

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗВИТИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Умаркулов Забур Зафаржонович

Сувонов Зуфар Қахрамон угли

Самаркандский Государственный Медицинский Университет

«Diagnosis cetra – ullae therapiae fundamentum» («Достоверный диагноз – основа любого лечения»). На протяжении многих веков усилия врачей были направлены на решение труднейшей задачи – улучшение распознавания заболеваний человека [35]. Потребность в методе, который позволил бы заглянуть внутрь человеческого тела, не повреждая его, была огромной, хотя и не всегда осознанной. Какую огромную пользу принес бы непосредственный осмотр человеческого организма, если бы он стал вдруг «прозрачным»! И вряд ли кто-нибудь из ученых прошлого мог предположить, что эта мечта вполне осуществима [35]. История начинается в 1895 г., когда Вильгельм Конрад Рентген впервые зарегистрировал затемнение фотопластинки под действием рентгеновского излучения. Им же было обнаружено, что при прохождении рентгеновских лучей через ткани кисти на фотопластинке формируется изображение костного скелета. Это открытие стало первым в мире методом медицинской визуализации. Первое получение рентгеновского изображения относится к XIX веку [18]. Меньше чем через месяц после публикации Рентгена 20 января 1896 г. врачи города Дартмунд (США) с помощью «его» лучей увидели перелом руки. Три месяца спустя после открытия Рентгена итальянский физик Энрико Сальвиони создал первый рентгеноскопический аппарат, который состоял из рентгеновской трубки и флюоресцентного экрана с одной стороны и окуляра с другой. Человек помещался между рентгеновской трубкой и экраном, на котором даже в незатемненном помещении можно было видеть изображение [8, 11, 19,]. Позже вместо классической рентгеноскопии применялось рентгенотелевизионное просвечивание, при котором рентгеновские лучи попадают на УРИ (усилитель рентгеновского излучения), в состав которого входит ЭОП (электронно-оптический преобразователь). Получаемое изображение выводится на экран монитора [23, 30]. В 1919 г. врач Карлос Хьюсер (Аргентина) проводит первое рентгенологическое исследование сосудистой системы с внутривенным введением контрастного вещества. В качестве контрастного вещества использовался иодид калия, благодаря которому сосуды становились непрозрачными для рентгеновских лучей. В 1927 г. был впервые разработан и реализован метод рентгеновской ангиографии, использующийся и поныне: португальский врач Эгаз Мониз получил изображение сосудов головного мозга. В 50 гг. XX в. активно развивается рентгенхирургия. Некоторые хирургические операции могут проводиться под контролем рентгеновского луча, снижая инвазивность процедур [11, 34, 37]. В 20 гг. прошлого столетия были определены стандартные лучевые нагрузки, требуемые для получения качественных

изображений. Обязательным при исследованиях стало применение специальных свинцованных экранов. Все более строгими становятся требования: с момента появления (в 1931 г.) допустимая лучевая нагрузка при исследовании уменьшилась более чем в 10 раз. Рентгенодиагностика прочно вошла в практику врачей, став универсальным методом диагностики различных патологий организма человека [33, 37]. В 1946 г. известный советский клиницист и организатор здравоохранения Н. Н. Приоров на заседании, посвященном 50-летию рентгенологии, говорил: «Что стало бы сегодня с фтизиатрией и урологией, гинекологией и отоларингологией, неврологией и онкологией, хирургией и ортопедией, офтальмологией и травматологией, если бы лишить их того, что дала рентгенология в области диагностики и лечения?» [18]. Дальнейшее развитие радиологии привело не только к совершенствованию техники, но и к бурному развитию различных направлений в рентгенологии, а также методик исследования различных органов и систем. Стали зарождаться отрасли диагностики практически для каждого раздела медицины: рентгеноостеология, рентгенокардио- и ангиология, рентгенопульмонология, рентгеногастроэнтерология, рентгеногепатология, нейрорентгенология, рентгеноурология и рентгенонефрология, акушерско-гинекологическая рентгенология, рентгеномаммология [3, 10, 28]. Традиционная рентгенография остается основным методом первичного обследования. Это обусловлено небольшой лучевой нагрузкой на пациента и низкой стоимостью исследования по сравнению с другими методами при довольно высокой информативности. Совершенствуются аппараты для рентгенографии, приборы с цифровой обработкой изображения на порядок снизили дозу облучения, повысив качество изображения, которое стало возможным подвергать компьютерной обработке, хранить в памяти. Отпала необходимость в рентгеновской пленке, архивах. Появилась возможность передачи изображения по кабельным сетям, обработки на мониторе [4, 37, 38, 43]. Невозможно было предвидеть поразительную быстроту вхождения научно-технического прогресса в классическую рентгенодиагностику, но именно новые горизонты рентгенологических исследований открылись с созданием цифровых технологий, которые позволили в десятки раз снизить дозу облучения и во столько же раз повысить информативность изображения, улучшить его качество, расширить область применения и снизить стоимость процедуры [34]. Наступил период рентгенологии XXI века. Цифровая рентгеноскопия стала возможна с момента появления цифровых электроннооптических преобразователей на базе приборов с зарядовой связью. Цифровая рентгенография в настоящее время существует в двух исполнениях: оцифрованной и прямой цифровой. В современных цифровых аппаратах регистрация выходного излучения может производиться на специальную кассету с пленкой или на электронную матрицу. Аппараты с электронной чувствительной матрицей стоят значительно дороже аналоговых устройств. При этом печать пленок проводится только при необходимости, а

диагностическое изображение выводится на монитор и, в некоторых системах, сохраняется в базе данных вместе с остальными данными о пациенте [39]. Но последние 20 лет принесли неожиданные изменения. Можно утверждать, что в истории рентгенологии не было подобных периодов. Процесс науки и техники неудержим. Не успели врачи полностью освоить возможности рентгеновских лучей в диагностике, как появились другие методы, позволяющие получить изображение внутренних органов человека, дополняющие данные рентгенологического исследования. К ним относятся радионуклидное и ультразвуковое исследования, тепловидение, ядерно-магнитный резонанс, фотонная эмиссия и некоторые другие методы, еще не получившие широкого распространения [2, 14]. Эти способы основаны на использовании близких по своей природе волновых колебаний, для проникновения которых ткани человеческого тела не являются непреодолимым препятствием. Они объединены и тем, что в результате взаимодействия волновых колебаний с органами и тканями организма на различных приемниках (экране, пленке, бумаге и др.) возникают их изображения, расшифровка которых позволяет судить о состоянии различных анатомических образований. Таким образом, описанные методы принципиально близки рентгенодиагностике как по своей природе, так и по характеру конечного результата их применения. Внедрение в практику этих методов (наряду с рентгенологией) привело к возникновению новой обширной медицинской дисциплины, получившей за рубежом название диагностической радиологии (от лат. *radius* – луч), а у нас – лучевой диагностики. Возможности этой дисциплины в распознавании заболеваний человека весьма велики. Ей доступны практически все органы и системы человека, все анатомические образования, размеры которых выше микроскопических. Перспективность использования икс-лучей в медицине была очевидна. За более чем вековую историю рентгенодиагностика не только развивалась сама, но и породила такие методики, как маммография, рентгеновская компьютерная томография (КТ), рентгеновская остеоденситометрия и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) [6, 31, 32]. Помимо методов, в основе которых лежит рентгеновское излучение, рентгенология положила основу для ультразвуковой диагностики и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Все перечисленные методики в настоящее время объединяются под эгидой лучевой диагностики. Компьютерная томография. Отцами-основателями КТ являются математик Кормак, теоретически обосновавший возможность получения информации и построения КТ-изображения, и инженер-практик Хаунсфилд, реализовавший идею на практике. Первые результаты экспериментальных исследований по применению компьютера для исследования головного мозга в 1972 г. были доложены доктором J. A. Ambrose на ежегодном конгрессе британских радиологов. В марте 1973 г. впервые была получена картина внутренней структуры вещества головного мозга с указанием локализации зоны поражения. Это сейчас звучит буднично, но 37 лет назад впервые в мире человечество получило

возможность заглянуть внутрь живого мозга и судить о нарушениях в нем не по косвенным признакам – изменению структуры костей черепа и ангиоархитектоники сосудов мозга, а изучать морфологические изменения самого субстрата, дифференцировать серое и белое вещество! Идея и ее материальное воплощение покорили мир [16, 29]. Убедительные результаты, полученные при использовании КТ в диагностике поражений головного мозга, послужили стимулом для создания КТ для исследования всего тела [16]. Создание компьютерных томографов явилось крупным достижением науки и техники, свидетельством чему служит присуждение Нобелевской премии в 1979 г. по медицине и биологии ученым А. Cormak (США) и G. Hanusfeld (Великобритания) за разработку и конструирование рентгеновского компьютерного томографа. И вот в использование входят компьютерные томографы (КТ) I, II, III, IV и V поколений. Поколения компьютерных томографов. Первое поколение КТ появилось в 1973 г. Аппараты II поколения были пошаговыми: одна трубка, направленная на один детектор. Сканирование осуществлялось шаг за шагом, делая по одному обороту на слой. Один слой изображения обрабатывался около 4 мин. Во II поколении КТ использовался веерный тип конструкции. На кольце вращения напротив рентгеновской трубки устанавливалось несколько детекторов. Время обработки изображения составило 20 с. III поколение КТ ввело понятие спиральной компьютерной томографии. Трубка и детекторы за один шаг стола синхронно осуществляли полное вращение по часовой стрелке, что значительно уменьшило время исследования. Увеличилось и количество детекторов. Время обработки и реконструкций заметно уменьшилось. IV поколение имеет 1 088 люминесцентных датчиков, расположенных по всему кольцу гентри. Вращается лишь рентгеновская трубка. Благодаря этому методу время вращения сократилось до 0,7 с. V поколение представлено мультиспиральными компьютерными томографами (мскТ) с возможностью полной 3D-реконструкции. Технология спирального сканирования позволила значительно сократить время, затрачиваемое на КТ-исследование и существенно уменьшить лучевую нагрузку на пациента [29, 33]. Принципиальное отличие мскТ от спиральных томографов предыдущих поколений в том, что по окружности гентри расположены не один, а два и более ряда детекторов. В 1992 г. появились первые 2-срезовые (2-спиральные) мскТ томографы с двумя рядами детекторов, а в 1998 г. – 4-срезовые (4-спиральные), с 4 рядами детекторов соответственно. Было увеличено количество оборотов рентгеновской трубки с 1 до 2 в с. Таким образом, 4-спиральные мскТ V поколения на сегодняшний день в 8 раз быстрее, чем обычные спиральные КТ IV поколения. В 2004 – 2005 гг. были представлены 32-, 64- и 128-срезовые мскТ томографы, в том числе с 2 рентгеновскими трубками. Сегодня в некоторых больницах уже имеются 320-срезовые КТ. Эти томографы являются новым витком эволюции рентгеновской компьютерной томографии [20, 34]. Они позволяют не только получать изображения, но и дают возможность наблюдать почти что «в реальном» времени

физиологические процессы, происходящие в головном мозге и сердце. Результаты этих исследований в дальнейшем легли в основу разработки аппаратов для эмиссионной компьютерной томографии [20]. Метод магнитно-резонансной томографии. Метод МРТ вышел за рамки лабораторных исследований совсем недавно – в начале 80 гг. и к настоящему времени развитие компьютерной и измерительной техники и появление новейших технологий создания однородных магнитных полей поставили его в один ряд с методами КТ, а в некоторых случаях и вывели на I место. В 1952 г. Блох и Парселл получили Нобелевскую премию за независимое открытие ядерного магнитного резонанса (ЯМР) в 1946 г. В 1950 – 1970 гг. техники магнитного резонанса развивались и использовались для химического анализа молекул. В 1971 г. Рэймонд Дамадиан показал, что времена релаксации нормальной ткани и раковой опухоли различаются, мотивируя ученых всерьез рассмотреть магнитный резонанс как метод диагностики [15, 21, 27]. Прибор, работающий на основе магнитного резонанса, был продемонстрирован Полом Лаутербуром. Он использовал математический аппарат обратных преобразований, применявшийся в КТ. Лаутербур получил первое в мире 2- мерное ЯМР-изображение двух стеклянных капилляров, заполненных жидкостью в 1973 г. Однако, на получение этого изображения ушло 4 ч 45 мин [7]. В 1975 г. Ричард Эрнст предложил использовать частотное и фазовое кодирование, а также преобразования Фурье, на которых и поныне основана современная МРТ [15]. Несколько лет спустя, в 1977 г., Дамадиан продемонстрировал томограф, достаточно большой для исследования всего тела. В этом же году Питер Мэнсфилд предложил эхопланарную томографию, позволившую значительно сократить время диагностики. В 1980 г. Эдельштейн показал работающий томограф на все тело, в котором был реализован принцип Эрнста. В 1987 г. на основе эхопланарной техники был получен первый фильм в реальном времени – не вскрывая грудную клетку, ученые наблюдали сердечный цикл живого человека. В 1991 г. за работы в области преобразований Фурье в МРТ Эрнст получил Нобелевскую премию по химии. В 2003 г. сэр Питер Мэнсфилд и американец Пол Лаутербур стали Лауреатами Нобелевской премии по медицине и физиологии за изобретение МРТ [15]. Магнитно-резонансная томография (МРТ) за последние годы стала одним из ведущих методов неинвазивной диагностики. С 70 гг., когда принципы магнитного резонанса впервые стали использоваться для исследования человеческого тела, до сегодняшних дней этот метод медицинской визуализации постоянно изменялся и продолжает быстро развиваться. Совершенствуются техническое оснащение, программное обеспечение, развиваются методики получения изображений, разрабатываются парамагнитные и ферромагнитные контрастные препараты [5, 34]. МРТ – томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ЯМР – метод основан на измерении электромагнитного отклика ядер атомов водорода на возбуждение их определенной комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле

высокой напряженности [1]. В настоящее время используются следующие методы магнитного резонанса:

- МР-диффузия (диффузная спектральная томография) – метод, позволяющий определять движение внутриклеточных молекул воды в тканях;
- МР-перфузия – метод, позволяющий оценить прохождение крови через ткани организма;
- МР-спектроскопия – метод, позволяющий определить биохимические изменения тканей при различных заболеваниях. МР-спектры отражают процессы метаболизма;
- МР-ангиография – метод получения изображения сосудов;
- функциональная МРТ – метод картирования коры головного мозга, позволяющий определять индивидуальное местоположение и особенности речевых центров индивидуально для каждого пациента;
- измерение температуры с помощью МРТ – метод, основанный на получении резонанса от протонов в составе молекул воды и протонов в составе молекул жира исследуемого объекта. Разница резонансных частот дает информацию об абсолютной температуре тканей;
- МРТ-цефалометрия – метод «слияния прозрачных срезов», позволяющая нанести на сагиттальный МРТ-срез точки, позиционируемые на других (парасагиттальных) срезах. Для ТРГцефалометрии и МРТ-цефалометрии использовалась компьютерная программа [10]. В настоящий момент по всему миру установлено более 30 тыс. МРТ, совершающих 60 млн. обследований в год. Более 70% парка МР-томографов составляют модели со сверхпроводящими магнитами (0,5 – 3,0 Тл) [20].

Метод позитронно-эмиссионной томографии. В основе принципа ПЭТ лежит явление регистрации 2 противоположно направленных гамма-лучей одинаковых энергий, возникающих в результате аннигиляции. Процесс аннигиляции происходит в тех случаях, когда излученный ядром радионуклида (радиоизотопа) позитрон встречается с электроном в тканях пациента. Радиофармпрепараты (РФП), используемые при ПЭТ, представляют собой вещества, участвующие в различных метаболических процессах. При производстве РФП для ядерной медицины некоторые атомы заменяются на их изотопы. Особенностью РФП, применяемых в ПЭТ, является то, что при их производстве используются короткоживущие радиоизотопы, которые должны производиться в непосредственной близости от места исследования. Первые клинические ПЭТ появились в начале 70-х гг. прошлого столетия и были несовершенны: оборудованы малым числом детекторов, не было возможности одновременного

сбора информации для нескольких срезов, толщина срезов была большая. Однако отсутствие возможности детализации анатомических структур, по данным ПЭТ, не смогло задержать распространение методики в клиниках. Метод позволял получать истинно функциональные изображения, основанные на избранных метаболических цепях. Исходно предполагалось, что основным применением ПЭТ станет кардиология, однако в настоящее время более 90% исследований составляет онкология. Расширяются возможности ПЭТ для диагностики в неврологии. Бурное развитие ПЭТ обусловлено тем, что с каждым годом появляется большое число новых РФП, использование которых открывает новые горизонты использования этого метода лучевой диагностики. Именно выбор подходящего РФП позволяет изучать с помощью ПЭТ такие разные процессы, как метаболизм, транспорт веществ, лиганд рецепторные взаимодействия, экспрессию генов и т. д. Использование РФП, относящихся к различным классам биологически активных соединений, делает ПЭТ достаточно универсальным инструментом современной медицины. Поэтому разработка новых РФП и эффективных методов синтеза уже зарекомендовавших себя препаратов в настоящее время становится ключевым этапом в развитии метода ПЭТ [12, 20]. На сегодняшний день в ПЭТ в основном применяются позитрон-излучающие изотопы элементов второго периода периодической системы: углерод-11 ($T_{1/2}=20,4$ мин), азот-13 ($T_{1/2}=9,96$ мин), кислород-15 ($T_{1/2}=2,03$ мин), фтор-18 ($T_{1/2}=109,8$ мин) [12]. При этом ПЭТ позволяет количественно оценивать распределение радиоактивности на миллилитр или грамм ткани организма. Изображение, построенное по методу проекций максимальной интенсивности – Maximum intensity projection (MIP) исследования ПЭТ. ПЭТ-метод непрерывно совершенствуется, появляются новые РФП, клинические пакеты для исследований и сами томографы. Все крупные производители медицинского диагностического оборудования разработали и выпускают ПЭТ, комбинированные с компьютерными томографами. Эти системы позволяют за одно исследование получать функциональные данные (ПЭТ изображения) и анатомические данные (рентгеновские КТ изображения) [31, 32]. Ультразвуковое исследование (УЗИ). Одним из наиболее популярных и информативных методов лучевой диагностики являются УЗИ исследования. Учение об ультразвуке является разделом акустики. Параметры, характеризующие ультразвук, это, прежде всего, частота колебаний в секунду (единицей измерения является Гц). Так, для УЗ-диапазона этот показатель составляет свыше 16 000 Гц. Следующие 2 взаимосвязанных показателя, характеризующих ультразвук (как и всякое другое волновое излучение) – длина волны и скорость распространения. Между этими показателями существует обратная зависимость. Амплитуда колебаний УЗ-волны (при одной и той же частоте) характеризует мощность УЗ энергии [2, 25]. Характер распространения УЗ через ту или иную среду зависит от УЗ-сопротивления (импеданса). При прохождении через однородную среду ход УЗ-пучка представляет прямую линию. При достижении границы сред с разной

плотностью (т.е. УЗ-сопротивлением) часть УЗ отражается, а другая продолжает распространение через эту среду. Чем больше разность УЗ-сопротивления, тем сильнее степень отражения ультразвука. Вторым фактором, влияющим на степень отражения УЗ является угол падения луча на поверхность раздела сред: чем больше угол приближается к прямому, тем сильнее степень отражения. Первая попытка изготовить фонограммы человеческого тела относится к 1942 г. Немецкий ученый Дуссиле «освещал» ультразвуковым пучком человеческое тело и затем измерял интенсивность пучка, прошедшего через тело (методика работы с рентгеновскими лучами Мюльхаузера). Вначале 50-х гг. XX в. американские ученые Уилд и Хаури впервые и довольно успешно применили ультразвук в клинических условиях. Свои исследования они сосредоточили на мозге, так как диагностика с помощью рентгеновских лучей не только сложна, но и опасна. Получение такой информации с помощью рентгеновских лучей требует около часа времени, что весьма нежелательно при тяжелом состоянии больного [22, 26]. По принципу действия все ультразвуковые приборы делят на 2 группы: эхоимпульсные и доплеровские. Приборы I группы служат для определения анатомических структур, их визуализации и измерения. Приборы II группы позволяют получать кинематическую характеристику быстро протекающих процессов – кровотока в сосудах, сокращений сердца. Однако такое деление условно. Существуют установки, которые дают возможность одновременно изучать как анатомические, так и функциональные параметры. Наибольшее распространение в клинической практике нашли три метода УЗ-диагностики: 1-мерное исследование (эхография), 2-мерное исследование (сканирование, сонография) и доплерография [24]. Изображение, получаемое при исследовании, может быть разным в зависимости от режимов работы сканера. Выделяют следующие режимы [40]: А-режим (amplitude) – одномерный метод дает информацию о расстояниях между слоями тканей на пути УЗ-импульса; В-режим (bright) – подает информацию в виде двумерных серошкальных томографических изображений анатомических структур в масштабе реального времени, что позволяет оценивать их морфологическое состояние; М-режим (motion) – одномерное изображение, вторая координата заменена временной. По вертикальной оси откладывается расстояние от датчика до лоцируемой структуры, а по горизонтальной – время. Используется режим в основном для исследования сердца. Дает информацию о виде кривых, отражающих амплитуду и скорость движения кардиальных структур [41, 42]. Доплеровское исследование. С помощью доплеровской эхокардиографии можно определять скорость кровотока и его турбулентность [9, 26, 41]. Особое значение в последние годы приобретает сочетание сонографии и доплерографии (дулексная сонография). При ней получают как изображение сосудов (анатомическая информация), так и запись кривой кровотока в них (физиологическая информация) [17]. Нет сомнений, что в повышении качества и уровня диагностической работы, сокращении времени диагностических

исследований будущее принадлежит лучевой диагностике. При этом хотелось бы особенно подчеркнуть, что ничуть не меньше и значение других методов диагностики: инструментальных, эндоскопических и т.д. [13, 36, 39]. Искусство диагностики не в противопоставлении и приоритетности какого-то метода исследования, а в умении выбрать наиболее целесообразный, информативный в каждом конкретном случае метод диагностики. И зачастую – это один из способов, относящихся к лучевой диагностике. Необходимо отметить основные проблемы лучевой диагностики в настоящее время: отсутствие материально-технической базы как для обучения специалистов, так и для приобретения оборудования, отвечающего современным требованиям диагностики; действующая в настоящее время система образования в области лучевой диагностики и лучевой терапии не обеспечивает должной подготовки квалифицированного специалиста; отсутствия собственной клиники; слабая техническая база, значительная лучевая нагрузка; низкий диагностический уровень; устаревшие организационно-методические схемы работ и учебно-методические программы; сочетание блестящей современной томографической техники с устаревшими рентгенодиагностическими установками

ВЫВОДЫ

1. Необходимо обновление устаревших организационно-методических схем работы, т. к. в нашей стране интерес к традиционной рентгенологии остается на низком уровне.
2. При нынешнем статусе подготовки врача-рентгенолога (лучевого диагноста) трудно обучить его всем современным методикам лучевой диагностики, поэтому принцип подготовки должен быть положен в основу реформы последипломного образования.
3. Проблема комплексной диагностики и комплексного образования не может быть решена без полного оснащения отделения лучевой диагностики в лечебных учреждениях и клиниках медвузов с числом коек 400 и более. Помимо традиционных рентгеновских кабинетов необходимы кабинеты УЗИ, установки для литотрипсии, современные ангиографические комплексы, КТ и МРТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. A., Khamidov O., and Shodmanov F. J. 2023. “Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 929-39. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1600>.

2. Abdurakhmanovich, K. O. (2023). Options for diagnosing polycystic kidney disease. *Innovation Scholar*, 10(1), 32-41.
3. Abdurakhmanovich, K. O., & Javlanovich, Y. D. (2023). COMPARISON OF MRI WITH DIAGNOSTIC KNEE ARTHROSCOPY FOR EVALUATING MENISCAL TEARS. *Zeta Repository*, 4(04), 10-18.
4. Alimdjaniyev, Rizayev Jasur, et al. "Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability." *Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. 35-41.
5. Daminov F. A. et al. Surgical tactics for the treatment of diffuse toxic goiter // *Academic Journal of Western Siberia*. – 2013. – T. 9. – №. 1. – C. 21-25.
6. Daminov F. A. et al., 2013. Khirurgicheskaya taktika lecheniya diffuzno-toksicheskogo zoba [Surgical tactics of treatment diffuse-toxic goiter] // *Academic Journal of Western Siberia (Vols. 9)*. – T. 1.
7. Daminov F. A. i dr. Xirurgicheskaya taktika lecheniya diffuzno-toksicheskogo zoba // *Akademicheskij jurnal Zapadnoy Sibiri*. – 2013. – T. 9. – №. 1. – C. 21-21.
8. Daminov F. A. Khirurgicheskaya taktika lecheniya diffuzno-toksicheskogo zoba. *Academic Journal of Western Siberia (Vols. 9)*. 1 (Pp. 21). – 2013.
9. Daminov F. A., Tagaev K. R. Diagnosis, treatment and prevention of erosive-ulceral diseases of the gastrointestinal tract in heavy bears // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. – 2020. – T. 12. – №. 7 Special Issue. – C. 150-153.
10. Gaybullaev S. O., Fayzullayev S. A., Khamrakulov J. D. Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. – 2023. – T. 4. – №. 3. – C. 921-928.
11. Gaybullaev Sh.O., Djurabekova A. T. and Khamidov O. A. 2023. MAGNETIC RESONANCE IMAGRAPHY AS A PREDICTION TOOL FOR ENCEPHALITIS IN CHILDREN. *Boffin Academy*. 1, 1 (Oct. 2023), 259–270.
12. I., Davranov I., and Uteniyazova G. J. 2023. “Koronavirus Diagnostikasida O’pkani Ktsi: Qachon, Nima Uchun, Qanday Amalga Oshiriladi?”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 947-55. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1602>.
13. Karabaev H. K. et al. BURN INJURY IN ELDERLY AND OLD AGE PERSONS // *Art of Medicine. International Medical Scientific Journal*. – 2022. – T. 2. – №. 1.
14. Karabaev H. K. et al. BURN INJURY IN ELDERLY AND OLD AGE PERSONS // *Art of Medicine. International Medical Scientific Journal*. – 2022. – T. 2. – №. 1.
15. Khadjibaev F. A. et al. RESULTS OF TREATMENT OF CLOSED PANCREATIC INJURIES IN RSCFEMA AND ITS BRANCHES // *Art of Medicine. International Medical Scientific Journal*. – 2022. – T. 2. – №. 1.
16. Khamidov O. A., Shodmanov F. J. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of

- Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 929-939.
- 17.Khamidov Obid Abdurakhmanovich and Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. Telemedicine in oncology. Science and innovation. 3, 4 (Aug. 2023), 36–44.
- 18.Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL AND VISUAL CHARACTERISTICS OF OSTEOMALACIA AND SPONDYLOARTHRITIS. Science and innovation. 3, 4 (May 2023), 22–35.
- 19.Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL AND VISUAL CHARACTERISTICS OF OSTEOMALACIA AND SPONDYLOARTHRITIS. Science and innovation. 3, 4 (May 2023), 22–35.
- 20.Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli and Yakubov Doniyor Jhavlantovich 2023. Переход от мифа к реальности в электронном здравоохранении. Boffin Academy. 1, 1 (Sep. 2023), 100–114.
- 21.Khusainova M. A. et al. Cardiac arrhythmias in patients with rheumatoid arthritis //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 130-137.
- 22.Kurbaniyazov Z. B. et al. MINIMALLY INVASIVE INTERVENTIONS IN THE SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC LOWER LIMB VENOUS INSUFFICIENCY //World Bulletin of Public Health. – 2022. – Т. 8. – С. 157-160.
- 23.Kurbaniyazov Z. et al. Sposob nenatyazhnoy gernioalloplastiki u bol'nykh pakhovoy gryzhey //Ofitsial'nyy byulleten. – 2014. – Т. 6. – №. 158. – С. 7-8.
- 24.Mansurov T. T., Daminov F. A. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE POSSIBILITY OF VIDEOLAPAROSCOPY IN THE DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF ACUTE INTESTINAL OBSTRUCTION //Art of Medicine. International Medical Scientific Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
- 25.Mansurov T. T., Daminov F. A. Complex Diagnosis and Treatment of Patients with Acute Adhesive Intestinal Obstruction //British Medical Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
- 26.Mansurov T. T., Daminov F. A. LAPAROSCOPIC ADHESIOLYSIS IN TREATMENT OF ACUTE ADHESIVE INTESTINAL OBSTRUCTION //Conference Zone. – 2021. – С. 141-142.
- 27.Mardonov B. A., Sherbekov U. A., Vohidov J. J. Сучасні підходи до лікування пацієнтів з вентральною грижею та сумісними патологіями //Клінічна та експериментальна патологія. – 2018. – Т. 17. – №. 3.
- 28.N., Nurmurazayev Z., Abduqodirov Kh. M., and Akobirov M. T. 2023. “Transabdominal Ultrasound for Inflammatory and Tumoral Diseases Intestine: New Possibilities in Oral Contrasting With Polyethylene Glycol”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 973-85. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1606>.
- 29.O., Gaybullaev S., Fayzullayev S. A., and Khamrakulov J. D. 2023. “Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis”.

- Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 921-28.
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1599>.
- 30.P., Kim T., and Baymuratova A. C. 2023. “Fast Technology for Ultrasonic Diagnosis of Acute Coleculosis Cholecystitis”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 940-46.
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1601>.
- 31.Rakhmanov K. E. et al. Optimizatsiya gernioalloplastiki pakhovykh gryzh. – 2014.
- 32.Ruziboev S. A., Daminov F. A. OUR EXPERIENCE IN TREATMENT OF STRESS ULTRASONS IN SEVERE BURNED //Euro-Asia Conferences. – 2021. – T. 1. – №. 1. – С. 447-449.
- 33.S., Usarov M., Turanov A. R., and Soqiev S. A. 2023. “Modern Clinical Capabilities of Minimally Invasive Manipulations under Ultrasound Control”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 956-66.
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1604>.
- 34.Sultanbaevich B. A., Yakhshiboevich S. Z., Jamshedovich V. J. Acute cholecystitis in elderly and senile patients //Вопросы науки и образования. – 2018. – №. 24 (36). – С. 85-88.
- 35.Sultanbaevich B. A., Yakhshiboevich S. Z., Jamshedovich V. J. Role of chemotherapy in prophylaxis of the liver echinococcosis recurrence //Вопросы науки и образования. – 2018. – №. 24 (36). – С. 88-90.
- 36.Turayevich Y. O., Saydullaev Z. Y., Daminov F. A. DETERMINATION OF THE MECHANISM OF HEMOSTATIC ACTION OF GEPROCELL IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF HEAT INJURY //Frontline Medical Sciences and Pharmaceutical Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 03. – С. 7-18.
- 37.Turayevich Y. O., Saydullaev Z. Y., Daminov F. A. DETERMINATION OF THE MECHANISM OF HEMOSTATIC ACTION OF GEPROCELL IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF HEAT INJURY //Frontline Medical Sciences and Pharmaceutical Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 03. – С. 7-18.
- 38.Yakhshiboevich S. Z., Jamshedovich V. J., Kamariddinova K. M. Problem of recurrence of single-chamber liver echinococcosis after surgical treatment and ways to solve them (Literature review) //Вопросы науки и образования. – 2018. – №. 24 (36). – С. 91-95.
- 39.Yakubov, D. J., & Pirimov, U. N. (2023). Vergleich der Ergebnisse von Ultraschall und MRT bei der Diagnose von Schäden am Meniskus des Kniegelenks. New Central Asian Science Journal, 6(5), 3-11.
- 40.Yunusov O. T., Daminov F. A., Karabaev H. K. Efficiency of Heprocel in Treatment of Patients with Deep Burns //American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2020. – Т. 10. – №. 8. – С. 624-626.
- 41.Yusupov S. A. et al. DISTANT RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF THYROID NODULES. – 2017.
- 42.Z., Umarkulov Z., Khakimov M. B., and Suvonov Z. K. 2023. “Ultrasound Diagnostics and Diagnostics of Focal Liquid Lesions of the Liver”. Central Asian

- Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 986-94.
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1607>.
43. Zikirayayevna S. G., Xudoyberdiyevna S. N., Jamshedovich V. J. FEATURES OF PATHOLOGY THYROID GLAND IN A WOMAN WITH RHEUMATOID ARTHRITIS //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2022. – Т. 4. – С. 49-54.
44. АЧИЛОВ М. Т. и др. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧЕНИ //Т [a_XW [i [S US S_S^[ùe YfcS^ . – Т. 34. – С. 174.
45. Давлатов С. С., Сайдуллаев З. Я., Даминов Ф. А. Миниинвазивные вмешательства при механической желтухе опухолевого генеза периампулярной зоны //Сборник Научно-практической конференций молодых ученых СамМИ. – 2010. – Т. 2. – С. 79-80.
46. Даминов Ф. А. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ УЗЛОВЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 120-124.
47. Даминов Ф. А. и др. Диагностика и лечение интраабдоминальной гипертензии при ожоговом шоке //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 19-20.
48. Даминов Ф. А. и др. Особенности лечебного питания для ранней профилактики желудочнокишечных осложнений у обожженных //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 21-21.
49. Даминов Ф. А. и др. Синдром кишечной недостаточности и его коррекция у тяжелообожженных //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 20-21.
50. Даминов Ф. А. и др. Хирургическая тактика лечения диффузно-токсического зоба //Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Т. 9. – №. 1. – С. 21-21.
51. Даминов Ф. А. и др. Хирургическая тактика лечения диффузно-токсического зоба //Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Т. 9. – №. 1. – С. 21-21.
52. Даминов Ф. А. ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИЙ АДГЕЗИОЛИЗ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ СПАЧЕЧНОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 117-119.
53. Даминов Ф. А., Рузибоев С. А. ПРИМЕНЕНИЕ ЗОНДОВОЙ ПИТАНИЙ-В ПРОФИЛАКТИКЕ ЭРОЗИВНО-ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ТЯЖЕЛООБОЖЖЕННЫХ //Advances in Science and Technology. – 2020. – С. 15-16.
54. Курбаниязов З. Б. и др. Результаты хирургического лечения узловых образований щитовидной железы //Национальный хирургический конгресс совместно с XX юбилейным съездом РОЭХ. – 2017. – С. 4-7.

55. Курбаниязов З. Б. и др. Результаты хирургического лечения узловых образований щитовидной железы // Национальный хирургический конгресс совместно с XX юбилейным съездом РОЭХ. – 2017. – С. 4-7.
56. Курбаниязов З. и др. Способ ненатяжной герниоаллопластики у больных паховой грыжей // Официальный бюллетень. – 2014. – Т. 6. – №. 158. – С. 7-8.
57. Мансур Т. М., Вохидов Ж. Ж. ОПТИМИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ДИФFUЗНОЙ АЛОПЕЦИИ // SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 200-214.
58. Мансур Т. М., Вохидов Ж. Ж. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АЛОПЕЦИИ ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ // SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 225-233.
59. Мансур Т. М., Вохидов Ж. Ж. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ВИТИЛИГО // SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 234-244.
60. Мардонов Б. А., Шербеков У. А., Вохидов Ж. Ж. Современные подходы к лечению пациентов с вентральными грыжами симультанными патологиями // Клінічна та експериментальна патологія. – 2018. – №. 17, № 3. – С. 118-125.
61. Рахманов К. Э. и др. Результаты хирургического лечения больных узловым зобом // Западские чтения. – 2017. – С. 145-148.
62. Саидмурадов К. Б. и др. ХИРУРГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬНЫХ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ РУБЦОВЫМИ СТРИКТУРАМИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ // Молодежь и медицинская наука в XXI веке. – 2018. – С. 434-436.
63. Сайинаев Ф. К. и др. МИНИИНВАЗИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ЛЕЧЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ // Молодежь и медицинская наука в XXI веке. – 2018. – С. 436-438.
64. Тиляков А. Б. и др. Использование лапароскопических технологий в лечении хилезного перитонита // Роль больниц скорой помощи и научно исследовательских институтов в снижении предотвратимой смертности среди населения. – 2018. – С. 155-156.
65. Толибов М. М. и др. ОПТИМИЗАЦИЯ К ЛЕЧЕНИЮ ТЯЖЕЛЫХ ОБОЖЖЕННЫХ БОЛЬНЫХ // SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 190-199.
66. Угли, Химматов Ислом Хайрулло, Сувонов Зуфар Кахрамон угли, and Умаркулов Забур Зафаржонович. 2023. “Визуализация Множественной Миеломы”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 906-16. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1597>.
67. Хахимов Э. А. и др. Оценка эффективности профилактики и лечения синдрома полиорганной недостаточности у тяжелообожженных // Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 65-66.

68. Шамсиев А. М. и др. Программа для определения качества жизни пациентов после перенесенной герниопластики по поводу послеоперационных вентральных грыж // Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. – 2018.
69. Шербек У. А., Алиева С. З. К., Вохидов Ж. Ж. Тактика ведения больных желчекаменной болезнью с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией // Academy. – 2018. – Т. 2. – №. 6 (33). – С. 85-89.
70. ШОДИКУЛОВА Г. З. и др. OSHQOZON ICHAK TRAKTI YUQORI QISMI PATOLOGIYASI BO'LGAN BEMORLARDA BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA DIPLAZIYASI KECISHINING KLINIK-LABORATOR XUSUSIYATLARI // ЖУРНАЛ ГЕПАТО-ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. – 2023. – Т. 4. – №. 2.
71. Шодикулова Г. З., Вохидов Ж. Ж. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА // THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 56-67.
72. Шодикулова Г. З., Вохидов Ж. Ж. СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ДИАГНОСТИКУ И ЛЕЧЕНИЕ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) // THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 101-112.
73. Эгамбердиев А. А. и др. Усовершенствованный метод ненатяжной герниоаллопластики при паховых грыжах // Молодежь и медицинская наука в XXI веке. – 2018. – С. 448-450.
74. Юсупов Ш. А. и др. Отдаленные результаты оперативного лечения узловых образований щитовидной железы // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2017. – №. 1. – С. 80-84.