

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 611.36

3.3.1. Анатомия человека (медицинские науки)

doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-66-75

**ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЕМ АКТИВНОЙ КЛЕТОЧНОЙ МАССЫ
И ОСЛОЖНЕНИЯМИ ЦИРРОЗА ПЕЧЕНИ –
АСЦИТОМ И ПЕЧЕНОЧНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ**

*Юрий Олегович Жариков¹, Роман Вячеславович Масленников¹,
Татьяна Сергеевна Жарикова^{1, 2}, Аида Нурмагомедовна Гаджихмедова¹,
Алия Махмудовна Алиева¹, Владимир Николаевич Николенко^{1, 2},
Владимир Трофимович Ивашкин¹

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Аннотация. Изменения компонентного состава тела, в частности саркопения и саркопеническое ожирение, являются осложнениями цирроза печени, связанными с неблагоприятными исходами. Подбор диеты и физические нагрузки в течение не менее 8 недель позволяют получить лучшие результаты в ведении пациентов с циррозом печени. Коррелятом двигательной активности при биоимпедансном анализе выступает доля активной клеточной массы (АКМ) в тощей массе тела (ТМТ) человека. **Цель исследования.** Оценить взаимосвязи между показателем АКМ и тяжестью течения асцита и печеночной энцефалопатии (ПЭ) при циррозе печени. **Материалы и методы.** Обследовано 46 пациентов с циррозом печени. Компонентный состав тела определяли при помощи прибора ABC-01 «Медасс» (НТЦ Медасс, Россия). Оценка асцита была проведена во время клинического осмотра, а также по результатам ультразвукового исследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Диагностика ПЭ включала в себя тест на быстроту познавательной реакции: «Тест связи чисел». **Результаты.** Выявлена достоверная связь доли активной клеточной массы со степенью тяжести асцита ($r = -0,312$, $p\text{-value} = 0,034$), указывая на то, что снижение активной клеточной массы является прогностически неблагоприятным фактором для прогрессирования асцита у пациентов с циррозом печени. Корреляционный анализ показал наличие отрицательной корреляционной связи средней силы между параметрами доли активной клеточной массы в тощей массе тела (%) и степенью тяжести печеночной энцефалопатии: $r = -0,229$ ($p\text{-value} = 0,125$), что требует проведения дальнейших исследований по изучению взаимосвязи между значениями активной клеточной массы и печеночной энцефалопатией. **Заключение.** Обнаружены клинически значимые взаимосвязи между активной клеточной массой и тяжестью течения осложнений цирроза печени. Определение показателей компонентного состава тела, в частности абсолютного и относительного показателя активной клеточной массы, у пациентов с циррозом печени может иметь практическое применение при составлении перспективных математических моделей прогноза.

Ключевые слова: цирроз печени, биоимпедансный анализ, активная клеточная масса, асцит, печеночная энцефалопатия

Для цитирования: Жариков Ю. О., Масленников Р. В., Жарикова Т. С., Гаджихмедова А. Н., Алиева А. М., Николенко В. Н., Ивашкин В. Т. Взаимосвязь между показателем активной клеточной массы и осложнениями цирроза печени: асцитом и печеночной энцефалопатией // Астраханский медицинский журнал. 2024. Т. 19, № 1. С. 66–75. doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-66-75.

* © Жариков Ю. О., Масленников Р. В., Жарикова Т. С., Гаджихмедова А. Н., Алиева А. М., Николенко В. Н., Ивашкин В. Т., 2024.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ACTIVE CELL MASS INDEX AND COMPLICATIONS OF LIVER CIRRHOSIS – ASCITES AND HEPATIC ENCEPHALOPATHY

Yuriy O. Zharikov¹, Roman V. Maslennikov¹,
Tat'yana S. Zharikova^{1,2}, Aida N. Gadzhiakhmedova¹,
Aliya M. Alieva¹, Vladimir N. Nikolenko^{1,2},
Vladimir T. Ivashkin¹

¹I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Abstract. Changes in body composition, in particular sarcopenia and sarcopenic obesity, are complications of liver cirrhosis affected by unfavorable parent substances. The selection of diet and exercise for at least 8 weeks allows you to get the best results when taken by patients with cirrhosis of the liver. The correlate of motor activity in the bioimpedance analysis of the active fraction of the active cell mass in the lean mass of the human body. **Aim of the study.** To assess the relationship between increased cell mass and the severity of ascites and hepatic encephalopathy in liver cirrhosis. **Material and methods.** 46 patients with liver cirrhosis were examined. The component composition of the body is felt with the help of ABC-01 "Medass" devices (STC Medass, Russia). Ascites was assessed during the clinical examination, as well as the results of the examination of the abdominal cavity and retroperitoneal space. Diagnosis of hepatic encephalopathy impact test on the speed of cognitive reaction: "Number connection test". **Results.** A significant relationship was found between the proportion of active cell mass and the severity of ascites ($r = -0.312$, $p\text{-value} = 0.034$), indicating that a decrease in active cell mass is a prognostically unfavorable disease for the progression of ascites in patients with liver cirrhosis. Correlation analysis showed the presence of a negative correlation average strength between the values of the share of AKM in TMT and high body weight of PE: $r = -0.229$ ($p\text{ value} = 0.125$), which requires research on studies between the values of the relationship between active cell mass and body weight. hepatic encephalopathy. **Conclusion.** Sensitive relationships have been found between active cell mass and the severity of liver cirrhosis. Determination of body composition products, in particular the absolute and relative indicators of active cell mass, in patients with liver cirrhosis can be of practical use in compiling promising mathematical models of prognosis.

Key words: liver cirrhosis, bioimpedance, active cell mass, ascites, hepatic encephalopathy

For citation: Zharikov Yu. O., Maslennikov R. V., Zharikova T. S., Gadzhiakhmedova A. N., Aliyeva A. M., Nikolenko V. N., Ivashkin V. T. The relationship between the active cell mass index and complications of liver cirrhosis: ascites and hepatic encephalopathy. Astrakhan Medical Journal. 2024; 19 (1): 66–75. doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-66-75. (In Russ.).

Введение. Прогрессирующие заболевания печени представляют собой сложную и серьезную проблему со здоровьем, от которой страдают более 1,5 млрд человек во всем мире [1, 2]. Основными причинами развития данных заболеваний в развитых странах являются инфицирование вирусами гепатита, злоупотребление алкогольсодержащими напитками и неалкогольные хронические воспалительные заболевания печени [3]. Цирроз печени (ЦП) вызывает множество осложнений, наиболее распространенными из которых являются асцит и печеночная энцефалопатия (ПЭ), саркопения и саркопеническое ожирение, требующие как своевременных диагностических, так и лечебных мероприятий [4–6]. Изменения компонентного состава тела, в частности саркопения и саркопеническое ожирение, являются одновременно как осложнением, так и фоновым состоянием цирроза печени, связанным с неблагоприятным исходом заболевания [7].

Асцит – это скопление свободной жидкости в брюшной полости, которое является признаком декомпенсации функции печени (часто первым признаком) и выявляется примерно у 20 % пациентов с ЦП [8, 9]. Два ключевых фактора, участвующих в патогенезе формирования асцита, – это портальная гипертензия и нарушение водно-электролитного баланса. При выявлении асцита у пациентов на коррекцию данных факторов главным образом направлена терапия [10]. Однако ежегодно у 10 %

пациентов с асцитом развивается рефрактерный асцит (РА), который является невосприимчивым к медикаментозному лечению, что существенно осложняет ведение данных пациентов и ухудшает исход заболевания [5]. Показатель двухлетней летальности при развитии РА находится на уровне 65 % [11].

Особого внимания требует и такое осложнение цирроза, как ПЭ, которая охватывает широкий спектр когнитивных, психомоторных и психических расстройств. Появление и прогрессирование ПЭ при ЦП ассоциировано с неблагоприятным прогнозом и для качества жизни пациентов, и для показателя выживаемости, что определяет приоритетность трансплантации печени у таких больных [6].

Изучение факторов, ассоциированных с возникновением осложнений ЦП и определяющих прогноз заболевания, имеет важное значение для эффективного ведения заболевания. Такими факторами могут являться изменения компонентного состава тела пациентов, например, изменения активной клеточной массы (АКМ), которая отражает содержание в организме метаболически-активных тканей [12]. АКМ включает в себя мышечную и нервную ткань, паренхиматозные органы, то есть физиологически активные структуры организма, которые состоят в большей степени из белка [13]. Одним из наиболее точных и быстрых методов оценки компонентного состава тела, в том числе АКМ, является биоимпедансный анализ (БИА) [12].

Цель исследования: оценить взаимосвязи между показателем активной клеточной массы и тяжестью течения асцита и печеночной энцефалопатии при циррозе печени.

Материалы и методы исследования. Проведено продольное ретроспективное исследование, включавшее анализ данных за период с 02.2020 по 12.2022 гг.

Были отобраны пациенты, проходившие лечение в отделении гепатологии Клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии им. В. Х. Василенко Университетской клинической больницы № 2 Сеченовского Университета.

Критериями для включения пациентов в исследование являлись: подтвержденный диагноз ЦП, возраст от 18 до 70 лет. Критериями для исключения стали: отказ пациента от дальнейшего участия в исследовании, а также любые острые заболевания или состояния, обострение сопутствующих заболеваний, диагностированные во время исследования. Согласно вышеуказанным критериям, были обследованы 46 пациентов (18 мужчин и 28 женщин).

Антропометрическое обследование проводили по методологическим требованиям с оценкой компонентного состава тела пациентов при помощи прибора ABC-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», Россия) [6].

Оценка асцита по международным критериям была проведена во время клинического осмотра, а также по результатам ультразвукового исследования (УЗИ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Для диагностики ПЭ у пациентов использовали тест на быстроту познавательной реакции «Тест связи чисел».

Данные представлены в виде медиан (Me) и межквартильных интервалов (IQR; 25–75 %). Для оценки связи между переменными был применен метод ранговой корреляции Спирмена. Различия между непрерывными переменными определяли при помощи критерия Манна – Уитни. Для статистического анализа использовали “STATISTICA 10” (“StatSoft”, США). P-value < 0,05 считался статистически значимым.

Было получено положительное заключение локального комитета по биоэтике (протокол ЛЭК № 04-21 от 18.02.2020 г.).

Результаты и их обсуждение. Возраст обследованных мужчин и женщин составил 43,5 лет [39,00–51,25] и 58,5 лет [51,25–65,25], соответственно. Была проведена оценка АКМ, а также доли АКМ в тощей массе тела (ТМТ). Медиана показателя АКМ у мужчин была равна 26,2 кг [21,2–39,5], у женщин – 24,7 кг [19,7–34,2]. Доля АКМ в ТМТ (%) у мужчин и женщин составила 52,5 % [48,15–54,83] и 49,05 % [44,8–54,23], соответственно (рис. 1).

Распространенность асцита среди обследованных мужчин и женщин представлена на рисунках 2, 3.

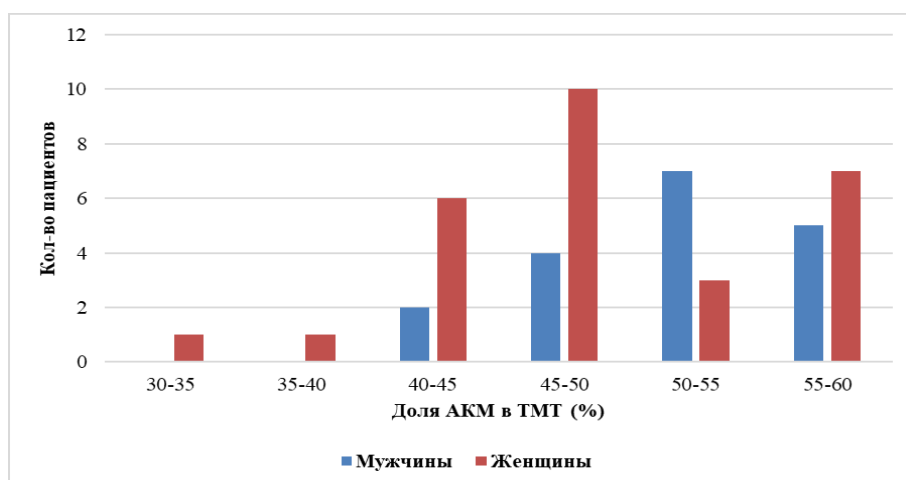


Рис. 1. Доля АКМ в ТМТ (%)

Fig. 1. The proportion of active cell mass in lean body mass (%)

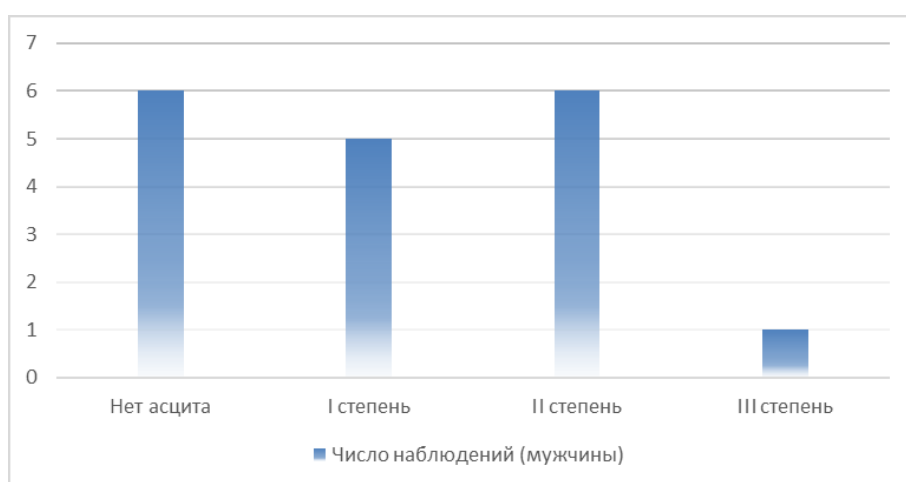


Рис. 2. Количество случаев асцита среди мужчин в абсолютных значениях

Fig. 2. The number of cases of ascites among men in absolute terms

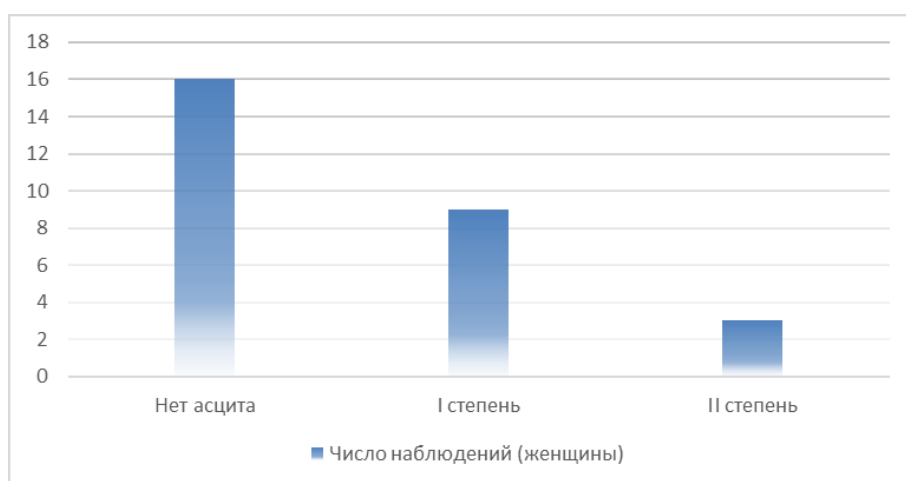


Рис. 3. Количество случаев асцита среди женщин в абсолютных значениях

Fig. 3. The number of cases of ascites among women in absolute terms

В результате корреляционного анализа между долей АКМ в ТМТ и тяжестью асцита была определена достоверная отрицательная корреляция средней силы связи: $r = -0,312$, $p\text{-value} = 0,034$ (рис. 4).

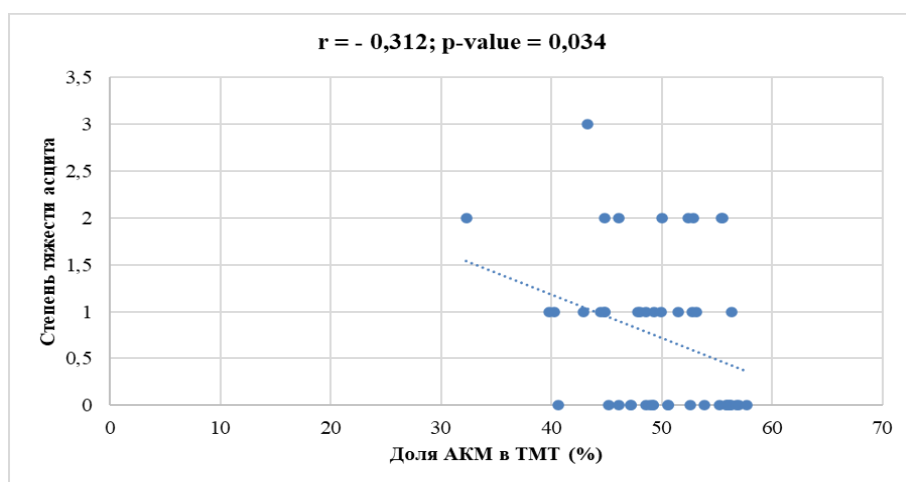


Рис. 4. Корреляция доли АКМ в ТМТ (%) и степени тяжести асцита

Fig. 4. Correlation of the proportion of active cell mass in lean body mass (%) and the severity of ascites

Также была проведена оценка распространенности ПЭ среди пациентов с ЦП, результаты которой отражены на рисунках 5, 6.

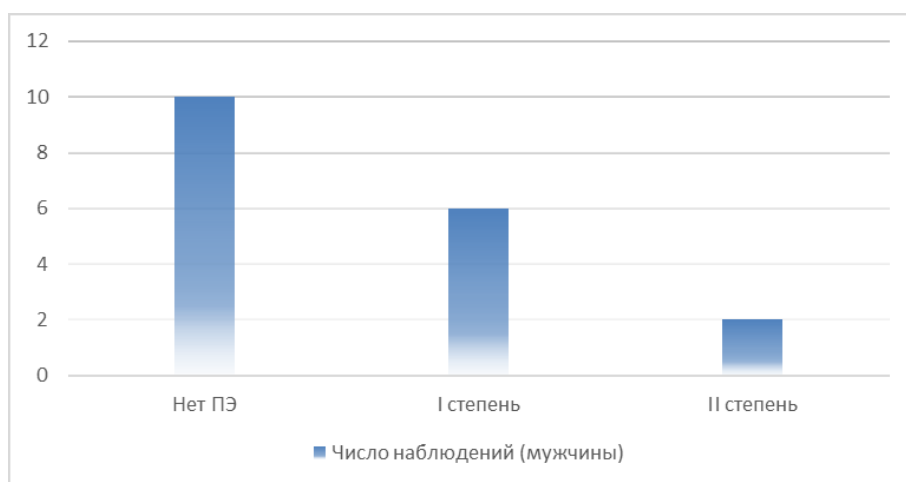


Рис. 5. Распространенность ПЭ среди мужчин (абсолютное число наблюдений)

Fig. 5. Prevalence of hepatic encephalopathy among men (absolute number of cases)

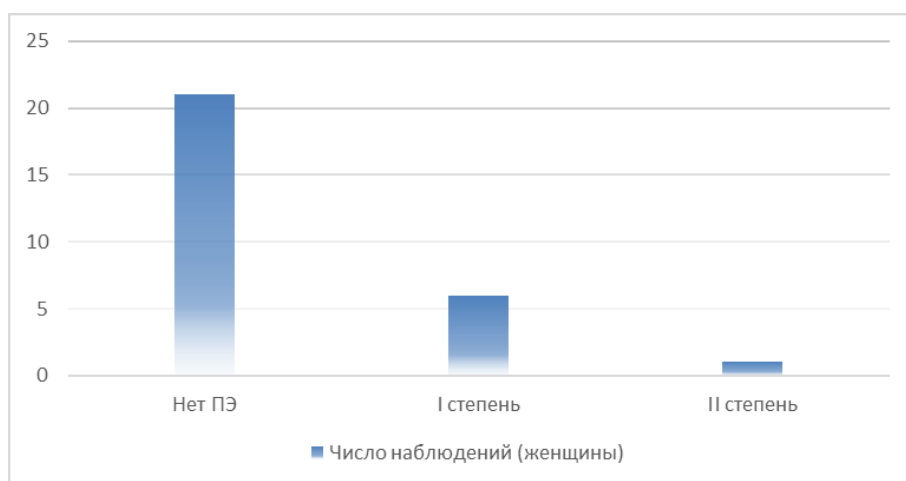


Рис. 6. Распространенность ПЭ среди женщин (абсолютное число наблюдений)

Fig. 6. Prevalence of hepatic encephalopathy among women (absolute number of cases)

Корреляционный анализ показал тенденцию к отрицательной корреляционной связи средней силы между параметрами доли АКМ в ТМТ и степени тяжести ПЭ: $r = -0,229$, однако $p\text{-value} = 0,125$, что не соответствовало критериям статистической значимости результата (рис. 7). Причиной низкой статистической значимости может служить низкая репрезентативность выборки для изучаемых параметров вследствие недостаточного количества данных и наблюдений.

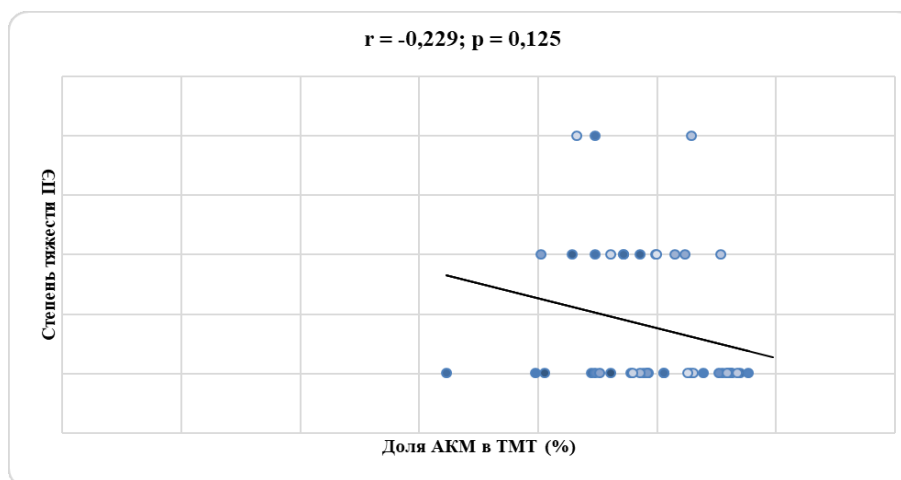


Рис. 7. Корреляция доли АКМ в ТМТ (%) и степени тяжести ПЭ
Fig. 7. Correlation of the proportion of active cell mass in lean body mass (%) and the severity of hepatic encephalopathy

Прогрессирующие заболевания печени представляют собой серьезную проблему, от этого страдает более 1,5 млрд человек во всем мире [1]. Кроме того, прогрессирующее течение фиброза печени ведет к развитию цирротических изменений органа, что, по данным статистики, ежегодно служит причиной более 1,4 млн летальных исходов в мире [14].

Сегодня существуют две ключевые проблемы, связанные с составом тела у людей с циррозом печени. Во-первых, саркопения – это состояние, характеризующееся значительным истощением скелетных мышц в сочетании с низкой мышечной силой и/или физической работоспособностью [15]. Саркопения ассоциирована с нарушением метаболизма белка по причине снижения белково-синтетической функции печени у пациентов с ЦП [16, 17]. Второй проблемой для статуса пациентов с ЦП при прогрессировании болезни является повышенный индекс массы тела. Коморбидная саркопения с ожирением, при которой низкая мышечная масса может быть замаскирована из-за избыточного содержания жировой ткани в организме, увеличивает риск печеночной декомпенсации и смерти у пациентов с циррозом [7, 18, 19].

Изучение факторов, ассоциированных с прогрессированием осложнений ЦП и определяющих прогноз заболевания, имеет важное значение для эффективного ведения заболевания. Пониженное значение активной клеточной массы свидетельствует о дефиците белковой компоненты питания, что может быть вызвано как общим недостатком белка в рационе, так и индивидуальными особенностями усвоения отдельных видов белкового питания [12]. Контроль значений АКМ помогает выявить белковую недостаточность у вегетарианцев, вызванную низкобелковой диетой или нарушениями синтеза белка при питании растительной пищей. Доля активной клеточной массы в тощей массе служит коррелятом двигательной активности. Низкие значения в процентном отношении АКМ у здоровых людей принято связывать с гиподинамией [12].

Величина процентной доли АКМ используется как коррелят двигательной активности, а при значениях ниже среднего – выраженности гиподинамии [20]. При компенсированном ЦП физические упражнения резко повышают портальное давление, но в долгосрочной перспективе доказано, что они безопасны и, вероятно, полезны [21].

В нашем исследовании была выявлена достоверная связь доли АКМ со степенью тяжести асцита у пациентов с ЦП ($r = -0,312$, $p\text{-value} = 0,034$). В целом асцит был диагностирован более чем у половины пациентов, а ПЭ – у трети пациентов, при этом чаще такие осложнения выявлялись среди женщин. Поскольку при изучении связи между АКМ и ПЭ был получен статистически незначимый уровень $p\text{-value} (> 0,05)$ в виду малого количества наблюдений, требуются дополнительные исследования этой корреляционной связи с большим количеством наблюдений.

Таким образом, при помощи анализа АКМ можно оценивать физический потенциал пациентов с ЦП, что может быть востребовано для профилактики и стабилизации процессов снижения мышечной массы и прогрессирования саркопении, а также позволит прогнозировать риски нарастания тяжести таких осложнений, как асцит и ПЭ. Включение показателей компонентного состава тела в перспективные прогностические модели может усовершенствовать подходы к определению прогноза у пациентов с ЦП, особенно на стадии компенсации заболевания.

Выводы. Анализ изменений показателя активной клеточной массы позволил выявить клинически значимые взаимосвязи между этим параметром и тяжестью течения осложнений цирроза печени. Определена тенденция, которая отражает тот факт, что снижение активной клеточной массы является прогностически неблагоприятным фактором для прогрессирования течения асцита у пациентов с циррозом печени. Необходимо проведение дальнейших исследований по изучению взаимосвязи между значениями активной клеточной массы и печеночной энцефалопатией.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Moon A. M., Singal A. G., Tapper E. B. Contemporary epidemiology of chronic liver disease and cirrhosis // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2020. Vol. 18, no. 12. P. 2650–2666.
2. Asrani S. K., Devarbhavi H., Eaton J., Kamath P. S. Burden of liver diseases in the world // *Journal of hepatology*. 2019. Vol. 70, no. 1. P. 151–171.
3. Kiseleva Y. V., Maslennikov R. V., Gadzhikhmedova A. N., Zharikova T. S., Kalinin D. V., Zharikov Y. O. Clostridioides difficile infection in patients with nonalcoholic fatty liver disease-current status // *World Journal of Hepatology*. 2023. Vol. 15, no. 2. P. 208–215.
4. Premkumar M., Anand A. C. Overview of complications in cirrhosis // *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*. 2022. Vol. 12, no. 4. P. 1150–1174.
5. Neong S. F., Adebayo D., Wong F. An update on the pathogenesis and clinical management of cirrhosis with refractory ascites // *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. 2019. Vol. 13, no. 4. P. 293–305.
6. Butterworth R. F. Hepatic encephalopathy in cirrhosis: pathology and pathophysiology // *Drugs*. 2019. Vol. 79, no. 1. P. 17–21.
7. Johnston H. E., Takefala T. G., Kelly J. T., Keating S. E., Coombes J. S., Macdonald G. A., Hickman I. J., Mayr H. L. The Effect of Diet and Exercise Interventions on Body Composition in Liver Cirrhosis: A Systematic Review // *Nutrients*. 2022. Vol. 14, no. 16. P. 3365.
8. Benmassaoud A., Freeman S. C., Roccarina D., Plaz Torres M. C., Sutton A. J., Cooper N. J., Prat L. I., Cowlin M., Milne E. J., Hawkins N., Davidson B. R., Pavlov C. S., Thorburn D., Tsochatzis E., Gurusamy K. S. Treatment for ascites in adults with decompensated liver cirrhosis: a network meta-analysis // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020. no. 1. CD013123.
9. D'Amico G., Pasta L., Morabito A., D'Amico M., Caltagirone M., Malizia G., Tinè F., Giannuoli G., Traina M., Vizzini G., Politi F., Luca A., Virdone R., Licata A., Pagliaro L. Competing risks and prognostic stages of cirrhosis: a 25-year inception cohort study of 494 patients // *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2014. Vol. 39, no. 10. P. 1180–1193.
10. Aithal G. P., Palaniyappan N., China L., Härmälä S., Macken L., Ryan J. M., Wilkes E. A., Moore K., Leithead J. A., Hayes P. C., O'Brien A. J., Verma S. Guidelines on the management of ascites in cirrhosis // *Gut*. 2021. Vol. 70, no. 1. P. 9–29.
11. D'Amico G., Morabito A., D'Amico M., Pasta L., Malizia G., Rebora P., Valsecchi M. G. Clinical states of cirrhosis and competing risks // *Journal of hepatology*. 2018. Vol. 68, no. 3. P. 563–576.
12. Николаев Д. В., Смирнов А. В., Бобринская И. Г., Руднев С. Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.

13. Гирш Я. В., Герасимчик О. А. Роль и место биоимпедансного анализа в оценке состава тела детей и подростков с различной массой тела // Бюллетень сибирской медицины. 2018. Т. 17, № 2. С. 121–132.
14. Киселева Я. В., Жариков Ю. О., Масленников Р. В., Павлов Ч. С., Николенко В. Н. Молекулярные аспекты прогрессирования фиброза печени алкогольной этиологии // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2020. Т. 15, № 2. С. 288–293.
15. Cruz-Jentoft A. J., Baeyens J. P., Bauer J. M., Boirie Y., Cederholm T., Landi F., Martin F. C., Michel J. P., Rolland Y., Schneider S. M., Topinková E., Vandewoude M., Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People // Age and ageing. 2010. Vol. 39, no. 4. P. 412–423.
16. Laube R., Wang H., Park L., Heyman J. K., Vidot H., Majumdar A., Strasser S. I., McCaughan G. W., Liu K. Frailty in advanced liver disease // Liver International. 2018. Vol. 38, no. 12. P. 2117–2128.
17. Михайлова С. В., Кузмичев Ю. Г., Красникова Л. И., Хрычева Т. В., Сабурцев С. А., Крылов В. Н., Ошевенский Л. В. Физиологические особенности адаптивных реакций организма // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2018. № 3. С. 24–38.
18. Berzigotti A., Garcia-Tsao G., Bosch J., Grace N. D., Burroughs A. K., Morillas R., Escorsell A., Garcia-Pagan J. C., Patch D., Matloff D. S., Groszmann R. J. Obesity is an independent risk factor for clinical decompensation in patients with cirrhosis // Hepatology. 2011. Vol. 54, no. 2. P. 555–561.
19. Montano-Loza A. J., Angulo P., Meza-Junco J., Prado C. M. M., Sawyer M. B., Beaumont C., Esfandiari N., Ma M., Baracos V. E. Sarcopenic obesity and myosteatosis are associated with higher mortality in patients with cirrhosis // Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. 2016. Vol. 7, no. 2. P. 126–135.
20. Николаев В. Т. Особенности тренировочного процесса девушек в силовом фитнесе на основе биоимпедансометрии // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов / под ред. Р. А. Юсупова, Б. А. Акишина. Казань: Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева, 2018. С. 382–386.
21. Berzigotti A., Saran U., Dufour J. F. Physical activity and liver diseases // Hepatology. 2016. Vol. 63, no. 3. P. 1026–1040.

References

1. Moon A. M., Singal A. G., Tapper E. B. Contemporary epidemiology of chronic liver disease and cirrhosis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2020; 18(12): 2650–2666.
2. Asrani S. K., Devarbhavi H., Eaton J., Kamath P. S. Burden of liver diseases in the world. *Journal of hepatology*. 2019; 70(1): 151–171.
3. Kiseleva Y. V., Maslennikov R. V., Gadzhikhmedova A. N., Zharikova T. S., Kalinin D. V., Zharikov Y. O. Clostridioides difficile infection in patients with nonalcoholic fatty liver disease-current status. *World Journal of Hepatology*. 2023; 15(2): 208–215.
4. Premkumar M., Anand A. C. Overview of complications in cirrhosis. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*. 2022; 12(4): 1150–1174.
5. Neong S. F., Adebayo D., Wong F. An update on the pathogenesis and clinical management of cirrhosis with refractory ascites. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. 2019; 13(4): 293–305.
6. Butterworth R. F. Hepatic encephalopathy in cirrhosis: pathology and pathophysiology. *Drugs*. 2019; 79(1): 17–21.
7. Johnston H. E., Takefala T. G., Kelly J. T., Keating S. E., Coombes J. S., Macdonald G. A., Hickman I. J., Mayr H. L. The Effect of Diet and Exercise Interventions on Body Composition in Liver Cirrhosis: A Systematic Review. *Nutrients*. 2022; 14(16): 3365.
8. Benmassaoud A., Freeman S. C., Roccarina D., Plaz Torres M. C., Sutton A. J., Cooper N. J., Prat L. I., Cowlin M., Milne E. J., Hawkins N., Davidson B. R., Pavlov C. S., Thorburn D., Tsochatzis E., Gurusamy K. S. Treatment for ascites in adults with decompensated liver cirrhosis: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 1: CD013123.
9. D'Amico G., Pasta L., Morabito A., D'Amico M., Caltagirone M., Malizia G., Tinè F., Giannuoli G., Traina M., Vizzini G., Politi F., Luca A., Virdone R., Licata A., Pagliaro L. Competing risks and prognostic stages of cirrhosis: a 25-year inception cohort study of 494 patients. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2014; 39(10): 1180–1193.
10. Aithal G. P., Palaniyappan N., China L., Härmälä S., Macken L., Ryan J. M., Wilkes E. A., Moore K., Leithead J. A., Hayes P. C., O'Brien A. J., Verma S. Guidelines on the management of ascites in cirrhosis. *Gut*. 2021; 70(1): 9–29.
11. D'Amico G., Morabito A., D'Amico M., Pasta L., Malizia G., Rebora P., Valsecchi M. G. Clinical states of cirrhosis and competing risks. *Journal of hepatology*. 2018; 68(3): 563–576.
12. Nikolaev D. V., Smirnov A. V., Bobrinskaya I. G., Rudnev S. G. Bioimpedansnyy analiz sostava tela cheloveka = Bioimpedance analysis of human body composition. Moscow: Nauka; 2009: 392 p. (In Russ.).
13. Girsh Ya. V., Gerasimchik O. A. The role and place of bioimpedance analysis in assessing the body composition of children and adolescents with different body weights. *Byulleten sibirskoy meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*. 2018; 17(2): 121–132. (In Russ.).

14. Kiseleva Ya. V., Zharikov Yu. O., Maslennikov R. V., Pavlov Ch. S., Nikolenko V. N. Molecular aspects of the progression of liver fibrosis of alcoholic etiology. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2020; 15(2): 288–293. (In Russ.).
15. Cruz-Jentoft A. J., Baeyens J. P., Bauer J. M., Boirie Y., Cederholm T., Landi F., Martin F. C., Michel J. P., Rolland Y., Schneider S. M., Topinková E., Vandewoude M., Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 2010; 39(4): 412–423.
16. Laube R., Wang H., Park L., Heyman J. K., Vidot H., Majumdar A., Strasser S. I., McCaughan G. W., Liu K. Frailty in advanced liver disease. *Liver International*. 2018; 38(12): 2117–2128.
17. Mikhaylova S. V., Kuzmichev Yu. G., Krasnikova L. I., Khrycheva T. V., Saburtsev S. A., Krylov V. N., Oshevenskiy L. V. Physiological features of adaptive reactions of the body. *Zhurnal fundamentalnoy meditsiny i biologii = Journal of Fundamental Medicine and Biology*. 2018; 3: 24–38. (In Russ.).
18. Berzigotti A., Garcia-Tsao G., Bosch J., Grace N. D., Burroughs A. K., Morillas R., Escorsell A., Garcia-Pagan J. C., Patch D., Matloff D. S., Groszmann R. J. Obesity is an independent risk factor for clinical decompensation in patients with cirrhosis. *Hepatology*. 2011; 54(2): 555–561.
19. Montano-Loza A. J., Angulo P., Meza-Junco J., Prado C. M. M., Sawyer M. B., Beaumont C., Esfandiari N., Ma M., Baracos V. E. Sarcopenic obesity and myosteatosis are associated with higher mortality in patients with cirrhosis. *Journal Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016; 7(2): 126–135.
20. Nikolaev V. T. Features of the training process of girls in strength fitness based on bioimpedance. *Fizicheskoe vospitanie i studencheskiy sport glazami studentov = Physical education and student sports through the eyes of students*. Ed. by R. A. Yusupov, B. A. Akishin. Kazan: Kazan State Technical University named after A. N. Tupolev; 2018: 382–386. (In Russ.).
21. Berzigotti A., Saran U., Dufour J. F. Physical activity and liver diseases. *Hepatology*. 2016; 63(3): 1026–1040.

Информация об авторах

Ю. О. Жариков, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры анатомии и гистологии человека, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, e-mail: dr_zharikov@mail.ru.

Р. В. Маслеников, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, e-mail: mmmm00@yandex.ru.

Т. С. Жарикова, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и гистологии человека, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия; доцент кафедры нормальной и топографической анатомии, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, e-mail: dr_zharikova@mail.ru.

А. Н. Гаджихмедова, студентка, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, e-mail: ai.kidman@mail.ru.

А. М. Алиева, врач-гастроэнтеролог кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, e-mail: aliya1993@mail.ru.

В. Н. Николенько, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и гистологии человека, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия; заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru.

В. Т. Ивашкин, доктор медицинских наук, академик РАН, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии, Институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, e-mail: ivashkin_v_t@staff.sechenov.ru.

Information about the authors

Yu. O. Zharikov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department, Institute of clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, e-mail: dr_zharikov@mail.ru.

R. V. Maslennikov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Institute of the clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, e-mail: mmmm00@yandex.ru.

T. S. Zharikova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; Associate Professor of the Department, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: dr_zharikova@mail.ru.

A. N. Gadzhiakhmedova, student, Institute of clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, e-mail: ai.kidman@mail.ru.

A. M. Aliyeva, Gastroenterologist of the Department, Institute of clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, e-mail: aliya1993@mail.ru.

V. N. Nikolenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Institute of clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; Head of the Department, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru.

V. T. Ivashkin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Academician of the Russian Academy of Sciences, Institute of clinical medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, e-mail: ivashkin_v_t@staff.sechenov.ru.*

* Статья поступила в редакцию 09.06.2023; одобрена после рецензирования 24.01.2024; принята к публикации 31.01.2024.

The article was submitted 09.06.2023; approved after reviewing 24.01.2024; accepted for publication 31.01.2024.