

Динамика показателей биоимпедансометрии у мужчин молодого возраста с нормальной массой тела при лечении внебольничной пневмонии

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Исследованы две группы мужчин в возрасте от 18 до 44 лет. В группу больных внебольничной пневмонией нетяжелого течения отобраны 73 мужчины с нормальной массой тела (индекс массы тела от 18,9 до 24,9 кг/м²; $\bar{X} \pm \delta = 22 \pm 1,4$). Контрольная группа – 105 практически здоровых мужчин с нормальной массой тела (индекс массы тела от 19 до 24,7 кг/м²; $\bar{X} \pm \delta = 22,5 \pm 1,4$). Исследование компонентного состава тела выполнено с использованием биоимпедансных весов (диагностический анализатор жировой массы «Tanita BC-545N» (Япония)). В группе больных биоимпедансометрия выполнялась при поступлении в лечебное учреждение, на 3-и, 7-е и 15-е сутки с момента заболевания, в группе контроля также в 1-е, 3-и, 7-е, 15-е сутки обследования. Анализ показателей компонентного состава тела у мужчин, больных внебольничной пневмонией нетяжелого течения, на различных этапах лечения свидетельствует о статистически значимом уменьшении общего содержания воды по сравнению с 1-ми сутками лечения болезни, которое повышалось только к 7-м суткам заболевания, но не достигало показателя 1-х суток. На определенных этапах заболевания изменялись показатели общей мышечной массы с водой, индекса массы тела, общего содержания жира. Показатель общей мышечной массы с водой имел меньшие значения по сравнению с 1-м днем заболевания, достигая минимальных значений к 3-м суткам лечения болезни. Индекс массы тела больных на 7-е сутки заболевания был достоверно ниже, чем в 1-е сутки. В динамике общего содержания жира на этапах лечения прослеживалась тенденция к изменению ее значений обратно пропорционально показателю общего содержания воды. Биоимпедансометрия позволяет адекватно и своевременно выявлять изменения компонентного состава тела у больных пневмонией, помогая тем самым оптимизировать лечение.

Ключевые слова: пневмония, внебольничная пневмония, биоимпедансометрия, показатели биоимпедансометрии, биоимпедансные весы, диагностический анализатор жировой массы, компонентный состав тела, общее содержание воды, индекс массы тела, водный дисбаланс.

Введение. Медико-социальное значение внебольничной пневмонии (ВП) уже долгие годы сохраняет актуальность, что продиктовано высоким уровнем заболеваемости, сложностями диагностики и подбора схем адекватной терапии [2, 3]. В настоящее время остро стоит вопрос о необходимости оптимизации комплексных мероприятий по диагностике, лечению, а также профилактике ВП ввиду нередкой встречаемости её тяжелого течения [11]. Однако даже внебольничная пневмония нетяжелого течения (ВПНТ) представляет угрозу в связи с возможностью быстрого перехода в тяжелое течение на фоне развития таких осложнений, как инфекционно-токсический шок, плеврит, отек легких, острая сердечная недостаточность, и даже вероятностью летального исхода. Данный факт объясняет необходимость исследования изменений в организме больного ВП, в том числе осуществления анализа динамики показателей компонентного состава тела (КСТ).

Помимо лекарственной терапии при лечении ВП важно учитывать статус питания, диету, а также объем инфузионной поддержки в зависимости от выраженности интоксикации и гипертермии. Определять статус питания и функциональное состояние организма у молодых мужчин по разрозненным показателям достаточно сложно [9].

По мнению А.В. Адлер [1], большинство нарушений состояния гидратации в клинической практике зависит от изменения объема внеклеточной жидкости. Нарушение клеточной гидратации наблюдается относительно редко (отравления, ожоги, за несколько часов до смерти у больных с полиорганной недостаточностью), в то время как внеклеточные отеки чаще встречаются при некоторых нефрологических и кардиологических заболеваниях, а также при локальных отеках конечностей. Изменение внеклеточной гидратации у здоровых людей может быть обусловлено задержкой воды или температурным воздействием [4, 7].

Биоимпедансометрия является легко выполнимой, не несущей вреда здоровью, высокоточной методикой диагностики КСТ, принцип которой основан на измерении уровня сопротивления тканей во время прохождения по ним слабого электрического импульса. Межклеточная и межтканевая жидкость, кровь и лимфа обладают хорошей проводимостью, в то время как ткани с более плотной структурой, такие как мышцы, паренхима органов, нервы, оказывают существенно большее сопротивление. Самым большим биоимпедансом (комплексным сопротивлением) обладают жировая и костная ткани. Электрическое

сопротивление живого организма имеет сильную корреляционную связь с жировым, водным компонентами и «обезжиренной» (тощей) массой. Данная взаимосвязь позволяет на основе регрессионных моделей по показателям биоимпеданса определять КСТ [4–6, 12, 13].

Цель исследования. У мужчин молодого возраста с нормальной массой тела изучить динамику изменений показателей КСТ на различных сроках лечения ВПНТ. Показать целесообразность применения биоимпедансометрии в комплексной оценке состояния больных ВПНТ.

Материалы и методы. Обследованы две группы мужчин в возрасте от 18 до 44 лет. В 1-ю группу вошли 73 больных ВПНТ мужчины с нормальной массой тела (ИМТ от 18,9 до 24,9 кг/м²; $\bar{X} \pm \delta = 22 \pm 1,4$). В данную группу отбирались больные, поступившие в первые сутки с момента заболевания на стационарное лечение в клинику военно-полевой терапии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова и в пульмонологическое отделение 442-го окружного военного клинического госпиталя им. З.П. Соловьева. Больные имели палатный режим, получали диету № 15 по Певзнеру, терапию в соответствии с действующими стандартами лечения ВПНТ, в том числе внутривенные инфузии 5% раствора глюкозы 400 мл и 5% раствора аскорбиновой кислоты 10 мл. 2-ю (контрольную) группу составили 105 практически здоровых мужчин с нормальной массой тела (ИМТ от 19 до 24,7 кг/м²; $\bar{X} \pm \delta = 22,5 \pm 1,4$), не предъявлявших при обследовании жалоб на состояние здоровья.

Исследование проведено с помощью биоимпедансных весов (диагностический анализатор жировой массы «Tanita BC-545N» (Япония)). Больным биоимпедансометрия выполнялась при поступлении в лечебное учреждение, затем на 3-и, 7-е и 15-е сутки лечения. В группе контроля аналогичное исследование проводилось в те же дни.

Используемые биоимпедансные весы позволяли измерять массу тела (МТ), общую мышечную массу с

водой (ОММ+В) и общую костную обезжиренно-обезвоженную массу (ОКОМ) в кг, общее содержание жира (ОСЖ) и общее содержание воды (ОСВ) в процентах, а также индекс массы тела (ИМТ) в кг/м².

Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программ: «StatSoft Statistica 10.0», «Microsoft Excel 2016». Все полученные результаты обрабатывали вариационно-статистическими методами, рассчитывали среднее арифметическое ($\bar{X}$) и среднеквадратическое отклонение (δ). Для определения достоверности различий показателей исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовали параметрический t-критерий Стьюдента, результат считали статистически значимым при $p < 0,05$. Значимость корреляции с оценкой силы связи проверяли по шкале Чеддока.

Результаты исследования и их обсуждение.

Показатели биоимпедансометрии в контрольной группе в ходе сравнения измерений в 1-е, 3-и, 7-е и 15-е сутки не имели статистически достоверных отличий. Данный факт указывает на определенную стабильность КСТ у практически здоровых молодых мужчин, не модифицировавших своего образа жизни в указанный период. Усредненные показатели КСТ в контрольной группе и динамика изменений показателей КСТ у больных ВПНТ на различных этапах лечения при биоимпедансометрии приведены в таблице.

Из таблицы видно, что в первый день заболевания достоверных различий по показателям КСТ в контрольной группе и в группе больных ВПНТ не выявлено ($p > 0,05$). На 3-и сутки у больных ВПНТ по сравнению с 1-ми сутками лечения отмечено статистически достоверное ($p < 0,05$) изменение КСТ в виде снижения ОММ+В и ОСВ, а также нарастания ОСЖ. Данный факт можно объяснить потерей объема воды при перспирации на фоне гипертермии и интоксикации. На 7-е сутки лечения по сравнению с днем госпитализации отмечено достоверное ($p < 0,05$) снижение ОСВ, сопровождаемое также достоверным уменьшением

Таблица

Показатели КСТ в контрольной группе и их динамика у больных мужчин с нормальной массой тела на различных этапах лечения ВПНТ, $\bar{X} \pm \delta$

Показатель	Контрольная группа	Больные ВПНТ			
		срок лечения ВПНТ, сутки			
		1-е	3-е	7-е	15-е
МТ, кг	73,2±6,4	71,8±6,7	71±6,5	69,9±6	71,5±6,5
ИМТ, кг/м ²	22,9±0,8	22,6±0,5	21,8±1,4	21,3±0,3*1, 2	22,6±1,2
ОММ+В, кг	62,4±3,1	60,3±1,7	55,1±2*1, 2	58,3±1,1*3	57,3±1,3*1, 2
ОКОМ, кг	3,2±0,2	3,2±0,3	3,2±0,3	3,2±0,2	3,2±0,2
ОСЖ, %	11,4±0,6	11,6±0,4	12,7±0,6*2	11,9±1,1	12,7±0,4*1, 2
ОСВ, %	64,6±3,1	63,1±2,6	55±1,2*1, 2	58,2±1*1, 2, 3	56,2±0,5*1, 2, 4

Примечание: *1 – различия по сравнению с показателем контрольной группы; *2 – различия по сравнению с показателем в 1-е сутки от начала заболевания; *3 – различия по сравнению с показателем на 3-и сутки от начала заболевания; *4 – различия по сравнению с показателем на 7-е сутки от начала заболевания, $p < 0,05$.

ИМТ. Однако по сравнению с 3-ми сутками показатели ОММ+В и ОСВ стали постепенно возрастать. Это объясняется прекращением к 7-м суткам инфузионной терапии на фоне нормализации температуры тела и снижения при адекватной антибиотикотерапии проявлений интоксикации.

В сравнении с 1-ми сутками заболевания к моменту выписки из стационара, который чаще всего приходился на 15-е сутки, показатели ОММ+В и ОСВ оставались сниженными, а ОСЖ достоверно ($p < 0,05$) увеличилось. На 7-е сутки лечения по сравнению с днем выписки наблюдалось некоторое уменьшение ОСВ, а ИМТ практически достигал исходных величин. Данные изменения можно объяснить постепенной нормализацией водного обмена и уменьшением двигательной активности больных ВПНТ в условиях стационара.

Представляет интерес соотношение динамики ОСВ и ОСЖ в различные сроки лечения больных ВПНТ, которое характеризовалось тенденцией к обратно пропорциональному изменению данных показателей по отношению друг к другу (рис).

Между изменениями показателей ОСВ и ОСЖ обнаружена отрицательная корреляционная связь средней силы, что подтверждает тенденцию к обратно пропорциональной динамике данных показателей.

При выписке из стационара у больных ВПНТ по сравнению с контрольной группой наблюдались достоверные ($p < 0,05$) отличия значений ОММ+В, ОСЖ и ОСВ, что, в свою очередь, свидетельствует о различиях

в КСТ между здоровыми мужчинами с нормальной массой тела и только что завершившим лечение ВПНТ, но еще не прошедшими медицинскую реабилитацию. Это является прямым показанием для прохождения в дальнейшем медицинской реабилитации с целью нормализации КСТ и недопущения рецидива ВП.

Д.В. Николаев и др. [6], С.Г. Руднев и др. [8], Ю.В. Торнуев и др. [10] оценивали изменения КСТ по данным биоимпедансометрии при инфекционных заболеваниях. Авторы показали возможности применения данной методики для контроля результатов лечения. Полагаем, что оценка КСТ с помощью биоимпедансометрии у больных с внебольничной пневмонией тяжелого течения, многие из которых нуждаются в более интенсивной дезинтоксикационной и регидратационной терапии, чем при ВПНТ, также представляет определенный научный интерес.

В целом, биоимпедансометрия позволяет в реальном времени контролировать состояние водного, липидного и белкового обменов в организме, а при существенном отклонении от нормативных значений своевременно проводить их коррекцию. Биоимпедансометрия наглядно отражает динамику изменений КСТ у больных ВПНТ, хотя она до сих пор не получила широкого внедрения в клиническую практику.

Выводы

У больных ВПНТ мужчин молодого возраста с нормальной массой тела, в отличие от практически здо-

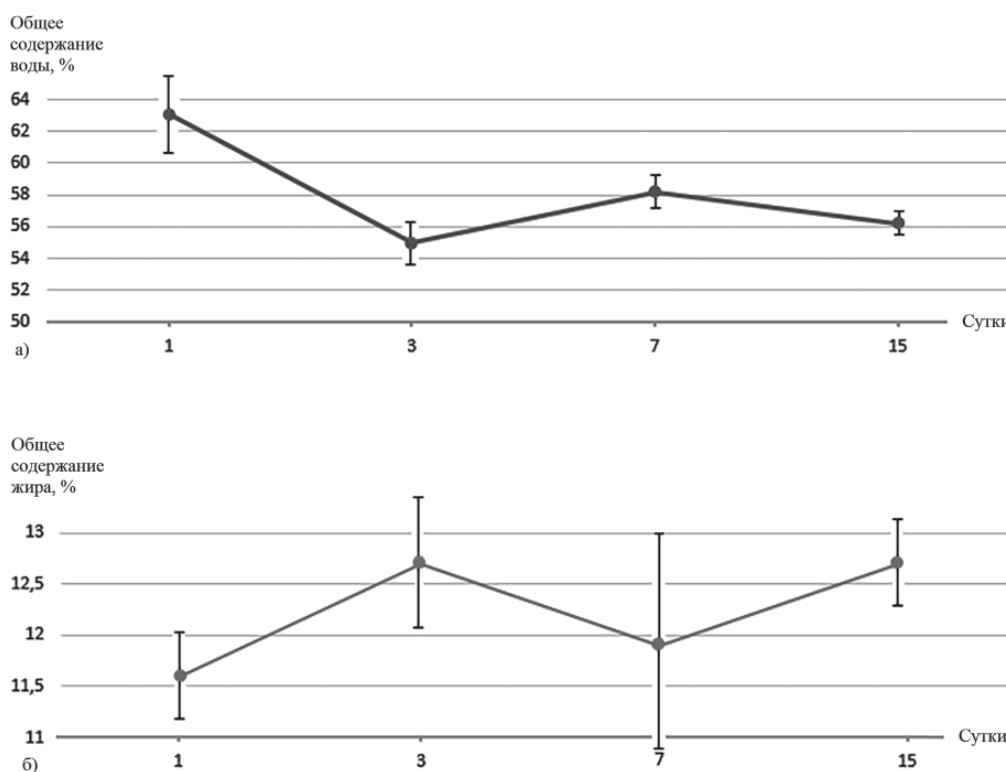


Рис. Динамика ОСВ и ОСЖ в различные сроки лечения ВПНТ у мужчин с нормальной массой тела: а — динамика ОСВ; б — динамика ОСЖ

ровых лиц, такие показатели КСТ, как ОСВ, ОММ+В, ОСЖ и ИМТ существенно изменяются.

Статистически достоверные отличия по данным показателям КСТ прослеживаются в разные сроки лечения, а некоторые из них не нормализуются даже к моменту выписки из стационара.

Биоимпедансометрию целесообразно применять в комплексной оценке состояния больных ВПНТ при лечении и дальнейшей медицинской реабилитации.

Литература

1. Адлер, А.В. Биоимпедансометрия в оценке баланса жидкости организма / А.В. Адлер // Детская хирургия. – 2003. – № 1. – С. 43–47.
2. Дворецкий, Л.И. Клинические рекомендации по диагностике и лечению внебольничной пневмонии / Л.И. Дворецкий, М.А. Александрова // Русс. мед. жур. – 2010. – Т. 18, № 9. – С. 522–530.
3. Карапетян, Т.А. Внебольничная пневмония сегодня (обзор литературы) / Т.А. Карапетян // Вестн. СПбГУ. – 2008. – № 1. – С. 3–13.
4. Николаев, В.Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов / Д.В. Николаев, С.Г. Руднев // Спорт. мед.: наука и практика. – 2012. – № 2. – С. 29–36.
5. Очерки интегративной антропологии: монография / В.Г. Николаев [и др.]. – Красноярск: КрасГМУ, – 2015. – 326 с.
6. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 390 с.
7. Руднев, С.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев [и др.]. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 87 с.
8. Руднев, С.Г. Биоимпедансное исследование состава тела больных туберкулезом / С.Г. Руднев [и др.] // Туберкулез и болезни лёгких. – 2015. – № 93 (9). – С. 33–40.
9. Смирнова, Г.А. Интегральная характеристика статуса питания и функционального состояния молодых мужчин / Г.А. Смирнова, А.И. Андриянов // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2015. – № 2 (50). – С. 170–174.
10. Торнуев, Ю.В. Диагностические возможности неинвазивной биоимпедансометрии / Ю.В. Торнуев [и др.]. // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10–4. – С. 782–788.
11. Чучалин, А.Г. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике: пособие для врачей / А.Г. Чучалин [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2010. – Т. 12, № 3. – С. 187–225.
12. Lee, S.Y. Assessment methods in human body composition / S.Y. Lee, D. Gallagher // Current opinion in clinical nutrition and metabolic care. – 2008. – Vol. 11, № 5. – P. 566–572.
13. Stobaus, N. Determinants of bioelectrical phase angle in disease / N. Stobaus [et al.] // Br. J. of Nutr. – 2012. – Vol. 107, № 8. – P. 1217–1220.

I.N. Gayvoronskiy, Yu.Sh. Khalimov, V.G. Kuzmich

Dynamics of bioimpedanceometry indices in young men with normal body weight in the treatment of community-acquired pneumonia

Abstract. Two groups of men aged 18–44 years were studied. 73 men with normal body weight (body mass index from 18,9 to 24,9 kg/m², $\bar{X} \pm \delta = 22 \pm 1,4$) were selected for the group of patients with community-acquired pneumonia of a mild course. Control group – 105 practically healthy men with normal body weight (body mass index from 19 to 24,7 kg/m², $\bar{X} \pm \delta = 22,5 \pm 1,4$). The study of the body composition was performed using bioimpedance scales (fat analyzer «Tanita BC-545N» (Japan)). In the group of patients, bioimpedansometry was performed on admission to a medical institution, on the 3-rd, 7-th and 15-th days after the disease, in the control group also on the 1-st, 3-rd, 7-th, 15-th day of the examination. Analysis of the components of the body composition in men in patients with community-acquired pneumonia of a mild course at different stages of treatment suggests a statistically significant decrease in the total water content compared to the first day of treatment of the disease, which increased only by the 7-th day of the disease, but did not reach the 1 day. At certain stages of the disease, the parameters of total muscle mass with water, body mass index, total fat content changed. The index of total muscle mass with water had lower values compared with the 1st day of the disease, reaching the minimum values by the 3-th day of treatment of the disease. The body mass index of patients on the 7-th day of the disease was significantly lower than on the 1st day. In the dynamics of the total fat content at the treatment stages, the tendency to change its values was inversely proportional to the total water content. Bioimpedance measurement can adequately and timely detect changes in body composition in patients with pneumonia, thereby helping to optimize treatment.

Key words: pneumonia, community-acquired pneumonia, bioimpedansometry, bioimpedanceometry indices, bioimpedance scales, diagnostic analyzer of the fat mass, component body composition, total water content, body mass index, water imbalance.

Контактный телефон: 8-960-269-14-69; e-mail: xgenom@mail.ru