



## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ

*клиник ординатор: Хамраев Нуриддин Соли угли  
клиник ординатор: Равшанов Наврузбек Комилович  
самаркандский государственный медицинский университет*

**Аннотация.** В обзоре рассмотрены современные представления об особенностях применения методов лучевой диагностики в педиатрии. Изложена основная семиотика наиболее часто встречающихся патологических изменений скелета, центральной нервной системы, систем органов дыхания, пищеварения, сердечно-сосудистой, мочевыделительной систем, с указанием методических аспектов применения рентгенографии, ультразвуковой диагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

**Ключевые слова:** рентгенография, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография, магнитнорезонансная томография.

Цель. Одним из существенных факторов, влияющих на характер и исход лечебных мероприятий, является полная и своевременная диагностика различных заболеваний у детей. Это особенно актуально на ранних стадиях заболевания, когда адекватная терапия может в значительной степени повлиять на характер развития патологического процесса [1, 2]. Основными ограничениями применения рентгенографического исследования у детей являются высокая лучевая нагрузка, низкая специфичность и разрешающая способность. Компьютерная томография является важной специальной методикой лучевого исследования, применение которой позволяет существенно повысить информативность рентгенологической диагностики заболеваний у детей [2, 3, 4]. Методами выбора в педиатрической практике являются ультразвуковое исследование и магнитнорезонансная томография ввиду отсутствия ионизирующего излучения [2, 5, 6]. Магнитно-резонансная томография является безопасным методом, обладающим хорошим тканевым контрастом и возможностью многоплоскостного исследования [2, 7]. Особенности лучевой диагностики патологических изменений системы скелета у детей Несмотря на внедрение новых методик обследования костно-мышечной системы в последние годы, методом выбора остается рентгенография. При этом лучевая нагрузка минимальная, в то же время данный метод исследования является информативным и широкодоступным. Особенно это важно при травматических повреждениях [2]. В большинстве случаев при травмах обследование следует начинать с рентгенографии; другие методы лучевой диагностики применяются по необходимости (с целью получения дополнительной информации). Полное исследование скелета нужно выполнять при подозрении на политравму, гистиоцитоз Лангерганса и оценке степени дисплазии скелета. При



специфических клинических состояниях дополнительную информацию можно получить при использовании других методов лучевой диагностики. Ультразвуковое исследование является доступным, безопасным и высокоспецифичным. Данный метод позволяет проводить дифференциальную диагностику кистозных изменений и солидных образований, оценить состояние костей свода черепа, размеры родничков, состояние позвоночного столба. При исследовании в режиме цветового доплеровского картирования можно определить наличие и оценить состояние и особенности кровотока. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов является скрининговым для диагностики их дисплазии [8, 9, 10]. Также данный метод может применяться для выявления рентгеногегативных инородных тел. Другие показания к выполнению ультразвукового исследования включают мягкотканые образования, скопление жидкости под надкостницей, патологические изменения хрящевых структур, повреждения сухожилий, сосудистые мальформации. Компьютерная томография обладает лучшим мягкотканым контрастом по сравнению с рентгенографией. Данный метод позволяет выполнять многоплоскостные реконструкции, таким образом, можно оценивать сложные переломы. Рентгеновская компьютерная томография показана при дифференциальной диагностике воспалительных и опухолевых поражений костей (таких, как остеоид остеома, секвестры, изменения надкостницы при нарушении целостности кортикального слоя) [4].

Магнитно-резонансная томография широко применяется при диагностике опухолевых заболеваний конечностей и позвоночника, при травматическом и инфекционном поражении суставов, а также мягких тканей; опухолей костей. Основным преимуществом данного метода является возможность оценить состояние спинного и костного мозга. Исследование следует начинать с применения T1-последовательности, чтобы не пропустить метастатическое поражение костного мозга. Методы радионуклидной диагностики включают: сцинтиграфию скелета (показания: поиск метастазов, травматическое поражение, стрессовые переломы, спондилолиз, остеомиелит, остеоид остеома, асептический некроз), исследование с лейкоцитами, мечеными  $^{67}\text{Ga}$  и  $^{111}\text{In}$  (остеомиелит или инфекционное поражение) и позитронно-эмиссионную томографию с 19-фтордезоксиглюкозой (опухоли костей и мягких тканей, метастатические поражения) [11]. Особенности лучевой диагностики патологических изменений центральной нервной системы у детей. Благодаря активному внедрению современных методов исследования центральной нервной системы появилась возможность прижизненно диагностировать патологические состояния, которые ранее диагностировались только на аутопсии. Стала возможной диагностика перинатальных повреждений головного мозга, в том числе и аномалий развития, являющихся основной причиной психоневрологической инвалидности и младенческой смертности, которые ранее выявлялись только патоморфологически. Своевременная диагностика церебральных нарушений позволяет определять



стратегию и тактику лечения, контролировать его эффективность, прогнозировать дальнейшее развитие ребенка и исходов заболевания, расширяет возможности медико-генетического консультирования. В неонатологии и неврологии раннего возраста применяются три основных метода лучевой диагностики: ультразвуковое исследование (нейросонография), магнитно-резонансная томография и компьютерная томография. Нейросонография применяется довольно широко, так как обладает рядом очевидных преимуществ. Оборудование является сравнительно недорогим и портативным, что и определяет его роль как метода выбора для проведения дальнейших исследований. Однако данная методика имеет существенные ограничения: нейросонография может проводиться только у очень маленьких детей, имеющих акустические окна — роднички. Информация о базальных отделах мозга и структурах задней черепной ямки, полученная этим методом, часто является недостаточной [12]. Компьютерная томография позволяет получить полную информацию о состоянии структур головного мозга. Для правильной оценки анатомических структур и выявления возможных аномалий необходимо хорошее пространственное разрешение, для чего в большинстве случаев необходимо выбирать небольшую толщину срезов (0,5 см) у новорожденных и детей первого года жизни, учитывая небольшой размер головного мозга. При необходимости уточнения обнаруженных изменений в области интереса можно получать срезы толщиной 2 мм. Чаще исследование проводится в аксиальной плоскости, но в зависимости от полученных результатов исследование может дополняться получением томограмм в других плоскостях. Для этого голову ребенка максимально разгибают и фиксируют с помощью специальных подголовников. При подозрении на опухоли, артериовенозные мальформации, а также выявления капсулы абсцесса может проводиться повторное исследование с применением контрастных препаратов. При этом разрешено использовать только неионные контрастные вещества «Омнипак» или «Ультравист». Новорожденным компьютерную томографию можно проводить после кормления без наркоза и премедикации. В случае необходимости применения седативных препаратов при исследовании должен присутствовать анестезиолог и проводится контроль жизненных функций организма ребенка. Кабинет КТ должен быть оснащен всем необходимым для проведения реанимационных мероприятий. Магнитно-резонансная томография является наиболее сложной методикой нейровизуализации, при этом она обладает высокой чувствительностью, что позволяет хорошо дифференцировать структуры головного мозга. При проведении магнитно-резонансной томографии детям до 1 года используются общепринятые импульсные последовательности (спиновое эхо, градиентное эхо и инверсия-восстановление) и быстрые импульсные последовательности для проведения МР-миелографии (быстрое спиновое эхо, турбоспиновое эхо, последовательности для получения T2-взвешенных изображений с подавлением свободной жидкости и жировой ткани). Применение быстрых импульсных последовательностей позволяет сократить время исследования.



Необходимо кормить детей непосредственно перед исследованием, что позволяет избежать применения седативных препаратов. Время релаксации тканей головного и спинного мозга у новорожденных и детей до 1 года больше, чем у детей старшего возраста или у взрослых. Поэтому для достижения оптимального тканевого контраста требуется увеличение времени релаксации (TR) и времени эхо (TE), а для последовательностей типа быстрого спинного эха и турбоспинового эха — увеличение размерности серии эхо-сигналов, собираемых за одно возбуждение (турбофактор, или фактор ускорения). При оценке полученных томограмм необходимо учесть особенности миелинизации белого вещества головного мозга у детей первого года жизни. При этом значения интенсивности сигнала от тканей мозга обратные по сравнению с детьми старше двух лет (на T2-взвешенных изображениях более интенсивный сигнал дает белое вещество, а на T1-взвешенных изображениях — серое вещество). При проведении магнитно-резонансной томографии больным с опухолями головного мозга исследование дополняется сканированием с внутривенным введением контрастного вещества (чаще применяют «Омнискан» или «Магневист») [7]. Особенности лучевой диагностики патологических изменений дыхательной системы у детей Рентгенография органов грудной полости является самым частым видом лучевого исследования, которое выполняется в детском возрасте [13]. Поражения дыхательных путей у детей встречается чаще, чем у взрослых. Выделяют три основных категории патологических изменений дыхательных путей у детей. Они включают: острый стеноз верхних дыхательных путей, сдавление нижних дыхательных путей извне и обструктивное апноэ во сне [14]. Острый стеноз верхних дыхательных путей в большинстве случаев проявляется как стридорозное дыхание на вдохе. Большинство патологических состояний в данной категории имеют воспалительную природу. Дифференциальная диагностика острого стеноза верхних дыхательных путей проводится с крупом (средний возраст — 1 год), воспалением надгортанника (средний возраст — 14 лет), экссудативным трахеитом (средний возраст — 6—10 лет), заглоточным абсцессом (средний возраст — 6—12 мес). Чем в более позднем возрасте развивается патологическое состояние, тем тяжелее оно протекает. При воспалении надгортанника отмечается утолщение контуров надгортанника, возникает симптом «большого пальца», а также утолщение и выбухание кпереди черпаловидно-надгортанных складок. Увеличение толщины мягких тканей позади глотки (не должна превышать толщину тела одного позвонка) может отмечаться при развитии абсцесса в данной области. Признаки утолщения мягких тканей данной области могут наблюдаться у детей раннего возраста при неполном разгибании шеи [15]. Сдавление нижних дыхательных путей извне у детей проявляется стридорозным дыханием. Состояние обычно ухудшается при приеме пищи, приступах апноэ, носовом дыхании, рецидивирующих инфекциях. Дифференциальный диагноз проводится с различными аномалиями развития (такими, как двойная дуга аорты, правосторонняя дуга аорты с добавочной подключичной



артерией, добавочная левая подключичная артерия, деформации грудной клетки) [13]. На аксиальных срезах при компьютерной томографии дыхательные пути, расположенные в грудной полости, имеют округлую или овальную форму. Перепончатая стенка трахеи (задняя) может быть уплощенной. При небольшом диаметре и округлой форме трахеи следует подозревать наличие полных колец трахеи. При уменьшении переднезаднего размера трахеи следует думать о наличии компрессии трахеи извне или от трахеомалиции. При рентгенографии следует оценивать диаметр трахеи на всем ее протяжении в прямой и боковой проекциях. При сужении трахеи, определяемом в боковой проекции, следует подозревать наличие сосудистых аномалий [16]. Обструктивное апноэ во сне у детей встречается довольно часто. Может возникать вследствие ряда причин. Они включают увеличение аденоидных и небных миндалин, анатомические и динамические нарушения дыхательных путей. Лучше всего данные изменения можно выявить при магнитно-резонансной томографии во сне. Показаниями к выполнению МРТ являются персистирующее или рецидивирующее обструктивное апноэ во сне. При этом можно выявить увеличение аденоидных, язычных и небных миндалин, глоссоптоз, гипофарингеальный коллапс аномальное утолщение мягкого неба. В норме у спящего ребенка на киноизображениях просвет дыхательных путей остается относительно постоянным (т.е. не выявляется их полный коллапс). Нормальный переднезадний размер аденоидных миндалин не превышает 12 мм. Небные миндалины определяются на рентгенограммах в боковой проекции в виде мягкотканых образований округлой формы, окружающих мягкое небо. Язычные миндалины можно визуализировать у основания языка на T2-взвешенных изображениях. После тонзилэктомии и аденоидэктомии язычные миндалины могут увеличиваться в размерах и вызывать развитие обструктивного апноэ [16]. Аномалии развития легких. С развитием пренатального ультразвукового исследования и магнитнорезонансной томографии большинство аномалий развития легких диагностируется еще до рождения. Таким образом, можно максимально скорректировать перинатальный период у таких пациентов. В таких случаях постнатальное исследование выполняется в основном для подтверждения диагноза и планирования последующего хирургического лечения. Компьютерная томография для пренатальной диагностики новообразований легких выполняется в режиме КТ-ангиографии, так как в большинстве случаев данные образования имеют смешанную этиологию [16]. Врожденные мальформации бронхов при пренатальном исследовании определяются в виде мультикистозных образований с различным количеством жидкости и/или газа в кистах. Постнатальная компьютерная томография выполняется только в тех случаях, когда при рентгенографии патологические изменения не определяются. Легочная секвестрация определяется в виде солидного образования, локализованного в нижней доле, с системным артериальным типом кровоснабжения. КТ-ангиографию следует выполнять до уровня верхних полюсов почек [16]. Бронхогенные кисты определяются в виде мягкотканых





или жидкостных образований, локализованных в средостении или средних отделах легких. Приобретенные заболевания легких у новорожденных. Анамнез является ключевым фактором при диагностике данной группы заболеваний. У недоношенных детей могут определяться болезни, связанные с дефицитом сурфактанта (определяется уменьшение объема легочной ткани и диффузные зернистые очаги; у таких детей очень велик риск развития интерстициальной эмфиземы легких); бронхолегочная дисплазия характеризуется наличием ретикулярных изменений; у таких пациентов велик риск развития рецидивирующих инфекций в первые 2 года жизни. У доношенных детей чаще всего встречаются: пневмония новорожденных (проявляется в виде неоднородного уплотнения легочной ткани в околокорневой зоне, в большинстве случаев сопровождающееся развитием экссудативного плеврита); аспирация мекония (проявляется наличием двустороннего выраженного уплотнения легочной ткани с эмфизематозными легкими в дистальных отделах и небольшим экссудативным плевритом; у таких пациентов велик риск развития пневмоторакса); транзиторное тахипноэ у новорожденных (проявляется в виде наличия полосовидных теней в околокорневых зонах); хилоторакс (следует подозревать при наличии плеврального выпота, особенно у детей с лимфангиэктазией, лимфангиоматозом) [13]. Типичные инфекционные поражения легких у детей. Самой главной целью при обследовании пациентов детского возраста является выявление или исключение пневмонии. Инфекционные поражения легких у детей могут проявляться по-разному. Вирусные поражения легких проявляются в виде участков уплотнения легочной ткани в околокорневых и околобронхиальных зонах, сопровождающихся появлением транзиторной эмфиземы легочной ткани. Пневмония определяется в виде округлого объемного образования в легком, имеющего четкие ровные контуры. При парапневмоническом выпоте и эмпиеме диагноз в основном ставится на основании данных клинического обследования, рентгенографии и ультразвукового исследования. Иногда пневмония может осложняться развитием полостей деструкции (вызывается *Staphylococcus aureus*) с последующим возникновением бронхолегочного свища [17]. У детей соотношение длины и ширины воздухоносных путей отличается от такового у взрослых: трахея и бронхи короче и шире, а мелкие бронхи — более узкие [14, 15]. В настоящее время разработаны симптомокомплексы, характерные для бронхопневмонии, плевропневмонии и интерстициальной пневмонии. Установлены отличительные КТ-признаки различных патогенетических вариантов пневмонии [14]. В практическом отношении важным является определение преимуществ высокоразрешающей компьютерной томографии в выявлении бронхоэктазов, туберкулеза, грибковых заболеваний легких у детей, а также КТ-ангиографии для выявления зон некроза, оценки внутригрудных лимфоузлов, распознавания сосудистых и комплексных аномалий развития легких. Показанием для проведения компьютерной томографии у детей с воспалениями легких является несоответствие клинических и рентгенологических данных, а также развитие осложнений,



предполагаемых по данным клинического и рентгенологического обследования. Компьютерная томография позволяет более детально определить объем, характер и распространенность патологических изменений в легочной ткани, что способствует повышению эффективности дифференциальной диагностики пневмоний у детей, прежде всего с туберкулезом легких, грибковыми и паразитарными заболеваниями, аномалиями развития органов дыхания. Образования средостения у детей. Исследование в аксиальной плоскости позволяет врачурентгенологу определить точную локализацию и морфологию объемного образования. Тимус может иметь довольно большие размеры у детей младше 5 лет, при этом следует обращать внимание на волнообразный контур, симптом «паруса» и контуры близлежащих сосудов. Лимфома обычно проявляется в виде крупного образования переднего средостения, кальцинаты для нее не характерны (ПЭТ является специфичным и чувствительным методом). Опухоли зародышевых клеток также чаще всего локализуются в переднем средостении и могут содержать жир и кальцинаты (тератома). Нейробластома в большинстве случаев располагается в заднем средостении [14]. Очаги в легких неинфекционного генеза. Первичные опухоли легких у детей встречаются редко, в то время как метастазы являются самыми частыми злокачественными новообразованиями, выявляемыми в легких. В легкие чаще всего метастазируют остеосаркома, саркома Юинга, гепатобластома, мягкотканые саркомы, опухоль Вильмса, опухоли яичка и щитовидной железы. Плевроролечная бластома проявляется в виде крупного неоднородного образования с кистозными включениями и мягкотканым компонентом. Артериовенозные мальформации легких являются наследственной геморрагической телеангиоэктазией и могут проявляться в виде очагового образования в легких. Бронхиальная обструкция может развиваться вследствие попадания в дыхательные пути инородного тела, наличия объемного образования внутри или вне дыхательных путей (при исследовании пациента в положении лежа на боку, определяется асимметричная эмфизема легких). Травматические повреждения грудной клетки у детей. Крайне важно для врача-рентгенолога выявить признаки жестокого обращения с детьми. При этом часто определяются множественные синяки и ссадины по всему телу, множественные переломы ребер (чаще в задних отделах) у детей младше 3 лет. Интерстициальные заболевания легких у детей. Данная группа заболеваний редко встречается у детей. У детей с астмой при рентгенологическом исследовании органов грудной полости патологические изменения обычно не выявляются (иногда может определяться перерасдувание легочной ткани и утолщение стенок бронхов — КТ). Облитерирующий бронхолит чаще всего проявляется локальной эмфиземой, уменьшением калибра легочных артерий, бронхоэктазией и умеренным утолщением стенок бронхов [13]. Особенности лучевой диагностики патологических изменений пищеварительной системы у детей Рентгенологическое исследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта включает: снимок пищевода в боковой проекции (на



левом боку), снимок пищевода в прямой проекции (на спине), снимок 12-перстной кишки в боковой проекции (на правом боку), снимок 12-перстной кишки в прямой проекции (1-е прохождение контрастного вещества для оценки состояния места соединения 12-перстной кишки с тощей) и луковицы 12-перстной кишки. При ирригоскопии может применяться ретроградное введение контрастного вещества (через прямую кишку). Ультразвуковое исследование органов брюшной полости является информативным, безопасным, доступным методом исследования органов брюшной полости у детей. Позволяет выявить инвагинацию, аномалии гепатобилиарной системы, оценить состояние печени, селезенки, поджелудочной железы, сосудов брюшной полости, а также определить локализацию и объем свободной жидкости. При компьютерной томографии органов брюшной полости можно применять различные протоколы исследования. Применение внутривенного или перорального контрастирования значительно повышает информативность объемного сканирования. Магнитно-резонансная томография органов брюшной полости обладает хорошим контрастным разрешением. Возможно применение МР-холангиографии, МР-энтерографии, МР-спектроскопии. При этом в большинстве случаев не требуется введения контрастного вещества. Дифференциальная диагностика. Кишечная непроходимость у новорожденных подразделяется на высокую (незавершенный поворот и заворот средней кишки; атрезия/мембрана/стеноз 12-перстной кишки — симптом 2 пузырей; атрезия тощей кишки — симптом 3 пузырей) и низкую (болезнь Гиршпрунга, наличие переходной зоны; мекониевая непроходимость — микроколон с множественными дефектами наполнения). У недоношенных детей чаще встречаются атрезия пищевода или трахеопищеводный свищ; некротизирующий энтероколит, пневматоз и пневмоперитонеум. При наличии рвоты следует подозревать у ребенка гипертрофический стеноз привратника. При рвоте с примесью желчи необходимо срочное рентгенологическое исследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта для оценки степени незавершенного поворота или заворота средней кишки (нетипичное расположение места соединения 12-перстной кишки с тощей). Типичные причины развития кишечной непроходимости у детей включают аппендицит (диаметр аппендикса превышает 6 мм, воспалительные изменения в периаппендикулярных тканях), спайки (при оперативном вмешательстве в анамнезе), инвагинация (чаще возникает в возрасте от двух месяцев до трех лет), при ультразвуковом исследовании в большинстве случаев определяется симптом «мишени» или «псевдопочки»; грыжи, Меккелев дивертикул [18]. Выявление патологических изменений в печени. У детей младше 5 лет чаще определяются гепатобластомы, гемангиомы, мезенхимальные гамартомы и метастатические поражения. Для детей старше 5 лет более характерными являются печеночно-клеточный рак, недифференцированная эмбриональная саркома, аденома печени, очаговая гиперплазия, инфекционные и метастатические поражения. В селезенке у детей чаще всего можно выявить кисты, инфаркты, гемангиомы, инфекционные





поражения и гранулематозные заболевания (гистоплазмоз, туберкулез, саркоидоз.) В поджелудочной железе у детей могут быть выявлены панкреатобластомы, солидные или папиллярные эпителиальные новообразования, псевдокисты. Первичным методом диагностики в данном случае является ультразвуковое исследование, в большинстве случаев определяются единичные или множественные объемные образования. Уточнить диагноз можно при компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии с контрастированием. Особенности лучевой диагностики патологических изменений сердечно-сосудистой системы у детей. Методом выбора в диагностике патологических изменений сердечно-сосудистой системы у детей является ультразвуковое исследование [19]. Ультразвуковое исследование сердца включает два метода — эхокардиографию и доплеровское исследование. Уровень возможностей современных ультразвуковых аппаратов позволяет оценить анатомическое и функциональное состояние тканей сердца и гемодинамику. При этом возможно выполнить неинвазивную оценку размеров клапанного аппарата, полостей сердца и выявить наличие внутрисердечных шунтов крови, что позволяет диагностировать большинство аномалий развития и заболеваний сердца у детей [20, 21]. В традиционной эхокардиографии используют ультразвуковые секторные датчики: у новорожденных и детей грудного возраста с частотой 5—7 МГц, у детей до 3 лет и детей с астеничным телосложением — 4—5 МГц, у детей старше 3 лет, подростков — 2—4 МГц [22]. В педиатрии используются следующие позиции: продольная парастернальная, апикальная четырехкамерная, парастернальная сосудистая, супрастернальная и подгрудинная. Компьютерную томографию проводят после операций по поводу пороков сердца, для визуализации некомпактного миокарда и коронарных артерий [22]. Магнитно-резонансная томография у детей используется для диагностики кардиомиопатий и миокардитов и связанных с ними фиброзных изменений в миокарде и для оценки наличия выпота в перикарде [23, 24]. Компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию сердца используют для диагностики и оценки размеров опухолей. Хотя следует признать, что зачастую можно лишь констатировать факт опухоли и лишь с некоторой долей вероятности судить о ее гистологическом строении. Окончательный ответ дает биопсия [22]. Особенности лучевой диагностики патологических изменений мочеполовой системы у детей. Ультразвуковое исследование является основным методом оценки состояния мочеполовой системы у детей. Телосложение детей позволяет наилучшим образом визуализировать органы мочеполовой системы [25]. Экскреторная цистоуретерография (во время мочеиспускания) преимущественно применяется для исключения везикоуретерального рефлюкса, но также она помогает выявить нисходящую дисфункцию и другие причины развития рецидивирующих инфекционных процессов. Для выполнения данного исследования необходима асептическая катетеризация мочевого пузыря [26]. Метод радионуклидной диагностики (сцинтиграфия) является вторым методом по частоте применения после



ультразвукового исследования в педиатрической практике. Данные методы диагностики позволяют оценить физиологическую функцию мочевыводящей системы, а не только анатомические изменения. При всех изотопных исследованиях необходимо внутривенное введение радиофармпрепарата, именно по этой причине необходимо получить согласие пациента или его законных представителей на проведение исследования. Сканирование почек с диуретиком широко применяется для динамической оценки прогрессирования гидронефроза или оценки эффективности хирургического лечения. Изотопная цистография преимущественно используется для выявления и динамического наблюдения за везикоуретеральным рефлюксом. Сканирование кортикального слоя почек является более чувствительным и специфичным методом диагностики пиелонефрита по сравнению с ультразвуковым исследованием. Исследование клубочковой фильтрации крайне важно выполнять пациентам с хронической почечной недостаточностью, нуждающимся в выполнении химиотерапии. Магнитно-резонансная томография позволяет визуализировать органы мочевыводящей системы в 3 плоскостях. МР-урография применяется довольно широко благодаря возможности определения экскреторной функции почек. Недостатком магнитно-резонансного исследования является его чувствительность к движению пациентов, поэтому в большинстве случаев у детей требуется седация. Основными преимуществами магнитно-резонансной томографии при обследовании детей является его безопасность, т.е. отсутствие ионизирующего излучения [27]. Компьютерная томография имеет ограничения при применении в педиатрической практике. В основном используется для диагностики травматических поражений, мочекаменной болезни и онкологических заболеваний.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Akhmedov R. F. Modern views on the etiopathogenesis and diagnosis of burn sepsis (Literature review) //International Journal of Pharmaceutical Research. – 2021. – Т. 13. – №. 1. – С. 687-693.
2. Abdurakhmanovich A. A., Furkatovich A. R. Methods of early surgical treatment of Burns //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 528-532.
3. Курбонов Н. А., Ахмедов Р. Ф. MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF DEEP BURNING PATIENTS //УЗБЕКСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. – 2022. – Т. 3. – №. 2.
4. Хакимов Э. А. и др. Печеночная дисфункция у больных с ожоговым сепсисом //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 66-67.



5. Ахмедов Р. Ф., Карабаев Х. К. СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЭТИОПАТОГЕНЕЗ И ДИАГНОСТИКИ ОЖОГОВОГО СЕПСИСА //Проблемы биологии и медицины. – 2020. – №. 5. – С. 244-248.
6. Карабаев Х. К. и др. Результаты хирургического лечения ожогового сепсиса //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 29-30.
7. Ахмедов Р. Ф. и др. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОКАЛЬЦИТОНИНА КАК МАРКЕРА ОЖОГОВОГО СЕПСИСА У ДЕТЕЙ //Детская хирургия. – 2020. – Т. 24. – №. S1. – С. 18-18.
8. Ахмедов Р. Ф., Карабаев Х. К. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕПСИСА ПРИ ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНИ //Актуальные вопросы современной науки и образования. – 2022. – С. 183-185.
9. Шоназаров И. Ш., Ахмедов Р. Ф., Камолидинов С. А. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИНТРААБДОМИНАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМ ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ //Достижения науки и образования. – 2021. – №. 8 (80). – С. 66-70.
10. Шоназаров И. Ш., Камолидинов С. А., Ахмедов Р. Ф. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ //Вопросы науки и образования. – 2021. – №. 31 (156). – С. 69-78.
11. Ахмедов Р. Ф. и др. Полиорганная недостаточность при ожоговом сепсисе //Роль больниц скорой помощи и научно исследовательских институтов в снижении предотвратимой смертности среди населения. – 2018. – С. 204-205.
12. Ахмедов Р. Ф. и др. Наш опыт лечения ожогового сепсиса //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 10-11.
13. Ахмедов Р. Ф. и др. Диагностическая значимость уровня прокальцитонина при ожоговой болезни //Журнал Неотложная хирургия им. ИИ Джанелидзе. – 2021. – №. S1. – С. 11-12.
14. Рузибоев С. и др. Методы и средства местного консервативного лечения обожженных //Журнал проблемы биологии и медицины. – 2016. – №. 4 (91). – С. 186-192.
15. CLASSIFICATION, DIAGNOSIS AND TREATMENT //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 79-90.
16. Elmuradov G. O. K. et al. QORIN BO 'SHLIG 'I YOPIQ JAROHATLARIDA SONOGRAFIYA VA VIDEOELAPAROSKOPIYANI QO'LLASH //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 173-180.
17. Erkinovich K. Y. METHODS OF EARLY SURGICAL TREATMENT OF BURNS //Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). – 2022. – Т. 2. – №. Special Issue 4. – С. 184-188.
18. АБАЗОВ А. А. и др. KUYISHLARDA ERTA XIRURGIK DAVOLASH USULLARI //ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 4.



19. Авазов А. А., Хурсанов Ё. Э. У., Мухаммадиев М. Х. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ШКАЛЫ BISAP ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОГО ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 158-164.
20. Авазов А. А., Хурсанов Ё. Э. У., Шакиров Б. М. ҚЎЛНИНГ ЧУҚУР КУЙИШИНИ ДАВОЛАШ ТАКТИКАСИ //Research Focus. – 2022. – №. Special issue 1. – С. 35-42.
21. Авазов А. А., Хурсанов Ё. Э. У., Шакиров Б. М. ҚЎЛНИНГ ЧУҚУР КУЙИШИНИ ДАВОЛАШ ТАКТИКАСИ //Research Focus. – 2022. – №. Special issue 1. – С. 35-42.
22. Авазов А. А., Хурсанов Ё. Э. У., Шакиров Б. М. ҚЎЛНИНГ ЧУҚУР КУЙИШИНИ ДАВОЛАШ ТАКТИКАСИ //Research Focus. – 2022. – №. Special issue 1. – С. 35-42.
23. Ачилов М. Т. и др. ОЦЕНКА ЛЕЧЕБНОГО ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 62-69.
24. Даминов Ф. А., Карабаев Х. К., Хурсанов Ё. Э. ПРИНЦИПЫ МЕСТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН У ТЯЖЕЛОБОЖЖЕННЫХ (Обзор литературы) //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 133-142.
25. Даминов Ф. А., Хурсанов Ё. Э., Карабаев Х. К. НАШ ОПЫТ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ТЯЖЕЛОБОЖЖЕННЫХ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 143-151.
26. Джаббаров Ш. Р., Хурсанов Ё. Э. У. STANDARDIZATION OF THE THERAPEUTIC DIAGNOSTIC APPROACH FOR COMBINED CLOSED INTESTINAL INJURY //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 120-132.
27. Джаббаров Ш. Р., Хурсанов Ё. Э. У. ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ЛЕТАЛЬНОСТИ ПРИ ОСТРОМ ХОЛЕЦИСТИТЕ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 152-161.
28. Джаббаров Ш. Р. СТИМУЛЯЦИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ЭХИНОКОККЭКТОМИИ У ДЕТЕЙ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 345-349.
29. Джаббаров Ш. Р. Хирургическое лечение эхинококкоза печени у детей : дис. – Научно-исследовательский институт педиатрии Научного центра здоровья детей РАМН, 2010.
30. Джаббаров Ш. Р., Киргизов И. В., Дударев В. А. Стимуляция регенерации печени после эхинококкэктомии у детей //Справочник врача общей практики. – 2011. – №. 4. – С. 54-57.
31. Джаббаров Ш. Р., Киргизов И. В., Кобиров Э. Э. Биохимические показатели крови у больных с осложнённым эхинококкозом печени //Материалы XVI съезда педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». М. – 2009. – С. 107.
32. Дударев В. А. и др. Дифференциальная диагностика кист печени у детей //Российский педиатрический журнал. – 2009. – №. 4. – С. 36-39.



33. Дударев В. А. и др. Нарушения в системе гемостаза при кистозно-очаговых поражениях печени у детей и пути медикаментозной коррекции //Педиатрическая фармакология. – 2009. – Т. 6. – №. 3. – С. 139-142.
34. Курбонов Н. А., Ахмедов Р. Ф. MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF DEEP BURNING PATIENTS //УЗБЕКСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. – 2022. – Т. 3. – №. 2.
35. Рузибоев С. А., Авазов А. А., Хурсанов Е. Э. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ И РЕЦИДИВНЫХ ГРЫЖ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 184-191.
36. Саттаров Ш. Х., Рузобаев С. А., Хурсанов Ё. Э. ОПТИМИЗАЦИЯ ПУТИ КОРРЕКЦИИ ЭНДОТОКСИКОЗА ПРИ ОСТРОМ ПЕРИТОНИТЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 144-150.
37. Саттаров Ш. Х., Рузобаев С. А., Хурсанов Ё. Э. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО РАЗЛИТОГО ГНОЙНОГО ПЕРИТОНИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАПАРОСТОМИИ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 238-242.
38. Тухтаев Ж. К., Хурсанов Ё. Э. У. ДИФфузНЫЙ ТОКСИЧЕСКИЙ ЗОБ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 20-31.
39. Хамроев Г. А., Хурсанов Ё. Э. ОРГАНОСОХРАНЯЮЩАЯ ОПЕРАЦИЯ ПРИ МАССИВНОМ РАЗМОЗЖЕНИИ ЯИЧКА //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 185-194.
40. ХУРСАНОВ Я. Э. и др. ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ГЛУБОКИМИ ОЖОГАМИ //ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 5.
41. Шакиров Б., Авазов А., Хурсанов Ё. COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH EXTENSIVE DEEP BURNS LOWER LIMBS //EurasianUnionScientists. – 2022. – С. 24-26.
42. Шоназаров И. Ш., Мизамов Ф. О., Хурсанов Ё. Э. ДИАПЕВТИЧЕСКИЕ И РЕНТГЕНЭНДОБИЛИАРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В КОРРЕКЦИИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 44-51.
43. Шоназаров И. Ш., Мизамов Ф. О., Хурсанов Ё. Э. ДИАПЕВТИЧЕСКИЕ И РЕНТГЕНЭНДОБИЛИАРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В КОРРЕКЦИИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 44-51.
44. Эльмурадов Г. К., Шукуров Б. И. ВИДЕОЭНДОХИРУРГИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ РАЗРЫВОВ ДИАФРАГМЫ //THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2022. – Т. 1. – №. 7. – С. 40-58.
45. Эльмурадов А., Хурсанов Ё. Э. У. ПОСТКОЛОНИАЛЬНАЯ/ДЕКОЛОНИАЛЬНАЯ КРИТИКА И ТЕОРИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ //Research Focus. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 198-208.