

УДК 613.24+616-056.52

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ОЖИРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ

© 2018 г. О. В. Сазонова, Ю. В. Мякишева, Л. М. Бородина, М. Ю. Гаврюшин, Д. О. Горбачев

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

Избыточное потребление пищевых веществ в совокупности с низкой физической активностью в современных условиях привели к высокой распространенности ожирения среди населения. Одним из условий лечения и профилактики ожирения является использование рационов, основывающихся на данных различных диагностических методов, эффективность применения некоторых из них остается недостаточно изученной. *Цель* исследования – оценка эффективности применения персонафицированных рационов питания при лечении и профилактике ожирения на основании данных непрямо́й респираторной калориметрии. *Методы*. Проведен анализ изменения показателей биоимпедансометрии (БИА) у 112 пациентов с ожирением II и III степени в ходе применения трёхмесячной диетотерапии, основанной на антропометрических, анамнестических данных и результатах БИА (группа 1 сравнения), а также данных непрямо́й респираторной калориметрии (группа 2 опытная). Для проведения БИА использовался прибор ABC-01 МЕДАСС (Россия), для непрямо́й калориметрии – ССМ Express (Medical Graphics, США). Сбор данных осуществляли в Microsoft Excel 2011, статистическую обработку данных – с помощью компьютерной программы Statistica 13.1. *Результаты*. При анализе изменения данных БИА среди пациентов опытной группы выявлены статистически значимые ($p = 0,048$) различия средних значений показателей, полученных до и после диетотерапии. Так, снижение показателя жировой массы составило 14,2 %, индекса массы тела – 9,7 %, а удельный обмен вырос на 3,3 %, что практически в два раза превышает изменение соответствующих показателей среди пациентов группы сравнения. *Выводы*. Применение метода непрямо́й калориметрии у лиц с ожирением II и III степени позволяет проводить более эффективную диетотерапию под контролем объективных результатов, исключая субъективный фактор. По полученным данным можно более точно судить о восприимчивости организма конкретного человека к назначенному рациону, что в итоге дает наиболее адекватный результат в сравнении со стандартной методикой назначения диетотерапии.

Ключевые слова: гигиена питания, пищевой статус, ожирение, диетотерапия, непрямо́й респираторной калориметрия

THE USE OF PATIENT-SPECIFIC REGIMENTS IN OBESITY TREATMENT AND PREVENTION BASED ON DATA FROM INDIRECT CALORIMETRY

O. V. Sazonova, Yu. V. Myakisheva, L. M. Borodina, M. Yu. Gavryushin, D. O. Gorbachev

Samara State Medical University, Samara, Russia

Excessive intake of nutrient materials combined with low physical activity in modern conditions has led to a high prevalence of obesity among the population. One of the conditions for obesity treatment and prevention is the use of diets based on different diagnostic methods, the effectiveness of some of which remains understudied. *The aim* of this study is efficacy evaluation of personified diets in obesity treatment and prevention on the basis of indirect respiratory calorimetry. *Methods*. The analysis of indicator changes of bioimpedansometry (BIA) in 112 patients with obesity II and III degree during the three-month use of diet therapy based on anthropometric, anamnestic data and BIA results (group 1) as well as respiratory indirect calorimetry (group 2 experienced) was carried out. To conduct the BIA the device ABC-01 MEDASS (Russia), indirect calorimetry - CCM Express (Medical Graphics, USA) was used. Data collection was performed in Microsoft Excel 2011, statistical data processing - using the computer program Statistica 13.1. *Results*. Analysis of changes of BIA data among patients of the experimental group revealed statistically significant ($p = 0.048$) differences of average values of parameters obtained before and after therapy. Thus, the reduction in fat mass made up 14.2 %, BMI - 9.7 %, and the specific change grew to 3.3 %, which is almost twice the rate of the relevant indicators among the patients in the control group. *Conclusion*. Appliance of the indirect calorimetry method in patients with obesity II and III degree allows to carry out more efficient diet therapy under the control of the objective results except for the subjective factor. The data obtained allows to judge more precisely about susceptibility of a concrete person to the appointed diet, which eventually gives the most adequate result in comparison to the standard practice of destination therapy.

Key words: nutrition, nutritional status, obesity, diet, indirect respiratory calorimetry

Библиографическая ссылка:

Сазонова О. В., Мякишева Ю. В., Бородина Л. М., Гаврюшин М. Ю., Горбачев Д. О. Применение персонафицированных рационов питания при лечении и профилактике ожирения на основе данных непрямо́й калориметрии // Экология человека. 2018. № 4. С. 59–64.

Sazonova O. V., Myakisheva Yu. V., Borodina L. M., Gavryushin M. Yu., Gorbachev D. O. The Use of Patient-Specific Regiments in Obesity Treatment and Prevention Based on Data from Indirect Calorimetry. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2018, 4, pp. 59-64.

Условия и образ жизни, включая питание, являются одними из важнейших факторов, оказывающих влияние на здоровье человека [3, 8, 13]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 75 % населения земного шара страдают за-

болеваниями, возникновение и развитие которых связано с неправильным питанием [1]. Между тем избыточное потребление пищевых веществ в совокупности с низкой физической активностью в современных условиях привели к высокой распространен-

ности ожирения среди населения [4–6]. Избыточная масса тела и ожирение являются фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, хронических болезней мочеполовой системы, злокачественных новообразований и хронических болезней костно-мышечной системы [14–17]. Одним из условий лечения ожирения, включая диетотерапию, является поэтапное снижение массы тела [11]. При этом диетотерапия основывается на данных различных диагностических методов. Эффективность применения некоторых из них остается недостаточно изученной.

Цель исследования заключается в оценке эффективности применения персонализированных рационов питания при лечении и профилактике ожирения на основании данных непрямой респираторной калориметрии.

Методы

В ретроспективное исследование были включены 112 пациентов с ожирением II и III степени, обратившихся в НИИ гигиены и экологии человека ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» (СамГМУ) Минздрава России. Диагноз ожирения ставился на основании величины индекса массы тела (ИМТ) и подтверждался высокими значениями жировой массы (ЖМ) по данным биоимпедансного анализа (БИА). При ИМТ от 35,00 до 39,99 кг/м² ставилась II степень ожирения, при ИМТ более 40 кг/м² – III степень. Расчет величины ИМТ проводился по формуле отношения массы тела (кг) к длине тела, выраженному в метрах в квадрате (кг/м²). Для построения диетотерапии для каждого пациента рассчитывались суточные энергозатраты, представляющие собой произведение энергии основного обмена и коэффициента физической активности [9]. У каждого пациента было получено информированное согласие на медицинское обследование. Все пациенты были разделены на две группы. Основным критерием распределения пациентов в ту или иную группу было наличие или отсутствие в схеме ведения непрямой респираторной калориметрии.

Группу 1 (сравнения) составили пациенты с установленным диагнозом ожирения II или III степени, схема ведения которых включала сбор анамнестических и антропометрических данных по общепринятой методике, объективный осмотр, а также БИА с использованием биоимпедансометра для анализа внутренних сред организма АВС-01 МЕДАСС (Россия). Метод непрямой калориметрии не применялся, а энергия основного обмена была получена расчетным методом по данным БИА.

Группу 2 (опытную) составили пациенты с установленным диагнозом ожирения II или III степени, схема ведения их также включала сбор анамнестических и антропометрических данных по общепринятой методике, объективный осмотр и БИА. Кроме того, пациентам данной группы была проведена непрямая калориметрия с целью изучения основного обмена и оптимизации диетотерапии для исследуемой группы (рис. 1, 2, 3). Непрямая калориметрия осуществлялась с помощью прибора ССМ Express (Medical Graphics, США).

В группу сравнения вошло 56 человек, средний возраст их ($36,9 \pm 2,0$) года. Опытную группу составили также 56 человек, средний возраст которых ($43,2 \pm 2,5$) года.

Сбор анамнестических и антропометрических данных осуществлялся в первый день приема пациентов, БИА проводилась на 2–3 день, непрямая респираторная калориметрия – на 2–7 день. Эффективность терапии оценивалась по антропометрическим данным и результатам БИА через 3 месяца. Антропометрические исследования пациентов включали измерение роста и массы тела, а также окружностей талии и бедер. Непрямая респираторная калориметрия, основанная на устойчивом взаимоотношении между выделенным теплом и количеством поглощенного кислорода и позволяющая определить не только основной обмен, но и скорость окисления макронутриентов, оценивалась по дыхательному коэффициенту, который при окислении белка равен 0,82, при окислении жиров – 0,7, а при окислении углеводов – 1,0 [12]. Исследование проводилось в утренние часы, натощак, с предварительной термометрией. Накануне исследования пациентам рекомендовалось избегать стрессовых ситуаций. Помимо этого место проведения непрямой калориметрии обеспечивалось комфортными значениями показателей микроклимата. Для анализа эффективности диетотерапии в ходе лечения пациентов обеих групп по данным БИА оценивалось изменение показателей ИМТ, ЖМ, скелетно-мышечной массы (СММ) и удельного обмена (УО). Заключение экспертной комиссии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России от 24.05.2017: научная работа соответствует этическим стандартам и может быть опубликована в открытой печати.

Сбор данных осуществляли в Microsoft Excel 2011, статистический анализ результатов проводили с использованием компьютерной программы Statistica (StatSoft Inc. США, версия 13.1). Все исследованные показатели обрабатывали с применением t-критерия Стьюдента для независимых выборок [2]. Для анализа вида распределений выборки применялся критерий Шапиро – Уилка и тест Колмогорова – Смирнова [10]. Было установлено, что имеющиеся в работе выборки во многих случаях не соответствуют нормальному (Гауссову) распределению. В то же время известно, что данные критерии обладают высокой мощностью и при малейших отклонениях, в том числе клинически не существенных, отклоняют статистическую гипотезу о соответствии закона распределения нормальному закону. Такие характеристики формы распределений, как асимметрия и эксцесс, были невысокими и не превышали 2 по абсолютному значению, поэтому представлялось возможным использовать в качестве описательных статистик параметры распределения [2, 10]. Изменения изучаемых показателей в результате применения диетотерапии наглядно продемонстрированы в процентном отношении. Различия сравниваемых результатов ($M \pm m$, где M – выборочное среднее арифметическое, а m – ошибка

среднего арифметического) считались статистически значимыми при достигнутом уровне $p < 0,05$.

Результаты

В группе 1 (сравнения) диетотерапия ожирения разрабатывалась на основе антропометрических и анамнестических данных и результатов БИА. Пациентам данной группы были рекомендованы: диета с калорийностью рациона на 10 % ниже суточных энергозатрат, ограничение питательных веществ с высоким гликемическим индексом, исключение простых углеводов, ограничение жареной и жирной пищи. Снижение суточной калорийности рациона на 10 % основано на необходимости снижения жировой массы тела за счет создания дефицита энергии в начальном этапе лечения ожирения. При этом диеты с большим снижением суточной калорийности рациона могут способствовать уменьшению интенсивности основного обмена, что по окончании диетотерапии может привести к более медленному сжиганию калорий. Диетотерапия с умеренно пониженной энергетической ценностью рациона по отношению к уровню энергозатрат для лечения ожирения является общепринятым

методом. [7]. Так, пациентам было предложено пятиразовое питание с тремя основными приёмами пищи и двумя легкими «перекусами», последний прием пищи за 3 часа до сна. Диетотерапия включала питьевой режим 20–30 г на 1 кг массы тела.

Персонализированный подход к лечению ожирения основывался как на антропометрических и анамнестических данных, результатах БИА, так и на данных непрямой калориметрии. Необходимая суточная калорийность пищи в данном случае была получена исходя из данных индивидуальной непрямой калориметрии, а не расчетным способом, как в группе сравнения. Так, у пациента А (рис. 1) расчетные значения калорийности составляли 1 653 ккал/день, тогда как реальный основной обмен, на основании данных непрямой калориметрии, составлял 1 394 ккал/день, следовательно, калорийность персонализированной диеты снижалась. По данным непрямой калориметрии также отмечено, что окисление жиров составляет 64 %, а углеводов — 35 %. Следовательно, акцент в диете был поставлен на ограничение углеводов (рис. 1).

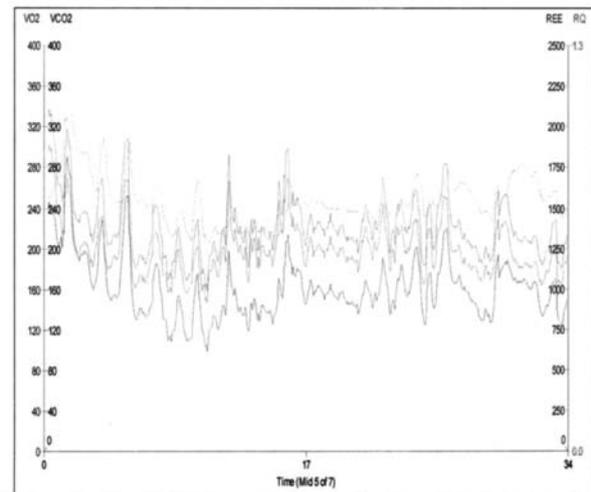
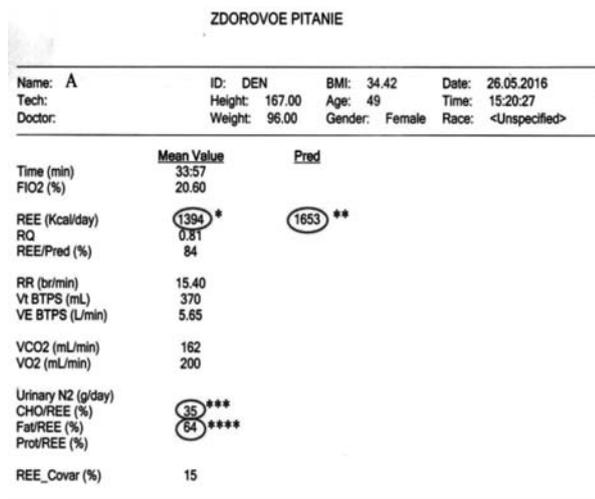


Рис. 1. Результаты обследования пациента А методом непрямой калориметрии

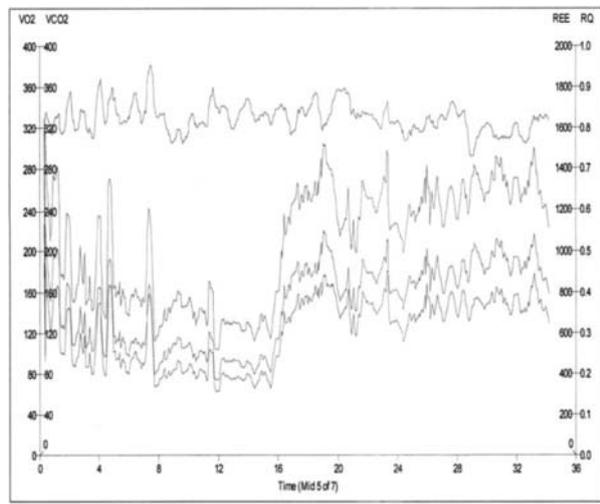
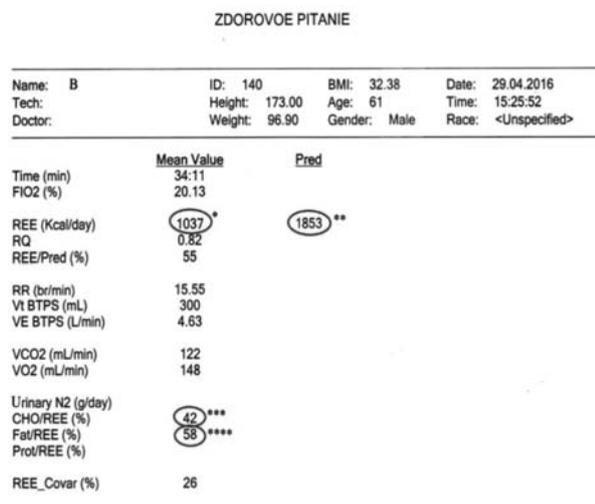


Рис. 2. Результаты обследования пациента В методом непрямой калориметрии

ZDOROVOE PITANIE

Name: C	ID: 0987	BMI: 44.01	Date: 16.09.2016
Tech:	Height: 162.00	Age: 57	Time: 12:29:57
Doctor:	Weight: 115.50	Gender: Female	Race: <Unspecified>

	Mean Value	Pred
Time (min)	22:04	
FIO2 (%)	20.57	
REE (Kcal/day)	1657*	1793**
RQ	0.81	
REE/Pred (%)	92	
RR (br/min)	16.49	
Vt BTPS (mL)	387	
VE BTPS (L/min)	6.37	
VCO2 (mL/min)	194	
VO2 (mL/min)	238	
Urinary N2 (g/day)		
CHO/REE (%)	38****	
Fat/REE (%)	61*****	
Prot/REE (%)		
REE_Cover (%)	4	

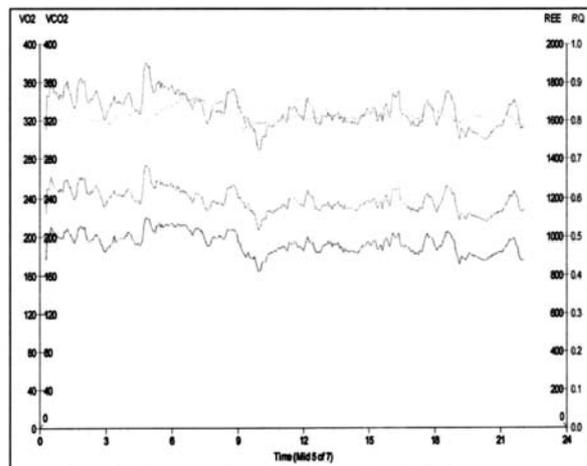


Рис. 3. Результаты обследования пациента С методом непрямой калориметрии

У пациента В окисление жиров составило 58 %, углеводов – 42 %, но основной обмен составил всего 1 037 ккал/день, в отличие от расчетного 1 853 ккал/день, в результате чего была назначена гипокалорийная диетотерапия с равнозначным снижением жиров и углеводов (рис. 2).

У пациента С расхождение данных основного обмена по результатам непрямой калориметрии и полученных расчетным путем было незначительным: 1 657 и 1 793 ккал/день соответственно. Окисление жиров составило 61 %, тогда как углеводов – 38 %, следовательно, при назначении диетотерапии пациенту С основное ограничение приходилось на углеводы (рис. 3).

Соответствующим образом назначалась персонализированная диетотерапия ожирения другим пациентам опытной группы.

Обсуждение результатов

Для анализа эффективности диетотерапии в ходе лечения пациентов обеих групп по данным БИА оценивалось изменение ИМТ, ЖМ, СММ, УО. В результате анализа средних значений показателей в группе 1 (группа сравнения), полученных до и после диетотерапии, отмечается статистически незначимое снижение ИМТ на 4,5 % ($p = 0,215$), ЖМ – на 11,8 % ($p = 0,051$), а СММ – на 1,6 % ($p = 0,051$). В то же время анализ результатов диетотерапии в группе 2 (опытная группа) выявил статистически значимое ($p < 0,05$) снижение значений ИМТ на 9,7 % ($p = 0,022$), ЖМ – на 14,2 % ($p = 0,010$), что практически в 2 раза превышает изменение показателей в группе 1. Снижение СММ в опытной группе составило 5,1 %, $p = 0,464$ (табл. 1).

Помимо этого как в группе 1, так и в группе 2 отмечается увеличение удельного обмена (ккал/м²), что свидетельствует об эффективности диетотерапии в обоих случаях. Однако в группе 2, включающей пациентов, диетотерапия которым назначалась на основе данных непрямой калориметрии, изменение показателей УО были несколько выше (2,3 % против 1,1 в группе сравнения), что также свидетельствует о более рациональном подборе суточного рациона.

Результаты анализа данных биоимпедансометрии до и после диетотерапии в группах обследованных

Группа пациентов	Возраст, лет (М)	Период	ИМТ, кг/м ² (М ± m)	ЖМ, кг (М ± m)	СММ, кг (М ± m)	УО, ккал/м ² (М ± m)
Группа 1 (сравнения)	36,9	До	33,1 ± 0,8	41,2 ± 1,6	25,9 ± 1,4	764,1 ± 5,7
		После	31,6 ± 0,9	36,3 ± 1,9	25,5 ± 1,3	779,8 ± 8,2
Группа 2 (опытная)	43,2	До	36,9 ± 1,2	46,2 ± 1,8	25,5 ± 1,2	769,2 ± 12,2
		После	33,8 ± 0,6 [^]	39,6 ± 1,8 [^]	24,2 ± 1,3	787,5 ± 11,3

Примечания: ИМТ – индекс массы тела, ЖМ – жировая масса, СММ – скелетно-мышечная масса, УО – удельный обмен; М – среднее арифметическое значение; m – ошибка средней арифметической; [^] – $p < 0,05$ при сравнении значений до и после диетотерапии.

Таким образом, применение метода непрямой калориметрии в ходе лечения пациентов с ожирением II и III степени позволяет проводить более эффективную диетотерапию под контролем объективных результатов, тем самым исключая субъективный фактор. По полученным данным можно более точно судить о восприимчивости организма пациента к назначенной диете, что в итоге дает наиболее адекватный результат в сравнении со стандартной методикой назначения диетотерапии.

Авторство

СОВ – внесла существенный вклад в дизайн исследования, анализ и интерпретацию данных; МЮВ – внесла существенный вклад в анализ и интерпретацию данных, подготовила первый вариант статьи; БЛМ – внесла вклад в сбор, анализ и интерпретацию данных; ГМЮ – участвовал в обработке, интерпретации и анализе данных, подготовке окончательного варианта статьи; ГДО – участвовал в сборе данных, интерпретации и анализе данных, подготовке окончательного варианта статьи.
 Сазонова Ольга Викторовна SPIN-код – 1789-6104; ORCID – 0000-0002-4130-492X
 Макишева Юлия Валерьевна SPIN-код – 5057-9838; ORCID – 0000-0003-0947-511X

Бородина Любовь Михайловна SPIN-код – 2958-6537; ORCID – 0000-0002-5165-8254

Гаврюшин Михаил Юрьевич SPIN-код – 6636-4448; ORCID – 0000-0002-0897-7700

Горбачев Дмитрий Олегович SPIN-код – 1276-2740; ORCID – 0000-0002-8044-9806

Список литературы

1. Блинова Е. Г., Акимова И. С., Чеснокова М. Г., Демакова Л. В. Результаты анализа антропометрических и биоимпедансометрических исследований у студентов города Омска // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13749> (дата обращения: 14.05.2017).

2. Боровиков В. П., Боровиков И. П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Информ.-изд. Дом Фининь, 1997. 608 с.

3. Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Бородина Л. М., Фролова О. В. Результаты изучения биоимпедансометрических показателей у детей города Самары // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 6; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27206> (дата обращения: 25.12.2017).

4. Горбачев Д. О., Сучков В. В., Сазонова О. В. Гигиеническая оценка фактического питания работников топливно-энергетического предприятия // *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2017. Т. 19, № 1. С. 78–83.

5. Губарева Л. И., Соловьев А. Г., Бичева Г. В., Ермолова Л. С. Сочетанное влияние гипо- и гипермикронэлементозов на функционирование сердечно-сосудистой, эндокринной систем и уровень тревожности подростков // *Экология человека*. 2017. № 8. С. 29–36

6. Дедов И. И., Мельниченко Г. А., Романцова Т. И. Стратегия управления ожирением: итоги Всероссийской наблюдательной программы «ПримаВера» // *Ожирение и метаболизм*. 2016. Т. 13, № 1. С. 36–44. DOI: 10.14341/OMET2016136-44

7. Диетология: руководство / под ред. Барановского А. Ю. СПб.: Питер, 2012. 1024 с.

8. Карпин В. А., Шувалова О. И., Гудков А. Б. Клиническое течение артериальной гипертензии в экологических условиях урбанизированного Севера // *Экология человека*. 2011. № 10. С. 48–52.

9. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». URL: http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583. Ссылка активна на 11.10.2017.

10. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера, 2002. 312 с.

11. Савельева Л. В. Современная концепция лечения ожирения // *Ожирение и метаболизм*. 2011. Т. 8, № 1. С. 51–56.

12. Тутельян В. А., Богданов А. Р., Богданов Р. Р. Персонализированная диетотерапия на основе нагрузочной непрямой калориметрии: клинические рекомендации. М.: ФГБНУ «НИИ питания» РАМН, 2015. 29 с.

13. Чащин В. П., Ковшов А. А., Гудков А. Б., Моргунов Б. А. Социально-экономические и поведенческие факторы риска нарушений здоровья среди коренного населения Крайнего Севера // *Экология человека*. 2016. № 6. С. 3–8.

14. Emerging Risk Factors Collaboration, Wormser D., Kaptoge S., et al. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies // *Lancet*. 2011. N 377. P. 1085–1095.

15. GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years // *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa1614362

16. Lauby-Secretan B., Scoccianti C., Loomis D., Grosse Y., Bianchini F., Straif K. Body fatness and cancer – viewpoint of the IARC Working Group // *N Engl J Med*. 2016. N 375. P. 794–798.

17. Singh G. M., Danaei G., Farzadfar F., et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis // *PLoS One*. 2013. N 8. P. e65174–e65174.

References

1. Blinova E. G., Akimova I. S., Chesnokova M. G., Demakova L. V. The results of the analysis of the anthropometric and bioimpedancemetry studies of students of Omsk city. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2014, 3. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13749> (accessed: 14.05.2017). [In Russian]

2. Borovikov V. P., Borovikov I. P. STATISTICA. *Statisticheskiy analiz i obrabotka dannykh v srede Windows* [STATISTICA. Statistical analysis and data processing in the Windows environment]. Moscow, 1997, 608 p.

3. Gavryushin M. Yu., Sazonova O. V., Borodina L. M., Frolova O. V. The results of the study bioelectrical impedance indicators in children of the city of Samara. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2017, 6. Available at: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27206> (accessed: 25.12.2017). [In Russian]

4. Gorbachev D. O., Suchkov V. V., Sazonova O. V. Hygienic assessment of actual nutrition workers of fuel and energy companies. *Zhurnal nauchnykh statei Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke* [The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"]. 2017, 19 (1), pp. 78–83. [In Russian]

5. Gubareva L. I., Soloviev A. G., Bicheva G. V., Ermolova L. S. Combined Influence of Hypo and Hypermicroelementosis on Functioning of Cardiovascular and Endocrine Systems and Anxiety Level of Adolescents. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2017, 8, pp. 29–36. [In Russian]

6. Dedov I. I., Mel'nichenko G. A., Romancova T. I. The strategy of obesity management: the results of All-Russian observational program "Primavera". *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2016, 13 (1), pp. 36–44. DOI: 10.14341/OMET2016136-44 [In Russian]

7. *Dietologiya. Rukovodstvo* [Dietetics. Guide.] Ed. Baranovskiy A. Yu. Saint Petersburg, 2012, 1024 p.

8. Karpin V. A., Shuvalova O. I., Gudkov A. B. Essential hypertension course in ecological conditions of urban North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2011, 10, pp. 48–52. [In Russian]

9. Methodical recommendations Mr 2.3.1.2432-08 "Norm physiological needs for energy and nutrients for different population groups of the Russian Federation". Available at: http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583. (accessed: 11.10.2017). [In Russian]

10. Rebrova O. Yu. Statistical analysis of medical data. Application of software package STATISTICA. Moscow, 2002, 312 p. [In Russian]
11. Savel'eva L. V. The modern concept of treatment of obesity. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2011, 8 (1), pp. 51-56. [In Russian]
12. Tutel'yan V. A., Bogdanov A. R., Bogdanov R. R. *Personalizirovannaya dietoterapiya na osnove nagruzochnoi nepryamoi kalorimetrii: klinicheskie rekomendatsii* [Personalized therapy based on load indirect calorimetry: clinical guidelines]. Moscow, 2015, 29 p.
13. Chashchin V. P., Kovshov A. A., Gudkov A. B., Morgunov B. A. Socioeconomic and Behavioral Risk Factors of Disabilities among the Indigenous Population in the Far North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 6, pp. 3-9. [In Russian]
14. Emerging Risk Factors Collaboration, Wormser D, Kaptoge S, et al. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet*. 2011, 377, pp. 1085-1095.
15. GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa1614362
16. Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, Grosse Y, Bianchini F, Straif K. Body fatness and cancer - viewpoint of the IARC Working Group. *N Engl J Med*. 2016, 375, pp. 794-798.
17. Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PLoS One*. 2013, 8, pp. e65174-e65174.

Контактная информация:

Горбачев Дмитрий Олегович – кандидат медицинских наук, доцент, декан факультета по подготовке иностранных студентов, доцент кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков ФГБОУ СамГМУ Минздрава России

Адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, д. 89

E-mail: Dmitriy-426@rambler.ru