

УДК 616.24-006.6-073.756.8-076

3.1.25 Лучевая диагностика и терапия

DOI: 10.37903/vsgma.2023.1.19 EDN: OTUUEJ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ

© Леднева В.С., Ульянова Л.В., Леднев С.А., Разуваева Ю.Ю., Юрова И.Ю.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Россия, 394036, Воронеж, улица Студенческая, 10**Резюме*

Цель. Оценка возможностей КТВР для выявления ранних изменений в легких и мониторинг контроля эффективности терапии больных муковисцидозом, выявленных по результатам неонатального скрининга.

Методика. В исследуемую группу вошли 28 пациентов с муковисцидозом в возрасте от 1 мес. до 6 лет, диагноз которым установлен на основании результатов неонатального скрининга (из 34 пациентов основной группы). КТВР органов грудной клетки была сделана всем пациентам 1 группы при верификации диагноза в центре МВ (в возрасте пациентов от 4 до 6 мес.) и повторялась 2 раза в год в дальнейшем при плановых госпитализациях.

Результаты. На контрольной КТ-картине мы выявили убедительные и достоверные доказательства уменьшения активности воспалительного процесса, масштаба морфологических изменений, уменьшения степени поражения периферических отделов легких, при этом стандартная рентгенография не позволяла сделать подобных выводов. Поиск современных диагностических методов достоверной, объективной оценки состояния бронхолегочной системы у детей, и альтернативных показателей для оценки эффективности терапии у больных младше 6 лет является крайне актуальным

Заключение. Применение комплексной терапии в периоды обострений позволило улучшить параметры КТ у более 80% больных, при этом в течение двухлетнего мониторинга удалось сохранить стабильным состояние морфологических параметров (по данным КТВР) 68 % больных, что достоверно свидетельствует о убедительной эффективности проводимой терапии.

Ключевые слова: компьютерная томография, дети, лучевая диагностика, муковисцидоз, эффективность терапии

COMPUTED TOMOGRAPHY AS A MODERN METHOD OF EARLY DIAGNOSIS AND CONTROL OF THERAPY EFFECTIVENESS

Ledneva V.S., Ulyanova L.V., Lednev S.A., Razuvaeva Yu.Yu., Yurova I.Yu.

*Voronezh State Medical University, 10, Studentskaya St., 394036, Voronezh, Russia**Abstract*

Objective. Evaluation of the possibilities of CTVR for detecting early changes in the lungs and monitoring the effectiveness of therapy in patients with cystic fibrosis identified by the results of neonatal screening.

Methods. The study group included 28 patients with cystic fibrosis aged from 1 month to 6 years, who were diagnosed based on the results of neonatal screening (out of 34 patients in the main group). CT scan of the chest organs was performed in all patients of group 1 during diagnosis verification at the MV center (patients aged from 4 to 6 months) and was repeated 2 times a year later during planned hospitalizations.

Results. On the control CT picture, we found convincing and reliable evidence of a decrease in the activity of the inflammatory process, the scale of morphological changes, and a decrease in the degree of damage to the peripheral parts of the lungs, while standard radiography did not allow us to draw such conclusions. The search for modern diagnostic methods for reliable, objective assessment of the state of

the bronchopulmonary system in children, and alternative indicators for evaluating the effectiveness of therapy in patients younger than 6 years is extremely relevant.

Conclusion. The use of complex therapy during periods of exacerbations made it possible to improve CT parameters in more than 80% of patients, while during two-year monitoring it was possible to maintain a stable state of morphological parameters (according to CTVR) in 68% of patients, which reliably indicates the convincing effectiveness of the therapy.

Keywords: computed tomography, children, radiation diagnostics, cystic fibrosis, effectiveness of therapy

Введение

Поскольку поражения респираторной системы являются определяющими в прогнозе муковисцидоза, диагностика распространённости у степени поражения её чрезвычайно значима [1, 6]. Лучевых методов обследования на сегодняшний день существует множество, и задача лечащего врача – выбрать тот или те из них, которые позволяют оптимально ответить на поставленные вопросы с наименьшими временными и материальными затратами, наименьшим негативным воздействием на пациента. В связи с этим компьютерная томография на сегодняшний день единственный доступный и достоверный метод диагностики истинных диффузных патоморфологических изменений в легких при заболевании легких. Компьютерная томография высокого разрешения (КТВР) органов грудной клетки даёт возможность оценить прогрессирование и тяжесть поражения легких [1, 5, 6]. Муковисцидоз (Cystis Fibrosis, МВ) – самое распространенное тяжелое, генетически детерминированное заболевание с аутосомно-рецессивным типом наследования, патофизиологически характеризующееся нарушением ионного транспорта в эпителии экзокринных желез жизненно важных органов и систем, имеющее обычно тяжелое течение и прогноз. Поражения респираторной системы являются определяющими в прогнозе муковисцидоза, диагностика распространённости у степени поражения её чрезвычайно значима [2-4]. Клинические проявления не всегда соответствуют тяжести поражения, поэтому они всегда дополняются функциональными рентгенологическими методами. По данным отечественных и зарубежных исследователей у 50% больных на обзорных рентгенограммах грудной клетки остаются нераспознанными бронхоэктазы и эмфизематозные изменения [1, 4].

Клинические проявления не всегда соответствуют тяжести поражения, поэтому они всегда дополняются функциональными рентгенологическими методами. Исследование функции внешнего дыхания является важным элементом характеристики только тяжести бронхолегочного поражения и оценки эффективности проводимой терапии [3]. Кроме того, оценка эффективности лечения, как правило, осуществляется у больных муковисцидозом старше 5 лет, в связи с тем, что они могут пройти функциональное обследование легких для объективной оценки результатов терапии. Детям, моложе 5 лет не представляется возможным оценить параметры функции внешнего дыхания (ФВД) в соответствии с установленным протоколом. Рентгенологическое исследование позволяет определить признаки муковисцидоза на рентгенограмме (низкое расположение диафрагмы, фиброзные изменения корней легких, расширение и выбухание легочной артерии, повышенная прозрачность периферических отделов легких, усиление и деформация легочного рисунка, его тяжистость и ячеистость), но все они являются лишь косвенными [2]. Необходимость непрерывного лечения ставит закономерный вопрос о поиске информативных методов диагностики МВ и способах динамического контроля за течением болезни, эффективностью терапии.

Лучевая диагностика патологии органов грудной клетки при МВ традиционно включает в себя оценку обзорных рентгенограмм. По данным отечественных и зарубежных исследователей у 50% больных на обзорных рентгенограммах грудной клетки (РГ) остаются нераспознанными бронхоэктазы и эмфизематозные изменения [1,4]. Бронхография с использованием контрастных веществ у больных муковисцидозом не применяется. В связи с этим компьютерная томография на сегодняшний день единственный доступный и достоверный метод диагностики истинных диффузных патоморфологических изменений в легких при этом заболевании [6]. Компьютерная томография высокого разрешения (КТВР) органов грудной клетки даёт возможность оценить прогрессирование и тяжесть поражения легких. Было проведено сравнительное клиническое исследование, основная цель которого – оценка возможностей КТВР для выявления ранних изменений в легких и мониторинг зарегистрированной патологии у пациентов.

Цель исследования – оценка возможностей КТВР для выявления ранних изменений в легких и мониторинг контроля эффективности терапии больных муковисцидозом, выявленных по результатам неонатального скрининга.

Методика

В исследуемую группу вошли 28 пациентов с муковисцидозом в возрасте от 1 мес. до 6 лет, диагноз которым установлен на основании результатов неонатального скрининга (из 34 пациентов основной группы). КТВР органов грудной клетки была сделана всем пациентам 1 группы при верификации диагноза в центре МВ (в возрасте пациентов от 4 до 6 мес.) и повторялась 2 раза в год в дальнейшем при плановых госпитализациях. Изменения органов грудной клетки на КТВР установлены у 26 из 28 пациентов основной группы (70,2%). Рентгенологические признаки патологии на обзорных рентгенограммах грудной клетки выявлены у 16 из 30 больных (53,3%), ($p < 0,05$). Цилиндрические центрально и периферически расположенные, малые и средние бронхоэктазы диагностированы у 14,2% больных 1-й группы, при этом в 50% случаев они сопровождались фиброзом. Рентгенография грудной клетки проводилась всем пациентам 2-й группы как при первичном обследовании, так и в динамике наблюдения ежегодно или чаще по показаниям. При анализе рентгенограмм грудной клетки у пациентов второй группы того же возраста признаков, указывающих на возможность подобных морфологических изменений не установлено ($p < 0,05$). Локализация бронхоэктазов – верхняя доля правого легкого, распространенность 1-3 сегмента.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследуемую группу вошли 28 пациентов с МВ в возрасте от 1 мес. до 6 лет, диагноз которым установлен на основании результатов неонатального скрининга (из 34 пациентов основной группы). Результаты их мониторинга сравнивали с результатами наблюдения (ретроспективный анализ). КТВР органов грудной клетки была сделана всем пациентам 1 группы при верификации диагноза в центре МВ (в возрасте пациентов от 4 до 6 мес.) и повторялась 2 раза в год в дальнейшем при плановых госпитализациях. Изменения органов грудной клетки на КТВР установлены у 26 из 28 пациентов основной группы (70,2%). Рентгенологические признаки патологии на обзорных рентгенограммах грудной клетки (РГ) выявлены у 16 из 30 больных (53,3%) ($p < 0,05$). Цилиндрические центрально и периферически расположенные, малые и средние бронхоэктазы диагностированы у 14,2% больных 1й группы, при этом в 50% случаев они сопровождались фиброзом. Рентгенография грудной клетки проводилась всем пациентам 2 группы как при первичном обследовании, так и в динамике наблюдения ежегодно или чаще по показаниям. При анализе рентгенограмм грудной клетки у пациентов второй группы того же возраста признаков, указывающих на возможность подобных морфологических изменений не установлено ($p < 0,05$). Локализация бронхоэктазов – верхняя доля правого легкого, распространенность 1-3 сегмента.

При проведении КТВР имелась объективная возможность определить уровень поражения бронхов, что крайне затруднительно сделать рентгенологически. В наших исследованиях установлено поражение бронхов до 4 и 5 генерации у 27,8% пациентов основной группы. При этом уточнены морфологические изменения на уровне терминальных бронхиол, определялись узелковые уплотнения (ацинарные узелки) в периферической зоне повышенной прозрачности вокруг заполненных слизью бронхов у 17 больных (60,6%). Перибронхиальная инфильтрация оценивалась в сравнении с диаметром рядом расположенного сосуда. Легкая степень и среднетяжелая степень перибронхиальных утолщений проксимальных бронхов правого легкого на фоне бронхообструктивного синдрома диагностирована у 57,2% больных основной группы, на рентгенограмме у пациентов контрольной группы выявлен только бронхообструктивный синдром у 53,3% больных ($p < 0,05$). При этом следует учитывать и особую диагностическую ценность признака «перибронхиальной инфильтрации», так как именно эти изменения появляются на ранних стадиях заболевания и отражают наличие хронического инфицирования и

перибронхиального воспаления, а в дальнейшем – перспективу фиброза. Утолщение стенок проксимальных бронхов верхней доли правого легкого является первым признаком патологического процесса в легких при МВ. Мукоидные пробки выявлены у 21,5% больных 1 группы, данный признак рентгенологически не был установлен ни в одном случае ($p < 0,05$). Установить наличие мукоидных пробок бронхов на РГ практически невозможно, при этом данный симптом – основной механизм патогенетических изменений при МВ и его объективное подтверждение для диагностики заболевания на КТВР трудно переоценить. Наличие мукоидных пробок сопровождалось субсегментарными (40%) и сегментарными ателектазами (60%) у 8 больных (28,5%). На РГ подтверждены ателектазы на уровне сегментов у 10,0% больных ($p < 0,05$). Динамика изменений легких при повторных исследованиях на КТВР оценивалась на протяжении двух лет.

Анализ результатов контроля рентгенологических данных показал особенности качественных и количественных изменений на КТВР в зависимости от сроков проведения исследования КТВР, проведенной в периоде ремиссии через 1 месяц после завершения комплексной интенсивной терапии с использованием всего арсенала средств базисного и симптоматического лечения больных выявилось уменьшение мукоидных пробок в просвете бронхов у 26 из 28 пациентов (92,8%), у 25 больных (89,2%) сократилось количество ацинарных узелков. У 23 (82,1%) больных уменьшилась перибронхиальная инфильтрация, у 5 больных (62,5%) удалось ликвидировать ателектазы. На рентгенограммах грудной клетки отмечалось улучшение в те же контрольные сроки у 18 (61,3%) больных и связано было только с уменьшением признака бронхообструкции.

Таким образом, на контрольной КТ-картине мы выявили убедительные и достоверные доказательства уменьшения активности воспалительного процесса, масштаба морфологических изменений, уменьшения степени поражения периферических отделов легких, при этом стандартная рентгенография не позволяла сделать подобных выводов. Оценка результатов мониторинга КТ у больных 1 группы в течение двух лет наблюдения позволила сделать вывод о прогрессировании процесса, что в наших наблюдениях подтверждено у 9 больных (32%): 4 больных подтверждено незначительное ухудшение (14,2%), у 5 больных (17,8%) отмечалось значительное ухудшение – у 3 больных выявилось распространение бронхоэктазов, на непораженные ранее сегменты, у 2 из них появились кистозные бронхоэктазы, у всех 5 больных наблюдалось увеличение степени деформации бронхов, и появление фиброза. Все 5 пациентов были гомозиготами по del F508 и имели хроническую колонизацию синегнойной инфекции.

Полученные результаты явились показанием к коррекции терапии. Общая оценка КТВР коррелировала с изменением оценки следующих показателей: бронхоэктазы, перибронхиальная инфильтрация, мукоидные пробки (r соответственно = 0,8; 0,9; 0,9; $p > 0,05$ во всех случаях). Изменения, зарегистрированные на РГ у 8 больных 2 группы (26,6%), оставались стабильными в течение 2 лет, однако у преобладающего большинства (73,6%) отмечалось ухудшение рентгенологической картины, что достоверно отличается от результатов рентгенологической динамики у больных 1 группы ($p < 0,05$). Таким образом, поиск современных диагностических методов достоверной, объективной оценки состояния бронхолегочной системы у детей, и альтернативных показателей для оценки эффективности терапии у больных младше 6 лет является крайне актуальным. В данной работе мы использовали оценки РГК И КТВР как объективные показатели первоначальных изменений в бронхолегочной системе и как параметры клинического эффекта у пациентов раннего возраста.

Заключение

Применение комплексной терапии в периоды обострений позволило улучшить параметры КТ у более 80% больных, при этом в течение двухлетнего мониторинга удалось сохранить стабильным состояние морфологических параметров (по данным КТВР) 68 % больных, что достоверно свидетельствует о убедительной эффективности проводимой терапии. По данным КТВР есть возможность своевременно выявить, определить основные морфологические признаки муковисцидоза у детей раннего возраста: выраженность и распространенность бронхоэктазов, перибронхиальной инфильтрации, мукоидных пробок, повреждение терминальных отделов бронхиального дерева, ателектазы, у детей первых месяцев жизни, что не представляется возможным сделать при стандартном рентгенологическом обследовании. КТВР позволяет

достоверно оценить прогрессирование или улучшение процесса в легких, правильно оценить клиническое состояние больного в целом и определить тактику адекватной терапии.

Литература (references)

1. Власов П. В. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной полости. – М.: Видар, 2008. – 376 с. [Vlasov P.V. *Luchevaya diagnostika zabolevanii organov grudnoi polosti*. – Moscow: Vidar, 2008. – 376 p. (in Russian)]
2. Китаев В. М., Белова И.Б., Китаев С.В. Компьютерная томография в пульмонологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2019. – 144 с. [Kitaev V. M., Belova I.B., Kitaev S.V. *Komputernaya tomografiya v pulmonologii*. – Moscow: MEDpress, 2019. – 144 p. (in Russian)]
3. Леднева В.С., Ульянова Л.В., Неретина А.Ф. Использование компьютерной томографии органов грудной клетки для оценки морфологических изменений в бронхолегочной системе и эффективности терапии больных муковисцидозом, выявленных по результатам неонатального скрининга // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2013. – №2. – С. 389-393. [Ledneva V.S., Ulianova L.V., Neretina A. F. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. System analysis and management in biomedical systems. – 2013. – N2. – С. 389-393 (in Russian)]
4. Леднева В.С., Ульянова Л.В., Талыкова М.И. Анализ микробного спектра мокроты у детей, больных муковисцидозом // Вопросы практической педиатрии. – 2016. – №5. – С. 18-21 [Ledneva V.S., Ulianova L.V., Talikova M.I. *Voprosi prakticheskoi pediatrii*. – 2016. – N5. – С. 18-21 (in Russian)]
5. Леднева В.С., Ульянова Л.В., Талыкова М.И., Бурдина Н.С. Прогнозирование динамики клинического течения муковисцидоза в различных возрастных группах // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2017. – №3. – С. 678-685. [Ledneva V.S., Ulianova L.V., Talikova M.I., Burdina N.S. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. System analysis and management in biomedical systems. – 2017. – N3. – С. 678-685 (in Russian)]
6. Харченко В. П., Глаголев Н. А. Рентгеновская компьютерная томография в диагностике заболеваний легких и средостения. – М.: Медика, 2005. – 120 с. [Harchenko V.P., Glagolev N.A. *Rentgenovskaya komputernaya tomografiya v diagnostike zabolevanii legkih*. – Moscow: Medika, 2005. – 120 p. (in Russian)]

Информация об авторах

Леднева Вера Сергеевна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой факультетской и паллиативной педиатрии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Россия. E-mail: lvsmmed@yandex.ru

Ульянова Людмила Владимировна – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской и паллиативной педиатрии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. E-mail: lusha8722@yandex.ru

Леднев Сергей Александрович – аспирант кафедры инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. E-mail: sergeylednev242@gmail.com

Разуваева Юлия Юрьевна – аспирант кафедры факультетской и паллиативной педиатрии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. E-mail: peshkovayusya@yandex.ru

Юрова Ирина Юрьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской и паллиативной педиатрии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. E-mail: yurova.i-yurova@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.