

СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ

CORRELATION OF MULTI-ORGAN INSUFFICIENCY AND HYPERMETABOLISM SYNDROMES IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME OF VARYING SEVERITY IN THE IMPLEMENTATION OF DIVERSE NUTRITIONAL SUPPORT

Гирш А.О. Girsh A.O.
Мищенко С.В. Mishenko S.V.
Степанов С.С. Stepanov S.S.
Клементьев А.В. Klementyev A.V.
Лейдерман И.Н. Leyderman I.N.
Стуканов М.М. Stukanov M.M.
Черненко С.В. Chernenko S.V.
Чумаков П.А. Chumakov P.A.
Малюк А.И. Malyuk A.I.

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России,
г. Омск, Россия

Omsk State Medical University,
Omsk, Russia

Цель – выявление кинетики и соотносительности синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма у больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) различной степени тяжести при реализации разноплановой питательной поддержки.

Материалы и методы. В наблюдении, имеющем ориентацию открытого клинического и проспективного, состояло 554 больных с ОРДС, сформировавшимся впоследствии воздействия шокогенной травмы II и III степени тяжести. Задействованные в наблюдении пациенты были рассортированы на три группы по степени тяжести ОРДС, которые, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп – каждая в зависимости от реализуемого варианта нутритивной поддержки. Синдром полиорганной недостаточности устанавливали с помощью шкалы SOFA, а метаболическую дисфункцию – на основании определения энергопотребления. Осуществляли статистический анализ.

Результаты. Выполненное множественное сравнение в исследуемых подгруппах I, II и III групп зафиксировало достоверные различия у больных по шкале SOFA и энергопотреблению на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки. Выявленный факт подтверждался и реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах I, II и III групп с предыдущим сроком, фиксирующим до-

Objective – identification of kinetics and correlations of multiple organ failure and hypermetabolism syndromes in patients with ARDS of varying severity in the implementation of diverse nutritional support.

Materials and methods. The observation, which had the orientation of an open clinical and prospective, consisted of 554 patients with ARDS, which formed after exposure. The patients involved in the follow-up were sorted into three groups according to the severity of ARDS, and they, in turn, were ranked into six subgroups each, depending on the options for nutritional support implemented. Multiple organ failure syndrome was established using the SOFA scale, and metabolic dysfunction based on the determination of energy consumption. Statistical analysis was performed.

Results. The multiple comparison performed in the study subgroups I, II and III groups recorded significant differences in patients according to the SOFA scale and energy consumption with the use of all nutritional support options. The revealed fact was also confirmed by the implemented pairwise comparison in the studied subgroups of groups I, II and III with the previous period, which records a reliable posi-

Для цитирования: Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Лейдерман И.Н., Стуканов М.М., Черненко С.В., Чумаков П.А., Малюк А.И. СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 6-15.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/413>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-6-15

стоверную позитивную одноплановую направленность шкалы SOFA и энергопотребления на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки. Полученные результаты парного сравнения констатировали, что все варианты клинического питания оказывали благоприятное действие на кинетику шкалы SOFA и энергопотребления. Осуществленный корреляционный анализ зафиксировал подлинные отношения между энергопотреблением и шкалой SOFA как в исследуемых подгруппах, так и в изучаемых группах в течение рассматриваемого временного периода. По данным выполненного регрессионного анализа, в группе I через 3 суток изменение значений шкалы SOFA приводило к реформированию энергопотребления. В группе II корректных влияний шкалы SOFA на энергопотребление обнаружено не было. В группе III таковые отмечались непосредственно через 3, 9, 11 и 13-е сутки. Это означало, что вариация энергопотребления объясняется значениями шкалы SOFA.

Выводы. У больных с ОРДС отмечается статистически достоверная соотнесенность синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма, подтвержденная корреляционным и регрессионным анализами.

Нутритивное регулирование гиперметаболизма содействует уменьшению потребности в энергии и выраженности синдрома полиорганной недостаточности.

Ключевые слова: острый респираторный дистресс-синдром; полиорганная недостаточность; энергопотребность

ative single-planned focus of the SOFA scale and energy consumption against the background of the use of all nutritional support options. The results of the pairwise comparison showed that all clinical nutrition options had a favorable effect on the kinetics of the SOFA scale and energy consumption. The correlation analysis performed recorded genuine relationships between energy consumption and the SOFA scale in both the study subgroups and the study groups during the time period. According to the regression analysis performed, in group I, after 3 days, the change in SOFA scale values led to a reforming of energy consumption. In group II, there were no correct influences of the SOFA scale on power consumption. In group III, these were observed directly on days 3, 9, 11 and 13. This meant that the variation in energy consumption was explained by the SOFA scale values.

Conclusion. In patients with ARDS, there is a statistically significant correlation of multiple organ failure syndromes and hypermetabolism, confirmed by correlation and regression analyses.

Nutritive regulation of hypermetabolism helps to reduce the need for energy and the severity of multiple organ failure syndrome.

Key words: acute respiratory distress syndrome; multiple organ failure; energy demand

Возникновение острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) у больных с травматическим шоком связано с нарушением газообменных функций легких [1] вследствие перенесенных выраженных гемодинамических и циркуляторных нарушений, а также эндотелиальной недостаточности, коагулопатии и системной воспалительной реакции [2], катализирующих, в свою очередь, эволюцию гиперкатаболизма [3]. ОРДС является не только органическим нарушением, но и одним из самых значимых факторов поддержания и прогрессирования синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) [4], отвечающего за наличие неблагоприятных исходов у пациентов [5, 6]. СПОН, как и синдром гиперметаболизма, является значимой и неотъемлемой составляющей критических состояний [7]. Эти синдромы всегда присутствуют у больных, страдающих ОРДС [3]. Более того, они отягощают друг друга [4], что серьезно ухудшает результаты лечения пациентов с ОРДС [7]. В то же время мало изученным остается взаимозависимость и кинетика данных синдромов у пациентов с ОРДС различной степени тяжести при проведении гетерогенных вариантов нутритивной терапии.

Поэтому **цель исследования** заключалась в выявлении кинетики и соотнесенности синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма у больных с ОРДС различной степени тяжести при реализации разноплановой питательной поддержки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В наблюдении, имеющем ориентацию открытого клинического и проспективного, состояло 554 больных с ОРДС, сформировавшимся в результате воздействия непрямого альтерирующего фактора, а именно шокогенной травмы II и III степени тяжести, и находившихся на лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) БУЗОО ГКБСМП № 1 и БУЗОО ГКБ № 1 имени А.Н. Кабанова с 2015 по 2022 год. Задействованные в наблюдении пациенты (средний возраст — 31,2 (21; 38) года) были рассортированы на три группы по степени тяжести ОРДС, которые, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп: каждая в зависимости от реализуемого варианта нутритивной поддержки (табл. 1).

Причастностью к наблюдению представлялись: 1) пациенты в возрасте от 18 до 40 лет; 2) наличие у пациентов ОРДС различной степени тяжести, классифицированной

и разграниченной с помощью индекса оксигенации (ИО) через 39 ± 6 часов; 3) проведение в ОРИТ всем больным с ОРДС легкой, среднетяжелой и тяжелой степени идентичной, но с учетом индивидуальных особенностей, интенсивной терапии, включая респираторную поддержку, основанной на клинических рекомендациях Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов». Непричастностью к наблюдению представлялись: 1) сохраняющаяся у больных острая сердечно-сосудистая недостаточность, требующая внутривенного использования в программе лечения α_1 и β_2 адреномиметиков; 2) наличие у пациентов клинических, лабораторных и инструментальных признаков травматического шока; 3) присутствие у пациентов любой сопутствующей патологии.

Недостаточность органов и систем, формирующих СПОН, усугублялись у больных I группы на 3, 5, 7 и 9-е сутки, II группы — на 3, 5, 7, 9 и 11-е сутки, а III группы — на 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 и 19-е сутки на основании шкалы SOFA. Это было связано с тем, что длительность респираторной поддержки у больных I группы составила 6 (5; 7) суток, II группы — 8 (7; 9) суток, а III группы — 16 (15; 17)

Таблица 1
Варианты нутритивной поддержки у больных I группы
Table 1
Options for nutritional support in patients of group I

Больные (n; %) Patients (n; %)	Варианты нутритивной поддержки и их энергетическая ценность у больных Nutritional support options and their energy value in patients
I группа (больные (198; 100 %) с ОРДС легкой степени тяжести (200 мм рт. ст. < ИО ≤ 300 мм рт. ст.) Group I (patients (198; 100 %) with mild ARDS (200 mm Hg < IO ≤ 300 mm Hg))	
1-я подгруппа Subgroup 1 (34; 17.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (500 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (500 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and achievement of the maximum daily volume up to 2000 ml (2,000 kcal) on the 4th day
2-я подгруппа Subgroup 2 (38; 19.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (650 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (650 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day
3-я подгруппа Subgroup 3 (32; 16.2 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 4-х суток. С 5-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 8-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 48/150 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) was started on the 1st day and continued up to 4 days. From the 5th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 8th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time
4-я подгруппа Subgroup 4 (36; 18.2 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 4-х суток. С 5-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 8-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) was started from day 1 and continued up to day 4. From the 5th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 8th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time
5-я подгруппа Subgroup 5 (30; 15.2 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот срок парентерального питания Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 4th day and parenteral nutrition was canceled during this period

6-я подгруппа Subgroup 6 (28; 14 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральная смесь нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот срок парентерального питания Mixed nutrition (parenteral nutrition using the «three in one» system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition during this period
II группа (больные (198; 100 %) с ОРДС среднетяжелой степени (100 мм рт. ст. < IO ≤ 200 мм рт. ст.) Group II (patients (198; 100 %) with moderate ARDS (100 mm Hg < IO ≤ 200 mm Hg)	
1-я подгруппа Subgroup 1 (34; 17.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (500 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (200 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp Diabetes Liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (500 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (200 kcal) on the 4th day
2-я подгруппа Subgroup 2 (32; 16.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (650 ккал) в первые сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (650 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and achievement of the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day
3-я подгруппа Subgroup 3 (28; 14.1 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 5-х суток. С 6-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 9-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" 48/150 lipid system (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) was started on the 1st day and continued up to the 5th day. From the 6th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 9th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
4-я подгруппа Subgroup 4 (30; 15.1 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 5-х суток. С 6-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 9-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) was started from the 1st day and continued up to the 5th day. From the 6th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 9th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
5-я подгруппа Subgroup 5 (18; 18.2 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) was started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 500 ml (500 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 4th day and the abolition of during the same period of parenteral nutrition

6-я подгруппа Subgroup 6 (38; 19.2 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time
III группа (больные (158; 100 %) с ОРДС тяжелой степени (ИО ≤ 100 мм рт. ст.) Group III (patients (158; 100%) with severe ARDS (AI ≤ 100 mmHg)	
1-я подгруппа Subgroup 1 (26; 16.5 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с объема в 500 мл в первые сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (250 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 7-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp Diabetes Liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) began with a volume of 500 ml on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (250 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 7th day
2-я подгруппа Subgroup 2 (28; 17.7 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с объема в 500 мл в первые сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 7-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire period of observation, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) began with a volume of 500 ml on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 7th day
3-я подгруппа Subgroup 3 (22; 13.9 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) с 1-х по 8-е сутки. С 9-х суток параллельно парентеральному питанию добавлено введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 15-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system 48/150 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) from the 1st to the 8th day. From the 9th day, in parallel with parenteral nutrition, the introduction of the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was added, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 15th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
4-я подгруппа Subgroup 4 (24; 15.2 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) с 1-х по 8-е сутки. С 9 суток параллельно парентеральному питанию добавлено введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 15-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) from the 1st to the 8th day. From the 9th day, in parallel with parenteral nutrition, the introduction of an enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was added, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 15th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
5-я подгруппа Subgroup 5 (30; 19 %)	Смешанное питание (Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал), начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 7-е сутки и отменой на 6-е сутки парентерального питания Mixed nutrition (Parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal), started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 250 ml (325 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 7th day and the abolition of the parenteral mixture on the 6th day

6-я подгруппа Subgroup 6 (28; 17.7 %)	Смешанное питание (Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 7-е сутки и отменой на 6-е сутки парентерального питания Mixed nutrition (Parental nutrition using the «three in one» system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal), started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 250 ml (325 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 7th day and the abolition of the parenteral mixture on the 6th day
---	---

суток. Констатацию метаболической дисфункции, подтверждающей наличие синдрома гиперметаболизма, у пациентов осуществляли на основании определения у них энергопотребления прибором МПР 6-03 («Тритон Электроникс», Россия).

Статистический анализ проведен с использованием пакета программ Statistica 8.0 (StatSoft Inc., USA). Характер распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова и построением квантильных графиков. Проверку статистических гипотез проводили с помощью непараметрических методов статистики: Манна–Уитни для парного сравнения независимых выборок, Вилкоксона – зависимых выборок, ANOVA Краскела–Уоллиса для множественного сравнения независимых выборок, ANOVA Фридмана – зависимых выборок. Наличие стохастических связей выявляли с помощью критерия Спирмена и Пирсона. Регрессионный анализ использовали для оценки степени влияния независимой переменной (шкала SOFA) на зависимую переменную (энергопотребление). Правильность проверки условий независимости наблюдений друг от друга подтверждалась использованием критерия Durbin-Watson, допустимые значения для которого в нашем исследовании были от 1 до 3, что свидетельствовало о корректности полученных результатов [8]. Проблема множественного сравнения решалась путем использования ANOVA Краскела–Уоллиса. Нулевые гипотезы отвергались с учетом поправки на множественность сравнения при уровне статистической значимости $p < 0,01$. Количественные данные в таблицах исследования представлены как медиана (Me –

50% квартиль, Q2) и интерквартильный разброс (Q1-Q3 – 25-75% квартили) [8].

Исследование проводилось на основании разрешения локальных биоэтических комитетов Городской клинической больницы № 1 им. А.Н. Кабанова и Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1, а также всех его участников (на основании добровольного информированного согласия) и соответствовало этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выполненное множественное сравнение (ANOVA Фридмана) в течение всего периода наблюдения в исследуемых подгруппах I, II и III группы зафиксировало достоверные различия у больных по шкале SOFA и энергопотреблению на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки (табл. 2, 3, 4 и 5). Выявленный факт подтверждался и реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах I, II и III группы с предыдущим сроком, фиксирующим достоверную позитивную одноплановую направленность шкалы SOFA и энергопотребления на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки (табл. 2, 3, 4 и 5). Более того, полученные результаты парного сравнения констатировали, что все материализованные варианты питания оказы-

вали благоприятное действие на кинетику имеющей однонаправленный характер шкалы SOFA и энергопотребления (табл. 2, 3, 4 и 5).

Осуществленный корреляционный анализ зафиксировал подлинные отношения между энергопотреблением и шкалой SOFA у пациентов I группы в 4-й подгруппе на 3-и сутки ($r = 0,40$; $p\text{-level} = 0,005$), у больных II группы во 2-й подгруппе на 7-е сутки ($r = 0,39$; $p\text{-level} = 0,005$), а в 6-й подгруппе на 3-и ($r = 0,48$; $p\text{-level} = 0,001$) и 5-е сутки ($r = 0,54$; $p\text{-level} = 0,001$) рассматриваемого временного периода. Наибольшее количество подлинных связей энергопотребления со шкалой SOFA было обнаружено у пациентов III группы, а именно в 1-й подгруппе на 9-е сутки ($r = 0,47$; $p\text{-level} = 0,001$), во 2-й подгруппе на 7-е сутки ($r = 0,38$; $p\text{-level} = 0,001$), а в 6-й подгруппе на 3-и ($r = 0,44$; $p\text{-level} = 0,005$) и 6-е сутки ($r = 0,54$; $p\text{-level} = 0,0000$).

Также данный анализ протоколировал заслуживающие доверия ассоциации энергопотребления и шкалы SOFA у пациентов в I группе на 3-и сутки ($r = 0,32$; $p\text{-level} = 0,001$), во II группе на 7-е сутки ($r = 0,58$; $p\text{-level} = 0,001$), а в III на 3-и ($r = 0,31$; $p\text{-level} = 0,005$), 9-е ($r = 0,53$; $p\text{-level} = 0,0000$) и 11-е ($r = 0,77$; $p\text{-level} = 0,0000$) и 13-е ($r = 0,76$; $p\text{-level} = 0,0000$) сутки соответственно.

По данным выполненного регрессионного анализа, в группе I через 3 суток изменение значений шкалы SOFA на 1 балл приводило к реформированию энергопотребления на 40,4 ккал. В группе II корректных влияний шкалы SOFA на энергопотребление обнаружено не было. В группе III таковые отмечались непосредственно через 3,

Таблица 2

Энергопотребление (ЭП) и шкала SOFA у больных группы I Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 2

Energy consumption (EC) and SOFA scale in patients of group I Me (QL; QH) - median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3119 (3007; 3250)	3119 (3110; 3245)	3114 (3011; 3245)	3137 (3018; 3241)	3126 (3110; 3243)	3140 (3005; 3973)
5-е сутки day 5	3029 (2947; 3102) p = 0.0004 ³⁻⁵	3031 (2942; 3112) p = 0.0004 ³⁻⁵	3038 (2964; 3119) p = 0.001 ³⁻⁵	3041 (2941; 3126) p = 0.001 ³⁻⁵	3031 (2925; 3089) p = 0.001 ³⁻⁵	3033 (2920; 3092) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	2476 (2418; 2521) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2471 (2413; 2534) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2456 (2407; 2537) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2473 (2408; 2526) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2459 (2403; 2507) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2462 (2413; 2500) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	2089 (2000; 2264) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2087 (2008; 2257) p = 0.0005 ⁷⁻⁹	2094 (2007; 2258) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2083 (2002; 2248) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2073 (2001; 2247) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2084 (2040; 2253) p = 0.001 ⁷⁻⁹
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)
5-е сутки day 5	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0001 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0004 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	1 (1; 1) p = 0.0001 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0001 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 3; p = 0.0002 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *

Примечание: здесь и в таблицах 3 и 4 * – различия в подгруппах между всеми сроками наблюдения статистически значимы (ANOVA Фридмана, при p < 0,05). Парное сравнение в подгруппах проведено с предыдущим сроком (критерий Вилкоксона, p < 0,05).

Note: here and in tables 3 and 4 * – differences in subgroups between all periods of observation are statistically significant (Friedman's ANOVA, at p < 0.05). Pairwise comparison in subgroups was carried out with the previous term (Wilcoxon test, p < 0.05).

Таблица 3

Энергопотребление (ЭП) и шкала SOFA у больных II группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 3

Energy consumption (EC) and SOFA scale in patients of group II, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3248 (3167; 3423)	3288 (3184; 3392)	3299 (3184; 3392)	3296 (3176; 3398)	3251 (3156; 3452)	3266 (3154; 3458)
5-е сутки day 5	3356 (3188; 3454) p = 0.0003 ³⁻⁵	3343 (3165; 3431) p = 0.002 ³⁻⁵	3377 (3245; 3469)	3373 (3229; 3454)	3337 (3137; 3428) p = 0.002 ³⁻⁵	3326 (2348; 3418)
7-е сутки day 7	2684 (2658; 2706) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2679 (2651; 2698) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	2812 (2748; 2845) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2803 (2762; 2841) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2663 (2632; 2684) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2653 (2638; 2692) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	2478 (2413; 2506) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2471 (2406; 2498) p = 0.0004 ⁷⁻⁹	2484 (2416; 2568) p = 0.0015 ⁷⁻⁹	2474 (2403; 2561) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2461 (2402; 2493) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2462 (2402; 2493) p = 0.001 ⁷⁻⁹
11-е сутки day 11	2205 (2169; 2237) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	2202 (2001; 2236) p = 0.0004 ⁹⁻¹¹	2210 (2212; 2247) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	2200 (2001; 2231) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	2195 (2158; 2257) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	2172 (2149; 2216) p = 0.001 ⁹⁻¹¹
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)
5-е сутки day 5	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.0004 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.0015 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	3 (2; 4) p = 0.001 ⁵⁻⁷	3 (2; 4) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	4 (3; 5) p = 0.002 ⁵⁻⁷	3 (2; 4) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2 (1; 3) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2 (1; 3) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.0004 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.002 ⁷⁻⁹
11-е сутки / day 11	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *

Таблица 4
Энергопотребление (ЭП) у больных III группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
Table 4
Energy consumption (EC) in patients of group III, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3527 (3412; 3621)	3552 (3473; 3627)	3555 (3469; 3621)	3548 (3484; 3627)	3534 (3428; 3612)	3543 (3441; 3612)
5-е сутки day 5	3582 (3413; 3641)	3583 (3421; 3637)	3589 (3478; 3655)	3595 (3467; 3641)	3581 (3453; 3641)	3581 (3447; 3649)
7-е сутки day 7	3879 (3819; 3916) $p = 0.001^{5-7}$	3890 (3813; 3925) $p = 0.001^{5-7}$	4002 (3845; 4032) $p = 0.003^{5-7}$	4007 (3851; 4021) $p = 0.002^{5-7}$	3854 (3803; 3903) $p = 0.001^{5-7}$	3859 (3809; 3894) $p = 0.001^{5-7}$
9-е сутки day 9	3644 (3611; 3694) $p = 0.001^{7-9}$	3643 (3618; 3693) $p = 0.001^{7-9}$	3900 (3821; 3996) $p = 0.003^{7-9}$	3902 (3814; 3988) $p = 0.002^{7-9}$	3621 (3601; 3653) $p = 0.001^{7-9}$	3615 (3602; 3651) $p = 0.001^{7-9}$
11-е сутки day 11	3315 (3285; 3362) $p = 0.001^{9-11}$	3312 (3279; 3374) $p = 0.001^{9-11}$	3419 (3412; 3462) $p = 0.003^{9-11}$	3408 (3400; 3422) $p = 0.002^{9-11}$	3285 (3264; 3318) $p = 0.001^{9-11}$	3292 (3271; 3314) $p = 0.001^{9-11}$
13-е сутки day 13	3034 (3003; 3124) $p = 0.001^{11-13}$	3023 (3004; 3137) $p = 0.001^{11-13}$	3128 (3115; 3167) $p = 0.003^{11-13}$	3138 (3109; 3167) $p = 0.002^{11-13}$	2987 (2965; 3100) $p = 0.001^{11-13}$	2982 (2958; 3068) $p = 0.001^{11-13}$
15-е сутки day 15	2807 (2765; 2974) $p = 0.001^{13-15}$	2806 (2764; 2874) $p = 0.001^{13-15}$	2943 (2915; 2981) $p = 0.003^{13-15}$	2872 (2839; 2895) $p = 0.002^{13-15}$	2796 (2753; 2955) $p = 0.001^{13-15}$	2798 (2755; 2944) $p = 0.001^{13-15}$
17-е сутки day 17	2507 (2481; 2517) $p = 0.001^{15-17}$	2509 (2477; 2543) $p = 0.001^{15-17}$	2653 (2628; 2673) $p = 0.003^{15-17}$	2630 (2612; 2654) $p = 0.002^{15-17}$	2437 (2418; 2466) $p = 0.001^{15-17}$	2430 (2409; 2487) $p = 0.001^{15-17}$
19-е сутки day 19	2312 (2289; 2374) $p = 0.001^{17-19}$	2318 (2287; 2386) $p = 0.001^{17-19}$	2312 (2285; 2341) $p = 0.003^{17-19}$	2301 (2273; 2318) $p = 0.002^{17-19}$	2256 (2231; 2273) $p = 0.003^{17-19}$	2246 (2218; 2272) $p = 0.003^{17-19}$
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 50$; df = 8; $p < 0.0001$ *

Таблица 5
Шкала SOFA у больных III группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
Table 5
SOFA scale in patients of group III, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)
5-е сутки day 5	15 (12; 16) $p = 0.0004^{3-5}$	14 (13; 15) $p = 0.0004^{3-5}$	14 (13; 15) $p = 0.001^{3-5}$	14 (13; 15) $p = 0.001^{3-5}$	15 (12; 16) $p = 0.0004^{3-5}$	15 (14; 16) $p = 0.001^{3-5}$
7-е сутки day 7	17 (16; 18) $p = 0.0003^{5-7}$	17 (16; 18) $p = 0.0004^{5-7}$	17 (16; 18) $p = 0.001^{5-7}$	17 (16; 18) $p = 0.001^{5-7}$	17 (16; 18) $p = 0.0003^{5-7}$	17 (16; 18) $p = 0.001^{5-7}$
9-е сутки day 9	12 (11; 13) $p = 0.0003^{7-9}$	12 (11; 13) $p = 0.0004^{7-9}$	14 (13; 15) $p = 0.001^{7-9}$	14 (13; 15) $p = 0.001^{7-9}$	12 (11; 13) $p = 0.0003^{7-9}$	12 (11; 13) $p = 0.001^{7-9}$
11-е сутки day 11	8 (7; 9) $p = 0.0003^{9-11}$	8 (7; 9) $p = 0.0004^{9-11}$	10 (9; 11) $p = 0.001^{9-11}$	9 (8; 10) $p = 0.001^{9-11}$	7 (6; 8) $p = 0.0003^{9-11}$	7 (6; 8) $p = 0.001^{9-11}$
13-е сутки day 13	4 (4; 4) $p = 0.0003^{11-13}$	5 (5; 5) $p = 0.0004^{11-13}$	6 (6; 6) $p = 0.001^{11-13}$	6 (6; 6) $p = 0.001^{11-13}$	4 (4; 4) $p = 0.0003^{11-13}$	4 (4; 4) $p = 0.001^{11-13}$
15-е сутки day 15	2 (2; 2) $p = 0.0003^{13-15}$	2 (2; 2) $p = 0.0004^{13-15}$	2 (2; 2) $p = 0.001^{13-15}$	2 (2; 2) $p = 0.001^{13-15}$	2 (2; 2) $p = 0.0003^{13-15}$	2 (2; 2) $p = 0.001^{13-15}$
17-е сутки day 17	1 (1; 1) $p = 0.0003^{15-17}$	1 (1; 1) $p = 0.0004^{15-17}$	1 (1; 1) $p = 0.001^{15-17}$	1 (1; 1) $p = 0.001^{15-17}$	1 (1; 1) $p = 0.0003^{15-17}$	1 (1; 1) $p = 0.001^{15-17}$
19-е сутки day 19	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *	$\chi^2 > 100$; df = 8; $p < 0.0001$ *

9, 11 и 13-е сутки. Соответственно изменение значений шкалы SOFA на 1 балл способствовало инверсии энергопотребления на 26,5, 83,9, 37,3 и 37,3 ккал. С учетом коэффициента детерминации моделей, который был 60-65 %, это означало, что вариация энергопотребления в определенной мере объясняется значениями шкалы SOFA.

ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая, что все без исключения используемые в подгруппах пациентов I, II и III групп схемы клинического питания способствовали динамическому и параллельному снижению выраженности СПОН и энергопотребления, можно косвенно утверждать о имеющихся отношениях между ними. Фактическую констатацию имеющейся ассоциации энергопотребления со шкалой SOFA у пациентов как в подгруппах, так и в группах удостоверял выполненный корреляционный анализ. Зависимость между значениями шкалы SOFA и энергопотребности у больных I и III групп опосредованно подкреплялась и данными регрессионного анализа.

Нетривиальность ситуации у пациентов I, II и III групп заключалась в том, что формирование у них ОРДС являлось следствием перенесенной шокогенной травмы. Именно травматический шок II и III степени тяжести, являющийся

непрямым альтерирующим фактором в эволюции ОРДС у больных, был непосредственным инициатором развития у них первичных органно-системных нарушений, в частности дисфункции легких [11]. Уже в этот период у больных выявляется повышенная энергопотребность [4], характерная для гиперметаболизма, который значительно увеличивает скорости обмена веществ и потребление кислорода тканями [13].

Нивелирование на фоне интенсивной терапии клинических, лабораторных и инструментальных признаков шока II и III степени тяжести способствует деградации дисфункций органов и систем, за исключением легких [11]. Именно зарождение и развитие дисфункции легких как органа, ответственного за газообмен, усиливает проявления гиперметаболизма и его последствий [4]. Так, в частности, повышенная деструкция легочного сурфактанта и уменьшение его синтеза, являющихся одними из высокоэнергетических процессов [12], у больных с ОРДС являются причинами дальнейшего прогресса как их недостаточности, так и гиперметаболизма в целом, с последующим формированием белково-энергетической недостаточности [7]. Возникшая ситуация оказывается триггером для зарождения дисфункции других органов и систем

с последующим развитием СПОН, для которого характерно увеличение скорости катаболических процессов, катализирующих альтерацию структуры и функций клеток различных органов и систем [12], особенно легких, имеющих необычайно сложную и неповторимую структуру, а также значительный функциональный потенциал [4, 5, 9, 10]. Именно поэтому все без исключения используемые у пациентов I, II и III групп схемы клинического питания способствовали не только уменьшению энергопотребления, но и деградации СПОН.

ВЫВОДЫ

1. У больных с ОРДС отмечается статистически достоверная соотношение синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма, подтвержденная корреляционным и регрессионным анализами.

2. Нутритивное регулирование гиперметаболизма содействует уменьшению потребности в энергии и выраженности синдрома полиорганной недостаточности.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Gattinoni L, Tonetti T, Quintel M. Regional physiology of ARDS. *Crit Care*. 2017; 21 (3): 312-315.
2. Yaroshetsky AI, Gritsan AI, Avdeev SN, Vlasenko AV, Eremenko AA, Zabolotskikh IB, et al. Diagnosis and intensive care of acute respiratory distress syndrome. Clinical recommendations of the All-Russian public organization Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. *Anesthesiology and Resuscitation*. 2020; (2): 5-39. Russian (Ярошецкий А.И., Грицан А.И., Авдеев С.Н., Власенко А.В., Еременко А.А., Заболотских И.Б. и др. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома (Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации Федерация анестезиологов и реаниматологов) //Анестезиология и реаниматология. 2020. № 2. С. 5-39.)
3. Maksimishin SV, Girsch AO, Stepanov SS, Stukanov MM, Malyuk AI, Eiselevich RV, et al. Time of onset of protein-energy insufficiency in patients with acute respiratory distress syndrome. *Trans-Baikal Medical Bulletin*. 2020; (4): 90-95. Russian (Максимишин С.В., Гирш А.О., Степанов С.С., Стуканов М.М., Малиук А.И., Еселевич Р.В. и др. Время возникновения белково-энергетической недостаточности у больных с острым респираторным дистресс-синдромом //Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 4. С. 90-95.)
4. Intensive therapy. National leadership. Edited by I.B. Zabolotskikh, D.N. Protchenko. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: Geotar-medicine, 2021. 2208 p. Russian (Интенсивная терапия. Национальное руководство /под ред. И.Б. Заболотских, Д.Н. Проценко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-медицина, 2021. 2208 с.).
5. Madotto F, Pham T, Bellani G, Bos LD, Simonis FD, Fan E, et al. Resolved versus confirmed ARDS after 24 h: insights from the LUNG SAFE study. *Intensive Care Med*. 2018; 44(5): 564-577. doi: 10.1007/s00134-018-5152-6
6. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016; 315(8): 788-800. doi: 10.1001/jama.2016.0291
7. Leyderman IN, Gritsan AI, Zabolotskikh IB, Lomidze SV, Mazurok VA, Nekhaev IV, et al. Perioperative nutritional support. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines. *Alexander Saltanov Intensive Care Herald*. 2018; (3): 5-21. Russian (Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б., Ломидзе С.В., Мазурок В.А., Нехаев И.В. и др. Периоперационная нутритивная поддержка. Клинические рекомендации //Вестник интен-

- сивной терапии имени А.И. Салтанова. 2018. № 3. С. 5-21.) doi: 10.21320/1818-474X-2018-3-5-21
8. Borovikov VP. Popular introduction to modern data analysis in the STATISTICS system. Moscow: Hotline-Telecom, 2013. 288 p. Russian (Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. 288 с.)
 9. Chiumello D, Colombo A, Algieri I, Miletto C, Carlesso E, Crimella F, et al. Effect of body mass index in acute respiratory distress syndrome. *Br J Anaesth*. 2016; 116(1): 113-121. doi: 10.1093/bja/aev378
 10. Papazian L, Calfee CS, Chiumello D, Luyt CE, Meyer NJ, Sekiguchi H, et al. Diagnostic workup for ARDS patients. *Intensive Care Medicine*. 2016; 42(5): 674-685. doi: 10.1007/s00134-016-4324-5
 11. Girsch AO, Yudakova TN, Maksimishin SV, Shchetina AV. Chronology and structure of organ dysfunctions in patients with traumatic shock. *Polytrauma*. 2014; (3): 33-40. Russian (Гирш А.О., Юдакова Т.Н., Максимишин С.В., Щетина А.В. Хронология и структура органических дисфункций у больных с травматическим шоком // Политравма. 2014. № 3. С. 33-40.)
 12. Leiderman IN. Multiple organ failure syndrome. *Metabolic bases. Anesthesiology and Resuscitation*. 2000. (3): 24-28. Russian. (Лейдерман И.Н. Синдром полиорганной недостаточности. Метаболические основы // Анестезиология и реаниматология. 2000. № 3. С. 24-28.)

Сведения об авторах:

Гирш А.О., д.м.н., профессор кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Мищенко С.В., заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации, БУЗОО ГКБСМП № 1, г. Омск, Россия.

Степанов С.С., д.м.н., профессор кафедры гистологии и цитологии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Клементьев А.В., к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Лейдерман И.Н., д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Стуканов М.М., д.м.н., главный врач БУЗОО «ССМП», г. Омск, Россия.

Черненко С.В., к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Чумаков П.А., к.м.н., доцент кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, заведующий отделением I хирургии, БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Малюк А.И., к.м.н., главный врач БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Адрес для переписки:

Гирш Андрей Оттович, ул. Красный путь, д. 135, корп. 1, кв. 139, г. Омск, Россия, 644033

Тел: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60

E-mail: agirsh@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 26.05.2022

Рецензирование пройдено: 15.06.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Girsch A.O., MD, PhD, professor of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Mishchenko S.V., deputy chief physician of anesthesiology and resuscitation, City Clinical Hospital of Emergency Medical Care No. 1, Omsk, Russia.

Stepanov S.S., MD, PhD, professor of department of histology and cytology, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Klementyev A.V., candidate of medical sciences, associate professor of department of anesthesiology and intensive care, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Leyderman I.N., MD, PhD, professor at department of anesthesiology and critical care medicine, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia.

Stukanov M.M., MD, PhD, deputy physician of Omsk Emergency Medical Care Station, Omsk, Russia.

Chernenko S.V., candidate of medical sciences, associate professor, chief of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Chumakov P.A., candidate of medical sciences, associate professor of department of general surgery, Omsk State Medical University, chief of surgery unit No.1, Kabanov City Clinical Hospital No.1, Omsk, Russia.

Malyuk A.I., candidate of medical sciences, chief physician of Kabanov City Clinical Hospital No.1, Omsk, Russia.

Address for correspondence:

Girsch Andrei Ottovich, Krasny Put St., 135, building 1, app. 139, Omsk, Russia. 644033

Tel: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60

E-mail: agirsh@mail.ru

Received: 26.05.2022

Review completed: 15.06.2022

Passed for printing: 01.09.2022