

Научная статья

УДК 664.66.016

EDN: <https://elibrary.ru/BSGCSN>

Качественный анализ кислотной нагрузки рациона питания и его влияние на организм человека

Александр Александрович Бакин^{1✉}, Олеся Александровна Карпий²,
Юлия Николаевна Нефедова³, Светлана Эдуардовна Дубенко⁴,
Вадим Иннович Адриановский⁵

^{1–3,5} Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

^{4,5} Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики
и охраны здоровья рабочих промпредприятий, Екатеринбург, Россия

✉ bakin.aleksandr2013@yandex.ru

Аннотация. *Введение.* Влияние рационов питания на кислотно-щелочной баланс (рН) человека в наше время изучено недостаточно. Содержащиеся в пищевых продуктах вещества, попадая в организм, способны оказывать кислотную или щелочную нагрузку, влияя на показатель рН. *Цель* исследования — выявить зависимость психоэмоционального состояния человека от кислотной нагрузки рациона питания. *Материалы и методы.* На платформе Google в осенний сезон проведено анкетирование 64 жителей Свердловской области в возрасте от 18 до 52 лет (средний возраст — $(23,84 \pm 5,20)$ лет) на предмет наличия в их рационе питания продуктов, влияющих на кислотно-щелочной баланс. Проведено изучение психоэмоционального статуса респондентов с помощью анкеты, позволяющей дать субъективную оценку их самочувствия, активности и настроения (САН) по шкале от 1 до 7 баллов. На основании полученных данных было сформировано 2 группы: 1 — с лабильным настроением ($\leq 4,5$ баллов), 2 — с хорошим настроением ($> 4,5$ баллов). После оценки показателя потенциальной почечной кислотной нагрузки (*англ.* Potential Renal Acid Load, PRAL) респонденты получили рекомендации по коррекции рационов питания с включением продуктов, формирующих отрицательное и нейтральное значение рН. Спустя 14 дней потребления откорректированных рационов анкетирование САН было проведено повторно. *Результаты.* Исходно среднее значение PRAL у респондентов составило $(36,95 \pm 9,83)$ m-Eqv. В конце исследования среднее значение PRAL соответствовало $(1,37 \pm 1,20)$ m-Eqv. В группе до коррекции рациона питания САН составлял $(4,40 \pm 0,35)$ балла, после коррекции $(4,60 \pm 0,47)$ балла ($p = 0,016$). *Выводы.* Увеличение в рационе продуктов растительного происхожде-

© Бакин А.А., Карпий О.А., Нефедова Ю.Н., Дубенко С.Э., Адриановский В.И., 2023

© Bakin A.A., Karpiy O.A., Nefedova Yu.N., Dubenko S.E., Adrianovsky V.I., 2023

ния положительно влияет на психоэмоциональное состояние человека, что подтверждается показателем САН.

Ключевые слова: кислотная нагрузка, питание, кислотно-щелочной баланс, самочувствие, активность, настроение

Для цитирования: Качественный анализ кислотной нагрузки рациона питания и его влияние на организм человека / А. А. Бакин, О. А. Карпий, Ю. Н. Нефедова [и др.] // Вестник УГМУ. 2023. № 2. С. 21–27. EDN: <https://elibrary.ru/BSGCSN>.

Original article

Qualitative Analysis of Acid-Base Nutrition and its Effect on the Human Body

Alexander A. Bakin^{1✉}, Olesya A. Karpiy², Yulia N. Nefedova³,
Svetlana E. Dubenko⁴, Vadim I. Adrianovsky⁵

^{1–3,5} Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

^{4,5} Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis
and Health Protection in Industrial Workers, Ekaterinburg, Russia

✉ bakin.aleksandr2013@yandex.ru

Abstract. Introduction. The influence of diets on the acid-base balance (pH) of a person has not been studied enough in our time. The substances contained in food products, entering the body, are able to exert an acidic or alkaline load, affecting the pH value. *The purpose* of the study to identify the dependence of the psychoemotional state of a person on the acid load in the diet. *Materials and methods.* On the Google platform in the autumn season, a survey was conducted of 64 residents of the Sverdlovsk Region aged 18 to 52 years (average age — (23.84 ± 5.2)) for the presence in their diet of products that affect the acid-base balance. The study of the psycho-emotional status of respondents was carried out using a questionnaire that allows you to give a subjective assessment of their well-being, activity and mood (SAN) on a scale from 1 to 7 points. Based on the data obtained, 2 groups were formed: 1 — with a labile mood (≤ 4.5 points), 2 — with a good mood (> 4.5 points). After assessing the Potential Renal Acid Load Index (PRAL), the respondents received recommendations for adjusting their diets to include foods that form a negative and neutral pH value. After 14 days of consumption of the adjusted diets, the SAN questionnaire was repeated. *Results.* Initially, the average PRAL value of the respondents was (36.95 ± 9.83) m-Eqv. At the end of the study, the mean PRAL was (1.37 ± 1.20) m-Eqv. In the group before correction of the diet, WAN was (4.40 ± 0.35) points, after correction it was (4.60 ± 0.47) points ($p = 0.016$). *Conclusions.* An increase in the diet of plant products has a positive effect on the psycho-emotional state of a person, which is confirmed by the SAN indicator.

Keywords: acid load, nutrition, acid-base balance, well-being, activity, mood

For citation: Bakin AA, Karpiy OA, Nefedova YuN, Dubenko SE, Adrianovsky VI. Qualitative analysis of acid-base nutrition and its effect on the human body. *Bulletin of USMU*. 2023;(2):21–27. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/BSGCSN>.

Введение. Кислотно-щелочной баланс (pH) является жизненно важным показателем внутренней среды организма человека, отклонение которого от нормы приводит к развитию нарушений в состоянии здоровья [1]. За рациональное соотношение водородных и гидроксильных ионов отвечают буферные системы крови, на которые влияет характер питания. Продукты, попадая в организм, способны оказывать кислотную или щелочную нагрузку, изменяя показатель pH. При несбалансированном рационе питания происходит накопление «кислых» веществ, что приводит к перегрузке буферных систем и расстройству гомеостаза [2–4]. В настоящее время для оценки состава и биодоступности потребляемой пищи используется показатель потенциальной почечной кислотной нагрузки (*англ.* Potential Renal Acid Load, PRAL), по величине которого можно судить о кислотно-щелочном балансе организма, т. к. количество кислот напрямую зависит от величины PRAL, полученной за счет продуктов [5]. Изучение влияния PRAL на организм человека до сих пор является актуальным направлением в науке. Так, Ричард Хуйхо (*англ.* Richard P. G. Huyhoe, 2020) показал связь потенциальной почечной кислотной нагрузки с риском остеопоротических переломов и низкой предполагаемой массой скелетных мышц, сделав обоснование о необходимости менее кислотной диетической нагрузки [6].

Цель работы — выявить зависимость психоэмоционального состояния человека от кислотной нагрузки рациона питания.

Материалы и методы. На платформе Google в осенний сезон двукратно проведено анкетирование методом 24-часового воспроизведения 64 студентов и преподавателей Уральского государственного медицинского университета (39,1 % мужчин, 60,9 % женщин) в возрасте от 18 до 52 лет (средний возраст составил $(23,84 \pm 5,20)$ лет) на предмет наличия в их рационе питания продуктов, влияющих на кислотно-щелочной баланс. Оценка психоэмоционального статуса проведена с помощью анкеты САН, позволяющей субъективно оценить самочувствие, активность и настроение [7]. На основании полученных данных было сформировано 2 группы: 1 — с лабильным настроением ($\leq 4,5$ баллов), состоящая из 45 человек, 2 — с хорошим настроением ($> 4,5$ баллов) из 19 человек.

Все респонденты получили рекомендации по коррекции рациона питания, а именно по увеличению количества и ассортимента продуктов, формирующих отрицательное и нейтральное значение pH [5]. Для оценки влияния употребления откорректированных рационов на психоэмоциональный статус спустя 14 дней анкетирование САН было проведено повторно.

Для статистического анализа применялась программа SPSS 20 (Statistical Package for the Social Sciences), произведен расчет показателей вариационной статистики: средней арифметической (M) и ошибки средней (m). Для анализа выборок использовался критерий Уилкоксона. Связь между параметрами считалась значимой при уровне $p < 0,05$ [8, 9].

Результаты и обсуждение. Исходно показатель PRAL рациона питания варьировал от 11,2 до 62,3 м-Eqv, среднее значение составило $(36,95 \pm 9,83)$ м-Eqv. После выполнения рекомендаций по изменению рациона питания среднее значение PRAL составило $(1,37 \pm 1,20)$ м-Eqv (от $-2,34$ до $4,66$ м-Eqv, $p < 0,001$). До рекомендаций показатель PRAL в м-Eqv в группе с лабильным настроением $(38,2$ м-Eqv) был выше, чем в группе с хорошим настроением $(36,4$ м-Eqv) в 1,05 раза, значимых различий нет.

Показатель психоэмоционального статуса респондентов варьировал от 3,5 до 5,4 баллов (в среднем 4,4 балла), что характерно для лиц с лабильным настроением.

Балльная оценка исходно и после коррекции рационов питания представлена в таблице.

Таблица

Показатели психоэмоционального статуса в среднем до и после коррекции рационов питания, баллы ($M \pm m$)

Показатель	Исходно	В конце исследования	p
САН у всех	$(4,40 \pm 0,35)$	$(4,60 \pm 0,47)$	0,016*
САН ^a	$(4,17 \pm 0,18)$	$(4,41 \pm 0,43)$	0,022*
САН ^b	$(4,95 \pm 0,30)$	$(5,03 \pm 0,35)$	0,432

Примечания: а — 1 группа; b — 2 группа; * — различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Исходно показатель САН в баллах в группе с хорошим настроением был выше, чем в группе с лабильным настроением в 1,2 раза ($p < 0,001$), в конце исследования — в 1,1 раза ($p < 0,001$). За период наблюдения показатель в среднем значительно улучшился у лиц с лабильным настроением ($p = 0,022$) и в группе обследованных в целом ($p = 0,016$).

Увеличение в рационе питания продуктов растительного происхождения привело к улучшению психоэмоционального состояния респондентов. Обращает внимание, что повышение показателя САН характерно для лиц с лабильной психикой, в то время как у лиц с исходно хорошим настроением значимых различий не получено. Вследствие чего можно сделать предположение о благоприятном воздействии щелочного питания на психоэмоциональное состояние человека с лабильной психикой. Следовательно, ежедневное использование питания, в котором PRAL приближен к нулевому значению, для них является наиболее подходящим.

Коррекция питания заключается в увеличении потребления продуктов, показатель PRAL которых имеет отрицательное или нейтральное значение. К ним относятся зелень, овощи, фрукты, бобовые, орехи, чай. Также желательно уменьшить потребление кислых составляющих в ежедневном рационе за счет ограничения колбасных и мучных изделий, а также мясных полуфабрикатов, чтобы щелочные компоненты могли полностью их компенсировать.

В нашем исследовании показатель САН среди студентов УГМУ был ниже на 0,6 балла в сравнении с данными 2018 г., полученными в группе студентов Республики Саха (Якутии) [10], что требует дальнейшего изучения для выявления причин различия, которые могут быть связаны с соматическим здоровьем студентов.

По данным Г. Швальфенберга (*англ.* Gerry K. Schwalfenberg, 2012), увеличение количества фруктов и овощей в питании оптимизирует соотношение ионов К и Na в организме, облегчает течение хронических заболеваний и уменьшает количество неблагоприятных исходов сердечно-сосудистых заболеваний осложнений, инсультов, а также помогает улучшить трофику костной ткани и уменьшить атрофию мышц [1].

Выводы. Увеличение в рационе продуктов растительного происхождения положительно влияет на психоэмоциональное состояние человека, что подтверждается показателем САН. Питание с нейтральным значением PRAL более эффективно в том случае, когда наблюдается лабильное настроение. Представляет интерес исследование показателей PRAL и САН у лиц с хроническими заболеваниями, а также, как кажется, является необходимым проведение просветительской работы среди населения.

Список источников

1. Schwalfenberg G. K. The Alkaline Diet: Is There Evidence That an Alkaline pH Diet Benefits Health? // Journal of Environmental and Public Health. 2012. Vol. 2012. P. 7–12. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/727630>.
2. Remer T. Influence of Diet on Acid-base Balance//Seminars in Dialysis. 2001. Vol. 13, Iss. 4. P. 221–226. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1525-139x.2000.00062.x>.
3. Applegate C., Mueller M., Zuniga K. E. Influence of Dietary Acid Load on Exercise Performance // International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2017. Vol. 27, Iss. 3. P. 213–219. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0186>.
4. Кулиненков О. С. Фармакологическая помощь спортсмену : коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. 2-е изд., испр. М. : Советский спорт, 2007. 239 с.

5. Remer T., Manz F. Potential Renal Acid Load of Foods and its Influence on Urine pH // Journal of the American Dietetic Association. 1995. Vol. 95, Iss. 7. P. 791–797. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00219-7](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00219-7).
6. Dietary acid–base load and its association with risk of osteoporotic fractures and low estimated skeletal muscle mass / R. Hayhoe, A. Abdelhamid, R. Luben [et al.] // European Journal of Clinical Nutrition. 2020. Vol. 74, Iss. 1. P. 33–42. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0686-4>.
7. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, М. П. Мирошников, В. Б. Шарай // Вопросы психологии. 1973. № 6. С. 141–145.
8. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учебное пособие для практических занятий / под ред. В. З. Кучеренко. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. 192 с.
9. Гржибовский А. М., Иванов С. В., Горбатова М. А. Сравнение количественных данных двух парных выборок с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS: параметрические и непараметрические критерии // Наука и здравоохранение. 2016. №. 3. С. 5–25. DOI: <https://doi.org/10.34689/SH.2016.18.3.001>.
10. Захарова Е. А. Эмоциональное состояние студентов в первый семестр обучения // Международный студенческий научный вестник. 2019. №. 3. С. 60. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19687> (дата обращения: 01.07.2023).

Информация об авторах

Александр Александрович Бакин — студент кафедры гигиены и профессиональных болезней, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия). E-mail: bakin.aleksandr2013@yandex.ru.

Олеся Александровна Карпий — студент кафедры гигиены и профессиональных болезней, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия). E-mail: karpio@mail.ru.

Юлия Николаевна Нефедова — старший преподаватель кафедры гигиены и профессиональных болезней, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия). E-mail: julianefedoff@gmail.com.

Светлана Эдуардовна Дубенко — кандидат медицинских наук, врач-диетолог, Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий (Екатеринбург, Россия). E-mail: dubenko@umrc.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8008-6024>.

Вадим Иннович Адриановский — кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены и профессиональных болезней, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия); старший научный сотрудник

лаборатории эпидемиологии и профилактики рака отдела медицины труда, Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий (Екатеринбург, Россия). E-mail: adrianovsky@k66.ru.

Information about the authors

Alexander A. Bakin — Student of the Department of Hygiene and Occupational Diseases, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia). E-mail: bakin.aleksandr2013@yandex.ru.

Olesya A. Karpiy — Student of the Department of Hygiene and Occupational Diseases, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia). E-mail: karpiyo@mail.ru.

Yulia N. Nefedova — Senior Lecturer of the of the Department of Hygiene and Occupational Diseases, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia). E-mail: julianefedoff@gmail.com.

Svetlana E. Dubenko — Candidate of Sciences (Medicine), Dietitian, Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers (Ekaterinburg, Russia). E-mail: dubenko@ymrc.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8008-6024>.

Vadim I. Adrianovsky — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Head of the Occupational Hygiene course of the Department of Hygiene and Occupational Diseases, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia); Senior Researcher at the Laboratory of Epidemiology and Cancer Prevention of the Department of Occupational Medicine, Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers (Ekaterinburg, Russia). E-mail: adrianovsky@k66.ru.