

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 613.27: (546.32+546.33+546.46)

Н. Л. АСЛАНЯН, А. Г. КУРГИНЯН

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА НАТРИЯ,
КАЛИЯ, КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ В ПИЩЕ

В настоящем сообщении описывается метод определения в пище некоторых катионов, играющих важную роль в электролитном гомеостазе [1]. Нами применялась методика определения неорганических веществ в пище, описанная Хюздан и Рапопорт [4] с некоторой модификацией, заключающейся в изменении скорости гомогенизации, количества гомогената и концентрированных азотной и хлорной кислот, применении аммония молибденовокислого для предотвращения воспламенения, а также в изменении количества дистиллированной воды для растворения осадка, полученного после минерализации.

Сущность применяемой методики заключается в минерализации пищи азотной и хлорной кислотами и получении сухого неорганического остатка суточного рациона пищи, после растворения которого в дистиллированной воде определяют содержание катионов в растворе.

Методика состоит из следующих этапов. В двухлитровой взвешенной стеклянной химически чистой посуде собирают суточный рацион (24 часовая порция) твердой и жидкой пищи исследуемого, включая и выпитую воду, и определяют вес пищи (на торговых циферблатных весах марки ВТУ-10).

Пищу гомогенизируют в специальном размельчителе тканей (МРТУ-42 1505-63) производства Одесского экспериментального завода «ЭМА». При необходимости (если пища густая) во время гомогенизации добавляют определенное количество дистиллированной воды, вес которой учитывается.

После тщательной гомогенизации (8000 об/мин) в течение 20 ± 10 мин (в зависимости от характера пищи) проводят минерализацию гомогената. С этой целью во взвешенные колбы Кьельдаля емкостью 0,5 л вносят по 100 г гомогената. Для обеспечения равномерной минерализации добавляют 5—6 стеклянных бусинок. Желательно для каждого исследуемого брать 4 колбы Кьельдаля (т. е. минерализовать образцы в четырех повторностях).

В каждую колбу добавляют 20 мл концентрированной азотной кислоты, в горлышко помещают стеклянную воронку и нагревают их в вытяжном шкафу, соблюдая определенную высоту дна колбы над электроплиткой (с целью обеспечения медленной минерализации). Из горлышка колбы выходят белые пары, а гомогенат начинает кипеть с образованием пены. Если температура нагрева очень высокая, то возникает опасность выброса гомогената из колбы. Минерализацию продолжают до тех пор, пока не прекратится выделение газов и гомогенат не превратится в желто-зеленоватую жидкость, которую охлаждают при комнатной температуре в течение 10—15 мин.

После этого в колбу Кьельдаля добавляют снова 20 мл концентрированной азотной кислоты и продолжают минерализацию на более сильном огне. Когда гомогенат начинает кипеть, из горлышка выходят темно-бурые пары. Минерализацию продолжают до тех пор, пока гомогенат не уменьшится в количестве, но он не должен затвердевать и обугливаться.

Колбу Кьельдаля снова охлаждают, добавляют 20 мл концентрированной азотной кислоты и продолжают минерализацию, пока количество гомогената, который становится темнее (светло-коричневого цвета), не уменьшается.

После этого колбу снова охлаждают, добавляют 20 мл 57%-ного раствора хлорной кислоты и несколько капель 5%-ного водного раствора молибденовокислого аммония для предотвращения опасности воспламенения [3]. Минерализацию продолжают до тех пор, пока гомогенат не станет бесцветным и его количество уменьшится, после чего колбу можно поместить непосредственно над плиткой. При дальнейшей минерализации начинает выпадать белый осадок неорганических солей. Минерализацию продолжают до исчезновения последней капли жидкости, после чего колбу охлаждают.

Далее в колбу Кьельдаля добавляют приблизительно 200 мл горячей дистиллированной воды, ставят на плитку и нагревают в течение 5 мин с момента закипания. После этого раствор переливают в 200 мл мерную колбу и доводят дистиллированной водой до метки. Мутноватый раствор отфильтровывают и определяют в нем концентрацию катионов.

Натрий и калий были определены пламенно-фотометрическим методом на пламенном фотометре производства завода Карл-Цейсс (ГДР). Кальций и магний определяли комплексонометрическим методом по Пехтеревой [2].

Для определения натрия и калия приготавливали из фиксаналов хлористого натрия и калия 5 калибровочных растворов, каждый из которых содержит в одном литре следующие количества натрия и калия: 1—100 мэкв натрия и 50 мэкв калия, 2—80 мэкв натрия и 40 мэкв калия, 3—60 мэкв натрия и 30 мэкв калия, 4—40 мэкв натрия и 20 мэкв калия, 5—20 мэкв натрия и 10 мэкв калия. Сначала строят калибровочные кривые по показаниям гальванометра пламенного фотометра, полученным при фотометрировании калибровочных растворов. При наличии прямолинейной зависимости между показаниями гальванометра и концентрацией калибровочных растворов выводят индексы для каждого раствора путем деления показателя концентрации на показание гальванометра. Далее рассчитывают средний индекс для 5 калибровочных растворов. Концентрации натрия или калия в мэкв/л в отдельных порциях минерализованного гомогената рассчитывают путем умножения показания гальванометра исследуемого раствора на средний индекс. Например, при фотометрировании калибровочных растворов интерференцированным фильтром для натрия были получены следующие показания гальванометра: 80, 63, 49, 32, 16. Соответствующие индексы:

метра: 80, 63, 49, 32, 16. Соответствующие индексы: $\frac{100}{80} = 1,25; 1,27; 1,22; 1,25$.

Средний индекс—1,248. Если калибровочная кривая прямая и проходит через нулевую точку, индексы отдельных растворов существенно не различаются.

При фотометрировании отдельных порций минерализованного гомогената фильтром для натрия были получены следующие показания: 28; 28; 31,5; 34,5. Следовательно, концентрации натрия в соответствующих порциях равняются: 35,0; 35,0; 39,3; 43,0 мэкв/л. Содержание катионов в 24-часовой порции пищи определяется по формуле:

$$\text{Катионы в 24-часовой порции пищи, мэкв} = \frac{\text{Среднее содержание катиона в 100 г гомогената} \times \text{Суммарный вес 24-час. пищи и жидкости, г}}{100}$$

Описанный метод определения содержания катионов в пище имеет некоторые преимущества перед другими методами: применяя хлорную и азотную кислоты для минерализации, в остатке получают легкорастворимые в воде соли катионов, к тому же продолжительность минерализации короче по времени, чем при других методах разложения пищи.

Учитывая вышесказанное, можно рекомендовать описанный метод для определения содержания катионов в пище с целью анализа баланса электролитов.

Институт кардиологии им. Л. А. Оганесяна
МЗ АрмССР

Поступило 28.I 1975 г.

Ն. Լ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ԿՈՒՐԴԻՆՅԱՆ

ՍՆՆԴԻ ՄԵՋ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ, ԿԱԼԻՈՒՄԻ, ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ, ՄԱԳՆԵՒՈՒՄԻ ՔԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում նկարագրվում է 1 օրվա սննդի օրաբաժնի մեջ կատիոնների քանակի որոշման մի մեթոդ, որի հիմքում ընկած է Հյուզդանի և Ռապոպորտի կիրառած եղանակը որոշ ձևափոխությամբ: Մեթոդի հիմքում ընկած է սննդի միներալիզացիան՝ ազոտական և քլորական թթուներով, որի հետևանքով ստացված չոր անօրգանական մնացորդը լուծվում է թորած ջրում և այդ լուծույթում որոշվում է կատիոնների քանակը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян Н. Л. Нарушение электролитного гомеостаза при гипертонической болезни. Ереван, 1973.
2. Пехтерева С. И. Лабор. дело, 3, стр. 17, 1960.
3. Dawson R. M. C. In: Lipids Chromatographic Analysis, 1, p. 163, 1967.
4. Husdan H., Rapoport A. Clinical Chemistry, 15, 8, p. 669, 1969.