ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГИИ И МАКРОНУТРИЕНТАХ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНСУЛЬТ

Залетова Т.С., Дербенева С.А., Феофанова Т.Б.

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: tatyana.zaletova@ya.ru

Цель исследования: определение уровня основного обмена и скорости окисления основных макронутриентов у пациентов с перенесенным кардиоэмболическим инсультом и сопутствующим ожирением. Обследовано 400 пациентов на базе ФИЦ питания и биотехнологии с равным гендерным соотношением, перенесших кардиоэмболический инсульт в течение последних 10 лет, имеющих избыточную массу тела или ожирение. Пациентам был измерен уровень основного обмена непрямым калориметрией с определением потребности в основных макронутриентах. У большинства пациентов с ОНМК и ожирением отмечались более низкие показатели основного обмена в сравнении с расчетным. Также различия между скоростью основного обмена у пациентов с избыточной массой тела и пациентов с ИМТ более 50 кг/м² составила до 25%. Выявлено увеличение потребности в жирах с увеличением массы тела, без сопутствующего увеличения скорости окисления углеводов и белка. Полученные данные необходимо учитывать при разработке диетических рекомендаций для данных пациентов. Проведенное исследование позволяет дать рекомендации по оптимальной калорийности рациона и количеству макронутриентов в нем для коррекции массы тела у пациентов с ОНМК и ожирением в зависимости от ИМТ, особенно при отсутствии возможности индивидуального определения нутриметаболического статуса.

Ключевые слова: инсульт, ожирение, основной обмен, питание.

ENERGY AND MACRONUTRIENT NEEDS IN OBESITY PATIENTS AFTER A STROKE

Zaletova T.S., Derbeneva S.A., Feofanova T.B.

Federal research centre of nutrition, biotechnology and food safety, Moscow, e-mail: tatyana.zaletova@ya.ru

The aim of the study is determination of the basal metabolic rate and the oxidation rate of major macronutrients in patients with cardioembolic stroke and concomitant obesity. In the study, 400 patients who suffered from acute cerebrovascular accident (stroke) over the past 10 years, who are overweight or obese, took part. In accordance with BMI, patients were divided into equal groups according to gender and BMI. Patients were measured the level of basal metabolism of indirect calorimetry. Most patients with stroke and obesity had lower basal metabolic rates than estimated. In addition, the differences between the basal metabolic rate in patients with overweight and BMI of more than 50 kg / m² were 25%. An increase in the need for fats with an increase in body weight was revealed, without a concomitant increase in the rate of oxidation of carbohydrates and protein. The data obtained must be taken into account when developing nutritional recommendations for these patients. The study allows us to give recommendations on the optimal calorie intake and the number of macronutrients in it for correcting body weight in patients with stroke and obesity depending on BMI, especially in the absence of the possibility of individual determination of nutritional metabolic status.

Keywords: stroke, obesity, basal metabolism, nutrition.

Ишемический инсульт считается одной из наиболее важных причин смерти и длительной инвалидности среди взрослых, поэтому важной проблемой в исследованиях, связанных с инсультом, является поиск альтернативных методов лечения, которые были бы безопасны и эффективны в случае долгосрочного введения [1]. Избыточный вес и ожирение в значительной степени связаны с прогрессирующим увеличением риска ишемического инсульта. Было показано, что увеличение индекса массы тела (ИМТ) на каждую единицу было связано со значительным увеличением скорректированного относительного риска инсульта на 6%, связь между ИМТ и риском ишемического инсульта была линейной, сходной у мужчин и женщин и независимо от расы [2]. Коррекция массы тела - одна из

первых рекомендаций при первичной и вторичной профилактике кардиологических заболеваний. Однако нередко рекомендации для пациента сводятся к указанию снизить калорийность рациона и не содержат четких рекомендаций. Во многих крупных исследованиях показано, что даже при постоянном контроле врача-диетолога только около 20% пациентов продолжают соблюдать диетологические рекомендации и удерживают достигнутые результаты [3]. К тому же при самостоятельной коррекции массы тела пациенты зачастую резко ограничивают свой рацион, что вызывает появление как эмоционального дискомфорта, так и физического, приводит к быстрому отказу от диетотерапии.

Основной обмен (или энерготраты покоя) отражает скорость обменных процессов (катаболизма и анаболизма); выражается минимальным количеством энергии, используемым организмом для поддержания жизни в состоянии полного покоя, натошак, в условиях теплового комфорта. Основной обмен отражает энергетические траты организма, необходимые для поддержания жизни клеток, необходимого уровня окислительных процессов, деятельности постоянно работающих органов и систем (дыхательной мускулатуры, сердца, почек, печени, мозга), поддержания минимального для жизнедеятельности уровня мышечного тонуса. Другими словами, это тот необходимый организму минимум энергии, без которого невозможно его нормальное функционирование. При снижении калорийности рациона ниже этого минимума существует вероятность потери большого процента мышечной ткани при сохранении жировой.

Вопрос о том, меняет ли инсульт расход энергии покоя (энерготраты покоя - ЭП) пациента, по-прежнему является спорным. При этом понимание роли инсульта во влиянии на энерготраты покоя жизненно важно для обеспечения того, чтобы пациент после инсульта получал адекватное питание. В ряде исследований было показано, что у пациентов, перенесших инсульт, ЭП не отличались от контрольных, и что не было никакой связи между характеристиками инсульта и ЭП [4; 5]. По результатам других работ ЭП были статистически значимо повышены (на 12%) по сравнению с прогнозируемым значением по уравнению Харриса-Бенедикта ($p < 0,05$) [6].

Выжившие после инсульта часто сталкиваются с атрофией мышц из-за физической нетрудоспособности, временной или постоянной, а также с постоянной потерей мышечной массы из-за старения. Саркопения ослабляет мышечную силу и физическую работоспособность, сильно влияя на повседневную деятельность, восстановление после инсульта и метаболические потребности [7]. В проведенных ранее на госпитальной базе ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» исследованиях было выявлено, что избыточная редукция диеты приводит к редукции не только жировой, но и значительного количества

мышечной ткани [8]. Соответственно, одна из основных задач снижения массы тела – увеличение относительного количества мышечной ткани на фоне снижения жировой – не достигается.

Для персонификации диетотерапии предлагается использовать методику определения основного обмена и подсчет скорости окисления основных макронутриентов.

В настоящий момент для рутинного подсчета основного обмена может использоваться ряд формул. Наиболее используемые следующие:

- формула Харриса - Бенедикта;
- формула Дрейера;
- формула Миффлина – Сан Жеора.

Все формулы выводились при исследовании здоровых добровольцев и не применимы к больным с декомпенсированными заболеваниями [9].

Исследование основного обмена у пациентов с сопутствующей кардиологической патологией в настоящий момент проводится методом непрямой калориметрии с использованием метаболографов. По результатам метаболического исследования получают данные об основном обмене, выраженном в ккал/сут., и скорости окисления основных макронутриентов, выраженной в г/сут. Полученные данные являются основой для персонификации диетотерапии. Минимальной калорийностью рациона питания является измеренный показатель основного обмена, максимальной – показатель основного обмена, умноженный на коэффициент двигательной активности.

В условиях массового потока больных, отсутствия технического оснащения и иных условий отсутствия невозможности проведения персонифицированной метаболической диагностики больных появляется необходимость поиска зависимости уровня основного обмена от веса и соматического статуса пациента.

Цель исследования – определение уровня основного обмена и скорости окисления макронутриентов у пациентов с перенесенным кардиоэмболическим инсультом и сопутствующим ожирением.

Материал и методы исследования

На базе ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в рамках темы № 0529-2019-0061 было обследовано 400 пациентов (200 мужчин и 200 женщин) в возрасте от 57 до 79 лет (средний возраст $68,8 \pm 3,6$ года), перенесших кардиоэмболический инсульт (острое нарушение мозгового кровообращения - ОНМК) в течение последних 10 лет, имеющих ИМТ более 25 кг/м^2 . Всем пациентам были измерены рост и масса тела, рассчитан ИМТ по формуле Кетле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела в кг} / \text{рост в метрах}^2.$$

Группы были разделены по гендерному признаку. В соответствии с ИМТ пациенты также были разделены на равные по численности группы:

- пациенты, имеющие избыточную массу тела, с ИМТ от 25 до 29,9 кг/м²;
- пациенты с ожирением I степени, с ИМТ от 30 до 34,9 кг/м²;
- пациенты с ожирением II степени, с ИМТ от 35 до 39,9 кг/м²;
- пациенты с ожирением III степени в связи с большим разбросом данных были разделены на две группы: с ИМТ от 40 до 49,9 кг/м² и пациенты с ИМТ более 50 кг/м².

Характеристика групп представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристика исследуемых групп пациентов. Мужчины

Группа	Количество человек	Средний ИМТ, кг/м ²
Избыточная масса тела	40	28,8±0,5
Ожирение I степени	40	33,4±0,2
Ожирение II степени	40	38,7±0,2
ИМТ 40-49,9 кг/м ²	40	46,2±0,4
ИМТ более 50 кг/м ²	40	54,9±0,8

Таблица 2

Характеристика исследуемых групп пациентов. Женщины

Группа	Количество человек	Средний ИМТ, кг/м ²
Избыточная масса тела	40	27,1±0,3
Ожирение I степени	40	33,4±0,2
Ожирение II степени	40	36,5±0,2
ИМТ 40-49,9 кг/м ²	40	45,1±0,3
ИМТ более 50 кг/м ²	40	55,0±0,7

Всем проходящим исследование были измерены энерготраты покоя методом непрямой калориметрии с использованием метабологафа «CORTEX Biophysik MetaMax® 3B portable CPX system» (CORTEX, Германия), данные обрабатывались при помощи программного обеспечения «CORTEX Biophysik MetaSoft® CPX testing software» (CORTEX, Германия). MetaMax® 3B является переносной системой кардиопульмонального тестирования (кратко: CPX system) для измерения газообмена в реальном времени. Расчет скорости окисления белков, жиров и углеводов проводили с использованием уравнения Вейра.

С помощью вышеописанного метода были вычислены:

- показатель основного обмена покоя (ЭП) (ккал/сут.),
- скорость окисления основных макронутриентов (углеводов, жиров, белков), г/сут.

Полученные данные сравнили с рассчитанными по формуле Харриса - Бенедикта.

Для мужчин:

$$E_{\text{осн.об.}} = 66 + [13,7 \times \text{масса тела (кг)}] + [5 \times \text{Рост (см)}] - [6,8 \times \text{Возраст (годы)}].$$

Для женщин:

$$E_{\text{осн.об.}} = 655 + [9,6 \times \text{масса тела (кг)}] + [1,8 \times \text{Рост (см)}] - [4,7 \times \text{Возраст (годы)}].$$

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы № 0529-2019-0061 «Диагностика, профилактика и диетотерапия больных с алиментарно-зависимыми заболеваниями». Все пациенты подписали добровольное информированное согласие.

Полученные в исследовании данные обработаны с помощью методов системного статистического анализа с использованием программ Statistica 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение

В группе с избыточной массой тела измеренные и рассчитанные данные статистически значимо не различались как у женщин, так и у мужчин. В других группах - измеренная средняя скорость основного обмена отличалась от рассчитанной. В группе с ожирением I степени потребность в энергии была на 8% ниже расчетной в группе женщин и на 11% - у мужчин ($p \leq 0,01$), с ожирением II степени - ниже на 9% у женщин и на 12% у мужчин ($p \leq 0,01$), с ИМТ 40-50 кг/м² - на 12% ниже расчетной у женщин ($p \leq 0,01$) и статистически достоверно не отличалась у мужчин (на 6% ниже при $p > 0,05$). В группе с ИМТ более 50 кг/м² - на 22% ниже расчетной ($p \leq 0,01$) и не различалась у женщин (7% при $p > 0,05$). Таким образом, у большинства пациентов с ОНМК и ожирением отмечались более низкие показатели основного обмена, что необходимо учитывать при разработке диетических рекомендаций для данных пациентов.

С другой стороны, как при использовании расчетных формул, так и при измерении выявляется увеличение уровня основного обмена при увеличении массы тела. Так, в среднем, различия между скоростью основного обмена у пациентов с избыточной массой тела и пациентов с ИМТ более 50 кг/м² составила до 25% в обеих группах. Таким образом, рекомендации по калорийности диеты, направленной на коррекцию массы тела, должны быть различны и зависеть от степени ожирения.

Также проведен анализ потребности в макронутриентах (белки, жиры, углеводы). Статистически значимых различий по скорости окисления углеводов и белка между группами не получено. По мере увеличения массы тела отмечено статистически значимое ($p \leq 0,05$) увеличение скорости окисления жиров. В группе женщин скорость окисления жиров

при избыточной массе тела составила $98,4 \pm 10,0$ г/сут., а в группе с ИМТ более 50 кг/м^2 - $152,8 \pm 12,5$ г/сут. ($p \leq 0,01$). В группе мужчин - $122,6 \pm 12,7$ г/сут. (группа с избыточной массой тела) и $185,8 \pm 15,8$ г/сут. в группе с ИМТ более 50 кг/м^2 .

Данные (в виде средних значений М) представлены на рисунках 1-3.

Рис. 1. Скорость основного обмена, ккал/сут.

Рис. 2. Скорость окисления основных макронутриентов у женщин

Рис. 3. Скорость окисления основных макронутриентов у мужчин

Вышеуказанные закономерности можно использовать при составлении диетических рекомендаций для коррекции массы тела у пациентов с ОНМК. При отсутствии возможности индивидуального измерения у пациента энерготрат основного обмена можно дать

рекомендации по калорийности и макронутриентному составу в зависимости от пола и ИМТ (данные представлены в таблицах 3, 4).

Таблица 3

Рекомендации по минимальной калорийности рациона для мужчин

ИМТ, кг/м ²	Калорийность, ккал	Углеводы, г	Жиры, г	Белки, г
25-29,9	1751±87	152,9±32,2	122,6±12,7	80,9±9,2
30-34,9	1836±69	167,0±18,9	125,9±8,3	84,2±4,8
35-39,9	1999±70	156,3±18,4	147,2±9,6	78,2±3,4
40-49,9	2439±75	202,6±21,1	174,9±10,3	87,8±3,5
более 50	2324±105	144,1±24,3	185,8±15,8	79,9±4,4

Таблица 4

Рекомендации по минимальной калорийности рациона для женщин

ИМТ, кг/м ²	Калорийность, ккал	Углеводы, г	Жиры, г	Белки, г
25-29,9	1407±80	123,2±0,3	98,4±10,0	58,3±4,2
30-34,9	1395±35	130,4±11,0	94,3±4,8	56,9±1,7
35-39,9	1487±40	130,8±9,6	103,8±5,1	60,6±2,5
40-49,9	1566±42	118,0±10,3	117,1±5,6	59,7±1,9
более 50	1944±74	127,4±23,29	152,8±12,5	72,6±5,8

Выводы

Учитывая данные рекомендации, можно избежать избыточной редукции рациона, потери мышечной ткани и увеличить комплаентность к диетотерапии. Также с учетом полученных данных рекомендовано увеличение жирового компонента рациона (за счет растительных жиров) у пациентов с ИМТ более 30 кг/м².

Однако оптимальным по-прежнему является индивидуальное определение нутриметаболического статуса у каждого пациента и персонификация диетотерапии исходя из индивидуальных потребностей пациента.

Список литературы

1. Lieber A.C., Hong E., Putrino D., Nistal D.A., Pan J.S., Kellner C.P. Nutrition, Energy Expenditure, Dysphagia, and Self-Efficacy in Stroke Rehabilitation: A Review of the Literature. Brain Sci. 2018. V. 8(12). P. 218. DOI: 10.3390/brainsci8120218.

2. Lisa Oesch, Turgut Tatlisumak, Marcel Arnold, Sarikaya H. Obesity paradox in stroke – Myth or reality? A systematic review. PLoS One. 2017. V. 12(3). P. e0171334. DOI: 10.1371/journal.pone.0171334.
3. Лапик И.А., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Сорокина Е.Ю., Бородина С.В. Современные тенденции развития нутригеномики ожирения // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № 6. С. 6-13. DOI: 10.24411/0042-8833-2016-00072.
4. Finestone H.M., Greene-Finestone L.S., Foley N.C., et al. Measuring Longitudinally the Metabolic Demands of Stroke Patients: Resting Energy Expenditure Is Not Elevated. Stroke. 2003. V.34. P. 502–507. DOI: 10.1161/01.STR.0000053031.12332.FB.
5. Kawakami M., Liu M., Wada A., et al. Resting Energy Expenditure in Patients with Stroke during the Subacute Phases—Relationships with Stroke Types, Location, Severity of Paresis, and Activities of Daily Living. Cerebrovasc. Dis. 2015. V. 39. P. 170–175. DOI: 10.1159/000375155.
6. Nagano A., Yamada Y., Miyake H., et al. Increased Resting Energy Expenditure after Endovascular Coiling for Subarachnoid Hemorrhage. J. Stroke Cerebrovasc. Dis. 2016. V. 25. P. 813–818. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.12.008.
7. Sisto I.R., Hauck M., Plentz R.D.M. Muscular Atrophy in Cardiovascular Disease. Adv. Exp. Med. Biol. 2018. V. 1088. P. 369–391.
8. Залетова Т.С., Богданов А.Р., Каганов Б.С., Сенцова Т.Б., Феофанова Т.Б. Особенности нутритивного статуса у пациентов с ожирением и хронической сердечной недостаточностью // Вопросы диетологии. 2017. Т. 7. № 4. С. 16-21.
9. A. Battezzati, R. Viganò. Indirect calorimetry and nutritional problems in clinical practice. Acta Diabetol. 2001. V. 38. P. 1–5.