялись характерные ультразвуковые симптомы АБА, ее осложнений, а также осложнений послеоперационного периода.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Метод полипозиционного ультразвукового дуплексного сканирования позволяет оптимизировать диагностику у пациентов с подозрением на наличие аневризм брюшной аорты в целом и их осложненных форм в частности.

2. Ультразвуковое дуплексное сканирование в составе алгоритма (протокола) неотложной диагностики характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью, в ряде случаев сопоставимой с

результатами МСКТ(А), в выявлении осложненных аневризм брюшной аорты и определении тактики экстренной специализированной помощи.

3. Ультразвуковое исследование позволяет осуществлять эффективный мониторинг у пациентов, перенесших вмешательства по поводу аневризм брюшной аорты, своевременно выявлять характерные ранние и поздние послеоперационные осложнения.

4. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением (CEUS) характеризуется высокой эффективностью в качестве дополнительного, в ряде случаев – замещающего МСКТА, метода в выявлении острых поражений брюшной аорты, а также осложнений после эндопротезирования аневризмы (EVAR).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов проведенного исследования определяется значительным и репрезентативным объемом выборки обследованных пациентов (N = 524), общим количеством (N = 3434) проведенных исследований, а также анализом полученных с использованием методов математической статистики.

Промежуточные и итоговые результаты доложены и обсуждены на XVII и XXII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2011, 2016), III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Некоронарогенные заболевания сердца: диагностика, лечение, профилактика» (Санкт-Петербург, 2011), международной научно-практической конференции «Многопрофильная клиника XXI века. Передовые медицинские технологии» (Санкт-Петербург, 2011), Всероссийской научно-практической конференции «Скорая медицинская помощь» (Санкт-Петербург, 2011), научно-практической конференции «Никифоровские чтения – 2012, 2014» (Санкт-Петербург, 2012, 2014), XXXI – XXXIII Международных конференциях «Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии» (Сочи, 2015, 2017, Калининград, 2016), Конгрессах Российской ассоциации радиологов (Москва, 2015, 2016), VIII и IX Невском радиологическом форуме (Санкт-Петербург, 2015, 2017), IV Международном конгрессе «Кардиоторакальная радиология» (Санкт-Петербург, 2016), VII научно-практической конференции хирургов Северо-Западного федерального округа РФ (Петрозаводск, 2016), Юбилейном конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2016), Конгрессе Европейского общества радиологов (ESR) (Вена, 2017), Международном конгрессе Charing Cross Symposium (Лондон, 2017).

Основные положения работы отражены в 35 научных работах, опубликованных в различных изданиях, в том числе 10 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ. Результаты данного исследования отражены в руководстве для врачей (монографии) «Аневризма брюшной аорты. Лучевая диагностика, хирургическое лечение, послеоперационный лучевой мониторинг, организационные аспекты» (2012), в Национальном руководстве «Скорая медицинская помощь» (2015), в Клинических рекомендациях «Скорая медицинская помощь» (2015) и в пособии для врачей «Ультразвуковая диагностика аневризм брюшной аорты» (2011).

Научные положения, разработанные в ходе исследования, предложенные алгоритмы диагностики внедрены в лечебную и научно-исследовательскую работу отделений ультразвуковой диагностики, сосудистой хирургии и экстренной медицинской помощи ГБУ НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе и ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России.

Результаты исследования используются в учебном процессе при подготовке интернов и ординаторов, а также слушателей кафедры рентгенорадиологии факультета последипломного образования ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» и в институте дополнительного профессионального образования «Экстремальная медицина» ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России.

Личный вклад автора

Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления и определении задач исследования; автором самостоятельно проведены сбор и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме диссертационной работы, систематизация и анализ клинических наблюдений. Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в разработке стандартизированного протокола ультразвукового исследования у пациентов с АБА; личном выполнении более 75 % ультразвуковых исследований, участии в анализе более 50 % результатов томографических исследований. Автором сформирована электронная база данных, произведена статистическая обработка 75 % материалов. Степень личного участия подтверждена актом проверки первичных материалов.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 14.01.13 – «Лучевая диагностика, лучевая терапия», а именно п. 1 области исследования – диагностика патологических состояний различных органов и систем человека путем формирования и изучения изображений в различных физических полях.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 214 страницах машинописного текста, содержит 23 таблицы и 71 рисунок. Состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, двух глав, анализирующих результаты собственных исследований, а также заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений и списка литературы, включающего 195 источников, среди которых 44 отечественных и 151 зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика материала и методов исследования

В соответствии с целями и задачами исследования была сформирована основная группа, включавшая в себя 524 пациента с АБА или подозрением на наличие таковой, обследованных в отделении ультразвуковой диагностики ГБУ НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе с 2009 по 2016 гг. Среди обследуемых пациентов преобладали лица мужского пола (60,5 %) в возрасте от 62 до 78 лет (медиана возраста – 73,0 года); при этом мужчины в среднем были значимо ($p = 0,011$) моложе женщин.

На догоспитальном АБА была выявлена или заподозрена у 67,0 % больных на основании клинической картины; наиболее частым (88,4 %) проявлением являлся болевой синдром. Состояние 390 пациентов (74,4 %) в момент госпитализации оценивалось по степени нарушения витальных функций от среднетяжелого до терминального (10,7 % пациентов с разрывом АБА).

Исходя из результатов первичного обследования, пациенты были разделены на три сопоставимые по возрасту ($p = 0,538$) и полу ($p = 0,202$) клинические группы по принципу, представленному на рисунке 1: пациенты с осложненными АБА (группа 1), неосложненными АБА (группа 2) и больные (83), у которых наличие расширения аорты было исключено (группа 3). Более, чем у половины (54,8 %) пациентов группы 1 был выявлен типичный разрыв АБА, у 3,1 % – эквивалент разрыва в виде формирования аорто-органной фистулы, в 23,8 % наблюдений – признаки угрожающего или многоэтапного разрыва без формирования гематомы, в 18,4 % – острые симптомные аневризмы. 82,76 % больных в этой группе были экстренно оперированы, остальные 45 или погибли до начала операции, или оперированы не были. В периоперационном



Рисунок 1 – Схема распределения пациентов по клиническим группам, видам лечебной тактики и последующего наблюдения

периоде (то есть во время операции или в течение первых суток) от различного рода осложнений погибло 24,54 % больных. 236 пациентов (45,04 %), первоначально включенных в данную работу, сформировали группу послеоперационного мониторинга. Длительность послеоперационного наблюдения составила $39,6 \pm 29,8$ месяцев (от 2 суток до 102 месяцев).

Учитывая, что в ряде случаев диагностические исследования проводились неоднократно, в различных сочетаниях, а у 236 пациентов, перенесших оперативное вмешательство, осуществлялся различный по продолжительности послеоперационный мониторинг, было введено понятие о **диагностическом эпизоде (ДЭ)**. Под последним подразумевается законченное звено диагностического процесса, результатом которого является верификация диагноза или достижение определенной цели: исключение наличия АБА или ее осложненных форм, оценка динамики развития расширения аорты, выявление характерных послеоперационных осложнений и так далее. В данное исследование включены результаты 2539 диагностических эпизодов (медиана составила 3 эпизода на пациента), в рамках которых произведено 2523 ультразвуковых дуплексных сканирований (УЗДС) и 900 томографических исследований.

В группах 1 и 2 в различные сроки были подвергнуты оперативному лечению 315 пациентов; наиболее часто выполнялось аорто-бедренное бифуркационное протезирование (43,5 %) или линейное протезирование аорты (28,3 %). В 4 наблюдениях (1,3 %) было произведено эндопротезирование аорты (EVAR), в одном случае – экстренное. В дальнейшем в данную работу были включены результаты послеоперационных обследований еще 22 пациентов, которым EVAR было выполнено в других учреждениях.

Всем пациентам в данном исследовании УЗДС выполнялось хотя бы единожды, а в большинстве наблюдений – неоднократно: как до операции, так и в период дальнейшего наблюдения. Ультразвуковые исследования проводились с использованием ультразвуковых систем различного уровня. Приоритетом являлось выполнение уточняющих и повторных исследований с использованием ультразвуковых систем высокого класса. Тем не менее, 40,7 % неотложных исследований, а также почти половина (48,7 %) исследований в рамках послеоперационного мониторинга проводилась в заведомо «трудных» условиях операционной или реанимационного отделения в формате «point-of-care» (букв. – у постели больного). Результаты исследований архивировались для последующего сравнительного анализа.

УЗИ с контрастным усилением (CEUS – contrast-enhanced ultrasonography) было выполнено в 59 случаях у 56 пациентов (2,34 %) посредством болюсного введения контрастного препарата второго поколения СоноВью® (SonoVue®, BRACCO, Италия).

МСКТ(А) использовалась как референсный метод исследования, относительно которого оценивались показатели диагностической ценности УЗДС. Стандартный протокол исследования включал выполнение топограммы, нативного сканирования (без контрастного усиления) всей аорты от уровня дуги до бедренных артерий; а затем в большинстве случаев – и МСКТ(А) от уровня

нижнегрудного отдела аорты до бедренных артерий с последующей постпроцессорной обработкой.

Результаты, полученные в ходе данного исследования, вносились в объединенную базу данных, и подвергались статистической обработке. Учитывая относительно небольшой объем генеральной совокупности, критическое значение уровня значимости было принято равным 95 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

С целью реализации всех поставленных задач была разработана и апробирована на 17 здоровых добровольцах оригинальная методика полипозиционного ультразвукового дуплексного сканирования. Предложенный протокол полипозиционного исследования включает в себя сонографию аорты в различных плоскостях из множественных доступов, которые обеспечивали полноценную визуализацию брюшной аорты на всем протяжении: от уровня диафрагмы до подвздошных артерий включительно; и позволяли произвести измерения шести продольных (L1–L6) и поперечных (D1–D6) размеров. Для стандартизации полученных результатов в рамках данной работы был также разработана унифицированная форма ультразвукового заключения, которая была внедрена в практическую деятельность отделения ультразвуковой диагностики.

С использованием разработанного метода была проведено изучение ультразвуковой семиотики АБА. У преобладающей части больных (87,75 %) выявлены веретенообразные и шаровидные расширения брюшной аорты, расположенные инфраренально (65,99 %), распространяющиеся на бифуркацию аорты и дистальнее на подвздошные артерии (80,73 %). Максимальный поперечный размер расширения составил в среднем 76 (67–86) мм. При этом были обнаружены значимые различия ($p = 0,001$) в этом показателе между группами осложненных (медиана 78,0 мм) и неосложненных (медиана 73,5 мм) аневризм, что соответствует возрастающему риску развития осложнений при увеличении размера АБА. Вместе с тем, полученные данные выявили тот факт, что осложненное течение наблюдалось и у пациентов с «малыми» (от 35 мм) аневризмами. Ангуляции, то есть изгибы центральной оси аорты, были выявлены в 55,2 % наблюдений. Выявленная корреляционная зависимость достаточной силы ($r = 0,711$, $p = 0,016$) между протяженностью расширения по длине и наличием ангуляций проксимальной шейки АБА позволяет использовать данный критерий для обоснования необходимости проведения МСКТА.

В данном исследовании был проведен анализ эффективности способа измерения длины проксимальной шейки АБА на основании определения расстояния от верхнего края левой почечной вены при продольном сканировании аорты. Корреляционный анализ продемонстрировал тесную зависимость (Tau-b Кендалла 0,757, $p < 0,01$) с результатами МСКТА, что позволяет рекомендовать этот способ для клинического применения у пациентов без значимых ангуляций.

У большинства пациентов (88,44 %) с АБА были обнаружены внутриспросветные тромботические массы (ВПТ), которые были

классифицированы и в зависимости от их структурного состояния разделены на 4 группы: от типа 1 до типа 4 по мере утраты однородности. Было выявлено, что ВПТ типа 2 (неоднородные, с зонами лизиса) и типа 3 (полностью деструктурированные с «затеками» крови в их толщу, а также между тромботической «чашкой» и стенкой аорты) чаще (80,84 %) наблюдались в группе 1. Наличие статистической значимости различий в характере тромбов, как следует из таблицы 1, позволило рассматривать этот критерий как критерий, позволяющий заподозрить осложненное течение АБА. Систематизированных исследований данного вопроса в имеющихся публикациях обнаружено не было.

Таблица 1 – Типы внутрипросветных тромбов

| Тип | Всего (n = 441) | | Группа 1 (n = 261) | | Группа 2 (n = 180) | | p* |
|-----------|-----------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | абс. | % | абс. | % | абс. | % | |
| ВПТ тип 1 | 148 | 33,56 | 23 | 8,81 | 125 | 69,45 | 0,001 |
| ВПТ тип 2 | 82 | 18,59 | 62 | 23,75 | 20 | 11,11 | 0,027 |
| ВПТ тип 3 | 160 | 36,28 | 149 | 57,09 | 11 | 6,11 | 0,003 |
| ВПТ тип 4 | 51 | 11,57 | 27 | 10,35 | 24 | 13,33 | 0,053 |

* – значимость межгрупповых различий между группами 1 и 2

Ультразвуковая семиотика разрывов аневризм была изучена на основании анализа результатов исследований у 143 пациентов (27,29 %). Были подробно описаны ультразвуковые проявления этого осложнения на разных этапах его развития. Наиболее частой локализацией разрыва являлись боковые стенки аневризмы (74,5 %); разрывы передней стенки, напротив, регистрировались весьма редко (6,3 %). Распространенность забрюшинной гематомы была различной: от локальной (19,86 %) до гигантской, распространяющейся на всё забрюшинное пространство (9,22 %). У 36 пациентов (25,17 %) с разрывом АБА наблюдалось формирование пульсирующей гематомы забрюшинного пространства, а 83,92 % – ультразвуковая картина гемоперитонеума даже в случаях отсутствия «прорыва» гематомы в свободную брюшную полость.

Отдельным направлением исследования стал подробный анализ клинической и ультразвуковой картины наблюдавшихся в 8 случаях аортоорганных фистул: пяти аортоvenозных (1,92 %) и трех аортокишечных (1,15 %). Учитывая редкость данных видов разрыва, их описания в литературных источниках носят исключительно казуистический характер. Основываясь на опыте учреждения в лечении аорто-органных свищей, был проведен подробный анализ с клинико-диагностическими сопоставлениями. Наиболее характерные ультразвуковые симптомы аортокавальных фистул представлены в таблице 2.

Для аортокишечных свищей была характерна клиника массивного кишечного кровотечения в сочетании с АБА. При УЗДС выявлялись специфические признаки, позволяющие верифицировать заболевание, среди которых, исходя из результатов анализа, наиболее информативным является

визуализация пузырьков газа в толще стенки аорты и внутрипросветных тромботических масс.

Таблица 2 – Ультразвуковые симптомы аортокавальных фистул

| Симптом | Частота выявления |
|--------------------------------------|-------------------|
| Гепатоспленомегалия | 5 (100,0 %) |
| Забрюшинная гематома | 2 (40,0 %) |
| Расширение внутрипеченочных вен | 4 (80,0 %) |
| Изменение размеров и структуры почек | 4 (80,0 %) |
| Изменение формы НПВ | 5 (100,0 %) |
| «Псевдоартериальный» поток в НПВ | 4 (80,0 %) |
| Визуализация фистулы | 3 (60,0 %) |

Анализ нескольких клинических наблюдений аортоорганных свищей позволил судить о том, что УЗИ может служить как этапом, формирующим план дальнейших диагностических мероприятий, так и само по себе определять показания к оперативному лечению.

На основании данных анализа результатов проведения ультразвукового исследования с контрастным усилением (CEUS) у 56 пациентов (2,34 % от общего числа исследований) были выявлены основные направления, в которых данная методика позволяет добиться улучшения качества и информативности УЗДС при АБА: оценка проксимальной (76,8 % против 55,4 % при «нативном» УЗИ) и дистальной (94,6 % против 83,9 % соответственно) распространенности расширения; определение истинных размеров функционирующего просвета аорты и «затек» крови в толщу и под ВПТ; выявление экстравазации при разрывах АБА, а также дифференциальная диагностика «эxonегативных» расслоений брюшной аорты. Методика CEUS продемонстрировала хорошую переносимость: в 8,9 % наблюдений развивалась проходящая тошнота, в 1,7 % – головная боль.

Анализ диагностической ценности УЗДС позволил выявить весьма высокие показатели чувствительности (91,45 %), специфичности (88,10 %) и общей диагностической ценности (92,29 %), что было подтверждено данными ROC-анализа, графическая интерперетация которого представлена на рисунке 2. При этом наибольшая чувствительность была продемонстрирована в оценке максимального размера расширения (93,82 %), диаметра подвздошных артерий (90,38 %) и оценке морфологии тромботических масс (97,44 %).

Для определения преимуществ УЗДС в неотложной диагностике был проведен анализ временных затрат на выполнение ультразвукового исследования и МСКТ(А) у пациентов с осложненными АБА (или с подозрением на наличие таковой). Рисунок 3 демонстрирует результаты сравнительной оценки времени, затраченного на выполнения исследования с учетом затрат на анализ изображений и трактовку результатов. Учитывая, что время проведения УЗДС, как бесконтрастного, так и с контрастным усилением, составляло в

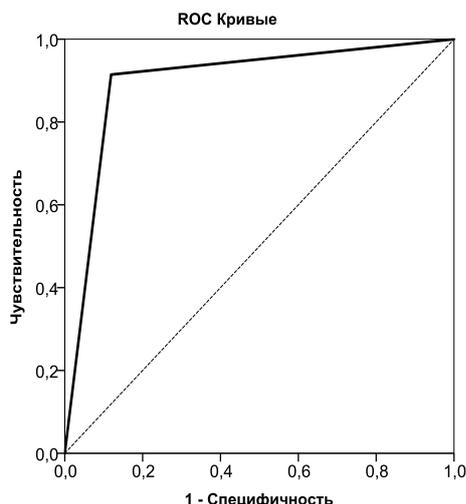


Рисунок 2 – ROC-анализ чувствительности и специфичности УЗДС

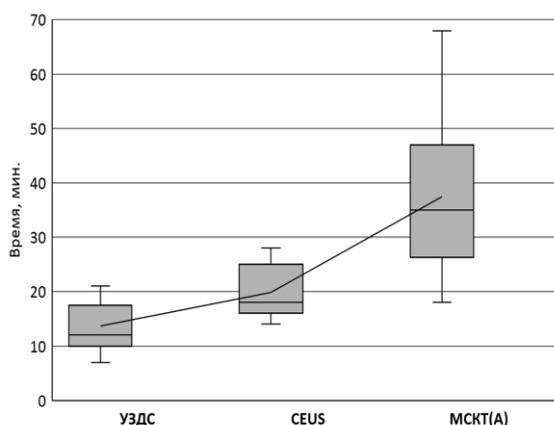


Рисунок 3 – Время, затраченное на проведение исследования

среднем $13,2 \pm 5,1$ минут и $17,4 \pm 4,7$ минут соответственно, значимо ($p = 0,017$ и $p = 0,023$) отличаясь времени МСКТ ($34,9 \pm 11,3$ минут), можно утверждать, что УЗДС является в большинстве случаев методом выбора в диагностике АБА в целом и их осложненных форм в частности.

Однако, критически анализируя это утверждение необходимо упомянуть о результатах анализа структуры, частоты и причин диагностических ошибок УЗИ у пациентов с АБА, которые были выявлены в 141 случае (26,91 %), большая часть из которых (89,36 %) приходилась на амбулаторные учреждения. Изучение структуры выявило значимые отличия ($p < 0,02$) по всем типам ошибок между ГБУ СПб НИИСП и сторонними учреждениями. По нашему мнению, это свидетельствует о необходимости, во-первых, обучения специалистов, а, во-вторых, разработки и внедрения алгоритмов, позволяющих стандартизировать лечебно-диагностические подходы.

На основании опыта группы авторов (Савелло В.Е. и соавт., 2012) с учетом полученных в рамках этого исследования данных о чувствительности и специфичности УЗИ был разработан и внедрен в практическую деятельность диагностический алгоритм (протокол) обследования пациентов с подозрением на наличие осложненной АБА, представленный на рисунке 4.

Суть данного алгоритма заключается в этапном выполнении диагностических процедур в соответствии с имеющимися клиническими проявлениями заболевания, тяжестью и стабильностью состояния пациента, а также с учетом результатов каждого из проведенных исследований.

По мере накопления практического опыта доля пациентов, в отношении которых полностью соблюдался этот алгоритм диагностики, приближалась к 100 %, что, в свою очередь, позволило существенно снизить число дублирующих УЗДС томографических исследований: с 85,0 % в 2009 году до 20,5 % в 2015 году.

Разработанный алгоритм продемонстрировал свою эффективность, поэтому был рекомендован для использования и включен в Клинические рекомендации по оказанию скорой медицинской помощи при аневризме аорты (2015 г.), а также в соответствующий раздел Национального руководства по скорой медицинской помощи (2015 г.).

Изучение критериев ультразвуковой оценки течения послеоперационного периода и выявления характерных осложнений являлось отдельной задачей данной работы. Для ее реализации был проведен анализ результатов мониторинга у 262 пациентов в сроки до 102 месяцев. Учитывая принципиальные различия в особенностях открытых и эндоваскулярных методик хирургического лечения АБА, их послеоперационная ультразвуковая семиотика рассматривалась по отдельности.

Характерная ультразвуковая картина после открытого протезирования АБА изучена в 236 наблюдениях. Были выявлены 6 ранних (2,54 %) и 14 поздних (6,86 %) тромбозов баншей протеза; 29 стенотических поражений анастомозов; 4 (1,29 %) случая прогрессирования аневризматического расширения; 2 (0,64 %) истинные и 6 (1,93 %) ложных аневризм проксимального анастомоза; 11 дефектов дистальных анастомозов (4,67 %). В 23 случаях у 18 (8,45 %) пациентов обнаружены истинные аневризмы дистальных анастомозов, сформировавшиеся спустя 6 и более месяцев после операции. Сводные данные по выявленным осложнениям представлены в таблице 3.

Учитывая высокую частоту развития аневризм периферических анастомозов, было проведено дополнительное исследование с целью выявления ультразвуковых критериев скрининговой диагностики такого осложнения. Для этого была сформирована отдельная исследуемая группа из 312 пациентов, которые перенесли аорто- и подвздошно-бедренные реконструкции в связи с периферическими артериальными поражениями. В течение периода наблюдения от 1 до 87 месяцев выявлено развитие и прогрессирование 31 аневризмы периферических анастомозов у 27 пациентов (8,65 %). Параллельно с клиническими наблюдениями была разработана теоретическая математическая модель, позволившая рассчитать и обосновать взаимосвязь между диаметром анастомоза (как референсного показателя) и предлагаемого для скрининговой оценки критерия, представляющего собой расстояние (хорду) между концами сосудистого протеза, измеренного при поперечном сканировании. Согласно оригинальной гипотезе, преимуществом такой методики является техническая простота выполнения измерения, что связано с расположением данной зоны

После проведения серии параллельных измерений в выборке пациентов полученные данные были проанализированы статистически, в том числе с использованием методики Блэнда-Алтмана. Полученные результаты свидетельствуют об очень высокой корреляции ($r = 0,94928$, $p < 0,01$) показателей; большинство результатов располагается внутри «пределов согласованности» с доверительным интервалом 95 % ($\pm 95\%$ CL) измерения, выполненного по стандартной методике, что наглядно представлено на рисунке 6. Полученные результаты позволяют рекомендовать разработанную методику для использования в клинической практике.

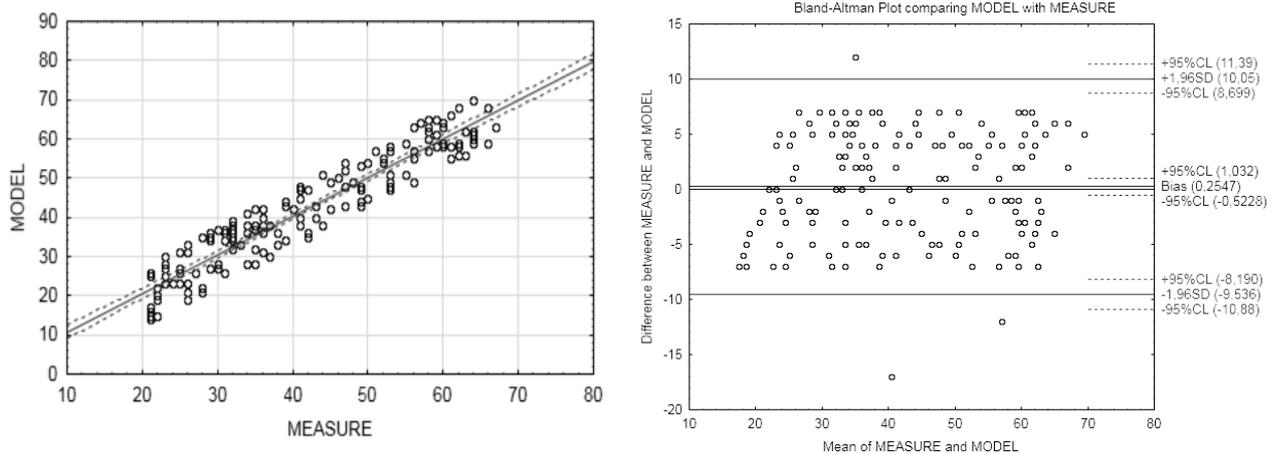


Рисунок 6 – Анализ согласованности результатов измерений с использованием стандартной и предлагаемой методики: слева – диаграмма рассеяния, справа – график Блэнда-Алтмана

Мониторинг, проводившийся у 26 пациентов после эндопротезирования АБА, позволил подробно описать ультразвуковую семиотику неосложненного послеоперационного течения, а также тех осложнений, которые были зарегистрированы в данной ограниченной по числу наблюдений группе: 2 эндолика типа IА, по одному эндолику типов IIА и IIIА, два случая тромбоза одной из «ножек» протеза, а также наблюдение постимплантационной окклюзии почечной артерии вследствие перекрытия «коронкой» эндопротеза. При этом определена эффективность УЗДС с контрастным усилением как для рутинных послеоперационных наблюдений, так и для выявления типичных осложнений. Существенным преимуществом перед МСКТ, по нашему мнению, явилось упомянутое ранее значимое ($p = 0,023$) снижение времени диагностики.

В рамках работы были изучены ультразвуковые симптомы неспецифических, но характерных для послеоперационного периода осложнений. Так, в 22,9 %, по данным УЗДС, были выявлены признаки подкожной эвентрации и послеоперационной вентральной грыжи; в 53,7 % – характерные ультразвуковые симптомы острой почечной недостаточности.

Результаты 11 (4,67 %) наблюдений развития острого ишемического поражения кишечника с формированием некроза кишки позволили описать и изучить частоту выявления ультразвуковых критериев данного осложнения, которые представлены в таблице 4. Значение описанных результатов, по нашему

мнению, заключается в возможности выявления по данным рутинного УЗИ ранних признаков ишемии кишечника, что влечет за собой своевременное принятие решения о необходимых лечебно-диагностических мероприятиях.

Таблица 4 – Частота выявления ультразвуковых симптомов ишемического поражения кишечника

| Симптом | n | % |
|---|----|------|
| Утолщение стенки кишки | 10 | 90,9 |
| Снижение эхогенности стенки кишки | 5 | 45,5 |
| Утрата дифференцировки слоев стенки кишки | 10 | 90,9 |
| Расширение петель кишечника | 6 | 54,5 |
| «Маятникообразное» движение содержимого кишки | 9 | 81,8 |
| Симптом «клавиатуры» и/или «стремянки» | 7 | 63,6 |
| Появление газовых пузырьков в стенке кишки | 5 | 45,5 |

Учитывая исключительную значимость влияния внутрибрюшной гипертензии (ВБГ) и абдоминального компартмент-синдрома (АКС) на течение послеоперационного периода и развитие неблагоприятных исходов у пациентов с разрывами АБА, в данной работе было впервые проведено изучение патогномичных для них ультразвуковых симптомов. Проанализированы результаты послеоперационных исследований в группе из 49 пациентов, оперированных по поводу осложненных АБА. Всем пациентам проводится мониторинг посредством чреспузырного измерения внутрибрюшного давления с последующим сопоставлением с данными ультразвукового исследования. ВБГ была выявлена почти у 80 % пациентов (39), при этом ее III–IV степень, клинически соответствующая АКС, была обнаружена в 30,6 % наблюдений (15). Регистрация ультразвуковых симптомов осуществлялась неоднократно, поэтому общее количество наблюдений оказалось бóльшим (133), нежели число пациентов.

Полученные данные, сопоставленные с клинической картиной, позволили выявить наиболее характерные ультразвуковые проявления ВБГ, которые были включены в дискриминантный анализ. После исключения незначимых признаков, было получено дискриминантное уравнение общего вида:

$$d = -5,45 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_{11} \cdot x_{11},$$

где d – значение дискриминантной функции, b_1 – b_{11} – расчетные коэффициенты уравнения, x_1 – x_{11} – обозначения соответствующих переменных. Корреляционный коэффициент между рассчитанными значениями дискриминантной функции и показателем принадлежности к группе был равен 0,890; средние значения дискриминантной функции в группах значимо отличались ($p < 0,001$, λ Уилкса = 0,796). Расчетная точность данной модели составила 93,7%. В результате оценки распределения значений дискриминантной функции для пациентов без ВБГ (GROUP = 0) и с наличием таковой (GROUP = 1) и ряда упрощений были получены неравенства для каждой из групп:

$$\text{GROUP} = 0: 7x_1 + 19x_2 + 8x_4 + 3x_5 + 4x_7 + 10x_8 + 5x_{10} + 17x_{11} < 30,$$

$$\text{GROUP} = 1: 7x_1 + 19x_2 + 8x_4 + 3x_5 + 4x_7 + 10x_8 + 5x_{10} + 17x_{11} > 56.$$

Использование коэффициентов при каждой переменной в качестве баллов позволило составить унифицированную таблицу 5 для оценки вероятности наличия ВБГ по данным УЗИ. Принцип использования таблицы заключается в суммировании баллов, соответствующих выявленным симптомам. Сумма баллов позволяет оценить вероятность наличия ВБГ в градации от низкой до высокой. Данная таблица предлагается для использования в практической деятельности, позволяя посредством простых, доступных для оценки в ходе скринингового УЗИ признаков, определить вероятность развития у пациента ВБГ и возможного АКС.

Таблица 5 – Унифицированная таблица диагностики ВБГ

| Признак | Балл |
|--|---------------------|
| Уменьшение поперечного размера НПВ в динамике | +7 |
| Стойкая компрессия НПВ в супраренальном сегменте | +19 |
| Стойкая компрессия воротной вены | +8 |
| Снижение индекса НПВ ниже 50% | +3 |
| Компрессия почки на стороне гематомы | +4 |
| Компрессия почки без гематомы | +10 |
| Резистивный индекс (RI) в почечной артерии более 0,75 | +5 |
| Снижение пиковой систолической скорости кровотока в почечной артерии менее 63 см/с | +17 |
| Вероятность наличия ВБГ по данным УЗИ | Сумма баллов |
| – низкая | 0-29 |
| – средняя | 30-55 |
| – высокая | 56 и более |

Для оптимизации процесса послеоперационного наблюдения и своевременного выявления осложнений после «открытых» вмешательств по поводу АБА был разработан протокол послеоперационного лучевого мониторинга, в рамках которого УЗДС рассматривается как основной, а МСКТ(А) – как дополнительный метод исследования. Согласно данному протоколу, наиболее часто мониторинговые исследования выполнялись в первые трое суток после операции: как минимум три раза. Следует отметить, что контрольные МСКТ(А) исследования проводились не во всех случаях, а только при наличии обоснованных подозрений на развитие осложнений. Выбор основных временных точек выполнения контрольных исследований базировался на установленных периодах наиболее вероятного развития специфических осложнений.

Описанный подход к проведению послеоперационного мониторинга с использованием предложенного протокола позволил в преобладающей части наблюдений своевременно верифицировать развившиеся осложнения и принять решение о необходимости изменения лечебной тактики.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная методика полипозиционного ультразвукового дуплексного сканирования является эффективным методом диагностики аневризм брюшной аорты, характеризующимся чувствительностью и специфичностью, достигающими 91,5 % и 88,1 % соответственно.

2. Ультразвуковое исследование в преобладающем большинстве случаев позволяет выявить характерные для осложненных форм аневризм аорты симптомы, в частности неоднородность (23,8 %) и утрату структурности тромботических масс, появление «затек» крови в их толщу (57,1 %); а также проявления разрывов аневризм и аортоорганных свищей.

3. Ультразвуковое исследование является ключевым компонентом диагностического протокола неотложной диагностики аневризм аорты, демонстрируя высокую специфичность в определении максимального размера расширения (93,8 %), морфологии тромботических масс (97,4 %), распространенности аневризмы (90,4 %), а также определении признаков разрыва (83,0 %) при значимом ($p = 0,017$) в сравнении с томографическим исследованием сокращении длительности исследования.

4. Ультразвуковое исследование демонстрирует эффективность для послеоперационного наблюдения, выявляя как ранние, так и поздние осложнения, в том числе – ишемические поражения кишечника и внутрибрюшную гипертензию, что позволяет рассматривать его как метод выбора для послеоперационного мониторинга.

5. Контрастное усиление позволяет на 10,7–21,4 % увеличить диагностическую ценность ультразвукового дуплексного сканирования в исследовании брюшной аорты, в выявлении признаков осложненных аневризм, а также в оценке результатов эндопротезирования, при значимо ($p = 0,023$) меньших временных затратах и перипроцедурных рисках в сравнении с мультиспиральной компьютерной томографией.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Полипозиционное УЗДС целесообразно применять в качестве диагностического метода «первой очереди» у пациентов с подозрением на наличие осложненных АБА.

2. При наличии убедительных признаков разрыва АБА по данным УЗДС, если не планируется проведение эндопротезирования аорты, решение о выполнении хирургического вмешательства может быть принято без проведения дополнительных визуализирующих процедур.

3. У пациентов с АБА, содержащей гетерогенные, деструктурированные тромботические массы, вероятность развития осложнений выше, чем при наличии гомогенных, плотных тромбов, что требует регулярного наблюдения.

4. Измерение длины проксимальной шейки АБА при невозможности визуализации устьев почечных артерий может быть эффективно произведено с использованием косвенных критериев.

5. Контраст-усиленное УЗИ может быть рекомендовано как дополнительный метод визуализации при подозрении на угрожающий или полный разрыв АБА и как основной метод при оценке результатов эндопротезирования аорты.

6. Целесообразно применять УЗИ для выявления начальных стадий ишемических поражений кишечника и внутрибрюшной гипертензии в раннем послеоперационном периоде.

7. Методика выявления начальных признаков формирования аневризм дистальных анастомозов может использоваться в качестве скринингового метода, в том числе в амбулаторных условиях.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Развитие темы исследования связано с внедрением современных методов ультразвуковой визуализации, в частности УЗДС с контрастным усилением, эластометрии, направленных на совершенствование диагностики послеоперационных осложнений, в особенности – после эндоваскулярной коррекции аневризм аорты, а также на выявление ранних критериев диагностики осложненных форм аневризм аорты и острого аортального синдрома в целом.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Савелло, В.Е. Неотложная ультразвуковая диагностика осложненных аневризм брюшной аорты / В.Е. Савелло, Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук // **Скорая медицинская помощь.** – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 42–48.

2. Мультиспиральная компьютерная томография в неотложной диагностике расслаивающей аневризмы аорты / В.Е. Савелло, И.В. Басек, К.А. Андрейчук, Н.Н. Андрейчук, А.Н. Костенников // **Скорая медицинская помощь.** – 2012. – Т. 13, № 3. – С. 31–38.

3. Первичные аорто-кишечные фистулы (обзор литературы и описание клинических наблюдений) / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, А.А. Постнов, П.Н. Кагачев, Е.И. Кечаева, Н.Н. Андрейчук // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 153–158.

4. Андрейчук К.А. Сравнительная оценка методик закрытия операционной раны в неотложной хирургии аорты / К.А. Андрейчук, А.А. Постнов, Н.Н. Андрейчук // **Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2013. – Т. 6, № 2. – 2013. – С. 40–46.

5. Андрейчук, К.А. Редкие формы осложненных аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, Н.Н. Андрейчук // **Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 30–36.

6. Ультразвуковая доплерография в диагностике ишемических нарушений в почках при уретеролитиазе / А.Б. Батько, Р.А. Осешнюк, Н.Н. Андрейчук,

К.А. Андрейчук // **Справочник врача общей практики.** – 2015. – № 11–12. – С. 42–47.

7. Опыт оказания скорой медицинской помощи пациентам с осложнёнными аневризмами брюшной аорты в условиях стационарного отделения скорой медицинской помощи / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, В.Е. Савелло, Р.Р. Алимов, В.М. Теплов, Н.Н. Андрейчук, С.Ф. Багненко // **Скорая медицинская помощь.** – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 62–67.

8. Лучевая диагностика аортальных фистул / К.А. Андрейчук, Н.Н. Андрейчук, В.Е. Савелло, И.В. Басек // **Медицинская визуализация.** – 2016. – № 3. – С. 103–110.

9. Лучевая диагностика осложнённых аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, Н.Н. Андрейчук, И.Д. Никифорова, И.В. Басек // **Медицинская визуализация.** – 2016. – № 4. – С. 34–43.

10. Андрейчук, Н.Н. Послеоперационный ультразвуковой мониторинг у пациентов с аневризмой брюшной аорты / Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло // **Лучевая диагностика и терапия.** – 2017. – Т. 8, № 2. – С. 5-12.

11. Интраабдоминальная гипертензия как фактор развития послеоперационных осложнений у больных с разрывами аневризм аорты / К.А. Андрейчук, А.А. Постнов, П.Н. Кагачев, В.В. Сорока, Н.Н. Андрейчук // **Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева.** – 2011. – Т. 12, № 6 (прил.). – С. 111.

12. Лучевая диагностика у больных с разрывами аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, Н.Н. Андрейчук, И.В. Басек // Там же. – С. 229.

13. Неотложная ультразвуковая диагностика аневризм брюшной аорты и их осложнений / Н.Н. Андрейчук, В.Е. Савелло, К.А. Андрейчук // **Бюллетень ФЦСКЭ им. В.А. Алмазова.** – 2011. – Сентябрь (прил.). – С. 7.

14. Новые подходы к лечению осложнённых аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, А.А. Постнов, И.В. Басек, Н.Н. Андрейчук // Там же. – С. 6.

15. Редкие формы осложнённых аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, А.А. Постнов, В.Е. Савелло, И.В. Басек, Н.Н. Андрейчук, В.В. Сорока // **Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева.** – 2011. – Т. 12, № 6 (прил.). – С. 266

16. Современные подходы к неотложной диагностике и лечению аневризм брюшной аорты / В.Е. Савелло, К.А. Андрейчук, И.В. Басек, Н.Н. Андрейчук // **Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Скорая медицинская помощь – 2011».** – СПб., 2011. – С. 158–159.

17. Ультразвуковая диагностика аневризм брюшной аорты: Пособие для врачей / В.Е. Савелло, К.А. Андрейчук, Н.Н. Андрейчук, И.В. Басек. – СПб., 2011. – 68 с.

18. Андрейчук, К.А. Внутрибрюшная гипертензия у больных с разрывами аневризм брюшной аорты: внедрение зарубежного опыта диагностики в клиническую практику / К.А. Андрейчук, А.А. Постнов, Н.Н. Андрейчук // **Никифоровские чтения – 2012: передовые отечественные и**

зарубежные медицинские технологии: Сборник материалов. – СПб., 2012. – С. 12–14.

19. Андрейчук, Н.Н. Определение тактики лечения осложненных аневризм аорты с использованием современных методов инструментальной диагностики / Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук, А.А. Постнов // Там же. – С. 15–17.

20. Аневризма брюшной аорты. Лучевая диагностика, хирургическое лечение, послеоперационный лучевой мониторинг, организационные аспекты: Руководство для врачей / В.Е. Савелло, К.А. Андрейчук, И.В. Басек, Н.Н. Андрейчук. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2012. – 256 с.

21. Клинические рекомендации (протокол) по оказанию скорой медицинской помощи при аневризме аорты / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, А.А. Постнов, Н.Н. Андрейчук. – М., 2014. – 21 с.

22. Аневризмы брюшной аорты с вовлечением почечных артерий: проблемы хирургического лечения / К.А. Андрейчук, В.Ф. Хлебов, Д.Н. Дойников, Н.Н. Андрейчук, Р.С. Соболев // Никифоровские чтения – 2014: Передовые отечественные и зарубежные медицинские технологии: Сб. тезисов. – СПб.: Политехника-сервис, 2014. – С. 9-11.

23. Роль мультиспиральной компьютерной ангиографии в определении тактики лечения при аневризмах брюшной аорты / К.А. Андрейчук, И.Д. Никифорова, В.Ф. Хлебов, Д.Н. Дойников, Н.Н. Андрейчук // Там же. – С. 6–7.

24. Андрейчук, К.А. Аневризма брюшной аорты / К.А. Андрейчук, А.А. Постнов, Н.Н. Андрейчук // Скорая медицинская помощь. Национальное руководство / под ред. С.Ф. Багненко, М.Ш. Хубутия, А.Г. Мирошниченко, И.П. Миннуллина. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2015. – С. 87–90.

25. Андрейчук, К.А. Клинические рекомендации (протокол) по оказанию скорой медицинской помощи при аневризме аорты / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, Н.Н. Андрейчук // Скорая медицинская помощь. Клинические рекомендации / под ред. С.Ф. Багненко. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2015. – С. 85–97.

26. .

27. Андрейчук, Н.Н. Возможности контрастного ультразвукового исследования в диагностике заболеваний брюшной аорты / Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21, № 2 (приложение). – С. 22–24.

28. Андрейчук, Н.Н. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением при заболеваниях брюшной аорты: дополнительные возможности диагностики и мониторинга / Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло // Конгресс Российской ассоциации радиологов: Материалы конференции. – СПб.: «Человек и его здоровье», 2015. – С. 114–115.

29. Контрастное ультразвуковое исследование в диагностике аневризм брюшной аорты / Н.Н. Андрейчук, К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло // Невский радиологический форум – 2015: Сборник трудов. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2015. – С. 32–34.

30. Лучевая диагностика осложненных аневризм брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, И.Д. Никифорова, Н.Н. Андрейчук, И.В. Басек // Там же. – С. 29–32.
31. Осложненные и симптомные аневризмы брюшной аорты: критерии лучевой диагностики / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, Н.Н. Андрейчук, И.В. Басек // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2015. – Т. 21, № 2 (прил.). – С. 24–26.
32. Рентгенологические критерии прогрессирующего разрыва аневризм брюшной аорты: современные возможности диагностики / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, И.В. Басек, Н.Н. Андрейчук, И.Д. Никифорова // *Конгресс Российской ассоциации радиологов: Материалы конференции*. – СПб.: «Человек и его здоровье», 2015. – С. 113–114.
33. Аорто-кишечные фистулы как редкая причина желудочно-кишечных кровотечений / К.А. Андрейчук, В.В. Сорока, Н.Н. Андрейчук, П.Н. Кагачев // *Материалы VII-й научно-практической конференции хирургов Северо-Западного Федерального округа России*. – Петрозаводск, 2016. – С. 12–13.
34. Критерии диагностики и диагностические параллели острого аортального синдрома брюшной аорты / К.А. Андрейчук, В.Е. Савелло, Н.Н. Андрейчук, И.Д. Никифорова, И.В. Басек // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2016. – Т. 22, № 2 (прил.). – С. 413–414.
35. Лучевая диагностика острого аортального синдрома брюшной аорты / Н.Н. Андрейчук, В.Е. Савелло, К.А. Андрейчук, И.Д. Никифорова // *Юбилейный Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов: Сборник тезисов*. – СПб.: «Человек и его здоровье», 2016. – С. 14.
36. The typical acute aortic syndrome: is it only thoracic aorta disease or not? / K. Andreychuk, V. Savello, N. Andreychuk, E. Kiseleva // *Charing Cross Symposium CX-2017: Abstract book*. – London, 2017. – P. 288–289.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

| | |
|---------|--|
| АБА | – аневризма брюшной аорты |
| АКС | – абдоминальный компартмент-синдром |
| ВБГ | – внутрибрюшная гипертензия |
| ВПТ | – внутрипросветные тромбы |
| ДЭ | – диагностический эпизод |
| МСКТ(А) | – мультиспиральная компьютерная томография (ангиография) |
| НПВ | – нижняя полая вена |
| УЗДС | – ультразвуковое дуплексное сканирование |
| УЗИ | – ультразвуковое исследование |
| CEUS | – ультразвуковое исследование с контрастным усилением (Contrast-Enhanced UltraSonography) |
| EVAR | – эндопротезирование аневризмы брюшной аорты (EndoVascular Aneurysm Repair) |
| RI | – резистивный индекс |

Для заметок

Для заметок