Дата публикации: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_37
УДК 616.24(571.52)

Publication date: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_37
UDC 616.24(571.52)

ХАРАКТЕРИСТИКА БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

В.А. Алексеева, А.Б. Гурьева, А.Н. Аргунова, Е.П. Борисова
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Россия

Аннотация. Целью исследования явилось определение биоимпедансометрической характеристики пациентов пульмонологического отделения Республиканской больницы №1 – Национального центра медицины. Обследованы 26 пациентов, находившихся на стационарном лечении с диагнозом «внебольничная пневмония», «обострение хронической обструктивной болезни легких». Все обследованные были якутами пожилого возраста. Определены антропометрические и биоимпедансометрические параметры пациентов. Биоимпедансометрия выявила снижение фазового угла у 46,2% обследованных лиц. По абсолютной величине жировой массы у 38,4% обследованных наблюдается высокий уровень развития жировой ткани. По относительной величине активной мышечной массы у 53,8% пациентов выявлена низкая активная клеточная масса. Определение биоимпедансометрических параметров в клинике является прогностическим критерием исхода различных клинических состояний.

Ключевые слова: биоимпеданс, фазовый угол, мужчины, болезни органов дыхания, Якутия.

BIOIMPEDANCE PARAMETERS OF PATIENTS WITH RESPIRATORY DISEASES

V.A. Alekseeva, A.B. Gur'eva, A.N. Argunova, E.P. Borisova
North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Abstract. The aim of the study was to determine the bioimpedance characteristics of patients of the pulmonological department (Republican Hospital No 1 – National Center of Medicine). 26 patients who were on hospital treatment, diagnosed with community-acquired pneumonia, exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, were examined. All the subjects were Yakuts of elderly age. The anthropometric and bioimpedance parameters of the patients were identified. Bioimpedance measurement revealed a decrease in the phase angle parameter in 46.2% of the examined individuals. According to the absolute value of fat mass, a high level of adipose tissue development was observed in 38.4% of the subjects. According to the relative value of active muscle mass, 53.8% of patients had a significantly low percentage of active cell tissue. Identification of bioimpedance parameters in the clinic is a prognostic criterion of the outcome of various clinical conditions.

Keywords: bioimpedance, phase angle, men, respiratory diseases, Yakutia.

Введение. Выявление предикторов развития болезней органов дыхания и всестороннее изучение пульмонологических пациентов являются важным звеном в снижении заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания (БОД). Своевременное выявление и лечение патологии, проведение комплекса профилактических мероприятий приводят к повышению качества и продолжительности жизни пациента. В последнее время широкое применение в изучении биофизических параметров организма, компонентов тела человека получил метод биоимпедансометрии (БИА) [1-3]. БИА хорошо зарекомендовал себя в клинической практике в разных отраслях медицины. Клинические исследования доказали целесообразность применения БИА в комплексной оценке физического развития и состояния здоровья человека, в ранней диагностике патологии разных систем

организма [4-7]. Биоимпедансометрические параметры являются достоверными критериями эффективности проводимой терапии и прогноза заболевания. Несомненными достоинствами данного метода исследования являются неинвазивность, безболезненность, комфортность проведения процедуры для обследуемого, возможность исследовать параметры в динамике, а также малое количество противопоказаний к проведению исследования. Авторы указывают на гибкость и высокую степень адаптируемости метода БИА к поставленным задачам и объектам исследования [8-10]. В настоящее время в Якутии отсутствуют научные исследования с применением метода БИА среди больных с патологией органов дыхания, что объясняет актуальность данной работы.

Цель работы: дать биоимпедансометрическую характеристику пациентов пульмонологического отделения Национального центра медицины РС (Я).

Методы и организация исследования. Работа проведена в пульмонологическом отделении ГАУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница №1 – Национальный центр медицины» (НЦМ). В статью включены результаты обследования 26 пациентов, находившихся на стационарном лечении в период с февраля по март 2022 года. Все обследованные были мужского пола, средний возраст которых составил 60,61 лет. Большинство пациентов (69,2%) имели диагноз «внебольничная пневмония с разной распространенностью и характером поражения легочной ткани». 30,8% пациентов получали лечение по поводу обострения хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). У всех обследованных пациентов в анамнезе перенесенный COVID-19. Научное исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Работа проведена после получения добровольного информированного согласия у всех обследованных нами пациентов. Антропометрия включала измерение длины (ДТ) и массы тела (МТ). Индексная оценка включала определение индекса массы тела (ИМТ). Был рассчитан индекс ОТ/ОБ (окружность талии/окружность бедер). Повышенным значением ОТ/ОБ для лиц мужского пола считался показатель ≥0,9. Биоимпедансометрия проведена с использованием анализатора состава тела и водных балансов организма АВС-01 Медасс (Россия). Измерения проводили в положении испытуемого «лежа на спине» с применением стандартной четырёхэлектродной схемы. Одноразовые электроды прикреплялись в области лучезапястного и голеностопного суставов. Были определены компоненты тела – жировая масса (ЖМ), скелетно-мышечная масса (СММ), тощая масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ); показатели гидратации – общая вода, внеклеточная вода. Биофизические параметры включали определение активного (R5, R50, Ом) и реактивного (Xc5, Xc50, Ом) сопротивления тканей и фазового угла (ФУ). Значение ФУ от 5,4° до 7,8° расценивалось как нормальное значение, от 4,4° до 5,4° – пониженное, менее 4,4° – существенно ниже нормы.

Статистическая обработка материала проведена с использованием пакета прикладных программ SPSS для Windows (версия 17,0). Проведены вычисления распределения отдельных признаков и оценка основных характеристик распределения – среднее значение (M), минимум (Min), максимум (Max), стандартное отклонение (SD), медиана (Me) и интерквартильтильный размах [LQ;UQ]. Для проведения сравнительного анализа показателей был использован U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения вариаций в процентах использован критерий χ^2 Пирсона. Различия признавались статистически значимыми при $p<0,05$ [11].

Результаты исследования и их обсуждение. Антропометрическое обследование мужчин с болезнями органов дыхания установило, что среднее значение длины тела составило 167,23±7,23 см, массы тела – 69,38±15,36 кг, что не выходило за рамки общепопуляционных показателей мужчин Якутии. Среднее значение ИМТ равнялось

24,69±4,02 кг/м^2. Оценка величины ИМТ позволила установить, что нормальная масса тела имелась у 46,2% обследованных пациентов. Избыточная масса тела и ожирение встречались в равных долях по 23,1%. Дефицит массы тела определен в 7,6% случаев. По индексу ОТ/ОБ абдоминальное ожирение установлено у 61,5% пациентов. Среди мужчин-якутов пожилого возраста, не имеющих БОД, были выявлены лица с нормальной (53,7%), избыточной массой тела (45,9%), с дефицитом массы тела (0,4%), отсутствовали лица с ожирением [12-13]. Среди обследованных нами пульмонологических пациентов лица с ожирением встречались в 23,1%, выявлен достоверно больший процент мужчин с дефицитом массы тела (7,6% против 0,4%; χ^2=44,430; p<0,001). Это объясняется высоким уровнем нарушений нутритивного статуса у лиц с БОД. Влияние избыточной массы тела и ожирения на клиническое течение ХОБЛ в изученных нами научных исследованиях трактуется неоднозначно, от благоприятного до более тяжелого течения [14-15].

Биофизические параметры пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Биофизические параметры пациентов с внебольничной пневмонией и хронической обструктивной болезнью легких

Параметры	Me [LQ;UQ]	Min	Max	SD	M
R50, Ом	531,0[420,7;595,0]	387,0	781,0	518,30	116,06
R5, Ом	479,0[413,5; 621,2]	337,0	825,0	517,07	147,29
Xc50, Ом	47,5 [44,0; 51,9]	19,40	71,70	48,50	13,83
Xc5, Ом	250,0[31,7; 300,5]	18,0	382,0	177,38	147,95
ФУ, °	5,6 [4,4; 6,6]	2,60	7,30	5,43	1,40

Примечание: R – активное сопротивление тканей; Xc – реактивное сопротивление тканей; ФУ – фазовый угол; Me – медиана; [LQ;UQ] – интерквартильный размах; Min – минимум; Max – максимум; SD – стандартное отклонение; M – среднее значение

Значение фазового угла зависит от величины реактивного (Xc) и активного (R) сопротивлений тканей. Реактивное сопротивление может быть использовано для оценки состояния клеточных мембран и общего состояния клеток. Субстратом R являются жидкости организма, которые расположены по пути прохождения измерительного тока. Величина ФУ является прогностическим критерием исхода различных клинических состояний. В нашем исследовании «нормальный» уровень ФУ определен у 53,8% обследованных лиц. Значения фазового угла «существенно ниже нормы», указывающие на катаболический сдвиг в организме, а также «пониженный» показатель, характеризующий гиподинамию, установлены у 46,2% всех обследованных пациентов. Полученные нами данные ФУ у пациентов с БОД соотносятся с данными литературы о низких значениях ФУ у лиц с хроническими заболеваниями [16-17].

Абсолютные и относительные показатели компонентов тела обследованных больных представлены в таблице 2.

Таблица 2

Биоимпедансометрические показатели состава тела пациентов с внебольничной пневмонией и хронической обструктивной болезнью легких

Параметры	Me [LQ;UQ]	Min	Max	SD	M
Жировая масса, кг	12,1 [10,6; 18,7]	3,40	35,50	14,83	8,12
Жировая масса, %	20,0 [15,8; 26,4]	6,80	39,4	20,24	7,53
Активная клеточная масса, кг	27,9 [22,1; 32,1]	12,20	43,60	27,57	8,74
Активная клеточная масса, %	40,6 [35,3; 43,2]	24,4	55,8	39,42	8,05
Скелетно-мышечная масса, кг	28,4 [23,8; 30,5]	15,70	38,10	27,27	6,04
Скелетно-мышечная масса, %	39,4 [35,4; 44,3]	25,3	57,6	40,28	9,22
Тощая масса, кг	54,3 [46,5; 60,4]	40,00	76,60	54,54	10,35
Тощая масса, %	80,0 [73,5; 84,1]	60,6	93,2	79,75	8,55

Примечание: Me – медиана; [LQ;UQ] – интерквартильный размах; Min – минимум; Max – максимум; SD – стандартное отклонение; M – среднее значение

По абсолютной величине ЖМ 15,4% обследованных лиц имели низкий, 46,2% – нормальный, 38,4% – высокий уровень развития жировой ткани. По абсолютному значению установлено преобладание лиц с нормальным значением АКМ. По относительной величине АКМ у большинства пациентов (53,8%) наблюдается низкая активная клеточная масса. Исследователями установлена тесная взаимосвязь величины АКМ и СММ с показателями основного и удельного обмена веществ [18]. По данным научных исследований имеется тесная корреляционная связь между тяжестью течения БОД и выраженностью жирового и мышечного компонентов тела [19-20]. Установлено, что чем выше тяжесть заболевания, тем меньше становится значение жировой и мышечной массы. В клинической практике оценка массы тела пациента с использованием только ИМТ недостаточна, так как этот индекс не учитывает соотношение тканевых компонентов, поэтому применение метода БИА может дополнить представление о массе тела. Применение метода БИА при лечении пациентов может быть использовано в оценке эффективности проводимой инфузионной и трансфузионной терапии, а также для оценки изменений водного баланса под действием различных лекарственных препаратов.

Заключение. В результате обследования пациентов, находившихся на стационарном лечении в период с февраля по март 2022 года в пульмонологическом отделении РБ1-НЦМ г. Якутска, определены их антропометрические и биоимпедансометрические параметры. Среди обследованных нами пульмонологических пациентов лица с ожирением встречались в 23,1%, выявлен достоверно больший процент мужчин с дефицитом массы тела (7,6% против 0,4%) по сравнению с мужчинами-якутами пожилого возраста, не имеющими болезней органов дыхания. Биоимпедансометрия выявила снижение ФУ у 46,2% обследованных лиц. По абсолютной величине жировой массы у 38,4% обследованных наблюдается высокий уровень развития жировой ткани. По относительной величине АКМ у 53,8% пациентов выявлена низкая активная клеточная масса. Определение биоимпедансометрических параметров в клинике является прогностическим критерием исхода различных клинических состояний.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куимова, Ж. В. Биоимпеданс: применение в клинической медицине / Ж. В. Куимова, Е. В. Коломиец, Д. Х. Исмаилова // Терапевт. – 2022. – № 6. – С. 13-17.
2. Определение состава тела у женщин с системной красной волчанкой с помощью биоимпедансного анализа: пилотное исследование / Кондратьева Л. В., Панафидина Т. А., Попкова Т. В. [и др.] // Современная ревматология. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 20-25.
3. Модели импеданса биоматериала для формирования дескрипторов в интеллектуальных системах диагностики инфекционных заболеваний / А. В. Мирошников, Н. С. Стадниченко, О. В. Шаталова, С. А. Филист // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4(31).
4. Чепель, Т. В. Биоимпедансометрия: достижения и клинические возможности (обзор литературы) / Т. В. Чепель, А. А. Ладная // Дальневосточный медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 87-96.
5. Биоимпедансное исследование состава тела больных туберкулезом / Руднев С. Г., Стерликов С. А., Васильева А. М. [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2015. – № 9. – С. 33-40.
6. Guryeva, A. B. Blood biochemical parameters in yakut women with type 2 diabetes mellitus versus their somatotypes / A. B. Guryeva, V. A. Alekseyeva // Russian Open Medical Journal. – 2021. – № 10(2). – P. 208.
7. Винник, Ю. Ю. Биоимпедансометрические особенности женщин второго зрелого возрастного периода с эритематозно-телеангиэктатической формой розацеа в зависимости от матотипа / Ю. Ю. Винник, Ю. В. Карачева, Д. В. Михель // Клиническая дерматология и венерология. – 2019. – № 18 (5). – С. 562-567.
8. Курмаев, Д. П. Биоимпедансный анализ состава тела и фазовый угол в диагностике саркопении и старческой астении (обзор литературы) / Д. П. Курмаев, С. В. Булгакова, Е. В. Тренева // Успехи геронтологии. – 2022. – № 35 (2). – С. 294-301.
9. Применение биоимпедансного анализа в клинической практике: обзор литературы / Самойлов А. С., Рылова Н. В., Величко М. Н. [и др.] // Клинический вестник ФМБЦ им А.И. Бурназяна. – 2022. – № 3. – С. 18-21.
10. Индивидуально-типологические особенности биоимпедансометрии у мужчин первого зрелого возраста / Шафранов Д. В., Томилова Е. А., Колпаков В. В. [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2023. – Т. 24. – № 4(116). – С. 160-164.
11. Петри, А. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин // Москва: ГЭОТАР-Медиа. – 2015. – 216 с.
12. Население старших возрастных групп Севера: анатомо-антропологические аспекты (на примере представителей якутской национальности). Монография / А. Б. Гурьева, В. А. Алексеева, А. А. Осинская, Е. П. Сергина. – Новосибирск: ООО «СибАК», 2021. – 124 с.
13. Особенности антропометрических показателей и соматотипологической характеристики мужчин якутской национальности старших возрастных групп / Гурьева А. Б., Алексеева В. А., Осинская А. А. [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5. – С. 12.
14. Ожирение и метаболические нарушения у больных хронической обструктивной болезнью легких: возможности фенотипирования / Самулеева Ю. В., Задионченко В. С., Ли В. В. [и др.] // Пульмонология. – 2014. – № 5. – С. 32-38.
15. Будневский, А. В. Взаимосвязь хронической обструктивной болезни легких, ожирения и уровня мелатонина / А. В. Будневский, Е. С. Овсянников, Я. С. Шкатова // Пульмонология. – 2018. – № 28(3). – С. 359-367.
16. Is phase angle a valuable prognostic tool in cancer patients' survival? A systematic review and meta-analysis of available literature / A. Arab, E. Karimi, K. Vingrys, F. Shirani // Clin Nutr. – 2021. – № 40(5). – P. 3182-3190.
17. Bioelectrical impedance analysis (BIA) – derived phase angle in sarcopenia: A systematic review / Di Vincenzo O., Marra M., Di Gregorio A. [et al.] // Clin Nutr. – 2021. – № 40 (5). – P. 3052-3061.
18. Николаев, Д. В. Фазовый угол: медицинские интерпретации и применения / Д. В. Николаев, С. П. Щелыкалина // Клиническое питание и метаболизм. – 2021. – № 2(1). – С. 23-36.
19. Болотова, Е. В. Особенности исследования состава тела у больных хронической обструктивной болезнью легких / Е. В. Болотова, А. В. Дудникова, В. В. Являнская // Пульмонология. – 2018. – № 28(4). – С. 453-459.
20. Щуплова, И. С. Антропологический подход к изучению проблемы муковисцидоза / И. С. Щуплова, Л. В. Бец, В. П. Чтецов // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. – 2015. – № 1. – С. 94-103.

REFERENCES

1. Kuimova J.V., Kolomiets E.V., Ismailova D.H. Bioimpedance: application in clinical medicine. *Therapist*, 2022, no. 6, pp. 13-17. (in Russ.)
2. Kondratieva L.V., Panafidina T.A., Popkova T.V., Varaeva Yu.R., Starodubova A.V. Bioimpedance analysis in determining body composition in women with systemic lupus erythematosus: a pilot study. *Sovremennaya Revmatologiya=Modern rheumatology*, 2020, vol. 14, no. 1, pp. 20-25. (in Russ.)
3. Miroshnikov A.V., Stadnichenko N.S., Shatalova O.V., Filist S.A. Biomaterial impedance models for the formation of descriptors in intelligent systems for the diagnosis of infectious diseases. *Modeling, optimization and information technology*, 2020, vol. 8, no. 4(31). (in Russ.)
4. Chepel T.V., Ladnaya A.A. Bioimpedancemetry: achievements and clinical possibilities (literature review). *Far East Medical Journal*, 2020, no. 2, pp. 87-96. (in Russ.)
5. Rudnev S.G., Sterlikov S.A., Vasilyeva A.M., Elenkina Zh.V., Larionov A.K., Nikolaev D.V. Bioimpedance testing of body composition in tuberculosis patients. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2015, no. 9, pp. 33-40. (in Russ.)
6. Guryeva A.B., Alekseeva V.A. Blood biochemical parameters in yakut women with type 2 diabetes mellitus versus their somatotypes. *Russian Open Medical Journal*, 2021, no. 10 (2), p. 208.
7. Vinnik Yu.Yu., Karacheva Yu.V., Mikhel D.V. Bioimpendanceometric features in women of the second mature age period with erythematous telangiectatic type of rosacea in dependence of somatic type. *Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology*, 2019, no. 18 (5), pp. 562-567. (in Russ.)
8. Kurmaev D.P., Bulgakova S.V., Treneva E.V. Bioimpedance analysis of body composition and phase angle for the diagnosis of sarcopenia and frailty (literature review). *Advances in Gerontology*, 2022, no. 35 (2), pp. 294-301. (in Russ.)
9. Samoilov A.S., Rylova N.V., Velichko M.N., Bodrov A.V., Sturmin A.V. Application of Bioimpedance Analysis in Clinical Practice: Literature Review. A.I. *Burnazyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin*, 2022, no. 3, pp. 18-21. (in Russ)
10. Shafranov D.V., Tomilova E.A., Kolpakov V.V., Tkachuk A.A., Bochkarnikova N.V. Individual-typological features of bioimpedance of the first mature age. *Medical science and education of Ural*, 2023, vol. 24, no. 4(116), pp. 160-164. (in Russ.)
11. Petrie A., Sabin K. Medical Statistics at a Glance. Translated into Russian. Moscow: GEOTAR-Media, 2015, 216 p. (in Russ.)
12. Gur'eva A.B., Alekseeva V.A., Osinskaya A.A., Sergina E.P. The population of the older age groups of the North: anatomical and anthropological aspects (on the example of representatives of the Yakut nationality). Monograph. Novosibirsk: SibAK LLC, 2021. 124 p. (in Russ.)
13. Gur'eva A.B., Alekseeva V.A., Osinskaya A.A., Sergina E.P., Nikolaev V.G. Features of anthropometric parameters and somatotypological characteristics of the men of the Yakut nationality in older age groups. *Modern problems of science and education*, 2018, no. 5, p. 12. (in Russ.)
14. Samuleeva Yu.V, Zadionchenko V.S., Li V.V., Adasheva T.V., Samorukova E.I., Pihlak A.E., Logachev V.A., Sokolova L.B. Obesity and metabolic disorders in COPD patients: opportunities for phenotyping. *PULMONOLOGIYA*, 2014, no. 5, pp. 32-38. (in Russ.)
15. Budnevskij A.V., Ovsyannikov E.S., Shkatova Ya.S. A relationship between chronic obstructive pulmonary disease, obesity and melatonin level. *PULMONOLOGIYA*, 2018, no. 28(3), pp. 359-367. (in Russ.)
16. Arab A., Karimi E., Vingrys K., Shirani F. Is phase angle a valuable prognostic tool in cancer patients' survival? A systematic review and meta-analysis of available literature. *Clin Nutr.*, 2021, no. 40(5), pp. 3182-3190.
17. Di Vincenzo O., Marra M., Di Gregorio A., Pasanisi F., Scalfi L. Bioelectrical impedance analysis (BIA) – derived phase angle in sarcopenia: A systematic review. *Clin Nutr*., 2021, no. 40 (5), pp. 3052-3061.
18. Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P. Phase angle: medical interpretations and applications. *Clinical nutrition and metabolism*, 2021, no. 2 (1), pp. 23-36. (in Russ.)
19. Bolotova E.V., Dudnikova A.V., Yavinskaya V.V. Body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *PULMONOLOGIYA*, 2018, no. 28(4), pp. 453-459. (in Russ.)
20. Shchuplova I.S., Betz L.V., Chitetsov V.P. Anthropological approaches to the investigation of the problem of cystic fibrosis. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2015, no. 1, pp. 94-103. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Вилюйа Александровна Алексеева – кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Нормальная и патологическая физиология» медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: viljen1974@mail.ru.
Алла Борисовна Гурьева – доктор медицинских наук профессор кафедры «Анатомия человека» медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: guryevaab@mail.ru.
Аграфена Николаевна Аргунова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Госпитальная терапия, профессиональные болезни и клиническая фармакология» медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», главный внештатный пульмонолог МЗ РС(Я), Якутск, e-mail: agrafena888@mail.ru.
Екатерина Петровна Борисова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Внутренние болезни и общеврачебная практика (семейная медицина)» факультета последипломного обучения врачей медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: ep.borisova@s-vfu.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Vilujya A. Alekseeva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Normal and Pathological Physiology, Medical Institute, North-Eastern Federal University, Yakutsk e-mail: viljen1974@mail.ru.
Alla B. Gur'eva – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy, Medical Institute, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: guryevaab@mail.ru.
Agrafena N. Argunova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Hospital Therapy, Occupational Diseases and Clinical Pharmacology, Medical Institute, North-Eastern Federal University; Chief Active Pulmonologist of the Ministry of Health of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, e-mail: agrafena888@mail.ru.
Ekaterina P. Borisova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Diseases and General Medical Practice (Family Medicine), Faculty of Post-Graduate Training for Doctors, Medical Institute, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: ep.borisova@s-vfu.ru.

Для цитирования: Характеристика биоимпедансометрических параметров пациентов с болезнями органов дыхания / В. А. Алексеева, А. Б. Гурьева, А. Н. Аргунова, Е. П. Борисова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_37

For citation: Alekseeva V.A., Gur'eva A.B., Argunova A.N., Borisova E.P. Bioimpedance parameters of patients with respiratory diseases. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_37