



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ И  
ВОДЫ

ТАРТУ 1976

ТАЛЛИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЭПИДЕМИОЛОГИИ, МИКРОБИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ,  
КАФЕДРА ГИГИЕНЫ ТАРТУСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА,  
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ МЗ ЭССР,  
ТАРТУСКАЯ ГОРОДСКАЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ  
СТАНЦИЯ  
ЭСТОНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО  
ГИГИЕНИСТОВ И ОРГАНИЗАТОРОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

---

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ И ВОДЫ

Материалы конференции

Тарту 1976

Редколлегия:

М.П. Уйбо (главный редактор), Э.П. Вагане, И.А. Велдре,  
К.А. Ильмоя, Х.И. Лутсоя, Л.И. Маргна, Л.К.-Л. Танинг

ВНИМАНИЕ НАЧИНАЮЩИХ РАБОТНИКОВ  
ПО ТЕМАМ

### Гигиена

и санитария в промышленности

Вопросы гигиены и санитарии в промышленности являются одними из наиболее важных для здоровья работающих. В настоящее время в промышленности применяются различные методы и средства для улучшения условий труда и охраны здоровья работников. К ним относятся: вентиляция, отопление, освещение, шумоизоляция, защита от вредных веществ и т.д.

## I

# ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Питание является одним из основных факторов, влияющих на здоровье человека. В условиях промышленного производства работники должны получать полноценное питание, соответствующее их потребностям. Для этого необходимо соблюдать следующие правила:

1. Соблюдать режим питания: есть регулярно, не пропускать приемов пищи.

2. Употреблять разнообразные продукты, богатые витаминами и минеральными веществами.

3. Избегать употребления жирной, острой, соленой и копченой пищи.

4. Пить достаточное количество чистой воды.

5. Не употреблять алкоголь и курить.

6. Соблюдать правила личной гигиены: мыть руки перед едой, использовать личную посуду.

7. Избегать употребления пищи, приготовленной в некачественных условиях.

Соблюдение этих правил поможет работникам поддерживать свое здоровье и продуктивность в условиях промышленного производства.

## ПОТРЕБЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИТАМИНОВ РАБОЧИМИ МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ю.И. Ашменскас

Вильнюсский государственный университет

Поступление в организм с пищей в достаточном количестве и оптимальном соотношении витаминов имеет важное значение для здоровья и трудоспособности населения. В настоящее время отмечается, что часто потребление некоторых витаминов и других пищевых веществ промышленными и сельскохозяйственными рабочими, а также другими группами трудоспособного населения отстает от оптимальных величин /1, 2, 3/.

Потребление витаминов с пищей рабочими промышленных предприятий в Советской Литве еще мало изучено, также не выяснены недостатки их в питании. Целью данной работы явилось изучение содержания витаминов в суточном пищевом рационе рабочих мебельной промышленности. В Литве неблагоприятным в витаминном отношении обычно считается зимне-весенний сезон.

Поэтому для изучения содержания витаминов в пищевом рационе рабочих было выбрано вышеупомянутое время года, так как предполагалось, что исследовательская работа, проведенная в такое время, даст возможность полностью выявить недостаток в витаминах в питании рабочих.

Изучалось потребление витаминов с пищей рабочими мебельной фабрики "Бяржас" в г. Вильнюсе. Исследования проводились опросным и весовым методами в течение 6 дней. Всего обследовано 50 рабочих и собрано 330 суточных пищевых пайков. Для того, чтобы судить о количестве каждого потребляемого витамина, данные пересчитывались на 7 составных частей рациона (ретинола, каротинов, тиамина, рибофлавина, кобаламина, витамина С, токоферолов). Для пересчетов использовались таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов, изданные под ред. Ф.Б. Будагыня /4/, и данные других авторов /5, 6/.

Полученные данные обрабатывались методами математической

статистики с помощью электронно-вычислительных машин. Кроме того, на основании рекомендуемых величин физиологических потребностей - № 735-68 /7/, была выведена средняя норма витаминов для данной группы лиц, учитывая пол, возраст и интенсивность труда каждого обследованного. Средние величины в рационе витаминов представлены в таблице.

Т а б л и ц а  
Среднее содержание витаминов в суточном  
пищевом рационе рабочих

№ п/п	Название витаминов	Среднее количество	Рекомендуемое количество
1.	А, мг:		1,5
	а) ретинол	1,19 ± 0,27	
	б) каротины	1,60 ± 0,15	
2.	Тиамин, мг	1,42 ± 0,09	1,63
3.	Рибофлавин, мг	1,55 ± 0,09	2,17
4.	Кобаламин, мкг	10,20 ± 2,30	-
5.	С, мг	45,3 ± 4,0	69,0
6.	Токоферолы, мг	10,8 ± 0,6	20,0-30,0

Результаты исследования показали, что в среднесуточном пищевом рационе всех обследованных лиц 79,2% от общего количества витамина А составляет ретинол, остальную часть - каротины. Количество тиамин в среднесуточном пищевом рационе было занижено на 13% от средней нормы. Потребление тиамин у 32% всех обследованных лиц было в пределах рекомендуемых величин, у 52% - ниже, у 16% - выше их. Среднее содержание рибофлавина в пищевом рационе было на 29% ниже рекомендуемого количества. Только 14% всех обследованных получали рибофлавина с пищей в пределах рекомендуемых величин; 12% обследованных получали несколько завышенные количества, а 74% - заниженные количества его.

Особенно много в суточном рационе нехватает витамина С (на 34% ниже рекомендуемого количества). 16% всех обследованных лиц получали витамина С в пределах рекомендуемых величин, а остальная часть рабочих получала заниженные количества его. Кобаламина обследованные получали в достаточном количестве, а токоферолов, судя по ориентировочным рекомендациям, около половины оптимального количества.

Таким образом, в среднесуточном пищевом рационе рабочих в зимне-весенний сезон обнаружены заниженные количества тиамина, рибофлавина, витамина С и токоферолов. Потребность организма в витамине А обычно считается рациональной, когда третья часть его покрывается ретинолом и две трети - каротинами. Полученные данные показывают, что потребность витамина А в основном покрывается за счет ретинола, но каротинов рабочие получают заниженные количества. Такой дисбаланс связан с традициями питания жителей Литвы - является результатом потребления больших количеств жирных продуктов животного происхождения (сливочного масла, молока, яиц и т.д.), при недостаточном потреблении продуктов растительного происхождения, богатых каротинами. Среди различных причин, от которых зависят заниженные количества вышеупомянутых витаминов в среднесуточном рационе рабочих мебельной промышленности, имеет значения время (зимне-весенний сезон) исследования. В этом сезоне обычно отмечается нехватка свежих овощей, ягод, фруктов, а также возрастание потребления химически односторонних рафинированных пищевых продуктов, большой удельный вес которых в рационе является нерациональным.

## Л и т е р а т у р а

1. Möhr M., Rake L. Lebensmittelverbrauch und Ernährungsbilanzen bei Werktätigen der Industrie in Abhängigkeit vom Alter. Ernahrungsforsch., 1970, 3, p. 153-162.
2. Вагане Э.П. Некоторые особенности питания и обмена веществ у населения Эстонской ССР. Автореф. докт. дисс. Таллин, 1973, 51 с.

3. Столмакова А.И. и др. Гигиеническая характеристика питания доярок Тернопольской области УССР. - Республиканская конференция по вопросам питания населения Латвийской ССР, Рига, 1975, с. 84-86.
4. Будагян В.Е., под ред. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов. М., 1961, 602 с.
5. Талаиките А.А. Содержание витамина В<sub>12</sub> в некоторых пищевых продуктах. В кн.: Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. Вильнюс, 1973, с. 226-228.
6. Печуконене М.В. Обеспеченность некоторых групп населения Литовской ССР витаминами А и Е. Автореф. канд. дисс. Вильнюс, 1974, 27 с.
7. Рекомендуемые величины физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии. № 735-68, 16 с.

#### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ РИЖСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА

А.К. Берзиня, З.Я. Линдберг, А.К. Аудере, В.И. Берзинь  
Рижский медицинский институт

С целью гигиенической оценки в течение ряда лет нами проводится исследование вопросов питания студентов. Обследованию подвергались студенты первого, третьего и шестого курсов.

В связи с возрастанием численности студентов их режим питания в разных высших учебных заведениях изучали ряд авторов /1 - 6/. Вопросы питания студентов изучаются и в зарубежных странах. Много публикаций по этим вопросам появилось в США /10/, /11/, /16/, /17/. Вопросы питания студентов особенно широко изучаются в социалистических странах (ЧССР /12/, /13/, ПНР /14/, /19/, /20/ и др.).

Результаты наших исследований показали, что 79% студентов первого курса, 93% - третьего курса и 86% - шестого курса не соблюдают определенного режима приема пищи. Эти вопросы изучались нами в динамике, средние колебания по годам не превышали  $\pm 5\%$ .

По литературным данным, режим приема пищи нарушается учащейся молодежью всех стран. Причем чаще всего страдает режим приема завтрака. По нашим данным, 42% первокурсников, 31% - третьего курса и 7% - шестого курса не завтракают перед уходом в институт или завтракают очень не регулярно. В Каунасском медицинском институте не завтракают 31% студентов, а в Пермском - 25% первокурсников и 52% - студентов IV курса. По нашим наблюдениям главной причиной нарушения приема завтрака является недисциплинированность самих студентов.

Количество приемов пищи в день у обследованных студентов различное. 65% первокурсников, 67% студентов третьего и 69% шестого курса питаются три раза в день. Режим приема пищи четыре раза в день соблюдают: 13% первокурсников, 19% студентов третьего и 24% - шестого курса. Два раза в день питаются: на первом курсе - 16%, на третьем - 22% и на шестом курсе - 8% студентов. Из литературных данных известно, что студенты медики хуже соблюдают режим питания, чем студенты других высших учебных заведений /4/.

Мы установили, что мясо и мясопродукты употребляют регулярно 51-59% студентов каждый день, 41-49% - через день или реже. Такие продукты, как рыба и рыбные изделия, которые богаты ценными белками и в нашей торговой сети имеется в большом ассортименте, в пищу применяются редко. 19-23% студентов едят эти продукты через день (часто), а 81-77% - иногда или совсем не употребляют.

Ценный источник белка - яйца каждый день потребляют 9-12% студентов Римского медицинского института первого, третьего, шестого курсов, через день - 25-32%, а иногда - 45-54%. Сыр и творог потребляют недостаточно. Так, 68-77% студентов сыр и творог едят иногда и только 23-32% - часто. 3-8% студентов первого курса, 11-16% - третьего и 10-15% - шестого курса употребляют регулярно 450 мл молока, подавляющее

большинство студентов употребляют молока 200 мл и меньше в день.

Основная часть студентов потребляют достаточное количество хлеба - до 500 г в день. При выборе хлеба студенты предпочитают ржаной хлеб, 16-19% студентов пшеничный хлеб не употребляют. Большая часть наших студентов только иногда употребляют блюда из крупяных и макаронных изделий.

Овощи являются обязательной составной частью ежедневного набора продуктов. 150-200 г картофеля в виде гарнира ежедневно употребляют 73-84% обследованных студентов, но овощные блюда 90-95% студентов едят только иногда. Не достаточно и не регулярно большинство студентов употребляют сырые овощи и фрукты. В литературе имеются данные, что в ГДР студенты потребляют картофеля 21-429 г и других овощей 7-443 г в день, в США - картофеля 120-170 г, других вареных овощей - 113-115 г и сырых - 57-113 г /15/.

Из напитков наиболее широко и часто студенты употребляют натуральный кофе. Так, в 1973/1974 уч. году 77% студентов третьего курса 1-2 раза в день пили натуральный кофе. Это отмечают и другие авторы /8/, /18/.

Нами установлено, что получение или не получение стипендии статистически достоверно не влияет на количество приемов пищи и выбора ассортимента продуктов. Режим приема пищи больше соблюдают живущие дома студенты, меньше - живущие в общежитиях.

Значительная часть студентов имеют различные диспептические жалобы, являющиеся, по-видимому, результатом нерационального режима питания и также неправильного набора используемых продуктов. Диспептические жалобы с увеличением стажа учебы нарастают. Среди первокурсников 23-25%, 32-36% - студентов третьего и 29-34% - шестого курса имеют различные жалобы на нарушения работы органов пищеварения. В доступной нам литературе не нашлось работ, посвященных изучения влияния питания на здоровье студентов.

На основании проведенной работы можно сделать следующие выводы:

I. Большинство студентов Рижского медицинского института

не имеют рационального режима питания.

2. Нерациональный режим питания привел к различным расстройствам желудочно-кишечного тракта у значительной части студентов.

## Л и т е р а т у р а

1. Борисов А.П. - "Вопр. питания", 1969, № 2, с. 4.
2. Брабич В.М. - "Вопр. питания", 1956, № 2, с. 19.
3. Игнатъев А.Д. В кн.: Гигиеническая наука практике. М., 1972, с. 12.
4. Кадзьяускене Л.С. Биологическая оценка состояния питания студентов вузов г. Вильнюса. Автореф. дисс. канд., Вильнюс, 1970.
5. Кошечев А.К. Труды Пермского мед. ин-та, 1968, т. 90, с. 99.
6. Степанавичене В. В кн.: Материалы конференции высших учебных заведений Литовской ССР по вопросам здравоохранения студентов, Каунас, 1965, с. 43.
7. Anonimouse A. Convenience foods for college food service. Food Management sch. and Colleges, 1966, v. 2, p. 24.
8. Ball K. Brit. med. J., 1970, v. 4, p. 367.
9. Bayless T.M., Parton J.S., Rosensweig N.S., J. A. M. A. 1967, v. 201, p. 50.
10. Chalmers F.W., Lawless J.J., Stregewsky S. Virginia Agrikult. exp. St. Bull. 1952, № 352, p. 315.
11. Kahn A.P. Five millions meals a year. Food Management sch. Colleges, 1965, v. 1, p. 25.
12. Konieczna W., Vanečková M. Hruly St., Csl. Hyg., 1960, t. 5, с. 232.
13. Kukura J., Mikletic T., Aghova J. Bratisl. Lek. Listy 1971, t. 56, с. 137.
14. Krauze St., Boży K.Z., Zavierwska A. Roczn. Zak. Hig. (Warcz.), 1965, t. 16, с. 161.
15. Myers M-L., Sullivan E.M., Stare F.J. Ibid., 1963, v. 43, p. 336.
16. Odland L.M., Page L., Guild L.P. J. Am. diet. Ass., 1955, v. 31, p. 1134.

17. Pittman M.S., Baker V. et al., J. Am. diet. Ass., 1946, v. 22, p. 307.
18. Scrimshaw N.S., Habicht J.P. et al. Am. clin. Nutr. 1966, v. 18, p. 321.
19. Witczńska B. Roczn. Zak. Hig., 1961, t. 12, с. 207.
20. Witkowska M. Roczn. Zak. Hig., 1967, t. 18, с. 169.

## ОБ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМАХ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЭСТОНСКОЙ ССР

Э.П. Вагане

Институт экспериментальной и клинической медицины МЗ  
Министерства здравоохранения ЭССР, Таллин

Через десять лет после Великой Отечественной войны, в середине пятидесятых годов, потребление пищевых продуктов в Эстонской ССР достигло довоенного уровня. В дальнейшем в рационах углубились направления, свойственные питания населения экономически развитых стран.

Актуальной стала проблема переедания. В группах обследованного нами в 1962–1974 годах городского и сельского населения излишний вес был установлен у 18–42% обследованных взрослых. Значительное уменьшение потребления дешевых пищевых продуктов, хлеба и картофеля, также подтверждают, что нет недостатка калорийности пищи и все внимание должно быть направлено на улучшение качества питания. Какие изменения произошли в рационах рабочих с 1925 по 1974 гг., можно видеть в таблице (1, 2).

Качество же пищи и потребность в ней населения ЭССР в течение последних десятилетий претерпело значительные изменения.

### I. Изменение потребности в питании

Механизация и автоматизация труда, расширение коммунальных услуг и сокращение рабочего дня содействуют снижению потребности в пищевой энергии и сокращается необходимость в

Т а б л и ц а

Содержание питательных веществ в рационах рабочих и их калорийность  
(на душу в день)

Пищевые вещества	1925 г.	1964-1965 гг.		1974 г.	Норма
	Таллинские рабочие	Шахтеры из Кивиули	Рабочие Таллинского судоремонтного завода	Рабочие Таллинского машиностроительного завода	
<u>Белки</u> , г	63,3	89,4	77,9	133	97,6
из них животные, г	25,3	50,1	38,2	85	48,8
% животных белков	40	56	49	64	50
<u>Жиры</u> , г	54,0	122,5	100,7	185	96,5
из них растительные, г	5,9	9,8	18,1	25	29
% растительных жиров	11	8	18	14	30
<u>Углеводы</u> , г	390	492	425	577	420,9
<u>Соотношение</u>					
белков, жиров и углеводов	1:0,9:6,2	1:1,4:5,5	1:1,3:5,5	1:1,4:4,3	1:1:4
<u>Калорийность</u> , ккал	2360	3523	2997	4621	3023
% взрослых, вес которых выше нормы	-	22	29	42	

углеводах и жирах. В то же время нервно-эмоциональное напряжение, связанное с умственным трудом, требует небольших затрат энергии, но увеличивает распад белков и способствует образованию дефицита витаминов.

О.П. Молчанова /4/ указывает, что увеличенный распад белков установлен у школьников в период экзаменов, у летчиков при выполнении сложных заданий, у ученых, работников искусства, писателей и других работников, труд которых связан с большим нервным напряжением. Группа экспертов ФАО/ВОЗ /5/ рекомендует увеличивать потребление белков ориентировочно на 10% при обычно встречающихся в жизни стрессовых состояниях. В.М. Васюточкин /3/ отмечает, что работа, требующая большого нервно-психического напряжения, увеличивала дефицит витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и РР на 25-40%.

По переписи населения 1959 и 1970 г.г. процент работающих и занимающихся преимущественно умственным трудом в Эстонской ССР (в 1959 г. - 21,5%; в 1970 г. - 30,2%) несколько выше, чем в среднем по Советскому Союзу (в 1959 г. - 18,5%; в 1970 г. - 26,6%). Продуктивность труда в промышленности и сельском хозяйстве ЭССР также выше, чем средняя продуктивность по Советскому Союзу. Конечно, это сопровождалось и большим нервным напряжением.

## 2. Изменение качества питания

Пища стала более жирной и сладкой, а белков, некоторых минеральных веществ и витаминов в ней стало сравнительно меньше, чем несколько десятилетий назад. Пища колхозников колхоза "Тазуя" Раплаского района и "Вийт" Пайдеского района, обследованных нами в 1962-1963 гг. на 60% (по калорийности) была из индивидуальных хозяйств колхозников. Денежные доходы колхозников были еще не велики, и химически разнообразные рафинированные продукты составляли 26-29% калорийности пищи. В 1964 г. уже все колхозы ЭССР перешли на денежную оплату труда, что способствовало покупательной способности сельского населения большей части продуктов (60% по калорийности). Рафинированные продукты составляли уже 38-43% по калорийности сельского и 43-48% - городского населения. Это ведет к концентрированию пищи и обеднению рационов белками, ви-

таминами, минеральными и балластными веществами. Химически однородная пища, в первую очередь, не может удовлетворить потребности интенсивно растущих детей, работников умственного труда и пожилых людей, потребность в энергии которых невелика. Частичное или скрытое голодание, как например, гиповитаминозы, относительный недостаток белков и некоторых минеральных веществ являются существенными проблемами питания населения ЭССР.

Биохимическими исследованиями /2/ доказано, что средние показатели жирового и углеводного обмена, тесно связанные с энергетическим обменом, на верхней границе нормы или превышают ее, а показатели белкового и витаминного обмена, связанные с пластическими и каталитическими процессами в организме, у населения ЭССР часто ниже нормы. Весной особенно велик латентный С-гиповитаминоз, а в течение всего года наблюдается недостаток витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>.

3. Увеличение возможности загрязнения пищевых продуктов химическими веществами, имеющими токсическое или канцерогенное действие. М.Я. Роома /6/ указала, что в результате внесения в почву азотосодержащих удобрений в картофеле и в некоторых овощах увеличилось содержание нитратов и оксалатов. Выращенные в зонах промышленных предприятий овощи содержат значительно больше канцерогенных веществ, чем в сельскохозяйственных районах. Некоторые вредные для организма вещества поступают в пищевые продукты или образуются в них в процессе технологической или кулинарной обработки. Л.М. Шабад и А.П. Ильницкий /7/ отмечают, что с пищевыми продуктами поступает в организм человека в 100-1000 раз больше бенз (а) пирена, чем с водой.

Несбалансированное питание уменьшает стабильность организма в отношении перенапряжения нервной системы, шума, вибрации, загрязнения среды и других факторов, сопровождающих технико-экономическое развитие. Сбалансирование питания и нормализация обмена веществ имеет большое значение в профилактике многих заболеваний. Для этого требуется координированная работа нескольких специальностей.

## Л и т е р а т у р а

1. Вагане Э.П., Мужк Т.Э. Питание эстонских рабочих в прошлом и в настоящее время.—"Здравоохранение Советской Эстонии", 1971, 4, с. 253-256 (на эст. яз.).
2. Вагане Э.П., Саава М.Э., Егоров Х.Р. Некоторые особенности питания и обмена веществ у населения Эстонской ССР.—Известия Академии Наук Латвийской ССР, 1973, 9, с. 105-109.
3. Васюточкин В.М. Витамины и состояние физиологического напряжения.—В кн.: Вопросы питания здорового и больного человека. Рига, 1960, с. 43-49.
4. Молчанова О.П. Основы рационального питания.—В кн.: Гигиена питания. Под ред. Т.Е. Болдырева и А.И.Штенберга. М., 1957, с. 8-23.
5. Потребности в белке. Доклад объединенной экспертной группы ФАО/ВОЗ, № 301, Женева, 1966, 90 с.
6. Роома М.Я. Гигиеническое исследование овощей выращенных с применением азотсодержащих удобрений. Автореф. дисс. канд. Тарту, 1973, 30 с.
7. Шабад Л.М., Ильницкий А.П. Некоторые итоги изучения загрязнения водоемов канцерогенными углеводородами.—В кн.: Вопросы профилактики загрязнения внешней среды, в частности водоемов, канцерогенными веществами. Под ред. Л.М. Шабада и И.И. Беляева, Горький, 1972, с. 5-13.

## ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ СПОРТСМЕНОВ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВИДОВ ВО ВРЕМЯ СБОРА

В.Ю. Вийкмяэ, М.Э. Саава  
Таллинский политехнический институт  
Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ ЭССР, г. Таллин

Проблема белкового питания спортсменов имеет два основных направления: 1) обеспечение организма спортсмена белками с повышением общей калорийности питания и 2) белковая ориентация питания с целью создания предпосылок для развития мышечной массы. Необходимость повышения белковой части рациона приводит часто к увеличению объема рациона, что отрицательно влияет на пищеварение и усвояемость пищи /1/. Однако трудно составить рационы с повышенным содержанием белков, не повышая в то же время содержания жиров в рационах /2/.

В связи с вышеизложенным, необходимо использовать в спортивной практике, особенно во время сборов, специальные готовые продукты с повышенным количеством белков. В данной работе мы представляем результаты опыта применения специального готового продукта повышенной биологической ценности в эксперименте на спортсменах.

Эксперимент проводился с 44 студентами (20 - в контрольной и 24 в опытной группе), специализирующихся на скоростно-силовые виды спорта. Исследуемые тренировались в течение 14 дней на фоне двух рационов, представленных в таблице I. Данные питания получали расчетным способом.

Рационы отличались содержанием белков и жиров, а также калорийностью. В контрольном рационе на долю белков приходилось только 10% от общей калорийности (1,2 г на кг веса тела). В то же время в опытном рационе белки составляли 15% от калорийности (2,1 г на кг веса тела). В опытном рационе соотношение белков, жиров и углеводов оказалось близким к рекомендуемому. Доля растительных жиров в опытном рационе была выше, чем в контрольном.

Т а б л и ц а I

Фон питания у спортсменов во время опыта

Показатель	Контроль- ный рацион	Опытный рацион	Норма /3/
Калорийность	3583	4463	4500-5000
Белки	85	164	154-171
(% от калор.)	10	15	12-14
в том числе:			
животные (г)	40	85	77-86
(% от белков)	47	52	50-60
Жиры (г)	90	144	145-161
(% от калор.)	25	30	30
в том числе:			
растительные (г)	18	53	44-48
(% от жиров)	20	37	30
Углеводы (г)	585	598	615-683
(% от калор.)	67	55	56-58
Соотношение белков:			
жиров углеводов	1:1,1:6,9	1:0,9:3,7	1:0,9:4

Для повышения белковой части рациона применялось специальное печенье с содержанием белков 25% (10% - белки обезжиренного молока и 15% - соевой муки). Белки печенья обеспечили 2/3 белкового компонента дополнительного питания, оставшаяся треть покрывалась за счет белков обезжиренного творога.

Исследуемые спортсмены тренировались на протяжении опыта по общепринятым методам развития силы. В начале и конце опыта у спортсменов регистрировали тесты абсолютной силы, силовой выносливости и скоростной силы. Определяли следующие биохимические показатели: содержание общего белка рефрактометрически, белковые и липопротеидные фракции - бумажным электрофорезом, холестерин по М.А. Левченко в сыворотке крови /4/. Выделение мочевины с мочой определяли фотометрическим микротестом /5/.

Т а б л и ц а 2  
Сдвиги в антропометрических показателях и в силе  
мышц в течение эксперимента ( $\bar{x} \pm m$ )

Показатель	Группа	Средний сдвиг	t	P
Вес тела (кг)	опытная	+0,15±2,56	0,06	< 0,95
	контрольная	-2,92±1,15	2,54	> 0,95
Сила правой кисти (кг)	опытная	+3,57±1,92	2,92	> 0,95
	контрольная	+0,57±1,69	1,24	< 0,95
Сила левой кисти (кг)	опытная	+2,82±1,94	3,11	> 0,95
	контрольная	+0,65±2,01	0,59	< 0,95
Суммарная абсолютная сила мышц (кг)	опытная	+36,62±5,84	6,27	> 0,95
	контрольная	+16,85±9,17	1,83	< 0,95
Сила сгибателей туловища (кг)	опытная	+7,66±2,11	3,53	> 0,95
	контрольная	+3,21±2,59	1,19	< 0,95
Предельное количество разгибаний со штангой весом 37,5 кг	опытная	+5,29±0,79	6,69	> 0,95
	контрольная	-0,36±0,92	0,39	< 0,95

Из таблицы 2 видно, что вес тела обследуемых контрольной группы уменьшился на  $2,92 \pm 1,15$  кг. Наиболее выраженным сдвигом в силовой выносливости был прирост предельного количества разгибания штанги участниками опытной группы. Эти данные в опытной группе увеличивались на  $5,29 \pm 0,79$  кг, а в контрольной группе этот показатель был на  $0,36 \pm 0,92$  кг меньше исходного. Суммарная абсолютная сила в ее динамическом проявлении в конце эксперимента, по сравнению с исходными данными, была существенно выше в опытной группе, которая увеличилась на  $36,62 \pm 5,84$  кг, а в контрольной группе на  $16,85 \pm 9,17$  кг. Сила сгибателей туловища опытной группы увеличилась на  $7,66 \pm 2,11$  кг, что существенно выше, чем в контрольной группе ( $3,21 \pm 2,59$ ).

Как показано в таблице 3, различное питание влияло на показатели белкового и жирового обмена.

Т а б л и ц а 3  
Показатели белкового и жирового обмена  
у спортсменов при различном питании  
( $\bar{X} \pm m$ )

Показатель	До экспери- мента	В конце эксперимента	
		Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, в г %	7,5 $\pm$ 0,08	7,6 $\pm$ 0,11	7,5 $\pm$ 0,12
Белковые фракции			
в %, альбумины	63,7 $\pm$ 0,78	58,6 $\pm$ 1,39	61,2 $\pm$ 1,00
$\alpha$ - глобулины	12,2 $\pm$ 0,48	13,5 $\pm$ 0,82	11,6 $\pm$ 0,63
$\beta$ - глобулины	9,5 $\pm$ 0,35	10,9 $\pm$ 0,45	10,7 $\pm$ 0,43
$\gamma$ - глобулины	14,6 $\pm$ 0,51	17,0 $\pm$ 0,77	16,4 $\pm$ 0,72
Альбумин-глобу- линовый коэффи- циент (А/Г)	1,77 $\pm$ 0,06	1,45 $\pm$ 0,08	1,61 $\pm$ 0,07
Выделение моче- вины в сутки (г) (г на кг веса тела)	21,5 $\pm$ 1,96 0,28	19,7 $\pm$ 2,00 0,27	24,2 $\pm$ 2,09 0,31
Холестерин, в мг %	155 $\pm$ 7,6	161 $\pm$ 5,1	169 $\pm$ 6,9
$\beta$ - липопро- теиды, в %	67,8 $\pm$ 1,60	72,5 $\pm$ 0,91	70,6 $\pm$ 1,41

Оказалось, что у спортсменов во время сбора снизилось содержание альбуминов в сыворотке крови ( $P > 0,95$ ). Это можно объяснить, как указано и в литературе, влиянием интенсивных тренировок /6/. В то же время отмечалась тенденция к повышению  $\alpha$  - глобулинов и  $\beta$  - липопропротеидов. При этом снижение альбуминов и повышение  $\beta$  - липопропротеидов было больше в контрольной группе на малобелковом рационе, чем в опытной группе.

Выделение мочевины в контрольной группе существенно не изменилось. На опытном рационе отмечено изменение в выделении мочевины в сторону повышения ( $P > 0,90$ ). Повышение выделения мочевины у спортсменов найдено и другими авторами /6/.

В конце опыта выделение мочевины в опытной группе было выше по сравнению с контрольной. Таким образом, повышение биологической ценности рациона во время сбора способствует повышению абсолютной силы и силовой выносливости, а также предохраняет возникновение нежелательных сдвигов в обмене веществ.

Созданный нами продукт питания, позволяющий изменить фон питания в желаемом направлении, поможет покрыть частично дефицит белка и растительных жиров.

#### Л и т е р а т у р а

1. Яковлев Н.Н. О нормах калорийности питания спортсменов. Л., 1970.
2. Вийкмяэ В.Ю. Показатели белкового обмена и силы мышц у спортсменов скоростно-силовых видов на фоне различного питания. Автореф. канд. дисс. Тарту, 1975, 35 с.
3. Рекомендуемые величины физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии. М., 1968, 16 с.
4. Биохимические методы исследования в клинике. Под ред. А. А. Покровского. М., 1964, 280 с.
5. Био-Ла-тест. Мочевина. Набор реактивов для фотометрического определения мочевины в сыворотке крови и в моче. Брно. Прага, 3 с.
6. Романенко Н.Л. К обоснованию норм белкового и витаминного ( $B_2$ , РР и С) питания детей и подростков-спортсменов. Автореф. докт. дисс. Ташкент, 1971.

# ОБ АМИНОКИСЛОТНОМ СОСТАВЕ РЖАНОГО И ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

С. Картау

Эстонский НИИ земледелия и мелиорации, Саку

В данной работе подвергались анализу всего 11 самых обычных имеющихся в Таллине сортов ржаного и пшеничного хлеба и булки. Ломтики хлеба и булки подсушивались при комнатной температуре, измельчались и гидролизывались в запаянных стеклянных пробирках при помощи 6н HCl. Для определения аминокислот применялся автоматический анализатор. Данные анализа по сырому протеину приведены в таблицах 1 и 2. Кроме содержания аминокислот вычислялась биологическая ценность (БЦ) сырого протеина по отношению к аминокислотному составу куриного яйца. БЦ вычисляли по формуле Корпачи-Линднера-Барга.

Самой низкой биологической ценностью сырого протеина отличается подовый хлеб (БЦ = 55) и самой высокой - хлеб сортов деревенский (маалеиб), орловский и вирусский, у которых показатель БЦ был соответственно равен 63, 61 и 61.

Т а б л и ц а 1  
Аминокислотный состав ржаного хлеба  
(в % от сырого протеина)

Амино- кислоты	С о р т а х л е б а					
	Дере- вен- ский	Виру	Орлов- ский	Формо- вой	Подо- вый	Сред- нее
I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6	: 7
Лиз	3,3	3,1	3,2	3,4	2,9	3,2
Арг	3,7	3,6	4,1	4,8	3,7	4,0
Гис	2,7	2,5	2,3	2,5	2,4	2,5
Тре	2,6	3,1	2,7	3,5	2,8	2,9
Цис	1,4	1,1	1,8	1,2	1,0	1,3

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5	6	7
Вал	3,8	3,8	3,7	3,9	3,5	3,7
Мет	1,2	1,5	1,0	1,0	1,1	1,2
Иле	2,5	2,5	2,3	2,7	2,5	2,5
Лей	4,9	5,1	5,4	5,6	5,5	5,3
Тир	1,9	1,8	1,9	2,2	1,9	1,9
Фал	3,9	4,0	3,9	4,1	4,0	4,0
Асп	3,9	5,8	4,5	5,1	5,0	4,9
Сер	3,5	3,8	3,4	3,9	3,7	3,7
Глю	20,0	22,5	22,1	23,5	28,3	23,3
Про	10,1	8,1	12,1	13,0	9,8	10,6
Гли	2,8	3,3	2,9	3,3	3,2	3,1
Ала	3,0	3,4	3,2	3,7	3,2	3,3
БЦ	63	61	61	58	55	60
Сырой протеин, %	12,3	10,8	11,1	10,3	11,6	11,0
Незам. зам. аминокисл.	1:1,4	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:1,7	1:1,6

Таблица 2

Аминокислотный состав пшеничного хлеба и булки  
(в % от сырого протеина)

Амино- кислоты	Пшеничный хлеб					Булка			
	зернис- тый	эстонский	доктор- ский	в среднем	ориссаа- реская	солёный багон	ярваский багон	в среднем	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	
Лиз	2,2	2,7	2,5	2,6	2,7	2,9	2,5	2,7	
Арг	4,1	4,4	3,8	4,1	3,5	3,7	3,5	3,6	

Продолжение таблицы 2

I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6	: 7	: 8	: 9
Гис	2,4	2,3	2,4	2,4	2,7	2,4	2,4	2,5
Тре	2,7	2,7	2,6	2,7	2,4	2,6	2,6	2,5
Цис	1,8	1,6	2,1	1,8	1,8	2,3	1,9	2,0
Вал	3,3	3,2	3,5	3,3	3,8	3,3	3,6	3,6
Мет	1,3	1,0	0,9	1,1	1,0	0,8	1,2	1,0
Иле	2,8	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Лей	6,4	6,3	5,9	6,2	5,5	6,0	6,3	5,9
Тир	2,1	2,4	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2
Фал	4,4	4,1	4,2	4,2	4,1	3,9	4,3	4,1
Асп	4,0	4,1	3,8	3,9	3,4	3,9	4,4	3,9
Сер	3,7	4,3	3,8	3,9	3,8	3,7	4,1	3,9
Глю	32,0	34,2	28,8	31,7	23,5	26,9	36,4	28,9
Про	15,0	14,5	11,8	13,7	11,4	14,2	10,1	12,2
Гли	3,1	3,2	2,9	2,9	3,1	2,4	3,3	2,6
Ала	2,9	3,2	3,0	3,0	2,4	2,6	2,7	2,6
БЦ	53	50	56	54	59	56	53	56
Сырой протеин, %	15,3	14,2	12,6	14,0	13,8	12,6	13,3	13,0
Незам. зам. амино- кисл.	I:1,8	I:1,9	I:1,6	I:1,6	I:1,5	I:1,6	I:1,9	I:1,8

Для выпечки подового хлеба применяется обдирная мука с добавлением 7-8% молочной сыворотки. Деревенский хлеб изготавливается из простой муки и без каких-либо добавок. Вирусский хлеб выпекается из смеси просеянной ржаной муки (65 кг), обдирной муки (12,5 кг) и пшеничной муки первого сорта (20 кг), причем на каждые 100 кг муки добавляется еще 20 кг молочной сыворотки. Для выпечки орловского хлеба применяется 70 кг обдирной муки и 30 кг пшеничной муки второго сорта, причем добавляется 7-8% сыворотки. Формовой хлеб выпекается из обдирной муки без добавок, содержащих белок.

Судя по рецептуре, можно полагать, что самую высокую биологическую ценность белков деревенского хлеба обуславливает аминокислотный состав простой ржаной муки.

Из сортов пшеничного хлеба самой высокой биологической ценностью отличался докторский. Он выпекается из пшеничной муки высшего сорта, к которой добавляются отруби (20 кг отрубей на 100 кг муки). Данные анализа свидетельствуют о том, что с помощью добавки отрубей биологическая ценность докторского пшеничного хлеба сравнивалась по биологической ценности с булкой сорта соленый батон, к муке которой добавляется молочный порошок.

Биологическая ценность белков пшеничного хлеба терасепик практически такая же, как докторского. Для выпечки первого берут 40 кг пшеничной муки высшего сорта, к которой добавляют 60 кг дробленых зерен. Для выпечки пшеничного хлеба сорта ээсти сепик берется смесь из простой муки и муки первого сорта (в соотношении 3:2). Биологическая ценность его белков ниже, чем у остальных сортов пшеничного хлеба.

Самым лучшим составом белков отличается орисаарская булка, так как к ее тесту добавляют яйцо. Несмотря на добавку животных белков биологическая ценность булки все же уступает черному хлебу, в особенности деревенскому.

Из исследованных трех видов хлебопродуктов ржаной хлеб содержит относительно больше лизина и треорина, а пшеничный и булка — лейцина. В пшеничном хлебе преобладает глутаминовая кислота, характерная для пшеничной муки.

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот в пище считается благоприятным при соотношении их количеств 1:1. Самым близким к этому показателю был аминокислотный состав деревенского хлеба.

Сравнение булки, пшеничного и ржаного хлеба с молочным порошком показывает, что в них больше всего недостает лизина. Мало в них также аминокислот, содержащих серу (метионин, цистин).

Следует подчеркнуть, что в целях улучшения биологической ценности белков необходимо хлебобулочные изделия обогащать не столько белками, сколько аминокислотами. В противо-

положном случае цель не всегда будет достигнута. Так было, например, и с булкой - явля батон, - к которой, согласно рецептуре, добавляли богатый белком молочный порошок, но несмотря на это, биологическая ценность белка в этой булке так и не сравнялась с биологической ценностью белков в хлебе. Причина этого, по-видимому, кроется в том, что не был учтен аминокислотный состав молочного порошка и пшеничной муки. Молочного порошка добавлялось по отношению в количеству пшеничной муки слишком мало.

Содержание лизина в докторском пшеничном хлебе в результате добавки отрубей, разумеется, не увеличилось, что объясняется низким содержанием лизина в зернах пшеницы. Возникает вопрос о целесообразности добавки отрубей в пшеничный хлеб. Не лучше ли пользоваться для выпечки пшеничного хлеба мукой более низких сортов, или, по крайней мере, простой мукой.

#### ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЛАКТОБАЦИЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СЫРА, К АНТИБИОТИКАМ

С.Х. Лаанес

Тартуский государственный университет

В связи с широким применением антибиотиков в ветеринарии и животноводстве / 1 / большое практическое значение приобретает проблема чувствительности лактобацилл из молочных продуктов к указанным препаратам. Объясняется это тем, что находящиеся в молоке антибиотики нередко тормозят размножение как микробов закваски, так и лактобацилл микрофлоры молока / 2, 3, 4 /. Присутствие антибиотиков в молоке может привести и к снижению активности кислотообразования у указанных микробов / 5 /.

Литературные данные о чувствительности лактобацилл из молочных продуктов к антибиотикам немногочисленные и, как правило, основываются на результатах изучения единичных идентифицированных штаммов / 6 /.

Целью настоящего исследования было изучение чувстви-

Т а б л и ц а I

Чувствительность изученных штаммов лактобацилл к антибиотикам в %

Вид лактобацилл	Всего штам- мов	Пенициллин			Стрептомицин			Окситетрациклин			Неомицин		
		вч	ч	у	вч	ч	у	вч	ч	у	вч	ч	у
<i>L. helveticus</i>	2	100	0	0	0	100	0	50	50	0	0	50	50
<i>L. jugurti</i>	10	90	10	0	20	80	0	40	50	10	60	20	20
<i>L. casei</i>	161	89,4	10,6	0	0,7	84,1	15,2	41,7	55,0	3,3	18,5	45,1	36,4
<i>L. plantarum</i>	5	60	20	20	40	60	0	0	20	80	60	40	0
<i>L. buchneri</i>	15	100	0	0	6,7	93,3	0	6,7	5,7	86,6	93,3	6,7	0

О б о з н а ч е н и е: вч - высокочувствительный;  
 ч - чувствительный;  
 у - устойчивый.

ности лактобацилл, изолированных из различных сортов сыра, к наиболее часто применяемым антибиотикам.

В опыт было взято 193 штамма лактобацилл (таблица 1), выделенных из 24 образцов эстонского, голландского брускового и костромского сыров, а также из 2 заквасок для сыра. Лактобациллы выделены и идентифицированы на кафедре микробиологии ТГУ /7, 8/. Контролем служили 2 коллекционных штамма - *L. plantarum* ATCC 7469 и *L. casei* NCDO 151.

Чувствительность лактобацилл определена по отношению к пенициллину, стрептомицину, окситетрациклину и неомицину. Использовался метод серийных разведений в плотной среде МРС-5, успешно примененный нами при исследовании лактобацилл микрофлоры человека / 9 /.

При оценке чувствительности лактобацилл руководствовались следующими критериями. Высокочувствительные штаммы: к пенициллину  $\leq 0,5$  ед/мл, к стрептомицину и окситетрациклину  $\leq 1$  ед/мл, к неомицину  $\geq 5$  ед/мл. Устойчивые штаммы: к пенициллину  $\leq 5$  ед/мл, к стрептомицину  $\geq 30$  ед/мл, к окситетрациклину  $\geq 20$  ед/мл, к неомицину  $\geq 50$  ед/мл (10). Штаммы, которые росли при промежуточных концентрациях, считались штаммами чувствительными.

Сводные данные о результатах опытов приведены в таблице I. Неодинаковое число штаммов отдельных видов, по существу, отражает удельный вес различных лактобацилл в сыре.

По отношению к пенициллину оказались чувствительными все изученные штаммы, причем подавляющее большинство из них были высокочувствительными. Это согласуется с данными других авторов / 6 /.

К стрептомицину лактобациллы были относительно более устойчивы. Лишь у единичных штаммов наблюдалась высокая чувствительность к указанному антибиотику. Между тем, 15,2% *L. casei* оказались устойчивыми. Небезынтересно, что согласно de Klerk и Coetzee /II/, к стрептомицину устойчивы большинство штаммов лактобацилл.

У подавляющего большинства штаммов *L. casei* мы установили чувствительность к стрептомицину. Только 3,3% штаммов этого вида были окситетрациклиноустойчивы. Иная картина от-

мечалась у штаммов *L. buchneri* 86,6% из них можно было отнести к устойчивым.

Что касается неомицина, то по отношению к этому препарату примерно одна треть штаммов *L. casei* была устойчивой, но среди штаммов *L. buchneri* таковых вообще не было.

Чувствительность коллекционных штаммов, по существу, не отличалась от чувствительности выделенных штаммов соответствующего вида.

Следует отметить, что особой зависимости чувствительности лактобацилл к антибиотикам от образцов и сорта сыра на нашем материале выявить не удалось.

Таким образом, чувствительность лактобацилл из сыра к различным антибиотикам неодинакова. Надо полагать, имеется и некоторое межвидовое различие.

На основании полученных данных, наибольшую опасность представляет наличие в молоке пенициллина и окситетрациклина, наименьшую - неомицина. Вывод этот вытекает, в первую очередь, из результатов изучения чувствительности штаммов *L. casei*.

#### Л и т е р а т у р а

1. Swann M.M. Report of the joint Committee on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine. London, H. M. Stationary Office, 1969. Dairy Sci. Abstrs., 1970, 32, 3, 161.
2. Jakimov N. Antibiotici u mleku i njihov uticaj na bakterije mlecne kiseline. Mikrobiologia (SFRJ), 1970, 1, 99-109.
3. Цыганов В.А., Петрова Л.Я., Лаврентьева Г.И., Кудряшова В.В., Яровенко В.Л., Устинников Б.А., Бурачевский И.И., Маслечкина Р.С. О составе и свойствах антибиотика, подавляющего рост молочнокислых бактерий. - "Прикл. биохимия и микробиол." 1969, 5, 3, 309-313.
4. Yano N., Kameyama K., Irie R., Morichi T., Kembo H. Effect of penicillin on the acid production of dairy lactic acid bacteria in milk. Bull. nat. inst. Anim. Ind. Japan, 1963, 3, 85-90.

5. Dommett, T.W. Sensitivity of cheese starter culture to oxytetracycline and streptomycin. Qd./J. agric. Sci., 1963, 20, 2, 207-210.
6. Cogan, T.M. Susceptibility of cheese and yoghurt starter bacteria to antibiotics. Appl., Microbiol., 1972, 23, 5, 960-965.
7. Ленцнер А., Ленцнер Х., Тоом М., Вельдре С. Липолитическая активность лактобацилл, выделенных из различных сыров. Сборник докл. межвузовской конференции по молочному делу. Ереван. Изд. "Айастан", 1971, 151-154.
8. Ленцнер А.А. Некоторые результаты исследования лактобацилл микрофлоры человека, полученные на кафедре микробиологии государственного университета. Уч. зап. Тартуского ун-та, 1966, 191, 51-75.
9. Лаанес С.Х. Чувствительность отдельных видов лактобацилл микрофлоры человека к антибиотикам. - "Антибиотики", 1969, 14, 5, 426-429
10. Patsch, R. Antibiotika Ratgeber. Jena. 1966, 188 S.
11. de Klerk, H.C., Coetzee, J.N. Streptomycin sensitivity of oral lactobacilli. Nature, 1962, 195, 4841, 624.

#### ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛАКТОБАЦИЛЛЯРНОЙ ФЛОРЫ РЖАНЫХ ЗАКВАСОК ХЛЕБОКОМБИНАТОВ ЭСТОНСКОЙ И ЛИТОВСКОЙ ССР

А.А. Ленцнер, Х.П. Ленцнер, М.Э. Микельсаар  
Тартуский государственный университет

Обеспечение стабильного хорошего качества ржаного хлеба промышленного хлебопечения во многом связано с усовершенствованием заквасок. В этом плане считается весьма перспективным при выведении последних применять чистые культуры лактобацилл /1-4/. Однако лактобациллярная флора заквасок спонтанного брожения и жизнедеятельность указанных микробов в заквасках пока еще мало изучены /2, 5/. А между тем для создания и умелого использования в производственных услови-

их эффективных заквасок соответствующие сведения совершенно необходимы.

Исходя из вышеизложенного, мы изучили видовой состав лактобациллярной флоры ржаных заквасок спонтанного брожения хлебокомбинатов Валга, Вильянди и Рапла Эстонской ССР, а также Вильнюса (№ 4) и Каунаса Литовской ССР. Образцы заквасок (по одному) отбирали и доставляли в лабораторию сотрудники КТБ Министерства пищевой промышленности Эстонской ССР.

Всего выделили 582 культуры лактобацилл - не менее 100 из каждой закваски. Из них, по результатам определения общей кислотности в ячменном заторе, для идентификации были отобраны 49 наиболее активных культур - по 7-14 на каждую закваску. Их общая кислотность была, как правило, не ниже 6<sup>0</sup>, а у некоторых культур достигла 9<sup>0</sup> и более. Изолирование и определение видовой принадлежности лактобацилл проводили по методике, разработанной на кафедре микробиологии Тартуского госуниверситета /6, 7/.

Видовой состав лактобациллярной флоры изученных заквасок по хлебокомбинатам оказался следующим:

Валга

*L. acidophilus*  
*L. fermentum*

Вильянди

*L. fermentum*  
*L. brevis*

Рапла

*L. fermentum*  
*L. brevis*  
промежуточные штаммы  
*fermentum-brevis*

Вильнюс.

*L. casei ssp. casei*

Каунас

*L. acidophilus*  
*L. casei ssp. casei*  
*L. casei ssp. rhamnosus*  
*L. fermentum*  
*L. brevis*  
промежуточные штаммы  
*fermentum-brevis*

Таким образом, видовой состав лактобациллярной флоры ржаных заквасок отдельных хлебокомбинатов был не одинаков.

В ржаных заквасках спонтанного брожения хлебокомбинатов Эстонской и Литовской ССР могут встречаться активные культуры различных гомо- и гетероферментативных лактобацилл. Лишь в закваске Вильнюсского хлебокомбината не были обнаружены лактобациллы подрода *Betabacterium*. Именно с ними, в первую очередь с *L. brevis* и *L. fermentum* во многом связывают хорошие вкусовые качества ржаного хлеба /1/. Быть может, в закваске этого хлебокомбината указанные лактобациллы все же представлены, но штаммами с общей кислотностью ниже  $6^{\circ}$ .

Промежуточные штаммы *fermentum-brevis* росли при  $15^{\circ}$  и ферментировали ксилозу, чем отличаются от *L. fermentum*. В отличие от *L. brevis* они также росли при  $45^{\circ}$  и расщепляли маннозу. Промежуточные штаммы *fermentum-brevis* описаны и в других материалах / 8 /.

Цель дальнейшего поиска - изучение видового состава лактобациллярной флоры ржаных заквасок в динамике.

#### Л и т е р а т у р а

1. Spicher, G. Ergebnisse neuerer mikrobieller Sauerteigstudien. Dtsch. Lebensm.-Rdsch., 1966, 62, 43-46, 78-81.
2. Афанасьева О.В., Казанская Л.Н., Егорова А.Г. Микрофлора ржаных заквасок и применение чистых культур в хлебопечении. М., 1973, 40 стр.
3. Ленцнер А.А., Микельсаар М.Э., Альвер Е.П. Сохраняемость штаммов лактобацилл, внесенных в ржаную закваску, в производственных условиях. Матер. Всесоюз. конф. Отделения ветеринарии ВАСХНИЛ и ЭСХА "Достижения науки и практики в ветеринарии". Тарту, 1973, 24-26.
4. Витавская А.В., Нафанаилова Л.Г., Зайнуллина Г.Х. и др. Новый штамм молочнокислых бактерий. Хлебопек. и кондитерск. пром-сть, 1975, 7, 18.
5. Spicher, G. Studien zur Physiologie der Entwicklung der Sauerteigbakterien. 5. Mitteilung. Getreide, Mehl u. Brot, 1975, 29, 328-330.

6. Ленцнер А.А., Тоом М.А., Воронина М.Н., Микельсаар М.Э. К методике выделения отдельных видов лактобацилл микрофлоры человека. Лабор. дело, 1967, 5, 301-302.
7. Ленцнер А.А., Тоом М.А., Воронина М.Н., Микельсаар М.Э. Определение видовой принадлежности лактобацилл по физиологическим свойствам и биохимической активности. Прикл. биохим. и микробиол., 1968, I, 76-81.
8. Rogosa, M. Characters used in the classification of lactobacilli. Internat. J. system. Bact., 1970, 20, 519-533.

О ВЛИЯНИИ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
ХЛОРХОЛИНХЛОРИДОМ НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ  
БЕЛКА В ЗЕРНЕ

Я.Я. Лепайне

Эстонская сельскохозяйственная академия, г. Тарту

За последнее десятилетие быстро внедряется обработка посевов пшеницы хлорхолинхлоридом (ССС, Тур) в целях предотвращения их полегания в условиях интенсивного азотного удобрения / 3 /. Питательная и кормовая ценность зерна пшеницы во многом зависят от аминокислотного состава белка в зерне, однако о влиянии СССР на содержание аминокислот в зерне имеется мало сведений.

Некоторые исследователи пришли к выводу, что СССР не оказывает влияния на количественный состав аминокислот в зерне пшеницы / 1, 5, 6 /, другие же авторы установили в результате применения СССР некоторое повышение биологической ценности белка в зерне / 2, 4 /. Отмечено также, что эффект обработки посевов пшеницы зависит от ее сорта и условий возделывания. В связи с этим мы сочли целесообразным провести дополнительные исследования для уточнения влияния СССР на аминокислотный состав белка в зерне.

Полевые опыты с озимой пшеницей сорта Мироновская 808 проводились нами в 1973-1974 гг. на опытном поле кафедры зем-

Т а б л и ц а I

Влияние обработки озимой пшеницы ретардантом ССС на содержание  
незаменимых аминокислот в зерне (г на I кг сухого вещества)

Вариант опыта	Год опыта	Лиз	Тре	Вал	Мет	Илей	Лей	Фен	Сумма
Контроль	1973	4,4	3,6	5,4	1,6	4,4	8,5	5,5	33,4
	1974	3,1	3,9	5,8	1,3	4,4	9,2	6,4	34,1
В среднем		3,7	3,8	5,6	1,4	4,4	8,9	5,9	33,7
ССС	1973	5,1	3,7	5,8	1,8	3,7	9,1	6,2	35,4
	1974	3,5	3,9	5,9	1,7	4,3	9,1	5,9	34,3
	В среднем	4,3	3,8	5,8	1,8	4,0	9,1	6,0	34,8

Т а б л и ц а 2

Влияние обработки озимой пшеницы ретардантом ССС на содержание заменимых аминокислот в зерне (г на 1 кг сухого вещества)

Вариант опыта	Год опыта	Гис	Арг	Асп	Сер	Глу	Про	Гли	Ала	Тир	Сумма
Контроль	1973	3,6	6,8	5,7	5,7	33,1	12,0	5,3	4,1	3,3	79,6
	1974	2,5	4,4	6,3	6,0	36,1	13,4	5,3	4,7	3,5	82,2
	В среднем	3,0	5,6	6,0	5,9	34,6	12,7	5,3	4,4	3,4	80,9
ССС	1973	3,5	7,3	6,6	6,2	38,2	13,1	5,7	4,0	3,3	87,9
	1974	3,2	5,7	6,9	5,6	44,7	12,5	5,3	4,5	3,4	91,8
	В среднем	3,3	6,5	6,8	5,9	41,4	12,8	5,5	4,3	3,3	89,8

леделия Эстонской сельскохозяйственной академии. Озимую пшеницу возделывали по черному пару. Ранней весной по всходам вносили высокую дозу азота (N 120 в виде аммиачной селитры). ССС опрыскивали в конце мая, когда высота растений достигла 20-25 см. Норма расхода ССС - 5 кг/га технического препарата. В 1973 году наблюдалось сильное полегание, а в 1974 году пшеница перезимовала хуже и из-за сравнительно редкого стеблестоя полегания не наблюдалось. Анализы аминокислот проводились в центральной химической лаборатории академии под руководством канд. биол. наук К. Сойдра. Определялось 16 аминокислот при помощи чешского автоматического аминокислотного анализатора I200 в двух повторностях.

Из приведенных в табл. I данных видно, что под влиянием обработки пшеницы суммарное содержание незаменимых аминокислот в зерне практически не меняется, однако содержание лизина и метионина увеличивается соответственно на 17% и 25%, в то время как содержание изолейцина снижается на 10%. Существенное увеличение содержания лизина и метионина сопровождается повышением биологической ценности белка в зерне пшеницы. Интересно отметить, что в 1973 году в условиях полегания наблюдалось на редкость высокое содержание лизина и метионина в зерне.

Содержание в зерне большинства заменимых аминокислот под влиянием ССС увеличивалось (табл. 2); увеличивалось также и суммарное содержание заменимых аминокислот, в то же время концентрация глицина и тирозина осталась постоянной.

Таким образом, результаты нашего исследования подтверждают результаты тех исследований, согласно которым применение ССС улучшает биологическую ценность белка в зерне пшеницы (у сорта Мироновская 808).

## Л и т е р а т у р а

- I. Ненайденко Г.Н., Балзев В.К., Блинов А.М. и др. Влияние совместного применения хлорхолинхлорида и гербицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Сб.: "Агротехнические приемы повышения урожайности с/х культур в Ивановской области". Москва-Иваново, 1972, С. 23-35.

2. Груздев Л.Г., Ненайденко Г.Н. Качество урожая озимых пшеницы и ржи, обработанных хлорхолинхлоридом и 2,4-Д.- "С.-х. биология", 1974, 9, № 3, с. 359-364.
3. Задонцев А.И., Пикуш Г.Р., Гринченко А.Л. Хлорхолинхлорид в растениеводстве. М., 1973. 360 с.
4. Крищенко В.П., Груздев Л.Г., Дмитрук А.И. Фракционный и аминокислотный состав белков и содержание аминокислот в зерне яровой и озимой пшеницы в связи с применением хлорхолинхлорида. - "С.-х. биология", 1973, 8, № 5, с. 704-708.
5. Amberger A., Kühnbauch W. Veränderung löslicher Stickstoffverbindungen im reifenden Weizenkorn unter dem Einfluß von Stickstoff und Chlorcholinchlorid. "Landwirt. Forsch.", 1973, 26, № 2, 191-199.
6. Sadeghian E., Kühn H., Linser H. Über den Einfluß von CCC auf die Aminosäurezusammensetzung des Weizenproteins. "Getreide u. Mehl", 1969, 19, 28-30.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЗЕРНА БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ

Я.Я. Лепайна и Э.А. Пани

Эстонская сельскохозяйственная академия, г. Тарту

П.П. Дикун и И.А. Калинина

НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова, г. Ленинград

Загрязнение зерна канцерогенными углеводородами мало исследовано. Г. Риммер и А. Хильдебрандт / 6 / обнаружили в зерне 13 полициклических углеводородов, из них фенатрен имел наиболее высокую концентрацию - до 100 мкг/кг, содержание же бенз(а)пирена колебалось в пределах 0,17-0,38 мкг/кг (около промышленных центров даже 0,72-4,13 мкг/кг). Сушка зерна дымовыми газами увеличивала загрязненность зерна бенз(а)пиреном в два раза. В зерне ячменя обнаружено (бенз(а)пирена

0,35-0,70 мкг/кг, а в зерне пшеницы и овса - 0,12-0,54 мкг/кг / 5, 7 /.

В Советском Союзе экспериментальное исследование загрязненности зерна бенз(а)пиреном было начато нами в 1970 году. На основании результатов анализов урожая 1970-1972 гг. был сделан вывод, что, в условиях Эстонии, зерно, высушенное в естественных условиях, содержит от 0,09 до 0,55 мкг/кг, а чаще всего 0,1-0,2 мкг/кг бенз(а)пирена. Сушка зерна дымовыми газами в барабанных сушилках СЗПБ-2,0, а в особенности в шахтных сушилках СЗС-8,0 может привести к существенному увеличению в нем содержания бенз(а)пирена / 1, 2 /. В то же время в ряде других шахтных сушилок (ДСП-24, ДСП-32, ЗСПЖ-8 и др.) сушка зерна топочными газами не сопровождалась увеличением содержания бенз(а)пирена / 4 /.

Для уточнения поднятого вопроса нами в 1973 году проводилось 4 серии опытов по сушке зерна в хозяйствах Тартуского р-на Эстонской ССР, каждая серия опытов включала контрольный образец зерна, высушенный на воздухе в естественных условиях при температуре 20-25°C, а также соответствующие (из той же партии зерна) опытные образцы, подвергавшиеся сушке при различных температурах сушильного агента.

Содержание бенз(а)пирена в зерне определяли спектрально-флуоресцентным методом, основанным на применении квазилинейчатых спектров флуоресценции / 3 /. Результаты исследований приведены в таблице, где дано среднее из 2-4 параллельных анализов каждого образца.

Из приведенных в таблице данных следует, что после сушки зерна в барабанной сушилке СЗПБ-2,0 (наиболее распространенный в Эстонии тип сушилки для сушки товарного зерна) наблюдается увеличение загрязненности его бенз(а)пиреном в 1,3-1,7 раза, по сравнению с контролем (естественная сушка). При этом отмечается тенденция к увеличению загрязнения зерна в условиях более высокой температуры сушильного агента. Эти результаты хорошо согласуются с результатами наших более ранних опытов / 1, 2 /.

При сушке зерна в шахтной сушилке СЗС-8,0 по сравнению с сушкой в барабанной сушилке обнаружено более интенсивное

Влияние режима сушки на содержание  
бенз(а)пирена в зерне в 1973 г.

Способ сушки	Температура агента сушки °С	Вид топлива	Содержание бенз(а)пирена, мкг/кг
<u>Учхоз "Юленурме"</u>			
Ячмень			
Естественная	20-25	-	0,14
Барабанная, СЗПБ-2	100	Диз. топливо	0,16
" "	150	" "	0,18
" "	200	" "	0,12
" "	250	" "	0,22
" "	280	" "	0,22
Озимая рожь			
Естественная	20-25	-	0,20
Барабанная, СЗПБ-2	100	Диз. топливо	0,31
" "	150	" "	0,32
" "	200	" "	0,40
" "	250	" "	0,50
" "	300	" "	0,23
<u>Совхоз "Виллеми"</u>			
Озимая рожь			
Естественная	20-25	-	0,20
Шахтная, СЗС-8	60	Торф	4,15
" "	200	" "	7,30
Ячмень			
Естественная	20-25	-	0,50
Шахтная, СЗС-8	90	Керосин	4,40
" "	120	" "	3,40
" "	160	" "	4,20

увеличение загрязненности зерна. Так, например, в опыте с озимой рожью канцерогенность зерна увеличилась под влиянием сушки в среднем в 29 раз, а в опыте с ячменем - в среднем в 8 раз. Следует обратить внимание на тот факт, что наибольшее загрязнение зерна отмечалось при применении твердого топлива (торф).

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований, а также опубликованных ранее данных / 1, 2 /, можно сделать вывод, что шахтная сушилка типа СЗС-8 приводит к большому увеличению содержания бенз(а)пирена в зерне при ее работе как на твердом, так и на жидком топливе практически при всех температурах сушильного агента. Поэтому мы считаем целесообразным, в интересах гигиены продовольственного зерна, прекратить использование сушилок этого типа. Вопрос о допустимости использования барабанных сушилок типа СЗПБ-2 требует дальнейшего изучения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Лепайнэ Я.Я., Пани Э.А., Дикун П.П., Калинина И.А. Влияние режима термической сушки на содержание 3,4-бензпирена в зерне. - В кн.: Актуальные вопросы после уборочной обработки и хранения зерна. Тезисы докладов II Всесоюзного научно-технического совещания (23-26 апреля). М., 1973, с. 106-107.
2. Лепайнэ Я.Я., Пани Э.А., Дикун П.П., Калинина И.А. Влияние тепловой сушки на содержание 3,4-бензпирена в зерне. - В кн.: Материалы XII республиканской научной конференции "Заготовка и хранение кормов. Технология содержания молочного скота". Тарту, 1973, с. 38-43.
3. Дикун П.П. Рекомендации по применению методов определения 3,4-бензпирена и других полициклических углеводородов в различных продуктах (методическое письмо). Л., 1965.
4. Калинина И.А., Дикун П.П., Каткова О.Н. и др. Итоги изучения роли сушки в загрязнении зерна канцерогенными полициклическими углеводородами. - В кн.: Эпидемиология и генез рака желудка. Материалы Всесоюзного сове-

цания "Изучение путей предупреждения рака желудка".  
Вильнюс, 1974, с. 124-125.

5. Fritz W. Zur Bildung cancerogener Kohlenwasserstoffe bei der Lebensmitteln. "Nahrung", 1968, B. 12, № 8, 799-811.
6. Grimmer G., Hildebrandt A. Kohlenwasserstoffe in der Umgebung des Menschen. II Mitt. Der Gehalt polycyclischer Kohlenwasserstoffe in Brotgetreide verschiedener Standorte. "Z. für Krebsforsch.", 1965, B. 67, № 7, 272-277.
7. Hertel W., Suckow P., Rohrlich M. Untersuchungen über 3,4-Benzpyren in Getreide und Getreidemahlprodukten. I Mitt. Bestimmung von 3,4-Benzpyren in Getreide und Getreideprodukten. "Getreide u. Mehl", 1970, B. 20, 65-67.

#### ПИТАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ЛАТВИИ

Я. Лиепиньш, М. Бурмейстере, Г. Витенберг, М. Лаздыня  
Латвийский НИИ экспериментальной  
и клинической медицины, г. Рига

В 1971 году были обследованы жители Валмиерского района, который считается экономически сильно развитым и репрезентирует одну из четырех этнографически отличавшихся краев, т.е. Видземе, часть бывшей Лифляндской губернии, к которой принадлежала и часть теперешней Эстонской ССР. Мы обследовали только постоянных жителей. Обследование питания велось в экспедиционных условиях в июне-июле одновременно с медицинским осмотром выбранных сельских жителей. Питание регистрировалось опросным и опросновесовым методом. Всего обследовано 1176 сельских жителей.

Семьи латышей северной части республики характеризуются малым количеством членов, что не благоприятно отражается и на питании этих семей. 12% обследованных жителей - одиночки, 31% живут вдвоем и только у 35% жителей в семье было нор-

мальное количество членов - 4 и более. В 57% случаев в семье не было детей до 14 лет или они не жили в семье.

Большинство обследованных сельских жителей Валмиерского района принимает пищу 3 раза в день (72%), четыре раза в день питаются 23%, пять раз в день - 2%. Два раза теплую пищу готовят 46%, один раз - 45%. Отдельные люди, (1%) совсем не готовят теплых блюд и летом обходятся без теплого питания. У жителей, у которых из теплых только один прием пищи, обычно является ужин. В восточной части республики (Латгале) теплые приемы пищи встречаются чаще и, как правило, теплым бывает завтрак. 19% сельских жителей в Латгале получают теплую пищу 3 раза в день, хотя сеть столовых там не лучше развита, чем в Видземе. 63% жителей вблизи Эстонской ССР готовят обильные ужины, и они ужинают после 20.00, в Латгале (обследован Прейльский район в 1973 году) это имеет место только в 10% случаев.

Нерегулярное питание - частое явление для сельской местности, особенно характерно оно для рыбацких поселков (в 60% и больше). В Валмиерском районе нерегулярное питание и несоблюдение определенных часов приема пищи встречались в 53% случаев, почти такой же процент нерегулярно питаются и в западной части республики (Курземе), в Латгале процент несоблюдения определенных приемов пищи несколько ниже - 36.

По словам обследованных лиц, 29% если быстро, торопясь, 13% - любили очень горячие блюда и напитки (в восточной части республики этот процент был два раза выше), 13% - употребляли много соли и 9% - острые пряности.

Для характеристики стороны питания мы приводим среднее потребление отдельных продуктов в граммах в день на одного взрослого жителя Валмиерского района. Такие средние цифры хорошо сравнимы, просты и наглядны, однако им присущи и недостатки. Невыразительно, например, выглядят итоговые калории.

Характеризуя качественную сторону питания, в первую очередь, следует отметить недостаточное употребление в питании овощей, фруктов и ягод. Довольно часто наблюдалось только сезонное употребление даже овощей, 11% жителей и в сезоне

Т а б л и ц а I

Средний набор продуктов и их химический состав на одного взрослого человека в день

	г	белки	жиры	угле- воды	калории
Свинина	84	II	23	-	257
Мясо	29	5	I	-	29
Колбаса	17	4	8	-	85
Рыба	40	4	-	2	17
Молоко	769	26	21	37	453
Творог	24	4	-	-	22
Сыр	11	3	3	-	37
Яйца	55	8	7	-	96
Сливочное масло	34	-	27	-	255
Сметана	57	I	19	2	186
Жир	10	-	10	-	93
Черный хлеб	154	11	2	77	380
Белый хлеб	106	8	I	52	259
Мука	66	7	I	50	238
Картофель	302	6	-	48	217
Сахар	70	-	-	70	286
Овощи	116	I	-	5	27
Фрукты	16	-	-	I	7
Итого:		99	123	342	2944

употребляли ничтожные количества овощей, а только 24% употребляли их ежедневно и в достаточных количествах. Поздней зимой и весной овощи ежедневно были в питании только у 3%, а 40% - овощей почти не употребляли. Яблоки в сезоне (сезон очень короткий - до конца октября) ели регулярно и больше 0,5 кг в день - 33%, позже - только 6%. Ягоды в сезоне почти не употребляли 17%.

Главный источник животного белка - молоко: менее 0,5 л в день употребляли 8%. Валмиерский район считается одним из са-

мых лучших по производству молока. И все же 33% жителей этого района недооценивают творог (меньше 100 г в день).

Мясо в питании сельских жителей имеется систематически, но выбор - небольшой: наиболее часто - жирная свинина. Рыбы в питании также мало: у 45% - реже одного раза в неделю.

Сельские жители северной части республики (в той же мере и в западной и восточной частях) много употребляют жиров животного происхождения. Растительных масел употребляет только 16% жителей в малых количествах и в не свежем виде; 84% - совершенно не едят их. В восточной и западной Латвии употребление растительных масел немного выше.

Из источников углеводов, наряду с хлебом и картофелем, значительное место занимает сахар (более 100 г в день - 36%). В среднем черный хлеб превалирует над белым, а 30% жителей белого хлеба употребляют больше, чем черного, особенно в Матъши, где хороший булочный цех. У 16% жителей в рационе более 500 г хлеба в день (количество более 500 г хлеба в день мы считаем как показатель плохого питания). Пчеловодство не развито, потому одна четверть жителей Валмиерского района не употребляет меда и 34% - только до 2 кг в год.

Как видно из наших данных, питание обследованных сельских жителей по общей калорийности достаточное, но не избыточное. Наиболее отрицательные явления - несбалансированность за счет преобладания жира, недостаточность овощей и фруктов. Необходимо продумать мероприятия, позволяющие повысить удельный вес белков с одновременным уменьшением жиров (нежирное мясо, творог, сыр, рыба), ибо при уменьшении употребления зерновых со временем можно ожидать снижение белков в рационе.

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАСТУЩИХ  
ОРГАНИЗМОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ПИЩЕВОЙ РАЦИОН  
ЭТИЛОВОГО АЛКОГОЛЯ

Р.Ю. Лоога, М.М. Куль, П.О. Роосаар  
Тартуский государственный университет

Вредное действие алкоголя на организм и на потомство и механизмы этих действий уже сотни лет волновали исследователей. Но экспериментально эти вопросы все-таки мало изучены.

В настоящей работе изучали хроническое действие этанола на физиологическое развитие крысят и головастиков в разных возрастных стадиях.

С крысятами проводились опыты в трех возрастных группах:

1. Крысята в эмбриональном возрасте.
2. Новорожденные крысята.
3. 2-3-месячные крысята.

Крысы были поставлены на сухой корм и питьевая вода у подопытных животных была заменена 15%-ным раствором этанола. В первых двух группах алкоголь принимали самки, в последней группе - сами крысята.

Головастики были помещены в разное время после выхождения из клека в раствор этанола с разными концентрациями (0,5%, 0,75, 1,0%).

Результаты опытов в двух первых группах животных представлены в таблице I.

Развитие крысят в подопытных группах явно отличалось от развития в контрольной группе. В подопытной группе, где алкоголь получали животные во время беременности и после родов, у 40% самок крысята вообще не родились. Новорожденные крысята в этой группе в большинстве случаев оказались вялыми и малоподвижными, распозлались по клетке и большинство из них погибло уже на первой неделе жизни, в основном - на первый или второй день жизни. До месячного возраста прожило только 23% из всех новорожденных.

Гистологически у крысят этой группы после рождения в па-

Т а б л и ц а I

Группа животных	Количество самок в группе	Показатель	День опыта				
			0	7	14	21	28
I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6	: 7	: 8
Контрольная	10	Кол-во крысят в шт.	76	76	76	76	76
		в %%	100	100	100	100	100
		Ср. вес крысят в г	5,2	9,5	14,7	22,1	30,2
		в %%	100	183	283	425	581
Алкоголь после родов	10	Кол-во крысят в шт.	75	72	55	46	22
		в %%	100	96	73	61	29
		Ср. вес крысят в г	5,4	9,0	12,1	15,0	18,7
		в %%	100	167	224	285	347
Алкоголь во время беременности и после родов	10	Кол-во крысят в шт.	43 (у 6 самок)	16	16	10	10
		в %%	100	37	37	23	23
		Ср. вес крысят в г	5,1	9,7	13,8	16,5	16,9
		в %%	100	190	271	324	331

ренхиматозных органах встречались существенные патологические изменения, в частности, в печени и почках (рис. 1,2,3,4).

В печени мы наблюдали очаговую гибель печеночных клеток, которой предшествовало уменьшение количества гликогена и РНК. Встречалось замещение печеночной ткани соединительной тканью и повышенная активность синтеза соединительной ткани. Печень была гиперемическая, встречался венозный застой.

В почках обнаружено нарастание клубочков соединительной тканью. Нарастание соединительной тканью было так сильно выражено, что могло бы препятствовать образованию первичной мочи. В почках встречалась также дегенерация канальцев почек. Количество межклеточной соединительной ткани было увеличено.

В подопытной группе, где алкоголь давали самкам только после родов и в течение первой недели жизни, гибель крысят была незначительная. Далее гибель крысят постепенно прогрессивно учащалась. До месячного возраста дожили только 29% из всех новорожденных крысят.

Прирост веса крысят в обеих подопытных группах был почти одинаковым, но явно отставал от прироста крысят контрольной группы. Так, средний вес крысят контрольной группы через месяц превышал вес новорожденного почти в шесть раз, у подопытных — меньше чем в 3,5 раза.

У 72 2-3-месячных крысят с исходным весом 50-100 г вели наблюдения в течение 4-х месяцев. Смертность в подопытной группе была гораздо больше, чем в контрольной группе, но у оставшихся животных весовые данные не показали явных различий в обеих группах. В подопытной группе наблюдался самый низкий прирост веса тела и средний вес был немного ниже среднего веса контрольной группы, но статистическая обработка не подтвердила различия в приросте веса обеих групп.

Таким образом, хроническая интоксикация алкоголем оказывает свое вредное действие на развитие организма и прирост роста особенно в начальный период жизни организма.

Опыты на 260 головастиках подтвердили, что переводение головастиков сразу после выхода из клека в раствор алкоголя вызывало их массовую гибель (в 0,75%-ном и 1%-ном растворах погибли все). Если же такое переводение производилось

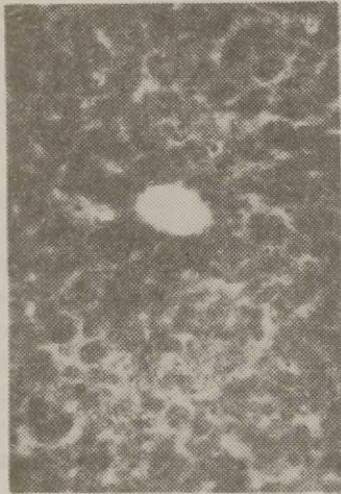


Рис. 1. Печень.  
Контрольная группа.

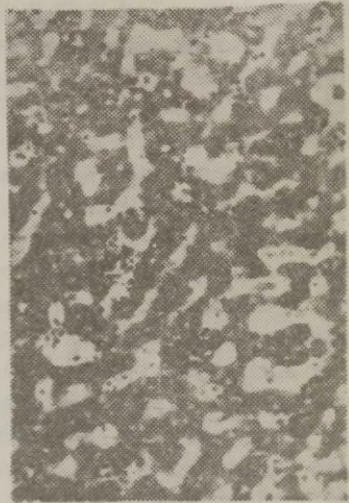


Рис. 2. Печень.  
Подопытная группа.

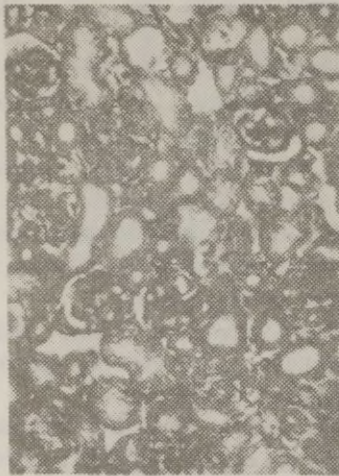


Рис. 3. Почка.  
Контрольная группа.

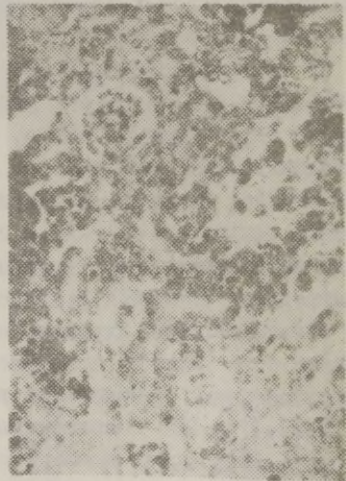


Рис. 4. Почка.  
Подопытная группа.

через неделю после выхождения из клека, то погибала только часть их в 1,0%-ном и 0,75%-ном растворе алкоголя, а в 0,5%-ном растворе все оставались живы.

При этом физиологическое развитие головастиков в отдельных подопытных группах некоторым образом отличалось от развития контрольных головастиков. Головастики в 0,5%-ном растворе алкоголя быстрее достигали больших размеров, но по стадиям физиологического развития они не отличались от развития головастиков контрольной группы. В некоторых опытах они даже отставали от развития головастиков контрольной группы.

В 0,75%-ном и 1%-ном растворе этанола всякое развитие задерживалось и многие головастики погибали, особенно в 1%-ном растворе.

#### СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В ПИЩЕ ЧЕЛОВЕКА, ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ И НОСИТЕЛЬСТВО ИХ НАСЕЛЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Х.И. Лутсоя, К.А. Ильмов Л.В. Уусталу, Х.Р. Силлаотс  
Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены,  
Тартуская городская санэпидстанция

Хлороорганические пестициды (ДДТ, ГКЦГ и др.) в республике широко применялись в сельскохозяйственной практике в 1960–1967 гг. В связи с запрещением завоза их с 1968 г., в первые годы использовали остатки препаратов, а затем их применение практически прекратилось. Но, учитывая стойкость этих пестицидов к факторам внешней среды, можно было полагать, что остатки их в различных объектах внешней среды останутся на определенный период времени. Поэтому представлял интерес проследить за остаточным содержанием их, в первую очередь ДДТ, во внешней среде и, в частности, в продуктах питания и пищевом рационе, а также за носительством их населением.

Исследование проводилось методом газовой хроматографии, оказавшимся по своей чувствительности единственным методом,

пригодным для обнаружения фактического содержания хлорорганических пестицидов в исследуемых объектах.

Как видно из рисунка, с ограничением применения ДДТ уменьшалось содержание его в пищевом рационе. Параллельно уменьшилось содержание ДДТ в жировой ткани человека. В период применения ДДТ (1967-1968 гг.) основная доля суточного

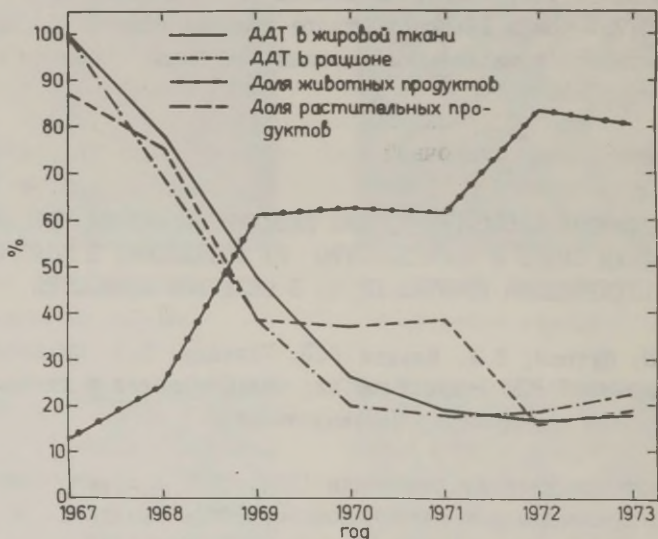


Рис. Изменение содержания ДДТ в жировой ткани и пищевом рационе, а также значения продуктов животного и растительного происхождения как источников пестицида в рационе (в процентах по сравнению с уровнем 1967 г., принятым за 100%).

количества препарата, поступавшего в организм с пищей, содержалась в продуктах растительного происхождения (в овощах и

фруктах). С ограничением применения ДДТ уменьшилась возможность попадания его на съедобные части растений и соответственно уменьшилось их значение как источника ДДТ. Благодаря кумуляции в организме животных уровень ДДТ в продуктах питания животного происхождения понизился в меньшей степени и роль этих пищевых продуктов в качестве источника ДДТ в пищевом рационе возросла.

Сравнивая темпы снижения содержания ДДТ в рационе в 1967–1970 гг. и 1970–1973 гг., можно отметить значительное замедление снижения уровня этого препарата за последний период времени. Очевидно, установившиеся в эти годы концентрации ДДТ как в пищевом рационе, так и жировой ткани человека соответствуют новому уровню загрязнения внешней среды этим препаратом, т.е. остаточной загрязненности внешней среды ДДТ после прекращения его применения в практике сельского хозяйства. Учитывая стойкость препарата в природных условиях, можно полагать, что этот уровень ДДТ во внешней среде сохранится в течение ряда лет.

Опыт показал, что прямое определение ДДТ в суточном пищевом рационе методом газовой хроматографии и определение его содержания в рационе расчетным способом, на основании данных о содержании ДДТ в продуктах питания и применении этих продуктов в рационе, дали практически одинаковые результаты (при прямом определении результаты оказались несколько ниже, чем при расчетном). Поэтому для характеристики поступления ДДТ в организм с пищей в данных условиях целесообразно его прямое определение в суточном рационе, тем более, что при этом учитывается частичное разложение препарата в ходе кулинарной обработки пищевых продуктов.

Как было указано выше, больше половины суточного количества ДДТ поступает в организм человека с продуктами животного происхождения. Среди них приблизительно равные количества содержатся в мясе, рыбе и молочных продуктах. В расчете на кг продукта больше всего ДДТ содержится в рыбе (особенно вылавливаемой в Балтийском море), но рыбу употребляют в пищу в три раза меньше, чем мясо.

Оценивая фактическое содержание ДДТ в пищевом рационе с

гигиенической точки зрения, необходимо подчеркнуть, что обнаруженные в 1970-1973 гг. количества (арифметические средние колеблются в пределах 3-14 микрограммов) не имеют практического значения, так как они составляют только 1-4% допустимого суточного количества, предложенного ВОЗ (5 микрограммов на кг веса тела, т.е. при весе 70 кг всего 350 микрограммов).

При определении суточной дозы ДДТ, кроме пищи, необходимо учесть содержание его в питьевой воде. В отличие от пищевых продуктов уровень ДДТ в воде за годы исследования не показал такого резкого снижения. Но обнаруженные концентрации всегда были низкими (в пределах 0,05-0,4 мкг/л). Таким образом, с водой поступало в организм приблизительно 5-15% фактического суточного количества или 0,03-0,2% допустимого количества ДДТ.

ГХЦГ применяли в сельском хозяйстве приблизительно в таких же количествах, как ДДТ. Благодаря менее выраженной стойкости к факторам природы и кумулятивности этот препарат после прекращения применения обнаруживается в продуктах питания в меньших количествах, чем ДДТ. ГХЦГ разрушается при кулинарной обработке значительно больше, чем ДДТ, и поэтому он в настоящее время в суточной пище нередко не обнаруживается.

Другие хлорорганические пестициды применялись в ограниченных количествах на небольших площадках и не имели существенного значения в загрязнении внешней среды.

Основным депо ДДТ и ГХЦГ во внешней среде в настоящее время является, по-видимому, почва, в которой ДДТ содержится в среднем в пределах 0,001-0,05 мг/кг и ГХЦГ - 0,0001-0,005 мг/кг. Из почвы эти препараты могут мигрировать в продовольственные и кормовые культуры. Определенную, хотя небольшую, роль играют пищевые продукты и корма, завозимые в республику из районов, где эти препараты применяются или недавно применялись в больших количествах. Некоторые количества ДДТ могут переноситься на территорию республики из других районов посредством атмосферного воздуха (атмосферных осадков).

Таким образом, после прекращения применения ДДТ и ГХЦГ в

сельском хозяйстве республики наблюдалось снижение содержания ДДТ в пищевом рационе и жировой ткани человека более чем в пять раз и затем оно стабилизировалось на новом, более низком уровне. Суточные количества его, поступающие в организм человека составляют 1-5% допустимого. ГХЦГ в суточной пище нередко не обнаруживается. Основная часть суточного количества этих препаратов поступает в организм с пищевыми продуктами животного происхождения.

### ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОЛОКА ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ЧЕЛОВЕКА АТИПИЧНЫМИ МИКОБАКТЕРИЯМИ

О.В. Мартма, Э.И. Түри  
Эстонский НИИ животноводства и ветеринарии,  
Тартуский государственный университет

Известно, что при микобактериозах источники и пути заражения в большинстве случаев остаются невыясненными. В связи с этим представляют большой интерес данные о выделении атипичных микобактерий из молока коров до /1-4/ и после /5, 6/ пастеризации.

Исходя из вышесказанного, мы поставили задачу: 1) выяснить распространение атипичных микобактерий в молоке коров Эстонской ССР, 2) изучить их вирулентность для морских свинок и терморезистентность.

Была исследована 241 проба молока от коров, реагировавших отрицательно на бычий туберкулин, из 10 хозяйств республики. Молоко брали из вымени стерильно.

Из указанной 241 пробы молока микобактерии были выделены в 33 (13,7%) случаях. Интересно отметить, что 3 пробы молока содержали одновременно 2 различных штамма микобактерий. Таким образом, из молока выделили всего 36 культур микобактерий. Из них 32 были нефотохромогенные и 4 скотохромогенные.

При идентификации все культуры были каталазоположительные и обладали высокой лекарственной устойчивостью к тубер-

кулоостатическим препаратам, давали отрицательную виациновую пробу и росли на среде с толуйдиновой синью. Приведенные данные позволяют утверждать, что среди указанных культур не было ни одного штамма *Mycobacterium bovis* и *M. tuberculosis*.

Они не относились и к *M. avium*, так как росли на яичной среде при комнатной температуре. Следовательно, выделенные нами из молока коров микобактерии относились по своим культуральным и биохимическим свойствам к атипичным микобактериям II и III группы по Runyon /7/.

У 15 культур определялась вирулентность для морских свинок. Контролем служили 2 штамма *M. bovis* и I штамм *M. tuberculosis* H<sub>37</sub> Rv. Подопытных животных заражали интратестикулярно /8,9/ в дозе  $2 \times 10^{-1}$  мг и умерщвляли на 15-й и 30-й день опыта. Их органы подвергались патологоанатомическому и гистологическому исследованиям. Для изучения вирулентности микобактерий определяли процентное поражение (П) морских свинок, зараженных отдельными культурами. П получено при сопоставлении индексов среднего поражения с возможным максимальным поражением. Всего в опыт было взято 90 морских свинок.

Все 18 культур микобактерий можно было разделить по вирулентности на 4 группы. I группа - штаммы *M. bovis* и *M. tuberculosis* обладала высокой вирулентностью (П = 73,4 - 96,9%). Атипичные микобактерии, выделенные из молока, распределились между II, III и IV группами. Из них 3 культуры II группы были более вирулентными (П = 36 - 46%), чем 9 культур III (П = 20 - 35%) и 3 культуры IV группы (П = 20%).

У 19 культур микобактерий, выделенных из молока, и 3 штаммов *M. bovis* (для контроля) изучалась терморезистентность к температуре 72°, 80°, 85° и 90° в течение 30 секунд. Эти опыты показали, что терморезистентность атипичных микобактерий колеблется в широких пределах. Так, из указанных микобактерий в течение 30 сек. при 72° погибли 2, при 80° - 5, при 85° - 5 и при 90° - 4 штаммов. 3 культуры не погибли даже при 90°. Контрольные штаммы *M. bovis* выдерживали только 72°, а при более высоких температурах погибали.

Результаты настоящей работы показывают, что молоко коров из хозяйств ЭССР содержит довольно часто атипичные микобак-

тери, которые обладают неодинаковой вирулентностью и высокой терморезистентностью. Даже после пастеризации сохраняет определенную эпидемиологическую опасность заражения человека атипичными микобактериями.

### Л и т е р а т у р а

1. Chapman, J., Bernard, J., Speight, M. Isolation of мусcobacteria from raw milk. - "Amer. Rev. Resp. Dis.", 1965, 91, 351-355.
2. Jones, R., Jenkins, D., Hsn, K. Raw milk as a source of мусcobacteria. - "Canad. J. Microbiol.," 1966, 12, 979-984.
3. Schliesser, Th., Unertl, P. Über das Vorkommen von Mykobakterien in roher Milch. - "Arch. Lebensmittel -hyg.", 1970, 21, 84-86.
4. Tähnas, K. Piimast isoleeritud mikobakterite patogeensus katseloomadele. - ELVI teaduslike tööde kogumik, 1972, 27, 127-133.
5. Chapman, J., Speight, M. Isolation of atypical мусcobacteria from pasteurized milk. - "Amer. Rev. Resp. Dis.", 1968, 98, 142.
6. Schliesser, Th., Claus, U., Weber, A. Über die Resistenz schnellwachsender atypischer mykobakterien im Temperaturbereich der Kurzzeit-Pasteurisation. - "Prax. Pneumol.", 1972, 26, 127-133.
7. Runyon, E. Anonymous мусcobacteria in pulmonary diseases. - "Med. Clin. North. Am.", 1959, 43, 273-290.
8. Тюри Э.И., Тюри М.Э. Патогенность различных микобактерий для морских свинок при интратестиккулярном и подкожном заражении. - "Пробл. туб. (Москва)", 1964, 10, 74-79.
9. Мартма О.В. Атипичные микобактерии и их диагностическое и эпизоотологическое значение при туберкулезе крупного рогатого скота. Автореф. дисс. докт. Тарту, 1971.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СОСТАВ СРЕДНЕСУТОЧНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА БЕРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

Е.П. Маскелюнас

Вильнюсский государственный университет

Цель настоящей работы - изучение состояния питания беременных студенток различных вузов г. Вильнюса. Для этого, с октября 1973 г. по март 1975 г. мы изучали питание 128 здоровых беременных, и 28 небеременных студенток: мы обследовали питание 66 студенток во время I-ой половины беременности (12-16 недель) и у 62 студенток - во время II-ой половины беременности (28-32 недель).

Возраст беременных студенток  $21,8$  лет, средний вес -  $60,3 \pm 2,3$  кг., средний рост  $161,2 \pm 4,8$  см. Средний возраст обследованных небеременных студенток  $22,1$  лет, средний вес  $59,9 \pm 3,4$  кг., рост  $160,3 \pm 3,6$  см.

Исследования проводились протокольно-весовым методом 7 дней подряд. Произведен анализ 896 суточных пищевых пайков беременных студенток и 196 - небеременных студенток.

Полученные данные пересчитывали на энергетическую часть пищевого рациона (белков, в том числе животных, жиров, в том числе растительных, углеводов и калорийность).

Для оценки энергетического состава среднесуточного пищевого рациона пользовались таблицами химического состава и питательной ценности пищевых продуктов под редакцией Ф.Е. Будагына (1961). Полученные данные сравнивали с рекомендуемыми институтом Питания АМН СССР 1968 г. величинами.

Все студентки (беременные и небеременные) получают белков, углеводов меньше рекомендуемого (см. табл. I). Больше рекомендуемого беременные I-й половины беременности потребляют животных жиров.

Береженным I-й половины беременности и небереженным студенткам рекомендуется получать с пищей 58 г белка животного происхождения, 27 г - растительных жиров, а в их рационах найдено  $41,7 \pm 3,1$ ,  $35,5 \pm 1,8$  и  $10,4 \pm 1,8$ ,  $12,0 \pm 1,5$  грам-

Т а б л и ц а 1

Распределение основных пищевых продуктов в среднесуточном пищевом рационе по сравнению с нормами, установленными Институтом Питания СССР

		Белки	Жиры	Углеводы
Беременные I-ой половины	Норма в г.	96	90	383
	В рационе	68,3 $\pm$ 3,5	112,9 $\pm$ 5,1	288,9 $\pm$ 13,2
	% от нормы	71,1	125,4	74,4
Беременные II-ой половины	Норма в г.	109	103	404
	В рационе в г.	69,6 $\pm$ 3,2	113,3 $\pm$ 6,7	277,0 $\pm$ 16,5
	% от нормы	63,8	110,0	68,6
Небеременные	Норма в г.	96	90	383
	В рационе в г.	55,6 $\pm$ 2,6	88,3 $\pm$ 4,9	218,7 $\pm$ 11,1
	% от нормы	57,9	98,1	57,1

мов соответственно. Беременным II-ой половины беременности белков животного происхождения рекомендуется 65 г, растительных жиров - 31,0 г, а найдено в рационах 43,3 $\pm$ 3,9 и 9,7 $\pm$ 1,3 соответственно.

Калорийность пищевого рациона беременных I-ой половины 2513,1 $\pm$ 120,7 кал., II-ой половины - 2474,6 $\pm$ 101,7 кал., небеременных - 1945,6 $\pm$ 93,5 кал. Калорийность всех групп, по сравнению с нормами, заниженная.

Статистически существенного различия между потреблением основных пищевых веществ в I-ой и II-ой половине беременности не найдено.

Беременные студентки I-ой и II-ой половины беременности, по сравнению с небеременными, статистически достоверно потребляют больше белков, в том числе животных, жиров, углеводов. Следовательно, калорийность их рационов также выше.

Институт питания и многие исследователи указывают, что у

работников умственного труда калорийность белков должна составлять 14%, жиров - 30%, углеводов - 56%. У беременных студенток I-ой и II-ой половины беременности и небеременных эти показатели составляют: II,2%, 4I,7%, 47,1%, II,5%, 42,6%, 45,9% и II,7%, 42,2%, 46,1% соответственно.

## ИЗУЧЕНИЕ НА КРЫСАХ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НИТРАТОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПОСТУПЛЕНИИ ИХ С ПИЩЕЙ

В.Т. Митченков, Х.И. Лутсоя, М.Я. Роома, Л.Э. Мянник  
Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены

В литературе немало данных о накоплении нитратов в растительных продуктах питания и неблагоприятном влиянии их на организм /2, 3, 5/. В СССР нормируется содержание нитратов в воде и допустимая доза составляет 10 мг азота нитратов на 1 литр воды. Сессия Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установила, что безусловно допустимой суточной дозой для человека является 0-5 мг  $\text{NO}_3^-$  (в дополнении к ежедневному приему при обычном рационе) и условно допустимой 5-10 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса тела /1/. В последние годы появились единичные данные о гонадотоксическом, эмбриотоксическом действии нитратов /2, 4/, но изучалось это при относительно высоких дозах. Поэтому была поставлена задача изучить этот вопрос на уровне доз, рекомендуемых ВОЗ в условиях хронического опыта с параллельным исследованием ряда биохимических показателей токсического действия нитратов на организм.

Опыт проводился на белых крысах обоего пола. Всего использовали три группы животных по 22 крысы в каждой. I-ая группа получала с пищей 10 мг  $\text{NO}_3^-$  в виде нитрата натрия; 2-я - 5 мг  $\text{NO}_3^-$  3-я - 2 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса и служила контролем. Животные находились на обычном естественном рационе, содержание нитратов в котором учитывали. Показателями гонадотоксического действия являлись: для самок - продолжительность по-

лового цикла по картине влагалищных мазков (исследования проводились через каждый 3 месяца после начала заправки в течение всего периода наблюдения - 14 месяцев) и числу желтых тел в яичниках - на 21 день беременности; для самцов - функциональное состояние сперматозоидов (время подвижности их, устойчивость к 1%-ному раствору NaCl), а также процент слушивания зародышевого эпителия. Показателями эмбриотоксического действия являлось пред- и постимплантационная смертность. Тератогенное действие изучали путем внешнего осмотра и по методу Вилсона. Из других показателей функционального состояния организма исследовали содержание мет- и сульфгемоглобина по методу Эвелина и Маллой в модификации М.С. Кушаковского, активность холинэстеразы крови фотозлектроколориметрическим методом, каталазы крови по методу Баха и Зубковой, лизоцима сыворотки крови нефелометрическим методом, церулоплазмينا сыворотки крови по Ревину, глутатиона сыворотки кадмиевым методом; содержание общего холестерина сыворотки по методу Илка, активность лактатдегидрогеназы по методу Севелла и Товарека в модификации Б.Ф. Коровкина; содержание белковых фракций сыворотки крови методом диск-электрофореза в полиакриламидном геле, содержание форменных элементов крови и РОЭ по общепринятой методике.

В результате проведенного исследования установлено, что нитраты в изучаемых дозах не обладали гонадотоксическим действием. Так, продолжительность полового цикла не отличалась между сравниваемыми группами и к концу опыта (14-й месяц) составляла - в 1-й группе -  $5,7 \pm 0,52$  дня, во 2-й  $5,9 \pm 0,43$ , в 3-й -  $6,1 \pm 0,43$  дня. Не было различия и по количеству желтых тел в яичниках (в 1-й группе -  $10,7 \pm 0,69$ , во 2-й -  $10,3 \pm 0,64$ , в 3-й -  $10,6 \pm 0,68$ ). Не было достоверного различия и по показателям, характеризующим функциональное состояние сперматозоидов. Время подвижности сперматозоидов в 1-й группе было -  $67,9 \pm 3,1$  мин, во 2-й -  $70,1 \pm 3,9$  мин, в 3-й -  $69,1 \pm 4,1$  мин, а резистентность к 1% раствору NaCl соответственно:  $18,5 \pm 1,66$ ;  $18,8 \pm 1,49$ ;  $19,75 \pm 1,05$  ус. ед.

Нитраты в изучаемых дозах не обладали и эмбриотоксическим действием. Так, предимплантационная смертность в 1-й

Т а б л и ц а I

Содержание мет- и сульфгемоглобина под влиянием различных доз нитратов (в пересчете на  $\text{NO}_2^-$ ).

Сроки исследования	Метгемоглобин (в %)			Сульфгемоглобин (в %)		
	10 мг	: 5 мг	: 2 мг	10 мг	: 5 мг	: 2 мг
Фон	0,81±0,09	0,77±0,09	0,65±0,06	2,12±0,17	2,82±0,18	2,98±0,20
3 мес.	0,96±0,09	0,75±0,08	0,77±0,05	2,86±0,35	2,80±0,08	2,85±0,25
5 мес.	1,10±0,27	0,92±0,24	0,76±0,05	3,03±0,45	3,63±0,35	2,76±0,27
7 мес.	1,61±0,21	1,16±0,17	0,81±0,12	2,11±0,38	2,86±0,13	2,76±0,50
	P < 0,05					
9 мес.	1,39±0,19	0,87±0,08	0,68±0,05	2,70±0,11	2,18±0,10	2,32±0,22
	P < 0,05					
12 мес.	1,31±0,15	0,93±0,13	0,8 ±0,12	2,62±0,11	2,43±0,12	2,26±0,07
	P < 0,05					
14 мес.	1,35±0,14	0,77±0,09	0,85±0,04	2,35±0,22	2,17±0,54	2,31±0,3
	P < 0,05					

Т а б л и ц а 2

Изменение содержания общего глутатиона (в мг %) и активности лактатдегидрогеназы (в мк молей пировиноградной кислоты) сыворотки крови под влиянием различных доз нитратов (в пересчете на  $\text{NO}_3^-$ ).

Сроки исследования	Общий глутатион			Активность лактатдегидрогеназы		
	10 мг	5 мг	2 мг	10 мг	5 мг	2 мг
Фон	46,8 $\pm$ 3,74	44,9 $\pm$ 2,82	45,8 $\pm$ 2,79	-	-	-
1 мес.	50,1 $\pm$ 4,27	45,5 $\pm$ 2,79	44,5 $\pm$ 3,35	-	-	-
3 мес.	58,6 $\pm$ 3,02	42,5 $\pm$ 3,10	42,1 $\pm$ 2,84	-	-	-
6 мес.	P < 0,05					
	60,3 $\pm$ 3,74	44,0 $\pm$ 2,81	46,5 $\pm$ 3,18	-	-	-
9 мес.	P < 0,05					
	55,7 $\pm$ 5,28	39,1 $\pm$ 2,78	40,5 $\pm$ 2,62	33,87 $\pm$ 1,15	25,04 $\pm$ 2,01	21,25 $\pm$ 0,84
14 мес.	P < 0,05					
	51,8 $\pm$ 4,16	44,0 $\pm$ 2,92	43,3 $\pm$ 2,45	24,70 $\pm$ 0,617	16,62 $\pm$ 1,561	17,12 $\pm$ 1,076
				P < 0,05		

группе составила 5,3%, во 2-й - 5,6%, в 3-ей - 4%, а постимплантационная соответственно: 1,4%; 0; 1,4%. Не было достоверного различия и в числе родившихся крысят (1-я группа -  $8,3 \pm 0,48$ , 2-я -  $8,8 \pm 0,39$ , 3-я -  $8,4 \pm 0,53$ ). Среди родившихся крысят и эмбрионов, полученных при вскрытии самок на 20-й день беременности аномалий выявлено не было.

При изучении содержания мет- и сульфгемоглобина крови было установлено, что под влиянием нитратов в дозе 10 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса тела наблюдается повышение содержания метгемоглобина, которое становится статистически достоверным по сравнению с группой, получавшей 2 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса, начиная с 7-го месяца затравки. В группе, получавшей 5 мг  $\text{NO}_3^-$  подобного увеличения не наблюдалось (табл. 1). Увеличения содержания сульфгемоглобина при изучаемых дозах не наблюдалось.

Под влиянием нитратов в дозе 10 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса наблюдалось увеличение содержания общего глутатиона сыворотки крови, которое было статистически достоверно с 3-го месяца затравки по сравнению с 3-ей группой, но к концу опыта (на 14-й месяц) - это различие становилось недостоверным (см. табл. 2).

Активность лактатдегидрогеназы сыворотки крови исследовалась на 9-й и 14-й месяц после начала введения нитратов. В эти сроки активность ее в группе, получавшей 10 мг нитратов, была повышена по сравнению с группой, получавшей 2 мг нитратов. Это повышение было статистически достоверно (см. табл. 2).

При изучении показателя каталазы наблюдалось повышение ее в 1-й группе по сравнению с 3-ей, но достоверное различие было только на 6-ом месяце затравки ( $0,99 \pm 0,08$  - в 1-й группе и  $0,73 \pm 0,07$  - в 3-ей группе).

Активность ацетилхолинэстеразы крови под влиянием изучаемых доз нитратов статистически достоверно не отличалась между сравниваемыми группами, однако тенденция к повышению активности ХЭ наблюдалась в 1-ой группе и наиболее была выражена на 9-ом месяце после начала введения нитратов ( $122 \pm 5,42$  мк молей ацетилхолина - в 1-ой группе,  $107,4 \pm 5,25$  - в 3-ей группе). Подобные изменения наблюдались и в содержании

лизоцима сыворотки крови. Тенденция к увеличению его содержания в группе, получавшей 10 мг нитратов, была более выражена в конце опыта на 9-ом и 14-ом месяцах (на 9-ом месяце в 1-й группе  $14,6 \pm 1,37\%$ , в 3-ей группе  $12,7 \pm 1,627\%$ ; на 14-ом месяце  $14,4 \pm 1,28\%$  соответственно).

Достоверного изменения в содержании церулоплазмينا и холестерина сыворотки крови под действием изучаемых доз нитратов не наблюдалось в течение всего периода наблюдения. Не было изменений со стороны содержания форменных элементов крови и РОЭ.

Электрофоретическое разделение белков сыворотки в полиакриламидном геле показало, что введение нитратов в дозе 10 мг статистически достоверного изменения альбумино-глобулинового коэффициента не наблюдалось, однако сезонные колебания этого показателя были более выражены по сравнению с группами, получавшими нитраты в меньших дозах (5 мг и 2 мг). Данным методом глобулины разделились на 15 фракций. У животных, получавших нитраты в дозе 10 мг, наблюдалось статистически достоверное увеличение фракций, находящихся на расстоянии 0,31-0,39 от общего пути продвижения альбуминов у животных 1-ой группы по сравнению с 3-ей группой на 5-ом, 9-ом и 14-ом месяцах затравки. Во 2-ой группе эти изменения были менее выражены.

Согласно полученным данным, нитраты в изучаемых дозах не обладают гонадотоксическим, эмбриотоксическим и тератогенным действием. Однако у животных, получавших 10 мг  $\text{NO}_3^-$  на кг веса, наблюдались изменения некоторых биохимических показателей: увеличение метгемоглобина крови, общего глутатиона в сыворотке, активность лактатдегидрогеназы сыворотки наблюдалось изменение в соотношении белковых фракций сыворотки, некоторое повышение показателя каталазы.

Повышение уровня метгемоглобина - результат окисляющего действия нитратов. Одним из механизмов системы восстановления метгемоглобина является редуцирование его глутатионом. Увеличение общего содержания глутатиона свидетельствует о мобилизации защитных механизмов. На это указывает также повышение активности холинэстеразы, каталазы, изменения в со-

отношении белковых фракций сыворотки. Таким образом, доза нитратов 10 мг/кг вызывает адаптацию организма к нитратам, а 5 мг/кг изменений в состоянии организма не вызывает. Поэтому дозу 10 мг/кг надо считать пороговой и безразличной для организма.

### Л и т е р а т у р а

1. Доклад (шестой) Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (1961). Оценка токсичности ряда antimicrobных средств и антиокислителей. ВОЗ, Женева, 1963.
2. Соболева Е.А. О содержании и гигиеническом значении нитратов растительных продуктов. Автореф. дисс. канд. Иркутск, 1969.
3. Субботин Ф.Н. Нитраты воды и пищи как новая гигиеническая проблема. Автореф. дисс. канд. Л., 1962.
4. Субботин Ф.Н., Волкова Н.В. К вопросу о тератогенном и эмбриотоксическом действии нитритов и нитратов натрия, добавляемых к продуктам питания. - Сборник докладов второго республиканского съезда эпидемиологов, инфекционистов и гигиенистов. Таллин, 1972, 309-311.
5. Shuval A.I., Gruener N. Epidemiological and Toxicological Aspects of Nitrates and Nitrites in the Environment. Amer. J. publ. Hlth., 1972, 62, 8, 1045-1052.

### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНОМ В<sub>6</sub> ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ 1-4-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ НЕСЕАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

М.И. Нийт

Тартуский государственный университет

В настоящее время при изучении обеспеченности человеческого организма витаминами, в том числе и витамином В<sub>6</sub>, все

больше распространяется метод определения выделения продуктов обмена витаминов с мочой, собранной за I час утром натощак, как это предложено Н.С. Железняковой /1/ для витамина С. В литературе имеются данные, что мкг-часовое выделение 4-пиридоксиновой кислоты, отражающей обеспеченность организма витамином В<sub>6</sub> у детей 2-3-летнего возраста составляет в среднем 15,4±5,9 мкг/час /2/. Наряду с этими в литературе имеются данные о том, что мкг-часовое выделение 4-пиридоксиновой кислоты у здоровых взрослых людей колеблется обыкновенно в пределах 44,4-60,4 мкг/час /3/. Известно также, что мкг-часовое выделение 4-пиридоксиновой кислоты у грудных детей в зависимости от их возраста составляет в среднем 10,9±1,1 - 20,3±1,0 мкг/час /4/.

Целью настоящей работы явилось изучение обеспеченности витамином В<sub>6</sub> здоровых детей 1-4-летнего возраста в условиях несбалансированного питания. Для этого были выбраны 100 практически здоровых детей, не получавших длительное время препаратов витамина В<sub>6</sub>. Дети были распределены в три группы в зависимости от возраста: 1) группа детей в возрасте 1-2 лет, состоящая из 25 обследуемых, 2) группа детей в возрасте 2-3 лет, состоящая из 50 обследуемых и 3) группа детей в возрасте 3-4 лет, состоящая из 25 обследуемых. Было определено выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой, собранной за I час утром натощак. До эксперимента в течение 10 суток были подвергнуты тщательному анализу пищевые рационы всех обследуемых. Анализ проводили табличным методом, пользуясь таблицами по книге "Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов" под ред. Ф.Е. Будагына /5/ и книге Н. Schall sen., Н. Schall jun. "Nahrungsmitteltabelle" /6/. Полученные результаты сравнивались с нормативами от 1968 г. /7/ и данными В.Ф. Ведрашко /8/. Содержание витамина В<sub>6</sub> в пищевых рационах детей оказалось достаточным для обеспечения потребности организма в нем, составляя в возрасте 1-2 лет в среднем 2,6 мг в сутки, в возрасте 2-3 лет - 3,1 мг и в возрасте 3-4 лет - 3,6 мг в сутки. Среднее содержание белков в суточных рационах названных возрастных групп составляло соответственно 47,8 г, 56,2 г и 64,6 г, превышая та-

ким образом возрастные нормы. Соотношение между белками, жирами и углеводами оказалось следующим: 1:1,2:4,6.

Изучение обеспеченностью витамином B<sub>6</sub> показало, что в выделениях 4-пиридоксиновой кислоты у детей имеются большие индивидуальные колебания, что согласуется с данными других исследователей. Результаты мкг-часового выделения 4-пиридоксиновой кислоты приведены в таблице.

Т а б л и ц а  
Мкг-часовое выделение с мочой 4-пиридоксиновой  
кислоты у детей 1-4-летнего возраста  
(M ± m)

№ пп	Возраст детей (в годах)	Число детей	Выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой, собранной за 1 час утром натощак (в мкг/час)	P
1.	1-2	25	24,1 ± 1,3	
2.	2-3	50	28,8 ± 1,5	P <sub>1,2</sub> < 0,05
3.	3-4	25	30,8 ± 2,6	P <sub>2,3</sub> > 0,05

На основании таблицы можем сказать, что выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой, собранной за 1 час утром натощак, у детей 1-4-лет с возрастом увеличивается. Сопоставляя результаты наших исследований с данными Л.Г. Гвоздовы / 3 /, находим, что выделение 4-пиридоксиновой кислоты с утренней мочой натощак у здоровых детей 1-4-летнего возраста составляет в среднем 50% ее выделения у здоровых взрослых людей.

Подводя итоги настоящей работы, можно сделать следующие выводы:

1) в условиях несбалансированного питания содержание витамина B<sub>6</sub> в пищевых рационах здоровых детей 1-4-летнего возраста оказалось достаточным для обеспечения в нем потребности детского организма;

2) при несбалансированном питании в условиях обеспеченности потребности организма в витамине B<sub>6</sub> мкг-часовое выделение 4-пиридоксиновой кислоты у здоровых детей 1-4-летнего

возраста колеблется в среднем в пределах  $24,1 \pm 1,3$  -  $30,8 \pm 2,6$  мкг/час, увеличиваясь с возрастом детей.

### Л и т е р а т у р а

1. Железнякова Н.С. Часовое выделение с мочой аскорбиновой кислоты как показатель уровня обеспеченности ею организма.- "Гигиена и санитария", 1951, 12, с. 41-45.
2. Максютинская О.В. Выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой у детей в возрасте 2-3 лет. - "Вопр. пит.", 1967, 26, 2, с. 83-84.
3. Гвоздова Л.Г. О выделении 4-пиридоксиновой кислоты с мочой у практически здоровых людей. - "Вопр.пит.", 1965, 24, 2, с. 37-40.
4. Нийт М.И. Обеспеченность витамином В<sub>6</sub> практически здоровых детей первого года жизни и особенности обмена этого витамина при острых катарах дыхательных путей. Автореф. канд. дисс. Тарту, 1972. 31 с.
5. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов. Под ред. Ф.Е. Будагына. М., 1961. 602 с.
6. Schall H., sen., Schall H., jun. Nahrungsmitteltabelle. 19. Auflage. Leipzig, 1967, 210 с.
7. Рекомендуемые величины физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии. Письмо МЗ СССР № 735-68 от 16 апреля 1968 г.
8. Ведрашко В.Ф. Организация питания в детских учреждениях. М., 1969. 278 с.

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА МОЧИ ЗА ТОЧНЫЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ

М.И. Нийт

Тартуский государственный университет

При изучении обеспеченности организма витаминами в настоящее время предпочтение отдается методу определения их в моче, собранной за 1 час утром натощак. Это требует точной фиксации времени двух последующих друг за другом мочеиспусканий с получением целого объема мочи от второго мочеиспускания.

Наша цель заключалась в разработке более удобного способа для сбора утренней мочи как у детей грудного возраста, так и у детей более старшего возраста и у взрослых в тяжелом или в бессознательном состоянии, и в упрощении, тем самым, методики определения обеспеченности их организма целым рядом витаминов. Цель достигалась путем выработки специального устройства, с помощью которого возможен сбор мочи в точный промежуток времени без непрерывного надзора за пациентом в это время. Сущность "Устройства для сбора мочи" поясняется рисунками 1 и 2.

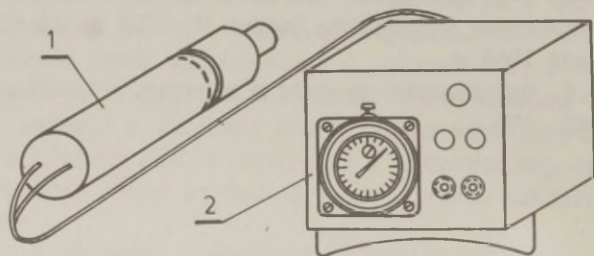


Рис. 1. Общий вид "устройство для сбора мочи"

1 - сосуд для сбора мочи

2 - счетчик импульсов.

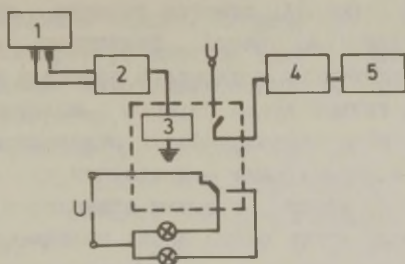


Рис. 2. Блок-схема "Устройство для сбора мочи"

- 1 - сосуд для сбора мочи
- 2 - усилитель
- 3 - реле
- 4 - мультивибратор
- 5 - счетчик импульсов.

Сущность "Устройства для сбора мочи" заключается в прикреплении сосуда для сбора мочи к пациенту и соединения его с сигнализирующим устройством. Сосуд для сбора мочи изготовлен из двух разборных частей. Сигнализирующее устройство состоит из усилителя, реле, мультивибратора для получения электрических импульсов определенной временной длительности /30 секунд/, счетчика импульсов для проведения отсчета времени, сигнальной лампы "ВРЕМЯ", сигнальной лампы "МОЧА" и сигнальной лампы "СЕТЬ".

Работа "Устройства для сбора мочи" происходит следующим образом. Сосуд для сбора мочи прикрепляется к пациенту, например с помощью полос лейкопластыря, и электрическая схема включается. При этом загорается лампа "ВРЕМЯ" и счетчик импульсов начинает считать импульсы от мультивибратора. Одновременно с появлением в соответствующем сосуде мочи в силу ее электропроводности /сосуд для сбора мочи снабжен двумя электродами/ через обмотку реле протекает ток. В это время цепь коммутируется таким образом, что лампа "ВРЕМЯ" гаснет, а лампа "МОЧА" загорается. При этом с мультивибрато-

ра снимается напряжение и счетчик импульсов прекращает свою работу. Обслуживающий персонал, заметив горящую сигнальную лампу "МОЧА", /не обязательно сразу/ фиксирует показание счетчика. Зная время включения аппарата в работу и показание счетчика, фиксируется точное время первого мочеиспускания. Затем сосуд для сбора мочи опоражнивается отделением нижней части его от верхней с последующим соединением их /верхняя часть сосуда остается на месте/, а схема приводится в начальное положение. После этого схема вновь включается и аналогично фиксируется время появления в соответствующем сосуде мочи от второго мочеиспускания. Таким образом регистрируется автоматически точное время двух последующих друг за другом мочеиспусканий. Объем мочи измеряется точно и без трудностей.

"Устройство для сбора мочи" может быть применено, где необходим сбор мочи за точный промежуток времени у лиц мужского пола и, в основном, у детей раннего возраста.

Для детей "Устройство для сбора мочи" безвредно. Сигнализирующая часть его находится далеко от ребенка на столе. Сосуд для сбора мочи соединен с последней длинным проводом. Кроме того, если это необходимо, можно ребенка фиксировать в лежачем положении. Сила тока устройства всего 10 мА, а напряжение питания, необходимое для работы схемы, 6 В.

#### ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОКИСЛОГО МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ КРОВИ У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ОСТРОЙ ПНЕВМОНИЕЙ И ОСТРЫМ БРОНХИТОМ ДЕТЕЙ

А. Ормиссон

Тартуский государственный университет

Многие авторы обратили внимание на благоприятное действие подкисленных молочных продуктов на пищеварительный процесс детей /9, 13/. У новорожденных подкисленные молочные смеси действуют на кислотно-щелочное равновесие (КЩР) крови

и могут вызывать сдвиг в сторону ацидоза / 2,3,4,5,6,7,10/. Однако в литературе имеется мало данных о влиянии кормления подкисленными молочными смесями на КЩР крови детей раннего детского возраста.

Целью данной работы было сравнить способность восстановления КЩР крови после кормления молочнокислым молоком здоровых детей и больных острой пневмонией и острым бронхитом. Исследовали 15 здоровых детей в возрасте от 9 до 18 месяцев и 50 больных в возрасте от 5 до 24 месяцев. Из последних у 24 была локализованная форма острой пневмонии, у 26 - острый бронхит. Все дети были нормотрофиками. Их питание соответствовало возрастным требованиям, но подкисленные молочные продукты и кефир регулярно им не давали.

Утром на первое или второе кормление дети получали в зависимости от возраста 150 ... 200 г молочнокислого молока с содержанием молочной кислоты 0,83 мэкв на кг веса тела ребенка. Первое исследование проводили непосредственно перед кормлением и второе - спустя 3 часа. Такой промежуток времени был выбран на основании результатов нашего предыдущего наблюдения - если организм ребенка способен восстанавливать КЩР крови после кормления молочнокислым молоком, то это происходит в большинстве случаев в течение трех часов.

Чтобы избежать побочные факторы, влияющие на КЩР крови, во время исследования у больных не проводили лечебных и диагностических процедур, не кормили их дополнительно /8,12/. Показатели КЩР крови определяли в артериализованной капиллярной крови по микрометоду Аструпа на аппарате АЗИВ-1 или АВС-1 при помощи номограммы Зигтаард-Андерсена. Для оценки полученных результатов пользовались показателями КЩР крови здоровых детей в возрасте от 3 месяцев до 2 лет, полученные M.S. Albert и R.W. Winters /1/ (pH  $7,398 \pm 0,037$  ед.,  $pCO_2$   $33,8 \pm 3,7$  мм рт. ст., BE  $-3,2 \pm 1,7$  мэкв/л).

У здоровых детей до кормления молочнокислым молоком наблюдались большие индивидуальные колебания показателя BE в пределах нормы (от -4,9 до -1,5). У больных гипобаземию не отмечали, гипербаземию наблюдали как в стадии разгара (у 18 из 35 больных), так и в стадии затихания (у 7 из 15). Сред-

ние значения  $pCO_2$  и BE у здоровых детей оказались достоверно ниже соответствующих данных у больных (табл. I).

Т а б л и ц а I

Динамика показателей КЩР крови после кормления  
детей молочнокислым молоком ( $M \pm m$ )

Показатель	Здоровые	Б о л ь н ы е	
		в стадии разгара	в стадии затихания
pH ед. исходное	$7,41 \pm 0,001$	$7,42 \pm 0,001$	$7,41 \pm 0,001$
3 часа спустя	$7,42 \pm 0,002$	$7,41 \pm 0,003$	$7,42 \pm 0,003$
P	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
$pCO_2$ мм рт. ст. исходное	$32,0 \pm 0,8$	$35,4 \pm 0,7$	$35,2 \pm 0,9$
3 часа спустя	$32,9 \pm 0,7$	$34,8 \pm 0,6$	$35,4 \pm 0,9$
P	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
BE мэкв/л исходное	$-3,1 \pm 0,3$	$-1,0 \pm 0,4$	$-1,6 \pm 0,3$
3 часа спустя	$-2,2 \pm 0,3$	$-2,1 \pm 0,3$	$-1,2 \pm 0,3$
P	$< 0,05$	$< 0,05$	$> 0,05$

Т а б л и ц а 2

Частота восстановления исходного уровня BE спустя 3 часа после кормления молочнокислым молоком здоровых детей и больных острой пневмонией и острым бронхитом

	Ч и с л о д е т е й		
	всего	BE спустя 3 часа после кормления	
		восстановлено	не восстановлено
Больные			
в стадии разгара	35	15	20
в стадии затихания	15	11	4
Здоровые	15	15	-

Спустя 3 часа после еды исходный уровень ВЕ восстанавливался в стадии разгара у I5 из 35 больных, у 20 больных ВЕ осталось ниже исходных данных - из них гипобаземия наблюдалась у 3 (табл. 2). Средние показатели рН, ВЕ и  $pCO_2$  оказались пониженными. В стадии затихания восстановление исходного уровня ВЕ наблюдалось у II из I5 больных. У 4 больных ВЕ оказалось ниже исходного уровня, но гипобаземии у них не было. Средние показатели рН,  $pCO_2$  и ВЕ незначительно превышали соответствующие средние исходные данные.

У всех здоровых детей спустя 3 часа после еды полностью восстановился исходный уровень ВЕ. У 4 из них ВЕ равнялся исходному уровню, а у II детей превышало его. Среднее значение ВЕ превышало исходный уровень на  $0,9 \pm 0,2$  макв/л ( $p < 0,05$ ). Гипербаземия наблюдалась у 3 детей. Средние значения рН и  $pCO_2$  тоже несколько превышали исходные данные, но разница была статистически недостоверной.

Сравнивая изменения средних показателей КЩР крови у отдельных групп выяснилось, что статистически достоверная разница отмечалась в динамике рН и ВЕ между здоровыми детьми и больных в стадии разгара.

Таким образом, восстановление буферных оснований крови спустя 3 часа после кормления молочнокислым молоком происходило у всех здоровых детей, у 2/3 больных в стадии затихания и у 2/5 больных в стадии разгара острой пневмонии и острого бронхита. Недостаточное восстановление у больных объясняется повышением эндогенной продукции кислот в организме при гипоксии. В таком случае, очевидно, количество кислот превышает способность печени метаболизировать их. При вирусных респираторных заболеваниях возможно также нарушение функции самой печени, хотя клинически это не проявляется.

Учитывая влияние молочнокислого молока на КЩР крови, оно является нежелательным в диете не только тяжелых больных с ацидозом, но и в диете легких больных в стадии разгара и даже в стадии затихания острой пневмонии или острого бронхита. Для здоровых детей молочнокислое молоко можно вполне рекомендовать.

## Л и т е р а т у р а

1. Albert M.S., Winters R.W. Acid-Base Equilibrium of Blood in Normal Infants. *Pediatrics* 1966, 37, 5, 728-732.
2. Ballabriga A. Study of the Premature Infants Durind Various Diets. *Helvetica paed. Acta* 1965, 20, 6, 527-543.
3. Ballabriga A., Carmen Conde, Gallart-Catala A. Metabolic Response of Prematures to Milk Formulas with Different Lactic Acid Isomers or Citric Acid. *Helvetica paed. Acta* 1970, 25, 1, 25-34.
4. Gattai R., Moscatelli P., Loiodice G. Ulteriori ricerche (lattacidemia e capacita renale di eliminazione degli joni idrogeno) sulla alimentazione del lattante con latti acidificati con acido citrico e con acido lattico. *Minerva Pediatrica* 1967, 19, 9, 1103-1108.
5. Glick H., Allen A.C. Diet-induced Metabolic Acidosis in Prematurely Born Infants. *J. Pediat.* 1971, 78, 6, 1061-1062.
6. Goldman H.I., Karelitz S., Seifter E., Acs H., Shell N.B. Acidosis in Premature Infants due to Lactic Acid. *Pediatrics* 1961, 1, 27, 6, 921-930.
7. Healy C.E. Acidosis and Failure to Thrive. *Pediatrics* 1972, 49, 6, 910-911.
8. Keres L., Soo T., Toitumise, kehalise koormuse ja nutu mõju haigete laste vere happe-leelise tasakaalule. *Nõukogude Eesti Tervishoid* 1970, 13, 6, 403-405.
9. Rieder R.Th. Der Zeitige Indikation der Säuremilchen in der Säuglingsernährung. *Münch. med. Wschr.* 1968, 110, 49, 2866-2868.
10. Ungari S., Domath A., Rossi E., Tobler R. The Influence of the Acidification of Milk on the Acid-Base Balance of Fullterm Newborn. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* 1965, 92, 1, 55-66.

11. Ормиссон А.А. Восстановление буферных оснований при нагрузке молочной кислотой у детей больных острой пневмонией и острым бронхитом. Уч. зап. ТГУ. - Труды по медицине ХХХ. Тарту, 1975, 145-153.
12. Соо Т.Р. О некоторых факторах, влияющих на кислотнощелочное равновесие у детей в возрасте до двух лет, больных острым бронхитом и острой пневмонией. Автореф. канд. дисс., Тарту, 1974.
13. Федотов П.В., Тульчинская М.С., Зотова А.Б., Падалка Н.А. Значение биологически активного кисломолочного продукта-биолакта в питании детей. Сборник научн. трудов. Киргизский гос. мед. инст. 1972, 80, 44-46.

## ОБ УГЛЕВОДНОМ ОБМЕНЕ У РАБОТНИКОВ УМСТВЕННОГО ТРУДА

В.М. Паутс

Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ Эстонской ССР, г. Таллин

В 1970-1973 годах весной и осенью в комплексе с другими сторонами обмена веществ исследовали и некоторые показатели углеводного обмена у 130 работников научных учреждений Таллина, 140 студентов Тартуского госуниверситета и Таллинского политехнического института и 34 студентов-спортсменов Таллинского педагогического института.

Для оценки углеводного обмена определяли в крови содержание сахара толудиновым методом /4/, содержание молочной кислоты - по Баркеру и Саммерсону и пировиноградной кислоты - по Лв. Выделение пировиноградной кислоты с мочой определили по Фридеману и Хаугену /3/. Исследование питания проводили опросно-весовым методом /2/.

При статистической обработке результатов использовали вариационное и корреляционное исчисление и  $t$ -тест Стьюдента. Обработка данных производилась на ЭВМ "Минск-22".

Т а б л и ц а I

Средние показатели углеводного обмена у работников  
умственного и физического труда

Показатель	Норма	Умственный труд				Физический труд				
		студенты		научные работники		Средний		рабочие совхозов		P <sub>y,φ</sub>
		n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	
Сахар в крови, мг %	65-90	140	90 $\pm$ 1,1	130	93 $\pm$ 1,1	270	91 $\pm$ 1,0	188	89 $\pm$ 0,9	>0,05
Молочная кислота в крови, мг %	5-15	139	16,6 $\pm$ 0,62	130	17,9 $\pm$ 0,84	269	17,3 $\pm$ 0,67	171	13,5 $\pm$ 0,50	<0,01
Пировиноградная кислота в крови, мг %	0,5-1,0	137	1,1 $\pm$ 0,05	129	1,1 $\pm$ 0,05	266	1,1 $\pm$ 0,05	184	0,9 $\pm$ 0,03	<0,01
Пировиноградная кислота в моче, выделение мг за час	0,5-1,5	121	1,1 $\pm$ 0,06	116	1,2 $\pm$ 0,05	237	1,1 $\pm$ 0,05	242	1,3 $\pm$ 0,04	<0,05

Т а б л и ц а 2

Содержание сахара, молочной и пировиноградной кислоты в крови и выделение пировиноградной кислоты с мочой в возрастных группах

Показатель	Возрастные группы работников умственного труда							
	20-29 л.		30-39 л.		40-49 л.		50 л. и старше	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
Сахар в крови, мг %	140	90 $\pm$ 1,1	36	90 $\pm$ 1,4	59	94 $\pm$ 1,1	35	95 $\pm$ 1,6
Молочная кислота в крови, мг %	139	16,9 $\pm$ 0,62	35	18,7 $\pm$ 1,21	61	16,7 $\pm$ 0,65	34	19,6 $\pm$ 1,09
Пировиноградная кислота в крови, мг %	137	1,1 $\pm$ 0,05	35	1,2 $\pm$ 0,10	60	1,0 $\pm$ 0,05	35	1,2 $\pm$ 0,07
Пировиноградная кислота в моче, выделение мг за час	121	1,1 $\pm$ 0,06	34	1,2 $\pm$ 0,05	53	1,1 $\pm$ 0,08	29	1,3 $\pm$ 0,13

Из таблицы I видно, что у работников умственного труда средние показатели углеводного обмена превышали нормы, а у работников физического труда находились в ее пределах.

У работников умственного труда старше 50 лет содержание сахара и молочной кислоты в крови и выделение пировиноградной кислоты с мочой выше ( $p < 005$ ), чем у студентов (таблица 2). Содержание сахара в крови у мужчин выше, чем у женщин ( $p < 005$ ); у студентов выше, чем у студенток ( $p < 001$ ).

Сравнивая показатели углеводного обмена у студентов и студентов-спортсменов (таблица 3), видно, что уровень сахара в крови у спортсменов выше, чем у физически менее активных студентов ( $p < 005$ ). Тренировки, по-видимому, увеличивают уг-

Т а б л и ц а 3

Средние показатели углеводного обмена  
у студентов и студентов-спортсменов

Показатель	Студенты		Студенты-спортсмены		
		$\bar{x} \pm$		$\bar{x} \pm$	
Сахар в крови, мг %	45	$91 \pm 1,7$	34	$96 \pm 1,5$	0,05
Молочная кислота в крови, мг %	44	$17,2 \pm 0,89$	34	$7,2 \pm 0,48$	0,01
Пировиноградная кислота в крови, мг %	45	$1,2 \pm 0,07$	34	$0,8 \pm 0,05$	0,01
Пировиноградная кислота в моче, выделение мг за час	33	$1,2 \pm 0,11$	30	$2,2 \pm 0,23$	0,01

леводные резервы /I/. Уровень метаболитов углеводного обмена, наоборот - у спортсменов гораздо ниже, чем у студентов, не занимающихся физкультурой ( $p < 001$ ). У людей, занимающихся физическим трудом, показатели углеводного обмена ближе к нормам, чем у работников умственного труда (таблица 1).

У исследованных студентов-спортсменов соотношение лактат/пируват было 9,0, у студентов - 14,3, а у научных работников - 16,5.

Питание у научных работников было высококалорийным, а у студентов - низкокалорийным, но у обоих - несбалансированным.

Излишний вес был установлен у 23 научных работников, 26% из студентов имели вес ниже нормального.

Таким образом, высокое эмоциональное напряжение, гипоксезия, обильное, но несбалансированное питание - факторы, тесно связанные с технико-экономическим развитием, действуют, наряду с другими факторами, на углеводный обмен у работников умственного труда. С возрастом нарушение углеводного обмена углубляется. Из нашей работы выясняется, что нарушение углеводного обмена у работников умственного труда наступает раньше, чем у работников физического труда. Это нужно учитывать при разработке мер профилактики здоровья у людей, работа которых связана с умственным трудом.

#### Л и т е р а т у р а

1. Лейбсон Л.Г. Сахар в крови. Л., 1962, 399 с.
2. Методические указания по вопросам изучения фактического питания населения и разработке мероприятий по его рационализации. Утв. Зам. главного сан. врача СССР П. Лярским, 3 апреля 1968 г. № 733-68.
3. Покровский А.А., ред. Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969, 652 с.
4. Райцис А.Б., Устинова А.О. Ускоренное определение сахара в крови и спинномозговой жидкости толудиновым методом. - "Лаб. дело", 1965, I, с. 33-35.

## ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЛЮД ПУТЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМБИНИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

К.С. Петровский, М.Г. Керимова

I Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова

Одной из основных задач улучшения питания населения является создание высокоценных в биологическом отношении пищевых продуктов, изделий и блюд массового потребления. Наиболее простым и в то же время весьма эффективным путем повышения биологической ценности названных видов пищи является рациональное комбинирование пищевых продуктов / 1, 2, 3, 4, 5, 6/. Однако практическая реализация отмеченного направления пока еще далека от окончательного разрешения. Физиолого-биохимическое обоснование набора продуктов и их количественное соотношение в блюдах массового потребления фактически отсутствует.

В настоящей работе ставилась задача выявить наиболее рациональные (прежде всего с точки зрения белковой полноценности) сочетания пищевых продуктов, которые лежат или могут быть положены в основу различных блюд массового потребления.

Учитывая, что термическая обработка пищи в целом ряде случаев приводит к заметным сдвигам в ее белковой ценности даже тогда, когда различия в аминокислотном составе сырых и подвергавшихся тепловому воздействию продуктов весьма незначительны /7, 8/, мы для оценки качества белка тех или иных пищевых смесей избрали биологические методы исследования.

В 26 сериях опытов на 1100 белых крысах (преимущественно отъемышах с исходным весом 45 г) было изучено 97 различных количественных сочетаний круп, макаронных изделий, овощей, бобовых и лиственной зелени с продуктами животного происхождения — яйцами, молоком, сыром, мясом, рыбой.

Для оценки эффективности комбинирования пищевых продуктов, мы применили комплексный подход с использованием разнообразных тестов. Основное внимание уделялось показателям белковой ценности апробированных сочетаний пищевых продуктов

- коэффициенту эффективности белка (КЭБ /9/, балансу и перевариваемости азота /10/, "видимым" значениям "биологической ценности" - БЦ и утилизации белка - ЧУБ /11/. Для более полной характеристики интенсивности белкового обмена, состояния систем, регулирующих метаболизм азота, белково-синтетической функции печени, были исследованы в моче количество мочевины /12/ и отношение ее азота к общему азоту мочи, в цельной крови забитых животных - уровень общего и остаточного азота /13/, в сыворотке крови - содержание общего белка и его функций /14/, мочевины, активность аланин и аспартат-аминотрансфераз /15/, в печени - концентрация общего азота. Определялось также содержание влаги и весовые коэффициенты печени и почек, по которым, в известной мере, можно судить об их функциональной нагрузке, обусловленной различной выраженностью анаболических и катаболических процессов в организме /16/.

Степень рациональности тех или иных сочетаний пищевых продуктов оценивали по балансу и усвоению жира, его накоплению в печени и отношению к азоту в ней, по количеству холестерина /17/, сахара /18/, активности альдолазы /15/, содержанию неорганического фосфора и кальция в сыворотке крови /19/, задержке и эффективности их использования организмом /20/, концентрации витамина С в печени и надпочечниках /21/.

Апробация различных комбинаций круп, макаронных изделий и овощей с продуктами животного происхождения, а также с бобовыми показала, что биологическая ценность указанных смесей тесно связана с соотношением входящих в нее продуктов. При этом оптимум животного белка далеко не во всех блюдах одинаков, а зависит от их состава. Так, для сочетаний риса, вермишели или картофеля с мясом говядины оптимум животного белка находится в пределах 70-80%, а для сочетаний вермишели с молоком и картофеля с треской - в пределах 80-90% от общего количества белка в блюде. В целом ряде случаев увеличение удельного веса животного белка в блюде выше 40-50% становится малоэффективным для повышения биологической ценности белка смеси (например, при комбинировании вермишели с сыром, гречневой крупы с молоком, риса с яйцами). Аналогичная закономерность

наблюдается и в том случае, когда доля белка фасоли при ее сочетании с рисом увеличивается с 50 до 70%. При соотношении белков вермишели и яиц, как 1:1, утилизация азота смеси достигает величины указанного показателя цельного куриного яйца.

Замена 10-20% белка рыбы (трески) в картофельных запеканках молоком и яйцами заметно повышает биологическую ценность блюда. При этом в большинстве случаев оптимальный эффект наблюдается на фоне содержания 20% (а не 10%) белка картофеля.

При комбинировании яиц с лиственной зеленью наилучшим как с точки зрения витаминной и минеральной, так и белковой полноценности следует признать сочетание, в котором на белок яйца приходится 90-95%, а на белок зеленых овощей (зеленого лука, петрушки, укропа) - 5-10%.

При сравнении 1-2-3-4-х компонентных блюд удалось выявить отчетливо выраженную тенденцию к улучшению качества их белка по мере расширения набора (ассортимента) пищевых продуктов в смеси. Так, утилизация белка исследованных одинарных блюд составила в среднем 49%, двойных - 63%, тройных - 68%, блюдо из 4-х продуктов - 72%. Наиболее наглядным может явиться следующий пример. ЧУБ рыбы (трески) - 58%, рыбы с картофелем - 62-66%, рыбы с картофелем и молоком - 67-69%, рыбы с картофелем, молоком и яйцами - 74-79%.

Проведенная нами биологическая апробация различных продуктовых смесей дала возможность выявить 24 пищевых комплекса (табл. I), которые по качеству белка либо приближались, либо превосходили такой общепринятый стандарт, как цельное куриное яйцо (последнее служило внутренним контролем на протяжении всего эксперимента).

В связи с этим возникла необходимость широкого внедрения этих оптимальных (по белковому компоненту) комбинаций пищевых продуктов в рационы питания населения в виде разнообразных блюд.

На основании полученных данных совместно с отделом рационального питания НИИ общественного питания (Москва) был разработан ряд новых рецептур для блюд, которые либо отсутствуют в официальных кулинарных сборниках, действующих в сис-

Т а б л и ц а I

Сравнительная белковая ценность ряда апробированных в эксперименте пищевых смесей, выраженная в процентах утилизации белка (ЧУБ) цельного куриного яйца

Продукты	% азота	ЧУБ	Продукты	% азота	ЧУБ
Рыба	50		Вермишель	30	102
с картофелем,	20		с мясом	70	
яйцами	15	118	Рис	40	102
молоком	15		с мясом	60	
Рыба	50		Рыба	60	
с картофелем	20	113	с картофелем	10	102
и яйцами	30		яйцами	15	
Мясо	52		и молоком		
с картофелем	30	113	Вермишель	20	102
и яйцами	18		с мясом	80	
Мясо	40		Вермишель	60	
с рисом	30	114	с сыром	15	102
и фасолью	30		и яйцами	25	
Мясо	35		Рыба	70	
с рисом	30	111	с картофелем	20	102
и яйцами	35		и молоком	10	
Вермишель	35		Мясо	70	
с яйцами	50	110	с яйцами	30	102
и молоком	15		Мясо	70	
Рыба	60		с картофелем	25	100
с картофелем	10	110	и яйцами	5	
и яйцами	30		Вермишель	50	100
Мясо	70		с яйцами	50	
с рисом	30	109	Гречневая		
Рыба	70		крупа	50	100
с картофелем	20		с молоком	50	
яйцами	5	107	Гречневая		
и молоком	5		крупа	40	100
Рис	20		с молоком	60	
с мясом	80	106	Вермишель	15	100
Гречневая			с молоком	85	
крупа	50	104			
с мясом	50				

теме общественного питания, либо представлены там, но имеют недостаточно рациональную, с точки зрения белковой ценности, раскладку продуктов. При рекомендации замены фактических ре-

цептур новыми учитывалась не только эффективность использования белка из блюда, но и его органолептические показатели, объем и выход, стоимость, а также количество белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

### Л и т е р а т у р а

1. Шарпенак А.Э. Об оптимальных комбинациях и нормах белка в питании. - "Вопр. питания", 1934, 3, с. 69-81.
2. Шарпенак А.Э. Метод определения питательной ценности белков для человека. Физиол. ж. СССР, 1948, 4, с. 103-109.
3. Покровский А.А. Биохимические обоснования разработки продуктов повышенной биологической ценности. - "Вопр. питания", 1964, I, с. 3-16.
4. Покровский А.А., Пятницкая И.Н., Пятницкая Г.К. Биохимические аспекты повышения биологической ценности зерновых продуктов. Тр. Всесоюзного НИИ зерна и продуктов его переработки, 1967, 58-59, с. 23-38.
5. Kofranyl E. Die biologische wertigkeit gemischter proteine. Nahr., 1967, II, 7/8, s. 863-873.
6. Bressani R., Elias L. e. a. Improvement of protein quality by amino acid and protein supplementation. In: Protein and amino acid functions, 1972, II, p.475-540.
7. Ford J.E. Some effects of procesing on nutritive value. In: Protein in human nutrition. L-N-Y, 1973, 519-529.
8. Buraczewski S. e.a. The influence of heating of fish proteins on the course of their digestion. Acta biohem., 1967, 14, p. 121-133.
9. Osborne T.B., Mendel L.B. Ferry E.L. A method of expressing numerically the growth-promoting value of proteins. J. Biol. Chem., 1919, 37, p. 223-229.
10. Баланс азота и усвояемость при алиментарной дистрофии. Б кн.: Научн. тр. ин-та питания, М., 1947, с. 113-118.

11. Yang S.P. e.a. Nutritional value of turkey proteins. J. Amer. Diet. Ass., 1959, 35, p. 1251-1254.
12. Покровский А.А. (ред.). Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969, с. 98-101.
13. Душкина Н.Н. Биохимические методы исследования, М., 1963, с. 86-87.
14. Гурвич А.Е. Электрофорез белков на бумаге. В кн.: Современные методы в биохимии. М., 1964, с. 110-122.
15. Лемперт М.Д. Биохимические методы исследования. Кишинев, 1968, с. 198-201; 191-194.
16. Tagie M.A., Colombara E. e.a. Casein and gluten diets of the same protein value longterm and libium-feeding tests with young rats. Nutr. Metab., 1970, 12, p. 96-110.
17. Розенцвейг К.И. Ускоренный метод определения общего холестерина по Илька. - "Лабор. дело", 1962, 9, с. 43-44.
18. Лемперт М.Д. Биохимические методы исследования. Кишинев, 1968, с. 148-149.
19. Лемперт М.Д. Биохимические методы исследования. Кишинев, 1968, с. 171-172, 182-184.
20. Шарпенак А.Э., Карпышева В.С., Балашова О.Н. Усвояемость кальция и фосфора костной муки. - "Вопр. питания", 1957, 16, 3, с. 56-61.
21. Ефремов В.В. Потребность человека в витаминах и показатели для ее изучения. Вестник АМН СССР, 1964, 5, с. 31-40.

## ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ А-ВИТАМИННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАБОЧИХ г. ВИЛЬНЮСА

М.В. Печуконене, Б.П. Юктонене, А.А. Шмидт  
НИИ эпидимиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР, г. Вильнюс

Целью нашей работы было дать оценку фактическому содержанию А-витаминных веществ в рационах питания промышленных рабочих г. Вильнюса и изучить степень насыщенности организма этим витамином.

Для определения содержания витамина А и каротинов в пищевых рационах, нами изучено фактическое питание рабочих г. Вильнюса (приборостроительной, пищевой и мебельной промышленности). Питание каждого обследуемого изучалось опросным и весовым методами в семье в течение 6 дней. Всего собрано данных о составе 740 суточных пищевых пайков. Пользуясь результатами собственных лабораторных исследований и таблицами содержания витамина А и каротинов в пищевых продуктах / 1 /, мы при помощи ЭВМ произвели расчеты содержания витамина А и каротинов в суточных рационах этих рабочих. Полученные данные оценивались сопоставлением их с рекомендуемыми величинами физиологических потребностей в этих веществах, установленными в СССР, и с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения. Для оценки достаточности содержания витамина А и каротинов в пищевых рационах мы произвели определение этих веществ в крови рабочих.

Витамин А и каротины в сыворотке крови определялись методом Бессея в модификации А.А. Анисовой / 2 /. Обследованим на содержание витамина А и каротинов в крови было подвергнуто 60 здоровых рабочих.

Витаминный состав пищевых рационов рабочих представлен в таблице 1, из данных которой видно, что среднее содержание витамина А (вместе с каротинами) было ниже установленных в Советском Союзе физиологических потребностей, достаточное количество этого витамина получали только рабочие мяскокомбината.

Т а б л и ц а 1

Содержание витамина А и каротинов (мг) в  
среднесуточном рационе питания рабочих  
г. Вильнюса

Рабочие	Ретинол	Каротины	Витамин А
Приборостроительной промышленности	0,73±0,02	1,53±0,18	0,98
Мясокомбината	1,51±0,36	1,54±0,20	1,76
Хлебокомбината	0,68±0,11	1,29±0,26	0,89
Мебельной промышленности	0,97±0,20	1,80±0,25	1,28
Все обследованные	0,86±0,10	1,51±0,08	1,11

Витамин А в виде ретинола все обследованные нами рабочие получали более 1/3 нормы.

Для сравнения содержания витамина А в пищевых рационах рабочих с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения дает таблица 2. Цифры, представляющие содержание вита-

Т а б л и ц а 2

Общее количество А-витаминных веществ (мкг)  
в среднесуточных рационах рабочих

Рабочие	% каротинов в рационе	А-витаминные вещества	
		содержатся в пище	рекомендация ВОЗ
Приборостроительная промышленность	67	2259	1650
Мясокомбинат	50	3043	1275
Хлебокомбинат	65	1964	1650
Мебельная промышленность	65	2778	1650

минных веществ в пище и потребность организма в них, рассчитаны с учетом процентного количества каротинов согласно указаниям экспертов ВОЗ. Из данных таблицы 2 видно, что все обследованные рабочие получали А-витаминных веществ больше рекомендуемых количеств.

Основными источниками ретинола являлись молоко и молочные продукты. В пищевых рационах рабочих приборостроительной промышленности эти продукты дали 43,4%, мясокомбината - 44,1%, хлебокомбината - 41,0% ретинола. Мясо и рыба дали соответственно 33,5%, 27,3% и 14,7%, - яйца - 23,4%, 28,6% и 44,2%. Основным источником каротинов были овощи. В пищевых рационах рабочих приборостроительной промышленности они дали 95,5% общего количества каротинов, рабочих мясокомбината - 63,6%, хлебокомбината - 61,7%. Однако овощи потреблялись в недостаточных количествах (в среднем 135 г в день).

В вопросе о потребности организма в витамине А мнения советских и зарубежных авторов несколько расходятся; кроме того, на потребность в витамине А влияют разные факторы. Об обеспеченности организма этим витамином можно судить по его содержанию в крови, т.к. количество витамина А в сыворотке крови характеризует потребление этого витамина с пищей. Заниженное количество витамина А в сыворотке крови - это показатель продолжительной (для взрослых - в течение 1 года) недостаточности этого витамина в пище /3/. В нашей работе, цель которой оценка полноценности А-витаминного питания рабочих г. Вильнюса, этот показатель приемлем. По Д.Б. Джеллиффу /3/, содержание ретинола в крови молодых мужчин менее 10 мкг%, а каротинов - менее 40 мкг% следует считать недостаточным.

Т а б л и ц а 3

Содержание ретинола и каротинов в крови рабочих, мкг%

	n	Ретинол	Каротины
Мужчины	16	59,4 ± 1,2	126,4 ± 7,6
Женщины	44	35,7 ± 3,4	112,2 ± 4,8
В с е	60	42,2 ± 3,1	116,3 ± 4,3

Исследования содержания ретинола и каротинов в крови здоровых взрослых рабочих мужчин и женщин г. Вильнюса (таблица 3) показали, что количества этих веществ в организме являются достаточными. Таким образом, основываясь на насыщенности организма обследованных нами рабочих витамином А, приходим к выводу, что пища их содержит достаточное количество А-витаминных веществ.

### Л и т е р а т у р а

1. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов. Под ред. Ф.Е. Будагына. М., 1961. 602 с.
2. Руководство по изучению питания и здоровья населения. Под ред. Покровского А.А. М., 1964, с. 224-227.
3. Джеллифф Д.Б. Оценка состояния питания населения. Женева, 1967, с. 105-107.

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИТОВСКИХ ЭТНОГРАФИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ БЛЮД И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Б.А. Руткаускене, М.В. Печуконене  
НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР, г. Вильнюс

Повседневную, сезонную и праздничную пищу XIX-XX веков жителей Литвы и номенклатуру блюд в этнографическом аспекте изучал В. Милюс /1/. Он описал региональные особенности питания населения Литвы.

По данным Я. Навицкайте /2/, территорию Литвы в связи с традициями питания можно разделить на три зоны, в которых потребляются различные этнографические блюда. В. Милюс и Я. Навицкайте в своих трудах акцентируют высокую питательную ценность некоторых литовских этнографических блюд, применяемых только в одной или другой зоне Литвы, но не берутся за

их внедрение в питание населения всей республики.

Целью нашей работы было изучение химического состава литовских этнографических молочных блюд, применяемых в отдельных зонах Литвы, и внедрение самых полезных из них в общественное питание. Мы изучали более 100 литовских этнографических молочных блюд. При помощи таблиц химического состава и питательной ценности пищевых продуктов /3/, а также данных, полученных при исследовании пищевых продуктов в Лаборатории гигиены питания Н/и института эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ Литовской ССР, мы с помощью ЭВМ произвели расчеты содержания белков, жиров, углеводов, калорийности, витаминов и минеральных веществ в этих блюдах.

При анализе полученных данных нами отобраны блюда, имеющие высокую питательную ценность, хорошие вкусовые качества, несложное кулинарное приготовление и применили их в питании некоторых организованных коллективов республики. Отзывы со стороны работников пищевых блоков и лиц, питающихся в этих коллективах, были положительными. Особенно большим успехом предложенные нами блюда пользовались в диетическом питании. В таблице I приведен химический состав молочных блюд, внедренных нами в санаторное питание республики, а также в меню-раскладки, предложенные для питания школьников в пионерских лагерях.

Т а б л и ц а I

Калорийность и химический состав некоторых литовских этнографических блюд (на 100 г блюда)

Пищевые вещества	Лододный борщ	Творожные кукулий	Творожные цепелинай	Макароны с творогом	Творожное масло	Кастинис
I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6	: 7
Калорийность, кал	I 104,9	278,6	289,0	179,6	379,6	357
	II 59,2	219,9	240,4	160,6	208,4	

I		:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7
Белки, г	I		2,4		9,7		8,6		5,5		7,4		2,1
	II		2,5		11,4		9,8		7,1		11,4		
Жиры, г	I		7,7		22,1		22,6		9,1		36,5		36,0
	II		2,8		12,6		14,5		8,2		16,1		
Углеводы, г	I		5,7		7,8		10,7		17,6		2,5		3,2
	II		5,5		13,5		16,0		13,5		3,2		
А, мг	I		0,090		0,192		0,174		0,108		0,240		0,360
	II		0,037		0,156		0,133		0,060		0,120		
Кароти- ны, мг	I		0,027		0,018		0,012		0,017		-		-
	II		0,017		0,018		0,013		-		-		-
В <sub>1</sub> , мг	I		0,015		0,027		0,071		0,122		0,001		0,050
	II		0,038		0,103		0,175		0,122		0,001		
В <sub>2</sub> , мг	I		0,011		0,399		0,303		0,231		0,301		-
	II		0,135		0,424		0,312		0,237		0,401		
С, мг	I		2,3		-		0,3		-		0,3		-
	II		2,6		-		0,4		-		0,3		-
В <sub>12</sub> , мкг	I		0,6		1,1		1,0		0,3		0,8		2,8
	II		0,3		1,1		0,8		0,5		1,0		
Е, мг	I		0,4		1,3		1,2		0,8		1,3		0,8
	II		0,2		1,0		1,1		0,6		0,7		
Калий, мг	I		393,3		33,3		62,6		32,2		6,1		91,0
	II		135,1		58,0		94,7		33,5		6,1		
Кальций, мг	I		96,1		103,1		84,6		37,6		85,3		86,0
	II		98,3		124,6		94,0		71,4		132,5		
Магний, мг	I		16,3		7,3		11,7		5,8		0,5		10
	II		15,7		14,8		22,4		5,8		0,5		
Фосфор, мг	I		27,2		115,2		102,6		66,5		80,5		68,0
	II		12,1		156,5		142,0		76,9		122,8		
Железо, мг	I		0,4		0,4		0,5		0,5		0,03		0,2
	II		0,3		0,7		1,0		0,5		0,03		

В таблице I представлен химический состав этнографических блюд, приготовленных из творога 9% жирности (I строка пищевых веществ) и обезжиренного (II строка). Блюда, приготовленные из обезжиренного творога или кефира, имеют хорошие вкусовые качества и содержат больше белка, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, солей калия, кальция, магния, фосфора и железа. Уменьшение жирности блюд, применяемых населением нашей республики, ведет к оптимизации питания населения, так как результа-

Т а б л и ц а 2

## Содержание питательных веществ в 100 г блюда

Наименование блюда	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества, г	Витамин С, мг
Холодный борщ	2,7±0,06	6,9±0,11	6,3±0,22	0,558±0,04	1,4±0,22
" " (с обезжир. кефиром)	2,9±0,08	4,0±0,17	6,2±0,21	0,569±0,03	1,5±0,18
Творожные кукуляй	10,4±0,86	22,0±1,02	10,4±0,86	0,680±0,02	0,2±0,04
" " (с обезжир. творогом)	12,7±1,01	11,2±0,09	5,8±0,6	0,808±0,07	0,2±0,06
Творожные запеканки	11,7±0,91	15,8±0,62	15,3±1,42	0,728±0,03	-
" " (с обезжир. творогом)	12,8±1,01	9,7±0,84	11,9±0,79	0,861±0,04	-
Макароны с творогом	6,4±0,29	9,4±0,59	17,3±1,03	0,451±0,03	-
" " (с обезжир. творогом)	6,5±0,45	7,9±0,42	17,2±0,89	0,322±0,05	-
Творожное масло	9,4±0,09	40,3±0,69	3,9±0,09	0,688±0,01	1,45±0,17
" " (с обезжир. творогом)	12,7±0,17	14,6±1,03	6,5±0,27	0,859±0,03	1,15±0,20
Кастинис	3,1±0,26	39,9±1,04	3,8±0,06	0,466±0,02	0,68±0,07

ты изучения фактического питания /4,5,6/ показывают, что в питании почти всех групп населения, при вполне достаточной калорийности рационов, отмечается несколько заниженное количество белков, а содержание жиров - выше рекомендуемого. Содержание витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> в рационах большинства обследованных лиц было ниже рекомендуемого.

Целью нашей работы было не только снижение содержания животных жиров в этнографических блюдах, но и замена входящей в их рецептуру высокого помола пшеничной муки овсяными хлопьями и другими сортами крупяных изделий, вследствие чего повышается содержание витаминов и других ценных питательных веществ.

В связи с тем, что содержание пищевых веществ в готовой пище меняется в результате потерь при кулинарной обработке, мы провели лабораторное исследование изучаемых нами этнографических блюд. Содержание белков в блюдах определялось методом Кьелдаля в модификации Конвея, жиры - методом Сокслета, витамин С - по Тильмансу.

Результаты лабораторного анализа блюд представлены в таблице 2. Описанная выше модификация отдельных блюд уменьшает количество жиров в них от 15,0% до 63,8% и повышает содержание белков от 7,4% до 35,1%, что имеет большое значение в организации сбалансированного питания.

## Л и т е р а т у р а

1. Милиус В.К. Пища и домашняя утварь литовских крестьян в XIX-XX вв. Автореф. дисс. канд. М., 1954, 15 с.
2. Навицкайте Я.И. Питание колхозников некоторых местностей Литовской ССР. Автореф. дисс. канд. Каунас, 1961, 45 с.
3. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов. Под ред. Ф.Е. Будагына. М., 1961. 600 с.
4. Лашас В., Микалаускайте Д., Навицкайте Я. Состояние питания в Литовской ССР. Гигиена детей и подростков и вопросы питания. Вильнюс, 1961, с. 91-95.

5. Печуконене М.В., Талайките А.А., Юкконене Б.П. Характеристика питания населения Литовской ССР. - Тезисы докладов XVI всесоюзного съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 1972, с. 343-345.
6. Юкконене Б.П., Ашменскас Ю.И., Печуконене М.В. Химический состав рациона и среднесуточный набор пищевых продуктов мужчин пожилого возраста. - Материалы I секции научной конференции. Пути совершенствования торговли. Вильнюс, 1973. 165-166.

## МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ЭСТОНСКОЙ ССР

М.Э. Саава

Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ Эстонской ССР, г. Таллин

В настоящей работе рассчитывали содержание в пище некоторых микроэлементов, физиологическая потребность и функции которых к настоящему времени объяснены /1/. Так как официальные таблицы содержания микроэлементов в отечественных пищевых продуктах отсутствуют, мы использовали обобщенные Р.Д. Габовичем сведения по содержанию микроэлементов в пищевых продуктах /1/. Для расчетов выбраны две группы населения с крайними по калорийности данными питания: самая низкая (2700 ккал) у студентов ТПИ (1970-71 г.) и самая высокая - (4620 ккал) - у рабочих машиностроительного завода г. Таллина (1974 г.).

Обеспеченность микроэлементами по средним данным питания (таблица I) можно считать удовлетворительной, за исключением фтора и никеля в пище обеих групп и цинка - у студентов. Средняя обеспеченность студентов медью и кобальтом находилась на нижнем пределе физиологических потребностей. В избыточном количестве в рационах могут наблюдаться молибден и марганец. По минимальным данным в рационах существует дефицит во всех рассмотренных микроэлементах и даже по макси-

мальным данным в пище имеется недостаток фтора и никеля студентов.

Рядом с данными питания в таблице I приведено содержание микроэлементов в природных водах ЭССР /2, 3/. Как видно, поступление исследованных микроэлементов, за исключением фтора, с водой в организм ничтожно по сравнению с пищей. Питьевой водой (2 л в сутки) можно покрыть в среднем меньше 2% суточной потребности в названных микроэлементах. Лишь поступление фтора с питьевыми водами составляет II-I43% (в среднем 52-79%) от физиологической потребности. В зависимости от глубины водоносного горизонта и качества воды в республике могут быть регионы как с недостаточной, так и с избыточной обеспеченностью населения фтором.

Таким образом, вопрос обеспеченности микроэлементами населения ЭССР является актуальным, так как недостаток или избыток определенных микроэлементов приводит к возникновению, так называемых, эндемических заболеваний. В некоторых районах республики установлена взаимосвязь недостатка фтора в питьевых водах с кариесом и его избыток - с флюорозом зубов /4/. Однако, по литературным данным /1, 5, 6/ микроэлементы связаны с различной патологией человека. Например, молибден имеет кариостатическое влияние, но избыточное его поступление в организм может вызвать явления подагры. Недостаток кобальта и меди, а возможно - марганца, никеля и цинка приводит в анемиям. Недостаток меди и кобальта связан с обменом йода и тем самым с развитием эндемического зоба. Марганец, медь и молибден участвуют в костеобразовании. Поступление избыточных количеств марганца приводит к изменениям в костях, идентичным рахиту. При избытке никеля отмечается заболеваемость роговицы глаз. Цинк влияет на рост, развитие и иммунологическую устойчивость. В развитии атеросклероза важными считаются микроэлементы цинка, марганца, никеля, меди, кобальта и др., а также их соотношения (цинк к меди).

Как показано выше, обеспеченность населения микроэлементами зависит, в первую очередь, от характера питания. Питание населения ЭССР характеризуется большим употреблением рафинированных продуктов - 43-48% от калорийности в обследо-

Т а б л и ц а I

## Суточное поступление микроэлементов с пищей и питьевой водой

Показатель	Группа	Цинк	Марганец	Медь	Фтор	Молибден	Никель	Кобальт
<u>Содержание в пище</u>								
минимальное, мг	Студенты	3,44	0,99	0,84	0,178	0,076	0,062	0,011
максимальное, мг		14,16	13,86	7,58	1,066	0,382	0,411	0,140
среднее, мг		8,04	7,11	2,05	0,473	0,224	0,168	0,050
% к потребности		54-84	102-142	68-103	16-24	75-149	27	25-100
минимальное, мг	Рабочие	6,03	1,48	1,34	0,246	0,140	0,120	0,018
максимальное, мг		25,54	18,04	12,24	2,112	0,700	0,717	0,286
среднее, мг		13,57	8,47	4,89	0,785	0,413	0,312	0,097
% к потребности		90-136	121-169	163-245	26-39	138-215	50	49-194
<u>Содержание в 2 л воды, мг</u>								
минимальное, мг	Подземные воды	0	0,026	0,002	0,336	0,002	0,001	-
максимальное, мг		0,098	0,064	0,011	2,658	0,006	0,003	-
среднее, мг		0,080	0,040	0,006	1,574	0,003	0,002	-
% к потребности		0,5-0,8	0,6-0,8	0,2-0,3	52-79	1-2	0,3	-
среднее, мг	Поверхно- стные воды	0,018	0,029	0,009	0,328	0,001	0,004	-
% к потребности		0,1-0,2	0,4-0,6	0,3-0,5	11-16	0,3-0,7	0,6	-
<u>Физиологическая потребность, мг</u>		10-15	5-7	2-3	2-3	0,15-0,3	0,63	0,05-0,2

ванных группах. В то время как главными источниками микроэлементов являются именно натуральные продукты.

Из таблицы 2 вытекает, что основными источниками рассмотренных микроэлементов, исключая кобальт являются растительные продукты, которые составляли 50-94% от общего количества микроэлементов в пище. При этом с растительными продуктами можно получить марганца 95-160%, меди - 71-179%, молибдена - 44-140%, кобальта - 10-68%, цинка - 29-58%, никеля - 18-29% и фтора - 10-22% от суточной потребности.

Картофель, овощи и фрукты, вместе взятые, стоят на первом месте как источники никеля, молибдена, меди и цинка и на втором месте - основными источниками марганца и фтора в пище были зерновые. Главное значение в обеспечении населения фтором имела питьевая вода - поступление фтора с водой было 2 - 3 раза больше, чем с пищей. Необходимо учитывать, что в процессе помола и кулинарной обработки зерновые теряют некоторое количество микроэлементов и что усвояемость микроэлементов из растительных продуктов несколько хуже, чем из животных продуктов и из питьевой воды /5/.

Т а б л и ц а 2

Источники микроэлементов в пище  
(процент от общего количества)

Продукты	Zn	Mn	Cu	F	Mo	Ni	Co
Зерновые	18	57	35	33	20	15	14
Картофель	14	12	21	11	23	24	8
Овощи	10	7	7	10	10	12	5
Фрукты	6	18	8	6	2	10	5
Молоко	18	2	5	21	12	17	53
Мясо	26	3	20	15	25	19	11
Рыба	3	0,5	3	2	5	-	3
Прочие	5	0,5	1	2	3	3	1
Растительные	50	94	71	60	55	61	32
Животные	50	6	29	40	45	39	68

Животными продуктами можно удовлетворять от физиологической потребности: 18-130% кобальта, 30-133% молибдена, 26-74% меди, 24-78% цинка, 10-21% никеля, 5-18% фтора и 6-11% марганца.

Молоко служит основным источником кобальта, но содержит также значительное количество фтора, цинка и никеля. Так как молоко очень бедно марганцем и медью, надо это учитывать при искусственном кормлении грудных детей и своевременно добавлять зерновые и овощно-фруктовые смеси /5/. Мясо, в том числе субпродукты, богаты цинком, молибденом и никелем; при этом мясо занимает второе место в пище как источник этих микроэлементов.

Приведенные ориентировочные данные содержания некоторых микроэлементов в пище не могут раскрыть всю сложность вопроса обеспеченности человека микроэлементами и их роли в этиологии и развитии заболеваний. Но в целях лучшего обеспечения микроэлементами населения СССР следует обратить внимание на правильный подбор продуктов питания: меньше употреблять высококалорийных рафинированных продуктов, лишенных микроэлементов; большое употребление натуральных продуктов гарантирует достаточную обеспеченность микроэлементами; большую пользу приносит фторирование местами питьевых вод.

#### Л и т е р а т у р а

1. Коломийцева М.Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. М., 1970, 288.
2. Saava A., Ratnik V., Uibo M. Eesti vete mikroelementide tähtsus patoloogias. Eesti Loodus, 1973, 10, 606-608.
3. Saava M., Saava A. Mineraalained inimese toidus. Sotsialistlik Põllumajandus, 1973, 23, 1093-1096.
4. Kiik V. Hambakaaries ja vee fluorisaldus. Eesti Loodus, 1973, 9, 538-540.
5. Trace elements in Human Nutrition. Wld. Hlth. Org. tech. Rep. Ser. N° 532. Geneva, 1973, 65.

6. Ноздрухина Л.Р., Семенович Н.И., Юренов П.Н. Иммунология. Микроэлементы. Атеросклероз. М., 1973. 356.

## СОСТОЯНИЕ ПИТАНИЯ И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СТУДЕНТОВ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

М.Э. Саава, Х.Р. Егоров, В.М. Паутс

Институт экспериментальной и клинической медицины МЗ ЭССР.  
Конструкторско-технологическое бюро МПИ ЭССР, г. Таллин

В 1971-72 гг. исследовано питание студентов в общежитиях ТПИ опросно-весовым методом /1/. Проведен анализ 53 анкет питания (35 студентов и 18 студенток в возрасте 20-25 лет) со статистической обработкой данных ( $\bar{x} \pm m$ ) и выявлением их вариабельности (коэффициент вариации  $C = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$ ). Результаты сравнивали с нормами, рассчитанными для данной группы студентов /2/. Данные о питании студентов представлены в таблице I.

Одновременно с исследованием питания комплексно обследован ряд показателей жирового, белкового, углеводного и В-витаминного обменов в крови и моче, собранной утром натощак. При получении приведенных в таблице 2 данных обмена веществ пользовались клинико-биохимической методикой /3,4/.

Для выявления взаимосвязи между питанием и обменом веществ произведен корреляционный анализ. Различия между нормальными величинами и полученными данными, а также наличие корреляций считали достоверными при  $p < 0,05$ . Если вероятность превышает такую нулевую гипотезу, то она в тексте дается в скобках.

Как видно из таблицы I, калорийность рационов (2707 ккал) была ниже норматива, рекомендуемого Институтом питания АМН СССР. При опросно-весовом методе считается вполне приемлемыми колебания калорийности в пределах  $\pm 500$  ккал /1/, поэтому найденное нами отклонение на 423 ккал можно было бы считать несущественным. В то же время взвешивание студентов показало

Т а б л и ц а I

## Данные о питании студентов

Показатель	Норма СССР	Средние величины	Коэфф. вариации (%)
<u>Калорийность</u> (ккал)	3130	2707±102	27
<u>Белки</u> (г)	107	72±2,3	24
(% от кал.)	14	11±0,2	
в том числе			
животные (г)	65	40±1,5	28
(% от белков)	61	56±1,5	
растительные (г)	42	32±1,5	34
(% от белков)	39	44±1,1	
<u>Жиры</u> (г)	101	97±4,0	30
(% от кал.)	30	33±0,7	
в том числе			
животные (г)	71	80±3,9	36
(% от жиров)	70	82±1,6	
растительные (г)	30	17±1,5	65
(% от жиров)	30	18±1,6	
<u>Углеводы</u> (г)	428	368±15,3	30
(% от кал.)	56	56±0,9	
Белки : жиры : углеводы 1:0,94:4    1:1,35:5,1			
<u>Витамины</u> (мг)			
B <sub>1</sub>	1,6	1,4±0,09	47
B <sub>2</sub>	2,1	1,9±0,09	36
PP	17,3	10,4±0,50	35
B <sub>6</sub>	1,9	2,7±0,24	63
C	66,6	45,3±7,18	115
A и каротин	1,5-2,5	2,5±0,26	106
<u>Минеральные вещества</u> (мг)			
K	3000-4000	3344±153,1	34
Na	750-3000	2239±116,0	38
Cl	3000-4000	2999±166,6	41
Ca	800	917±50,2	40
Mg	500	398±16,3	30
P	1600	1584±64,7	30

ло, что вес обследованных на  $4,7 \pm 0,65$  кг ниже нормального по индексу Брока. Это является доказательством, что питание студентов в условиях общежития не соответствует их энергетическим потребностям. Коэффициент корреляции между калорийностью пищи и упитанностью равнялся  $+0,231$  ( $p < 0,1$ ).

Основными недостатками в питании студентов (табл. 1) являлись нехватка белков, в первую очередь, животных, дефицит растительных масел, витаминов (С,  $B_1$ ,  $B_2$ , РР) и минеральных веществ (магний). Жиров было в рационах достаточно, причем преобладали животные жиры, в основном из молока, мяса и топленого сала. Источниками углеводов на первом месте были булочные изделия и сахар. Мало употреблялись хлеб, картофель, овощи и фрукты.

Накоплением в пище рафинированных продуктов (41-46% от калорийности) обусловлена недостаточная обеспеченность витаминами С и группы В, а также недостаток магния. Обеспеченность витамином А, кальцием и фосфором оказалась удовлетворительной за счет достаточного потребления молока и молочных продуктов.

Коэффициенты вариации для отдельных компонентов пищи колебались в широких пределах - 24-115%. Это показывает, что студенты питаются неодинаково. Наименьшая вариация зарегистрирована для количества белков, а наибольшая - для витаминов и растительных жиров. Студенты более старшего возраста употребляли пищу более высокой калорийности, в основном за счет хлебобулочных изделий, молока и сливочного масла. Соответственно и количество растительных белков, животных жиров, углеводов, витаминов ( $B_1$ ,  $B_2$ , РР), кальция и магния в пище было у них выше.

На основе исследований обмена веществ (табл. 2) у студентов обнаружены некоторые отклонения от вариации норм: содержание  $\beta$ -липопротеидов и пировиноградной кислоты в крови оказалось выше нормы, а содержание фосфолипидов, сахара и молочной кислоты находилось на верхнем пределе нормы. Нарушение жирового, белкового и углеводного обмена были отмечены у 15-70% обследованных, пониженная экскреция витаминов с мочой - у 15-45%. Высокий уровень пировиноградной кислоты в

## Показатели обмена веществ студентов

Показатель	Нормальные величины	$\bar{x} \pm m$	Частота (%) отклонений в сторону нарушения
В сыворотке крови:			
Холестерин (мг %)			
общий	150-200	178 $\pm$ 4,8	19
этерифицированный	90-135	117 $\pm$ 6,6	45
свободный	40-70	58 $\pm$ 6,2	30
Кoeff. этерификации холестерина	0,5-0,7	0,68 $\pm$ 0,031	
Фосфолипиды (мг %)	150-250	250 $\pm$ 8,2	48
Отношение Ф/Х	1-1,4	1,4 $\pm$ 0,06	
$\beta$ -липопротеиды (%)	65-70	71,7 $\pm$ 0,83	60
Общий белок (г %)	6,5-8,0	7,3 $\pm$ 0,09	17
Белковые фракции (%)			
альбумины	4-5	4,4 $\pm$ 0,07	18
глобулины	2,3-3,5	2,9 $\pm$ 0,016	
$\alpha$	0,8	0,91 $\pm$ 0,029	
$\beta$	0,8	0,76 $\pm$ 0,021	
$\gamma$	1,4	1,15 $\pm$ 0,029	
$\beta/\gamma$	0,57	0,67 $\pm$ 0,020	
Кoeff. А/Г	1,3-2,0	1,62 $\pm$ 0,042	16
В цельной крови:			
Сахар (мг %)	65-90	90 $\pm$ 1,4	46
Молочная кислота (мг %)	5-15	15,8 $\pm$ 0,99	42
Пировиноградная кислота (мг %)	0,5-1,0	1,3 $\pm$ 0,07	71
Соотношение лактат/пироват	14	15,7 $\pm$ 1,95	
В моче:			
Витамин В <sub>1</sub> (мкг/ч)	15-30	21,3 $\pm$ 1,42	32
Витамин В <sub>2</sub> (мкг/ч)	15-30	24,1 $\pm$ 2,01	28
Н <sub>1</sub> -МНА (мг/ч)	0,4-0,5	0,5 $\pm$ 0,05	44
4-пиридакс. кислота (мкг/ч)	50-60	94,5 $\pm$ 6,28	16
pH мочи	4,5-7,8	5,5 $\pm$ 0,10	

крови является также показателем  $B_{12}$ -витаминной недостаточности. Реакция мочи была кислой -  $pH = 5,5$ .

Выявленные нарушения обмена веществ у студентов обусловлены такими факторами, как высокая умственная нагрузка, недостаточная физическая активность, нездоровые привычки и т.д. Но, как показал проведенный корреляционный анализ между данными питания и показателями обмена веществ, главная причина нарушений - несбалансированное питание.

Так, недостаток белков в рационах связывался с уровнем липидов в сыворотке крови: количество белков в пище имело отрицательную связь с холестеринемией ( $r = -0,243$ ;  $p < 0,1$ ) и положительную с фосфолипидемией ( $r = +0,206$ ;  $p < 0,2$ ). Содержание белков в пище связано также с белковыми фракциями сыворотки - корреляции с  $\beta$ - и  $\gamma$ -фракциями оказались отрицательными ( $r = -0,145$  и  $-0,123$ ;  $p < 0,3$ ). Это указывает на то, что при недостатке белков в питании соотношение белковых фракций изменяется в сторону повышения грубодисперсных фракций. Интересно отметить, что белковые фракции имели корреляции с липидами сыворотки крови: альбумины - с фосфолипидами ( $r = +0,506$ ), расположенными в основном в  $\alpha$ -липопротеидах;  $\beta$ -фракция белков - с  $\beta$ -липопротеидами ( $r = +0,208$ ;  $p < 0,1$ ).

Количество жиров в пище давало с холестеринемией положительную ( $r = +0,130$ ;  $p < 0,3$ ) и с фосфолипидемией - отрицательную связь ( $r = -0,257$ ;  $p < 0,1$ ). Выяснилось, чем ниже содержание растительных масел и выше доля животных жиров в рационах, тем выше содержание  $\beta$ -липопротеидов в сыворотке крови ( $r = +0,216$ ;  $p < 0,1$ ).

Таким образом, недостаток белков и растительных масел и преобладание животных жиров в пище повышают  $\beta$ -липопротеидемию за счет повышения уровня холестерина и  $\beta$ -фракции белков и понижения фосфолипидов в сыворотке крови.

О подобном влиянии жиров на липидемию в литературе имеется обширный эпидемиологический, клинический и экспериментальный материал /5/. Имеются сведения и о том, что низкое содержание белков в пище повышает уровень холестерина в сыворотке крови /6/.

Между содержанием углеводов в пище и уровнем пировиноградной кислоты в крови была найдена положительная зависимость ( $r = +0,370$ ). Так как пировиноградная кислота коррелировалась положительно с  $\beta$ -липопротеидами ( $r = +0,135$ ;  $p < 0,3$ ), а также с другими показателями углеводного обмена (с сахаром крови  $r = +0,591$  и молочной кислотой  $r = +0,351$ ) можно полагать, что нарушения углеводного обмена способствуют повышению уровня липидов в сыворотке крови. Подобные взаимосвязи между жировыми и углеводным обменом найдены нами раньше у рабочих совхозов /7/.

Количество витаминов группы В, содержащихся в пище, имело отрицательные корреляции с показателями углеводного обмена: витамины  $B_1$  и  $B_2$  - с молочной кислотой ( $r = - 0,333$ ;  $- 0,340$ ),  $B_6$  - с сахаром крови ( $r = - 0,357$ ). Содержание витамина  $B_2$  в пище коррелировалось с его ренальной экскрецией ( $r = + 0,279$ ). Недостаточная обеспеченность витамином  $B_1$  влияла также на холестеринемия; коэффициент корреляции между экскрецией витамина  $B_1$  и содержанием холестерина в крови равнялся  $- 0,355$ . Полученные данные связей витаминов  $B_1$  и  $B_2$  с углеводным и жировым обменом согласуются с литературными данными /8, 9/. В отношении витамина С не было найдено существенных связей с обменом веществ. Количество магния в пище находилось в отрицательной связи с молочной кислотой в крови ( $r = -0,329$ ). Следовательно, недостаток каталитических компонентов в пище у студентов отрицательно влиял на углеводный и жировой обмен.

Результаты проведенного анализа позволяют заключить, что несбалансированность питания студентов (дефицит белков, растительных масел, витаминов и отдельных минеральных веществ) является причиной атерогенных изменений и других нарушений в обмене веществ. В заключение необходимо отметить, что следует уделять большее внимание улучшению питания студентов в общежитиях.

## Л и т е р а т у р а

1. Руководство по изучению питания и здоровья населения. М., 1964, 280 с.
2. Рекомендуемые величины физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии. М., 1968, 16 с.
3. Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969, 652 с.
4. Райдис А.Б., Устилова А.О. Ускоренное определение сахара в крови и спинномозговой жидкости Толуидиновым методом. - "Лабор. дело", 1965, I.
5. Мясников А.Л. Атеросклероз. М., 1960, 444 с.
6. Beveridge J.M., Connell W.F., Robinson C. Effect of the level of dietary protein with and without added cholesterol on plasma cholesterol levels in man. J.Nutr., 1963, 79, 289-295.
7. Саава М., Паутс В. Взаимосвязи между жировым и углеводным обменом у рабочих совхозов Эстонской ССР. - Мат. П конф. кардиологов ЭССР, Тарту, 1972, 32-34.
8. Арутюнов Г.А., Удалов Ю.Ф. Роль витаминов в профилактике нарушений обмена холестерина. - Мат. У научн. сессии Гос. н.-и. ин-та витаминологии. М., 1963, 166-167.
9. Бремернер С.М. Витамины и их клиническое применение. М., 1966, 420 с.

### О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТОСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

А.А. Сепп, М.Я. Роома, Х.И. Лутсоя  
Опытная база Эстонского НИИ земледелия и мелиорации,  
пос. Куузику, Таллинский НИИ эпидемиологии,  
микробиологии и гигиены

Влияние минеральных удобрений на химический состав клубней картофеля изучено многими авторами /1, 2, 3, 4 и др./

Данное исследование было проведено с целью сравнительного изучения влияния азотсодержащих минеральных удобрений на органолептические свойства и химический состав клубней шести широко выращиваемых или перспективных в республике сортов картофеля.

Картофель сортов Виллу, Андо, Лаймдота, Йнгева коллане, Сулев и Олев вырастили в 1974 г. на опытных делянках с применением весной азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений (0-200 кг/га) по общепринятой схеме. В качестве фона осенью внесли в почву органические удобрения из расчета 60 т/га. Органолептические свойства оценили методом закрытой дегустации по 5-балльной схеме, содержание сухого вещества и золы - гравиметрическим методом, аскорбиновой кислоты - методом амперометрического титрования железа - колориметрически по образованию роданистого железа, глюкозы - методом Бертрана, водорастворимых фенолов - методом перманганатометрического титрования, лимонной кислоты - методом образования ацетокарбоновой кислоты, хлорогеновой кислоты - колориметрически с применением реактива Фолина, нитратов - с помощью сухого восстановителя. Результаты анализов обработали методами корреляции и множественной регрессии, причем учитывали уравнения с достоверностью ошибочного суждения менее 0,05.

У пяти сортов, кроме Андо, потемнение вареных клубней положительно коррелировало с количеством азотных удобрений, а также с количеством подвижного азота в почве (коэфф. корреляции 0,26-0,63). У сортов Сулев, Олев и Йнгева коллане вкус отрицательно коррелировал с количеством азотных удобрений (-0,42 ÷ -0,51). У двух сортов (Сулев и Лаймдота) содержание сухого вещества также коррелировало отрицательно с количеством удобрения (коэффициенты соответственно -0,47 и -0,41). Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях отрицательно коррелировало с удобрением только у сорта Лаймдота (-0,51). Содержание железа, глюкозы и фенолов с количеством удобрения не дало статистически достоверной корреляции ни у одного из изученных сортов. Количества удобрения коррелировало отрицательно с содержанием лимонной кислоты (-0,46) и положительно с содержанием хлорогеновой кислоты (0,43) только у сорта Ан-

до. Корреляционная связь между потемнением вареных клубней и количеством азотсодержащего минерального удобрения наблюдалась только у сорта Олев ( $-0,23$ ).

Значительно чаще была выявлена связь между изученными показателями качества клубней картофеля и характером азотного удобрения, если данные обрабатывались регрессионным методом с учетом комплекса питательных веществ в почве. На рисунке приведены графические изображения уравнений с частными коэффициентами регрессии, отражающие среди других показателей удобрения и состава почвы, влияние азотсодержащего минерального удобрения на отдельные показатели качества клубней. Коэффициенты корреляции, приведенные за уравнением над каждой кривой, характеризуют связь изученного показателя качества с комплексом удобрений и химического состава почвы. Пунктиром изображены те уравнения множественной регрессии, в которые азотное удобрение не входило из-за недостаточной достоверности (показывают средние значения изученных показателей качества во всех опытах). При составлении уравнений условным количеством фосфорных удобрений принимали 50 кг/га и калийных - 20 кг/га действующего вещества.

Из рисунка видно, что потемнение вареных клубней в наибольшей степени и положительно зависело у сорта Лаймдота. При других сортах, кроме Андо и Ингева коллане потемнение усилилось также в зависимости от увеличения количества азотных удобрений. У сорта Андо наблюдалась обратная зависимость, а у сорта Ингева коллане достоверной зависимости не наблюдалось.

Вкус вареных клубней, в основном, ухудшался с увеличением количества удобрения. У сорта Лаймдота, наоборот, наблюдалось некоторое улучшение вкуса, а у сорта Андо зависимости не было.

Содержание сухого вещества снизилось в зависимости от увеличения количества удобрения у сорта Ингева коллане и Лаймдота, у сорта Олева несколько повысилось, а у остальных трех сортов зависимость оказалась недостоверной.

Количество аскорбиновой кислоты увеличилось у сортов Олев и Сулев и снизилось у сорта Лаймдота.

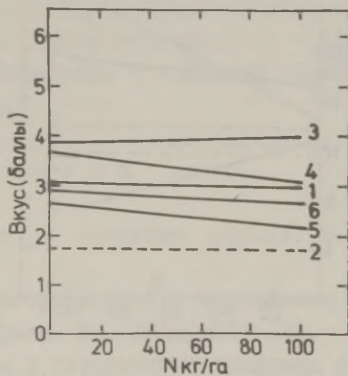
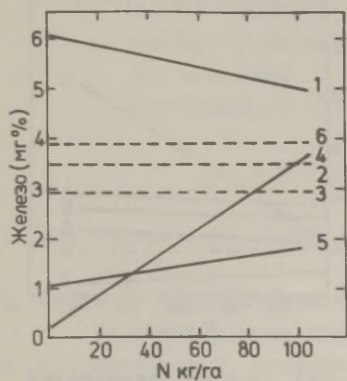
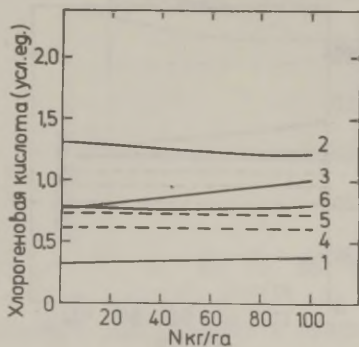
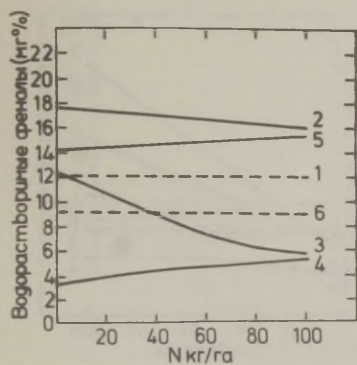
Содержание железа увеличилось у сортов Йнгева коллане и Сулев и снизилось у сорта Виллу. Общее количество минеральных веществ (зола) в клубнях сортов Йнгева коллане и Олев также увеличилось, но сорта Сулев зависимость была недостоверной. У сорта Виллу наблюдалось снижение, а у сорта Андо максимальное содержание золы отмечалось при средних количествах удобрения (криволинейная зависимость).

Количество глюкозы в клубнях увеличилось у сортов Андо и Йнгева коллане, у других сортов зависимость была недостоверной.

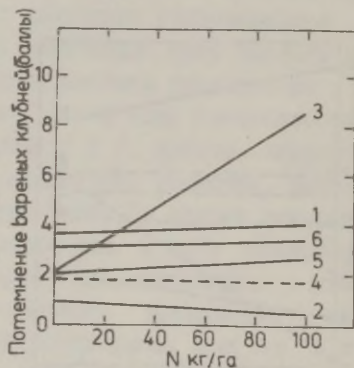
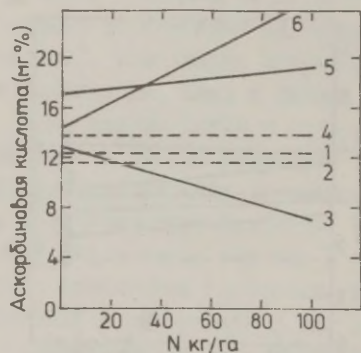
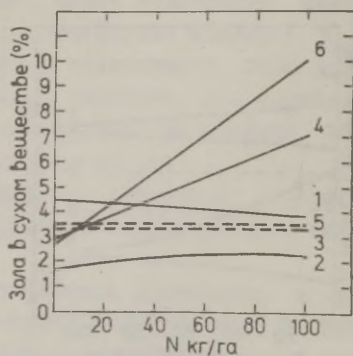
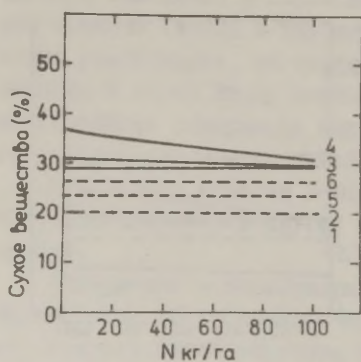
Содержание водорастворимых фенолов повысилось в сортах Йнгева коллане и Сулев, а снизилось в сортах Андо и Лаймдота. У сорта Андо снизилось также содержание лимонной кислоты (у сорта Лаймдота зависимость оказалась криволинейной и при больших количествах удобрений количество этой кислоты увеличилось). Содержание хлорогеновой кислоты увеличилось у сортов Лаймдота, Олев и Виллу, а у сорта Андо уменьшилось.

По данным Свейн с соавторами / 2 /, именно хлорогеновая кислота и железо участвуют в химических реакциях, вызывающих потемнение вареных клубней картофеля. По другим авторам /5/, в этом участвуют фенольные соединения. С этим согласуются и наши результаты, так как у сорта Андо, например, с увеличением количества удобрения уменьшалось потемнение вареных клубней и содержание в них водорастворимых фенолов и хлорогеновой кислоты (в содержании железа изменений не было). У сортов Лаймдота, Виллу и Олев, наоборот, повысилось содержание хлорогеновой кислоты и усилилось потемнение клубней. У сортов Йнгева коллане и Сулев не изменилось содержание хлорогеновой кислоты, но увеличилось количества железа в клубнях, что у сортов Сулев сопровождалось усилением потемнения вареных клубней.

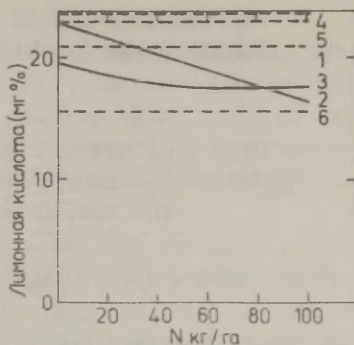
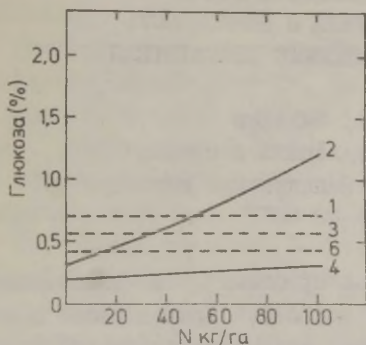
Таким образом, из всех шести изученных сортов только у сорта Андо под влиянием азотных минеральных удобрений не изменились или улучшились вкус, потемнение вареных клубней, содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, золы в сухом остатке. Поэтому сорт Андо можно считать наиболее устойчивым к нежелательному действию азотных минеральных удобрений.



Зависимость органолептических свойств показателей химического состава от количества азотных минеральных удобрений (по действующему веществу) у отдельных сортов картофеля (1-Виллу, 2-Андо, 3-Лаймдота, 4-Йнгева Коллане, 5-Сулев, 6-Олев).



Зависимость органолептических показателей химического состава от количества азотных минеральных удобрений (по действующему веществу) у отдельных сортов картофеля (1-Виллу, 2-Андо, 3-Лаймдота, 4-Йнгева Коллане, 5-Сулев, 6-Олев).



Зависимости органолептических свойств и показателей химического состава от количества азотных минеральных удобрений (по действующему веществу) у отдельных сортов картофеля (1 - Виллу, 2 - Андо, 3 - Лаймдота, 4 - Ингева коллане, 5 - Сулев, 6 - Олев)

#### Л и т е р а т у р а

1. Толстоусов В.П. Удобрения и качество урожая. М., 1974, 420 с.
2. Свейн Г. Биохимические факторы качества картофеля. В кн.: Рост и развитие картофеля. М., 1966, 201-223.
3. Запроматов М.Н. Достижения и перспективы биохимии фенольных соединений. В кн.: Фенольные соединения и их биохимические функции. Материалы I-го всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям. М., 1968, 158-162.
4. Sepp A. Väetamise mõju kartuli saagile ja kvaliteedile. Kartulikasvatuse päevaprobleeme № 2, "Valgus", 1974, lk. 65-77.
5. Стенмид Г., Самородова-Бланки Г. Влияние некоторых флавоноидов на окисление аскорбиновой кислоты в растениях. В кн.: Фенольные соединения и их биохимические функции. Материалы I-го всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям. М., 1968, 158-162.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЛКА  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И ВОЗМОЖНОСТЬ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО КАК БЕЛКОВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ

Б.П. Суханов, Ю.А. Чигирев  
Первый Московский ордена Ленина и ордена  
Трудового Красного Знамени медицинский институт  
им. И.М. Сеченова МЗ СССР

Нерешенность продовольственной проблемы в глобальном масштабе /1, 2, 3, 4/ привлекает все более пристальное внимание самых различных специалистов, занимающихся разработкой несельскохозяйственных методов производства пищевого сырья. В последние годы внимание ученых привлекли одноклеточные микроорганизмы /1, 5, 6, 7/. Высокое содержание в них белка, способность продуцировать трудно синтезируемые обычными химическими методами биологические активные вещества, включая витамины, гормоны, некоторые ферменты и т.п., выдвинули микробиологический синтез на одно из первых мест в разработке этой государственной проблемы.

Особенно актуальны вопросы, связанные с промышленным синтезом белковых веществ /4, 5, 6, 7/. Дрожжи, одноклеточные водоросли, непатогенные микроорганизмы содержат до 80% этого ценнейшего нутриента /1, 5/.

По ряду данных набором аминокислот, их усвояемостью и сбалансированностью они мало отличаются от лучших пищевых белков, а по содержанию некоторых из них незаменимых аминокислот, в частности лизина, значительно их превосходят /2,5/.

Но в связи с современными технологиями производства этих организмов, наличием специфического запаха и вкуса, высоким содержанием в них нуклеиновых кислот, необычных для человеческого организма липидов, аминокислот, полисахаридов, возможность присутствия афлотоксинов и других неидентифицированных еще биологически активных соединений, эти продукты могут быть отнесены только к пищевому сырью, которое требует специальной переработки. По-видимому, наиболее правильное

решение последней может заключаться в выделении из него пищевых веществ, в том числе и белка, в очищенном, химически чистом виде.

Этот вопрос успешно разрешен в институте Элементоорганических соединений АН СССР, где уже получены белковые изоляты из дрожжей, которые практически полностью освобождены от липидов, нуклеиновых кислот и полисахаридов / 8 /. Использование такого продукта в питании с гигиенических позиций, по-видимому, наиболее оправдано.

Полученные нами результаты биологической оценки выделенного из "углеводных" дрожжей белка показали, что даже растущим организмом (исходный вес крысят  $45 \pm 1,0$  г) он переносится достаточно хорошо. Выживаемость животных составила 100%. Перевариваемость изолята достигла 82%. По содержанию незаменимых аминокислот и их сбалансированности между собой препарат мало отличался от контрольного образца казеина. Однако его биологическая ценность по Митчелу и утилизация составили соответственно 49,1 и 40,3% против 79,0 и 60,2% у казеина, что в совокупности с группой биохимических показателей, отражающих ту же закономерность, позволяет констатировать его низкую анаболическую активность, которую мы объясняем дефицитом в этом белке серусодержащих аминокислот. По той же причине у опытных животных имело место ожирение печени.

При добавлении расчетных количеств метионина (2% по белку) к препарату возросли его биологическая ценность и утилизация соответственно на 68 и 73%, превысив и показатели у контрольной группы. По содержанию жира в печени разницы с контролем не было. Следовательно, без обогащения метионином использование изолята в практике пищевой промышленности будет малорентабельным.

Важным вопросом является также реализация таких препаратов. В ближайшее время, по-видимому, в нашей стране не будет необходимости применять "нативные" искусственные белки в питании людей.

Наиболее актуальным является вопрос увеличения реализации биологического потенциала ежедневно употребляемых продуктов питания (хлебо-булочных, макаронных, кондитерских,

картофельных и др.) за счет улучшения их аминокислотного состава.

В своих исследованиях мы показали, что добавление незначительных количеств изучаемого изолята в обычной пшеничной лапше высшего сорта (7% по белку) и к картофельной крупке (5% по белку) улучшает их биологическую ценность соответственно на 219 и 184%. Это может иметь важное значение для экономики страны, поскольку равносильно увеличению производства названных продуктов на ту же, если не большую, величину.

Не меньшую актуальность представляют и другие источники белка, например водоросли. Техническое решение этой проблемы несколько более сложное, нежели при использовании дрожжей, т.к. связано с необходимостью удаления вкуса, запаха и цвета. Кроме того, выделение плазменного белка водорослей с полным сохранением биологических свойств представляет еще сложную задачу. Тем не менее, исследование переносимости и биологических свойств этих организмов представляет насущную задачу для специалистов в области питания.

Изученный нами опытный образец штамма хлореллы вульгарис, полученный со сред Тамия, переносился крысами (исходный вес  $70 \pm 3,4$  г) вполне удовлетворительно до концентрации его в рационе 35%. При увеличении же дозы водоросли в рационе до 50% у животных отмечалось увеличение количества эритроцитов на 76%, причем они были меньшего объема, с повышенной разрушаемостью, с более низким содержанием гемоглобина (на 31%), способность которого переносить углекислоту была снижена. Все это скорее свойственно для раздражения костного мозга, нежели для стимуляции его функции.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в описанном случае имеет место не только незавершенность морфологической структуры эритроцитов, но и снижение их функциональной активности.

Для конечного суждения о влиянии водоросли на гемопоэтическую функцию организма необходимы специальные, направленные эксперименты.

Полученные в работе материалы свидетельствуют о перспек-

тивности микробиологического синтеза как продуцента дополнительных количеств важнейших пищевых веществ, о сложности решаемой проблемы и необходимости участия в ней самых различных специалистов, включая микробиологов, физиологов, биохимиков, технологов и гигиенистов, задача которых состоит в правильной организации и реализации этих исследований.

### Л и т е р а т у р а

1. Покровский А.А. Медикобиологические исследования углеводородных дрожжей. М., Наука, 1972, 456 с.
2. Несмеянов А.Н., Беликов В.М. Синтетическая пища и мономерное питание. Вестн. АН. СССР, 1966, 7, 51-63.
3. Валентей Д.И. Марксистско-ленинская теория народонаселения. М., Мысль, 1974, 416 с.
4. Покровский А.А. Методологические аспекты исследования биосферы. М., Наука, 1975, 454 с.
5. Хаген Байнхауэр, Эрнст Шмакке. Мир в 2000 году. - Свод международных прогнозов. М., Прогресс, 1973, 240 с.
6. Дювиньо П., Танг М. Биосфера и место в ней человека. М., Прогресс, 1973, 267 с.
7. Ананичев К.В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов. М., Прогресс, 1975, 167 с.
8. Рогожин С.В., Мамцис А.М., Вальковский Д.Г. Комплексное выделение нуклеиновых кислот и суммарного белка из дрожжей. - "Прикл. биохим. и микробиол.", 1970, 4, 6, 638-644.

### К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ КОБАЛАМИНОВ В ЖЕНСКОМ МОЛОКЕ

А.А. Талайките

НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР, г. Вильнюс

Энергетический состав материнского молока известен /1-5/. В литературе немало работ, в которых приводятся данные о со-

держании некоторых витаминов. Однако данные о количественном содержании кобаламинов, в частности, в зависимости от периода лактации приводятся лишь в отдельных работах /2,5,6,7/. В нашей республике этот вопрос недостаточно изучен.

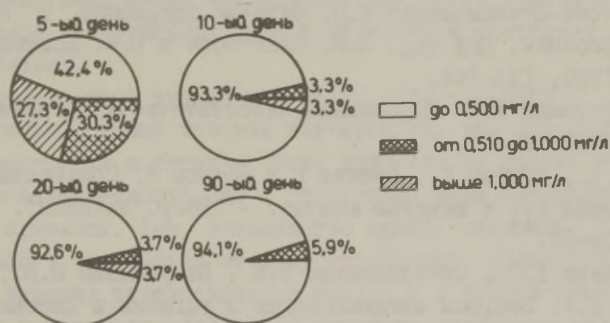
В 1973 году мы изучали содержание кобаламинов в грудном молоке в различные периоды лактации. Кобаламины определяли микробиологическим методом В.Н. Букина в модификации С.Я. Лагановского. Для стандартной кривой использовался кристаллический раствор витамина  $B_{12}$ , изготовленный на Каунасском заводе фармакологических препаратов "Санитас".

Исследования содержания кобаламинов в грудном молоке проводилось в динамике. Первые образцы брались на 5-ый день после родов, а за тем на 10-ый, 20-ый и через три месяца. Определение кобаламинов производилось осенью и зимой. Всего было исследовано 107 проб молока от 33-х кормящих матерей.

По нашим данным, содержание кобаламинов в молоке, взятом на 5-ый день после родов, колебалось от 0,150 до 3,647 мкг/л и в среднем равнялось  $0,770 \pm 0,122$  мкг/л. Как видно, молозиво богато не только пластическими и энергетическими веществами, но кобаламинами. В пробах, взятых на 10-ый день, кобаламинов было от 0,054 до 1,065 мкг/л, в среднем -  $0,285 \pm 0,036$  мкг/л. Таким образом, содержание кобаламинов на 10-ый день лактации по сравнению с 5-ым днем снизилось 2,73 раза. Разница статистически достоверна ( $P < 0,1$ ). В образцах молока, взятых на 20-ый день, кобаламины были найдены в пределах от 0,048 до 1,655 мкг/л, в среднем -  $0,246 \pm 0,059$  мкг/л. Как видно, за этот период снижение содержания кобаламинов было незначительным по сравнению с предыдущим периодом, а по сравнению с молозивом молоко двадцатого дня в три раза беднее кобаламинами. Разница статистически достоверна ( $P < 0,1$ ).

Известно, что переходное молоко по своему химическому составу мало отличается от зрелого молока. Молоко, взятое нами на 10-ый день после родов, можно расценивать как переходное, а начиная с 20-го дня - как зрелое. Поскольку интервал между взятием на 10-ый и 20-ый день был коротким, всего 9-10 дней, снижение содержания кобаламинов оказалось незначительным.

Спустя три месяца после родов содержание кобаламинов в материнском молоке составляло от следов до 0,510 мкг/л, в среднем - 0,102±0,027 мкг/л. К этому времени концентрация кобаламинов в молоке снизилась в 7 раз по сравнению с молозивом и в 3 и 2,5 раза по сравнению с пробами, взятыми на 10-ый и 20-ый день. Разница во всех случаях достоверна ( $P < 0,1$ ). Динамика изменения содержания кобаламинов в грудном молоке представлена на рисунке. Из которого видно, что в мо-



Динамика содержания кобаламинов в пробах грудного молока в зависимости от срока лактации.

лозиве 42,4% проб имели содержание кобаламинов до 0,500 мкг/л, 30,3% проб - от 0,510 до 1,000 мкг/л и 27,3% проб - выше 1,000 мкг/л. На 10-ый день лактации уже 93,3% исследованных проб имели содержание кобаламинов до 0,500 мкг/л, только 3,3% проб - от 0,510 до 1,000 мкг/л и 3,3% проб - выше 1,000 мкг/л. На 20-ый день картина почти совпадает с картиной 10-го дня. Через три месяца содержания кобаламинов выше 1,000 мкг/л в молоке не обнаружено.

На основании полученных нами результатов можно сделать выводы, что самое высокое содержание кобаламинов, притом в наибольшем проценте случаев, наблюдается в молозиве. В течение следующих пяти дней оно резко снижается. В дальнейшем

уменьшение содержания кобаламинов в грудном молоке происходит медленнее.

### Л и т е р а т у р а

1. Покровский А.А. Физиолого-биохимические основы разработки продуктов детского питания. М., 1972. 96 с.
2. Шастин Н.Р. Принципы питания детей. М., 1968, 143 с.
3. Шаган Б.Ф. Питание здорового и больного ребенка. Под ред. М.И. Олевского и Ю.К. Полтевой. М., 1965, 113-124.
4. Небытова-Дукяничикова М.Н. Питание здорового и больного ребенка. Под ред. М.И. Олевского и Ю.К. Полтевой. М., 1965, 124-144.
5. Домбровская Ю.Ф. Витаминная недостаточность у детей. М., 1963, 65-77.
6. Дума Х., Петков Г., Пешева В и Петков К. Содержание витамина В<sub>12</sub> в женском молоке. - "Вопр. питания". 1970, 2, 54-57.
7. Ёктонене Б.П., Сакалинскене Э.М., Печуконене М.В., Талайките А.А. Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. Вильнюс, 1971, 190-195.

#### О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО СОВЕТА РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ МЗ ЭССР И САНИТАРНОЙ ПРОПАГАНДЕ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ

О.М. Тамм, М.П. Уйбо

Министерство здравоохранения Эстонской ССР,  
Тартуский государственный университет

Обеспечить население полноценным питанием можно только при наличии благоприятных социально-экономических предпосылок. Однако экономические предпосылки, являясь определяющими, сами по себе не решают проблемы правильного питания. Большое значение в построении питания с соблюдением физиоло-

гических норм имеет личный фактор, т.е. гигиеническое поведение людей, определяющееся их знаниями и навыками в этом отношении, а также обычаями и привычками в питании.

Наблюдения за питанием различных групп населения республики показали, что с ростом доходов населения увеличивается количество потребляемой пищи, а также диспропорция в потреблении различных продуктов питания. Большой удельный вес в питании получают более вкусные высококалорийные, но менее биологически ценные продукты. Химический состав пищи часто не соответствует действительным требованиям современного человека. Подобная тенденция к избыточности в питании в сочетании асимметрией роста потребления продуктов отрицательно сказывается на процессах обмена вещества и состоянии здоровья населения.

У многих людей знания в области рационального питания недостаточны. Однако хочется подчеркнуть, что причиной различных нарушений в питании часто является не только недостаточная осведомленность, но и отсутствие воли преодолеть свои вредные привычки. Так, большинство людей, склонных к полноте, не могут отказаться от злоупотребления излюбленной ими пищи. В детских учреждениях, в школах и в высших учебных заведениях также мало обращается внимания проблемам рационального питания. Поэтому пропаганда правильного питания является необходимым условием его рационализации. Вместе с тем в нашей стране, ведущей плановое хозяйство, изменение структуры питания населения происходит в соответствии с требованиями науки. Современная научно-техническая революция качественно меняет характер использования биологической энергии человека, а широкая экономическая реформа всего народного хозяйства предполагает использование самых разнообразных средств, в том числе и рационализации питания, для повышения производительности труда. Поэтому возрастает роль науки в организации правильного питания населения.

В целях координации проводимой в республике научно-исследовательской работы по вопросам питания и внедрения достижений науки в практику, а также для усиления пропаганды рационального питания по распоряжению правительства респуб-

лики при Министерстве здравоохранения Эстонской ССР 20 июля 1966 г. был создан научный совет по проблеме "Повышения питательной ценности пищевых продуктов и рационального питания населения". Таким образом, совет должен укреплять связь между наукой и практикой. В состав совета вошли заместители 5-ти министров республики и представители 7-ми научных учреждений. В настоящее время в состав совета входят 17 человек - ученые, хозяйственные руководители и представители прессы.

Большую часть заседаний совет проводит на предприятиях пищевой промышленности и сельского хозяйства. За время своей деятельности заседания совета проведены на Таллинском комбинате молочных продуктов, на Тартуском консервном заводе, на Таллинской птицефабрике, на Пылваском молококомбинате, в Таллинском садоводческом совхозе, на Пярнуском мясокомбинате, в рыбколхозе имени Кирова и на других производствах. Предложения совета встречают всегда взаимопонимание.

Одним из первых предложений научного совета нашей пищевой промышленности явилась рекомендация изготовления хлеба из цельного зерна. Для повышения биологической ценности белков хлебобулочных изделий было поддержано предложение Министерства пищевой промышленности и Таллинского политехнического института добавлять в тесто концентраты молочного белка, которые являются побочными продуктами производства масла и сыра. Уже в 1967 г. 43% всех булочных изделий было обогащено молочными белками, а в настоящее время молочные продукты добавляются приблизительно к 80% булочных и кондитерских изделий. При этом повышается не только питательная ценность изделий, а также улучшаются вкусовые качества продукции и ускоряется технологический процесс изготовления. Молочный белок добавляют также в колбасу.

В Эстонской ССР употребляют много кондитерских изделий, богатых жирами и углеводами. Научный совет счел целесообразным изготовление кондитерскими фабриками больше изделий из дрожжевого теста и увеличение количества изделий с творогом. На Пыльтсамааском сельскохозяйственном комбинате ЭРСПО начали изготавливать продукцию, которая помогла разнообразить наш

стол. Большой интерес вызывают овощные и ягодные соки с мякотью этого же комбината. Заслуживают внимания также некоторые консервированные супы, особенно из овощного пюре.

По рекомендации совета молочные комбинаты начали больше производить сыра пониженной жирности, сыра, обезжиренного творога, пахты и других изделий. Консервные заводы увеличили производство полуфабрикатов и кулинарных изделий из рыбы. В принятом решении о рекламе пищевых продуктов подчеркивается, что реклама должна учить население правильно питаться. На упаковке должны быть даны рецептура и основные данные о питательной ценности продукта.

На заседаниях совета обсуждались еще следующие вопросы: основные направления научных исследований по питанию в республике, обеспеченность рабочих общественным и диетическим питанием, анализ причин недостаточного потребления овощей и фруктов в республике, расширение производства напитков из натурального сока и минеральной воды, ассортимент пищевых товаров, ввозимых в республику, совершенствование пропаганды правильного питания и т.д.

За последние годы популяризация знаний о рациональном питании расширилась и стала более дифференцированной. Созданы республиканские планы пропаганды гигиенических знаний, в том числе и по вопросам питания. Разработаны и внедрены новые методы пропаганды — курсовые занятия в университетах здоровья, школы рационального питания, кулинарные выставки, издание рекламных плакатов и брошюр, проведение научно-практических конференций и т.д.

Значительно шире и лучше используются для пропаганды вопросы в последние годы телевидение и массовая печать. По телевидению с 1972 г. до настоящего времени вопросы питания освещались в 43 тематических передачах, из них 6 передач были посвящены физиологическим основам питания, 29 передач — ознакомлению питательной ценности пищевых продуктов и 8 передач — рациональному питанию различных групп населения. В этих 30-минутных передачах принимают участие не только ученые, а также врачи, представители пищевой промышленности, рабочие общественного питания и др. В центральных и районных

газетах каждый год публикуются примерно 40-50 статей по различным вопросам правильного питания. Это составляет около 14% всех научно-популярных статей по медицине и здравоохранению.

10-летний опыт работы научного совета и анкетный опрос населения показали, что научный совет может успешно способствовать улучшению питания населения и претворению в жизнь принципов рационального питания. Разработка новых пищевых продуктов повышенной биологической ценности и изыскания по улучшению качества пищевых рационов проводились в тесном контакте специалистов науки о питании с технологами разных отраслей пищевой промышленности, специалистами сельского хозяйства, многими министерствами и ведомствами, связанными с производством продуктов питания и их реализацией.

Однако неверно было бы полагать, что коренного улучшения питания населения можно достичь лишь государственными и общественными мероприятиями и путем повышения уровня осведомленности населения. Знания, которые имеются у многих людей, часто не трансформируются в навыки, значит, существует разрыв между осведомленностью и гигиеническим поведением. Пожалуй, только спортсмены умеют составлять себе меню на научной основе. Надо стремиться, чтобы это умели делать все люди. Необходимо иметь в виду, что среди комплекса факторов, влияющих на уровень производительности труда, а тем самым и на социально-экономический прогресс общества, большую и все возрастающую роль играет здоровье трудящихся, уровень их трудоспособности, зависящее во многом от характера их питания.

## О РЕЖИМЕ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Л.К.-Л. Таннинг

Тартуский государственный университет

Дети нуждаются в строгом режиме питания. Интенсивный рост и увеличение массы тела обеспечиваются не только полноценностью пищевого рациона, но и высоким уровнем использования в

организме пищевых веществ. Одним из основных условий этого является установление правильного режима питания, т.е. соблюдение определенных интервалов между приемами пищи, правильное распределение ее в течение дня /1/.

Нами изучен режим питания анкетным и анкетно-опросным методами 438 школьников из двух школ г. Тарту. В исследуемый контингент входили:

- 144 школьника в возрасте с 7 до 9 лет (I-й класс),
- 142 школьника в возрасте с 11 до 13 лет (5-й класс),
- 152 школьника в возрасте с 15 до 17 лет (9-й класс).

Установлено, что для детей школьного возраста предусматривается четырехразовый прием пищи /2/. Из исследуемых школьников 98% питались 3-5 раз в день, причем 4 раза питались 86%.

Выяснилось, что от 1 до 3 раз в течение исследуемых 10 дней пропускали завтрак 9% первоклассников, 12% пятиклассников и 18% девятиклассников.

Обеспечение горячей пищей школьников обедом или горячим завтраком является лучшей формой школьного питания. В одной из исследуемых школ была только возможность горячего завтрака, а в другой работал дополнительно и буфет. Охват учащихся горячей пищей в этих школах был следующий:

- в I-х классах соответственно 94 и 90%,
- в 5-х классах соответственно 72 и 65%,
- в 9-х классах соответственно 69 и 54%.

Выяснилось, что в школе, где работает и буфет, горячие завтраки получают меньше учеников, чем в другой школе.

Основной причиной малого пользования горячей пищей являлись недостаточная разъяснительная работа среди детей и родителей, недолюбливание некоторых блюд и т.д. Анкетные данные показали, что учащиеся недолюбливают рыбные, овощные блюда, каши, жирное мясо. Наши данные совпадают с данными К. Тамм /3/. Неправильные навыки питания, сформировавшиеся дома, влияют и на школьное питание, т.к. дети не привыкли употреблять некоторые продукты. Бывают случаи, когда дети в школе даже не пробуют недолюбливаемых блюд.

Обед дома пропускали в среднем 14% учеников, причем го-

рячий обед дома получали только 63% школьников.

Ужин пропускали гораздо меньшее число школьников, в среднем 7%.

Правильных интервалов между приемами пищи не соблюдали 18% первоклассников, 21% пятиклассников, 26% девятиклассников. Очевидно, контроль и забота родителей о питании младших школьников гораздо больше, чем старшеклассников. По анкетным данным у 82% детей, питающихся нерегулярно, аппетит был понижен.

Очень важным является и равномерное распределение суточного рациона по отдельным приемам пищи. У 39% школьников самым обильным приемом пищи был обед, у 61% - ужин.

В заключение можно сказать, что в режиме питания школьников имеются некоторые недостатки: пропускание приемов пищи (особенно горячего завтрака в школе), несоблюдение правильных интервалов между приемами пищи, неравномерное распределение суточного рациона по отдельным приемам пищи и т.д. Из года в год (чем взрослее становится школьник), тем больше недостатков обнаруживается в режиме питания.

Необходимо больше уделять внимания разъяснительной работе среди родителей и детей. Просветительную пропаганду должны усилить школьные врачи, медсестры и педагоги, соприкасающиеся с учащимися ежедневно.

## Л и т е р а т у р а

1. Петровский К.С. Гигиена питания. М., "Медицина", 1975, 400 с.
2. Основные принципы питания детей и подростков. Под ред. Е. М. Фатеевой, Т.С. Невской. М., "Медицина", 248 с.
3. Тамм К. О состоянии питания учащихся в школах и перспективных задачах республики. - В кн.: Тезисы докладов II республиканского совещания по вопросам питания школьников Эстонской ССР, 5 апреля 1971 г. в г. Таллин. Таллин, 1971, с. 2-7.

# СТРУКТУРА НАБОРА ПРОДУКТОВ, КАЛОРИЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ У МОЛОДЫХ ПЕРВОРОДЯЩИХ ЖЕНЩИН

Л.К.-Л. Таннинг, Х.Т. Каарма, Х.И. Яльвисте,  
Л.Н. Салусте, К.Я. Тедер  
Тартуский государственный университет

Правильно подобранная диета беременной способствует нормальному течению беременности и родов, имеет непосредственное отношение к весу новорожденного, умственному и двигательному развитию ребенка /1, 2, 3/. Поэтому изучение этого контингента женщин весьма важно.

Проблема питания беременных в Эстонской ССР еще недостаточно изучена, поэтому кафедра гигиены и кафедра акушерства и гинекологии ТГУ исследовали питание 33 первородящих женщин с физиологически протекающей беременностью. Средний возраст женщин-служащих был 22,8 года. Фактическое питание изучалось анкетно-опросным и опросно-весовым методами в течение 10 дней в первой и во второй половине беременности.

Данные о калорийности и химическом составе пищевых рационов приведены в следующей таблице.

Т а б л и ц а

Состав рациона	1-ая половина беременности	Норма	2-ая половина беременности	Норма
Белки, в г	65	82	80	109
в том числе животного происхождения	39	49	52	65
Жиры, в г	92	77	114	103
в том числе растительного происхождения	9	23	22	31
Углеводы, в г	282	329	370	413
Калорийность	2283	2400	2909	3100

Как видно из таблицы, в первой половине беременности, когда женщины питались почти также как и до беременности, общий среднесуточный калораж рационов был 2283 ккал (95% от нормы). Рационы были бедны белками – среднее содержание белков равнялось 65 г или 79% от нормы, но в то же время было излишнее содержание жиров – 92 г (20% выше нормы). Углеводов было 282 г (87% нормы).

Во второй половине беременности женщины употребляли больше пищевых продуктов. Общий калораж повысился на 626 ккал в сутки, составляя 2909 ккал. Белков было на 23% больше, чем в первой половине, но это покрывает только 73% нормы, следовательно, во второй половине беременности относительный недостаток белков еще больше, чем в начале. Содержание жиров повысилось по сравнению с первой половиной на 24%, составляя 114 г, оставаясь все-таки на 11% выше нормы. Углеводов употреблялось 370 г – 92% от нормы.

Соотношение между белками, жирами и углеводами составляло в первой половине беременности 1:1,4:4,3, во второй половине 1:1,4:4,6, вместо 1:1:4.

Наши данные согласуются с данными А.Г. Папа, Б.П. Кукто-нене, Е.П. Маскелюнаса /4, 5, 6/, подтверждающими недостаток белков и излишнее содержание жиров в пищевых рационах беременных.

Питательная ценность пищевых рационов определяется правильным подбором различных пищевых продуктов. В рацион беременных непременно должны входить молоко и молочные продукты (кефир, творог, неострые сыры). Потребление молока у исследуемых равнялось 235–270 г в сутки, но кефир потребляли только 19% женщин, в среднем 44–50 г в сутки. Очень мало было в рационах творога – 25–50 г в сутки. В течение исследуемых 10 дней 21% женщин совсем не потребляли творога. Мяса потребляли 89–110 г, но рыбы слишком мало – только 13–20 г в сутки. Больше половины женщин не включали в меню рыбу. Ржаного хлеба потребляли 95–116 г. Женщины не привыкли потреблять растительное масло, среднее содержание которого было только 0,9–1,4 г в сутки. Крайне мало было в рационах овощей – картофеля 178–202 г, других овощей только – 68–101 г.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что калорийность пищи беременных находилась в пределах нормы, но в то же время пища была несбалансированной и довольно однообразной. При такой пище среднее прибавление веса беременных равнялось 11,4 кг, средний вес новорожденного - 3460 г, рост 49,5 см.

Опираясь на полученные данные, в целях предупреждения нарушений питания беременных, необходимо шире исследовать питание в самом начале беременности, чтобы вовремя корригировать и выработать примерные меню для беременных.

### Л и т е р а т у р а

1. Пап А.Г. Влияние качественного состава пищи на развитие плода и новорожденного. - В кн.: Тезисы докладов VII Международного конгресса акушеров-гинекологов. М., 1973, с. 243.
2. Петров-Маслаков М.А., Туголуков А.Н. Некоторые аспекты проблемы питания беременных. - "Акушерство и гинекология", 1973, № 9, с. 1-5.
3. Шилейко В.А., Rogozный А.Д. Зависимость веса новорожденного от веса и возраста матери при соблюдении беременной женщиной режима питания. - "Акушерство и гинекология", 1974, 9, с. 1-4.
4. Пап А.Г. Рациональное питание здоровых беременных женщин. - В кн.: Научные основы питания здорового и больного человека. Том II (Материалы I-й Всесоюзной конференции, состоявшейся в г. Алма-Ате 22-24 окт. 1974 г.). Алма-Ата, "Казахстан", 1975, с. 333-334.
5. Юкконене Б.П. Некоторые особенности питания беременных женщин в Литовской ССР. - В кн.: Научные основы питания здорового и больного человека. Том II. (Материалы I-й Всесоюзной конференции, состоявшейся в г. Алма-Ате 22-24 окт. 1974 г.). Алма-Ата, "Казахстан" 1975, с. 390-391.

6. Маскелюнас Е.П. Режим питания студенток г. Вильнюса. - В кн.: Вопросы перинатологии, акушерства и гинекологии (Материалы IX научно-практической конференции акушеров-гинекологов Эстонской ССР). Таллин, 1975, с. 145-148.

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ МЫТЬЕ ПОСУДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ

Х.Л. Тэдрема

Тартуская городская санэпидстанция

Качественное мытье посуды - одно из важнейших звеньев работы предприятий общественного питания. На трех предприятиях питания с примерно одинаковыми условиями труда и нагрузкой исследовали, как влияет на качество мытья посуды температура использованной воды и применение дезинфицирующей хлорной извести. Для этого в течение исследуемого периода регистрировали максимальную температуру воды, которой мыли посуду, и взяли с каждого предприятия питания 700-800 проб. В столовых "Тооме" и № 143 посуду мыли по режиму, предусмотренному инструкциями, но иногда без использования дезинфицирующего раствора. В столовой № 110 в течение всего исследуемого периода использовали для мытья дезинфицирующий раствор точной концентрации, в котором держали посуду после механического мытья не менее 20 минут. Это значит, длительный срок использовали экспозиции, что при ежедневной работе всегда не делается и практически невозможно делать.

Обработка полученных лабораторных данных дала следующие результаты.

В столовой № 110, где использовали для дезинфекции посуды предвиденный инструкциями раствор (0,1%-ной хлорной извести) и выдерживали в ней посуду не менее 20 минут, средние результаты исследуемого периода оказались следующими:

Средняя температура воды, используемой для мытья посуды	- 67,5°
Рост — <i>E. coli</i>	- 0,4% проб
В питательной среде выросло 0-1000 колоний микробов — посуда вымыта удовлетворительно	- 93,8% проб
из них полностью отсутствовал рост микробов	- 22,6% проб
В питательной среде выросло свыше 1000 колоний (посуда вымыта неудовлетворительно)	- 6,2% проб

В столовой "Тооме" и в столовой № 143, где посуду мыли по обычному режиму и в определенный период без использования дезинфицирующего раствора (мыли в двух ванночках), средние показатели исследуемого периода оказались следующими:

I. При мытье посуды в обычных условиях (т.е. по инструкции в трех ванночках с опусканием в дезинфицирующий раствор и т.д.).

Средняя температура используемой горячей воды	- 62,8°
Рост <i>E. coli</i>	- 13,7% проб
В питательной среде выросло 0-1000 колоний микробов	- 80,2% проб
из них полностью отсутствовал рост микробов	- 21,5% проб
В питательной среде выросло свыше 1000 колоний микробов	- 19,8% проб

II. Мытье посуды без использования дезинфицирующего раствора (мытьё только в первой ванночке и полоскание горячей водой во второй ванночке):

Средняя температура используемой горячей воды	- 58,6°
Рост <i>E. coli</i>	- 15,5% проб
В питательной среде выросло 0-1000 колоний микробов	- 88,6% проб

из них в питательной среде полностью отсутствовал рост микробов	- 22,0% проб
В питательной среде выросло свыше 1000 колоний	- 1,4% проб

Для сравнения приведем еще средние данные анализов, взятых работниками СЭО в ходе ежедневной работы. Отсутствуют данные о средней температуре горячей воды, но в контрольных актах очень часто отмечалось, что температура воды недопустимо низка.

Рост <i>E. coli</i>	- 21,4% проб
В питательной среде выросло 0-1000 колоний микробов	- 61,1% проб
из них в питательной среде полностью отсутствовал рост микробов	- 14,4% проб
В питательной среде выросло свыше 1000 колоний	- 38,9% проб

Это показывает, что обычные общегородские средние показатели значительно хуже, несмотря на использование дезинфицирующего раствора.

На зависимость качества мытья посуды от температуры воды указывает то, что в тех случаях, когда обнаружили рост *E. coli* средняя температура воды была ниже 55,8°C. При отсутствии *E. coli* для мытья использовали горячую воду, средняя температура 66,5°C.

Во-вторых, в столовой № 110, где использовали длительный срок экспозиции, и где по техническим причинам во время взятия 100 проб температура воды была низкая (50-55°C), дезинфекция не обеспечила уничтожения микробов и на этот период падает весь рост *E. coli* (0,4%) из всего исследуемого периода.

Взятие бактериологические пробы указывали на то, что 50% посуды вымыто некачественно.

Из сказанного можно сделать вывод: если на предприятиях питания при мытье посуды хотим добиться удовлетворительных результатов, то необходимо:

I. Обратить особое внимание на наличие необходимого количества горячей воды.

2. Использование хлористых соединений для дезинфекции посуды не оправдывает себя в ежедневной практике и не оказывает почти никакого влияния на качество мытья посуды.

## УРОВЕНЬ САХАРА В КРОВИ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ГЛЮКОЗЕ У ПЕРВОБЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

М.П. Уйбо

Тартуский государственный университет

Под нашим наблюдением находилось 73 здоровых и молодых (возраст 20-30 лет) пераобеременных женщин без отягощенного акушерского анамнеза, не занимающихся физическим трудом (служащие и студенты). Вес тела по шкале регрессии /I/ соответствовал росту у 86% женщин, превышал норму - у 7 женщин, а у 3 женщин наблюдались явные признаки тучности (индекс Ропера соответственно 2,26, 1,88 и 1,83). Средняя калорийность суточного пищевого рациона 2383 ккал. В рационах преобладали жиры и углеводы - соотношение белков, жиров и углеводов равнялось 1:1,4:4,3. Общее количество белков на 1 кг веса тела не превышало одного грамма. Содержание солей кальция, фосфора и магния составляло 67-88% от нормы. В виду того, что 75% женщин пользовались поливитаминными препаратами, можно предположить, что большинство женщин были обеспечены витаминами А, С и группы В, а у остальных отмечался 10-40%-ный дефицит. Наибольший дефицит отмечался в отношении витамина А, содержание которого в рационах не превышало 60% от нормы, 67% женщин не изменяли своего питания в связи с беременностью / 5 /.

У всех женщин определяли ортотолуидиновым методом /4/ содержание сахара в крови 4 раза в день: утром натощак, через час, два и три часа после алиментарной нагрузки глюкозой из расчета 50 г на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела. Учитывая данные исследования содержания сахара в крови глюкозоотксидазным методом по В.К. Городецкому / 3 /, мы приняли за норму,

до нагрузки глюкозой, значения в пределах 56-94 мг%. Для оценки полученных сахарных кривых учитывали следующие показатели: 1) характер и уровень подъема концентрации сахара в крови через 60 мин. после нагрузки; 2) гипергликемический коэффициент Бодуэна; 3) содержание сахара в крови и процент женщин, у которых уровень сахара достиг исходной величины через 2 и 3 часа после нагрузки.

Исходный уровень сахара в крови утром натощак (обследуемые не получали пищи в течение 8-9 часов) колебался в пределах 55,7 - 89,8 мг% (среднее содержание 69,6 мг%). В большинстве случаев максимальный уровень наблюдался через 60 мин. после нагрузки, и колебался от 76,4 до 128,9 мг% (средний 100,7 мг%). Гипергликемический коэффициент Бодуэна найден в пределах 17-93 (в среднем 46). Затем гипергликемия начала уменьшаться, однако через 120 мин. после нагрузки только у 39% обследуемых уровень достиг близкого к исходному - средняя концентрация глюкозы в крови 81,0 мг%, т.е. 116% от исходной. Через 3 часа исходный уровень был достигнут у 85 % женщин, у 11 женщин был в пределах нормы, а у 3 женщин гипергликемия сохранялась и после 3 часов. В анамнезе этих женщин была замечена наследственная склонность к тучности или сахарному диабету.

По результатам пробы на толерантность к глюкозе у 1105 рожавших женщин У.И.Лейснер и И.А.Калитс / 2 / установили, что частота латентного и манифестного сахарного диабета довольно высока - 6,8%, что объясняется, по мнению авторов, подобранным контингентом женщин с повышенным риском в отношении сахарного диабета (женщины с ожирением и отягощенным акушерским анамнезом). Анализ полученных данных наших исследований позволяет заключить, что и у первобеременных женщин, при несбалансированном питании, имеются некоторые признаки нарушения углеводного обмена.

Результаты исследования являются дополнительным подтверждением правила о соответствии ферментных констелляций организма химическим структурам пищи. Имея в виду, что нарушение обмена веществ может влиять не только на ход беременности, но также на развитие плода и здоровье ребенка, необходимо

дальнейшее планомерное изучение вопросов рационального питания беременных женщин и следует обращать больше внимания на правильную организацию их питания.

### Л и т е р а т у р а

1. Aul J. Bestlaste kehakaal ja selle hindamine. NET, 1974, 4, lk. 307-312.
2. Лейснер У.Т., Калитс И.А. Выявление сахарного диабета среди рожавших женщин. - Вопросы перинатологии, акушерства и гинекологии. Материалы IX научно-практической конференции акушеров-гинекологов Эстонской ССР. Таллин, 1975, с. 128-131.
3. Лукомская И.С., Городицкий В.К. - "Биохимия", 1961, 26, с. 477-479.
4. Райлис А.Б., Устинова А.О. Ускоренное определение сахара в крови и спинномозговой жидкости толумциновым методом. - "Лабор. дело", 1965, I, с. 33-35.
5. Танинг Л.К.-Л., Каарма Х.Т., Яльвисте Х.М. Некоторые вопросы питания первородящих в первой половине беременности. - Вопросы перинатологии, акушерства и гинекологии. Материалы IX научно-практической конференции акушеров-гинекологов Эстонской ССР. Таллин, 1975, с. 180-182.

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ЭСТОНСКОЙ ССР

М.П. Уйбо, М.И. Нийт, Л.К.-Л. Танинг  
Тартуский государственный университет

Под нашим наблюдением на протяжении ряда лет с 1959 года по настоящее время находились организованные группы детского населения Эстонской ССР - дома ребенка, детские сады, общеобразовательные школы и школы-интернаты. Изучали структуру продуктовых наборов, химический состав рационов статистическими и лабораторными методами и режим питания. Параллельно

исследовали физическое развитие и здоровье детей, обеспеченность их организма витаминами В<sub>6</sub> (в грудном возрасте) и С (в дошкольном возрасте), особенности обмена липидов и углеводов (в школьном возрасте).

Изучение питания в детских коллективах показало, что в структуре рационов имели место существенные недостатки. Обнаружился недостаток белков (особенно животных), витаминов (особенно витамина С) и минеральных веществ (особенно кальция, в грудном возрасте - фосфора), а также наблюдалось абсолютное и относительное преобладание жиров и углеводов. Содержание общего количества белков резко колебалось и составляло в среднем в детских садах 75-85% от нормы, в школах - 70-83% от нормы. У 24% из грудных детей в домах ребенка был обнаружен недостаток белков. На белки животного происхождения приходилось в домах ребенка 77-95%, в детских садах 53-59%, в школе-интернате 38-39%, в общеобразовательных школах 40-55% от общего количества белков. Соотношение белков, жиров и углеводов выражалось у грудных детей в домах ребенка как 1,0:1,5:3,7, в детских садах 1,0:1,4:5,2, в школе-интернате 1,0:0,9:6,2, в общеобразовательных школах 1,0:1,3:5,7. По калорийности пищевые рационы соответствовали физиологическим нормам или превышали их. Качественный состав пищевых рационов в садах интернатного типа был менее ценным, чем в дневных садах. Существенных различий между рационами городских и сельских детских садов не наблюдалось, в обоих случаях были обнаружены значительные сезонные колебания химического состава рационов. Более всего колебалось содержание белков животного происхождения, витаминов и минеральных веществ. Самый большой дефицит и наибольший дисбаланс пищевых веществ обнаруживался в весенний период года.

Содержание витамина В<sub>6</sub> и белков в пищевых рационах в домах ребенка оказалось достаточным для обеспечения организма грудных детей соответствующего возраста. (табл. I). Однако обеспеченность витамином В<sub>2</sub>, а особенно витамином С была недостаточной во всех возрастах.

Т а б л и ц а I

Обеспеченность витамином В<sub>6</sub> грудных детей в домах ребенка

Возраст детей /в меся- цах/	Число детей	Пищевые рационы		Экскреция 4-пири- доксиновой кислоты с мочой	
		содержание белков / в г на 1 кг веса тела/	содержа- ние ви- тамина В <sub>6</sub> / в мг/	в сутки / в мг/	утром на- тощак /в мкг/час
моложе					
3	12	3,7±0,2	0,3±0,04	0,26±0,02	10,9±1,1
3-6	24	4,0±0,1	0,5±0,04	0,26±0,01	15,4±0,9
6-9	20	3,9±0,1	0,8±0,04	0,30±0,02	19,0±1,3
9-12	30	4,3±0,2	1,7±0,06	0,32±0,01	20,3±1,0

При изучении жирового обмена учащихся школ различного профиля установили, что среднее содержание холестерина в сыворотке крови школьников в возрасте 7-9 лет было 212±3,3 мг%, у 11-13-летних - 230,6±4,5 мг%, у 15-17-летних - 250±5,4 мг%. Содержания бета-липопротеидов и фосфолипидов были тоже в верхнем пределе нормы или превышали ее. Показатели были выше во всех исследуемых группах специализированной школы английского языка по сравнению с общеобразовательной школой /рис. I./, причем нарушения жирового обмена начинались в предпубертатном возрасте. Выявлены и сезонные колебания содержания холестерина в сыворотке крови - у школьников спецшколы были весной повышенные показатели по сравнению с осенью, а у школьников общеобразовательной школы наблюдалась только тенденция повышения.

Выявлена положительная корреляция между содержанием холестерина в сыворотке крови, калорийностью пищи и содержанием жиров, отрицательная корреляция - с содержанием белков.

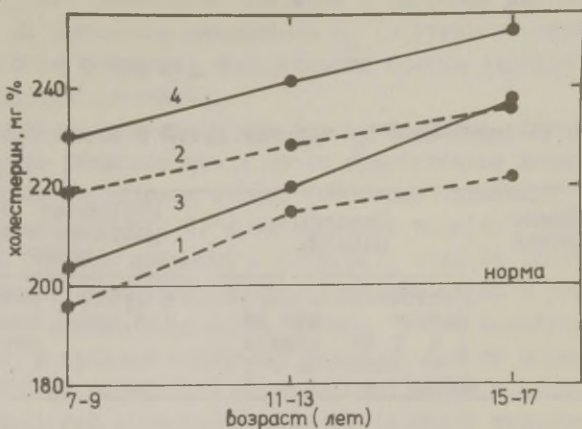


Рис. 1. Содержание холестерина в сыворотке крови школьников специальных и общеобразовательных школ. 1 - у школьников общеобр. школы осенью; 2 - у школьников спец. школы осенью; 3 - у школьников общеобр. школы весной; 4 - у школьников спец. школы весной.

Дополнительная комплексная витаминизация пищи (вит. А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР) оказывала понижающее действие на содержание холестерина в сыворотке крови.

Изучение углеводного обмена у школьников с применением теста толерантности к глюкозе показывало высокие числовые значения и замедленную тенденцию понижения содержания сахара в крови после нагрузки. Существенных различий в показателях содержания сахара в крови как натощак, так и после нагрузки не обнаружено. Динамика изменения концентрации сахара в крови представлена на рис. 2.

Различные параметры физического развития были ниже среднего у 11-23% из обследованных дошкольников и у 10-20% школьников. При медицинском обследовании у детей не обнаружено клинических явлений недостаточности питания. Однако показатели липидного и углеводного обмена характеризуются изменениями, свойственными человеку более старших возрастов.

Результаты проведенных исследований позволили разрабо-

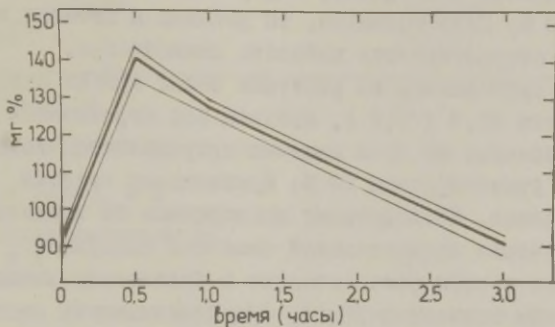


Рис.2. Средние величины сахара в крови натощак и после нагрузки через 0,5, 1 и 3 часа. Заштрихованная часть отмечает границы среднего квадратического отклонения ( $\pm 1$  сигма).

тать конкретные мероприятия, направленные на улучшение качественного состава и организации питания в детских коллективах Эстонской ССР.

#### АНАБОЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЛКА ХЛОРЕЛЛЫ И ЕГО ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ДЛЯ МАЛОПИТАТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Ю.А.Чигирёв, Б.П.Суханов

Первый Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени медицинский институт им.И.М.Сеченова

В настоящей работе мы попытались изучить анаболические свойства белка Хлореллы вульгарис штамм ЛАРГ-3 в опытах на

животном организме, а затем определить её обогатительную способность для цельной пшеницы. Этот продукт был выбран по той причине, что его белковый компонент, в результате выраженного дефицита лизина, редко используется организмом более чем на 50 % /1, 4, 5, 6/. В изучаемом штамме хлореллы, как было определено нами ранее, содержание этой аминокислоты, достигает 10 %. Следовательно, её добавка к пшенице могла существенно скоррегировать имбаланс аминокислот.

Опыты проводились на растущих белых крысах самцах с исходным весом  $45,0 \pm 0,9$  г, которые без ограничения получали сбалансированные по всем пищевым ингредиентам искусственные рационы с уровнем белка 10 %. Нуклеиновые кислоты как белок не учитывались. Исследования проводились по комбинированному методу изучения биологической ценности продуктов питания, включающего в себя росто-весовые и балансовые методы в их классических вариантах /2, 3, 7/. Длительность опытов составляла 30 дней. Контролем при изучении биологической ценности хлореллы служила группа животных, получавших рационы, где белковый компонент был представлен казеином. При определении обогатительной ценности хлореллы для пшеницы сравнение велось с крысами, белковая часть рациона которых была представлена только пшеничным протеином.

В первой части исследований было выявлено, что по внешнему виду и поведению животные опытной и контрольной групп мало отличались между собой. Крысы были активны, имели белую, пушистую, без участков разрежения шерсть. Выживаемость животных в обеих группах составляла 100%, что может свидетельствовать об отсутствии у хлореллы выраженных токсических свойств. О пластических свойствах белка хлореллы судили по его способности включаться в анаболические процессы организма. Косвенно на это указывают такие показатели, как прибавка веса тела животных, коэффициент эффективности белка, его утилизация и биологическая ценность по Митчеду. Названные показатели приведены в таблице I. По всем приведенным в таблице тестам белок хлореллы значительно уступает казеину. В среднем его биологическая ценность в данных условиях опыта оказалась на 45 % ниже таковой у казеина.

Т а б л и ц а I

Некоторые показатели биологической ценности  
хлореллы

Показатели \ Группа	I группа (опыт)	2 группа (контроль)
Прибавка веса, в г	21,4 *	44,9
Коэффициент эффективности белка	1,64	2,45
Утилизация белка, в %	25,3	71,38
Биологическая ценность по Митчелу, в %	50,7	79,0

Несмотря на столь низкую анаболическую активность "нативного" белка хлореллы, что могло быть обусловлено плохой перевариваемостью и дисбалансом по ряду аминокислот, его обогатительная способность оказалась достаточно высокой.

В данных исследованиях свежая паста хлореллы добавлялась в пшеничные рационы с таким расчетом, что белок пшеницы замещался белком хлореллы на 25 %, 10 %, 5,0 %, 2,5 %, 1,0 %, 0,5 %, 0,01 %. Соответственно этим дозам были определены и номера групп животных, т.е. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 /контроль/.

В результате опыта было отмечено, что по внешнему виду и поведению животных лучшими были крысы 3, 5 и особенно 4 групп, которые выгодно отличались от контрольных размерами тела, активностью и характером волосяного покрова.

Указанные величины добавок хлореллы также не оказывали существенного влияния на время и характер адаптации животных к кормам, хотя следует отметить некоторое отставание по этому показателю от контроля крыс 1 и 2 групп, т.е. получавших сравнительно большие количества хлореллы. Прибавка веса тела крыс за первые 18 дней опыта в 1, 2, 3, 4 и 5 группах составила в среднем 34,4 г, достоверно превышая таковую в контроле на 35 %.

Коэффициент эффективности белка и показатели, рассчитан-

ные на основе балансовых исследований, приведены в таблице 2. Анализируя эти данные, можно отметить, что КЭБ сначала возрастал по мере увеличения добавки хлореллы в рационы и соответствовал привесам, т.е. был максимальным в 4 группе, положительно отличаясь при этом от контроля на 25%, затем при дальнейшем увеличении количества хлореллы в рационах он начинал постепенно снижаться. Та же закономерность отмечена при изменении других показателей.

Таким образом, хлорелла начиная с количества добавки в 0,1 % и выше проявляла выраженный обогатительный эффект. Стимулирующего действия её на рост животных не обнаружено, т.к. оно характерно для малых доз добавок. Оптимальный обогатительный эффект имел место при замещении белком хлореллы 2,5% белка пшеницы.

Т а б л и ц а 2

Некоторые показатели биологической ценности  
обогащенных хлореллой рационов

Показатель № группы	% замедле- ния белка пшеницы	К Э Б	Утилизация белка в %	Биологическая ценность в %
1	25,0	2,43	38,9	56,4
2	10,0	2,45	40,2	57,4
3	5,0	2,47	42,6	61,9
4	2,5	2,61	48,3	68,8
5	1,0	2,41	39,9	57,5
6	0,5	2,25	37,0	54,2
7	0,1	2,14	33,6	48,9
8	-	2,08	28,7	42,3
Контроль				

Оценивая результаты работы в целом, следует отметить, что биологическая ценность хлореллы как основного источника белка в рационах весьма низка. Вместе с тем высокое содержание в ней отдельных эссенциальных факторов питания, дефицитных в большинстве других продуктов, даёт возможность отнести её к

хорошим пищевым и кормовым обогатителям, что получило подтверждение в настоящем сообщении.

#### Л и т е р а т у р а:

1. Покровский А.А., Пятницкая И.П., Пятницкая Г.К. Биохимические аспекты повышения биологической ценности зерновых продуктов. - Труды ВНИИ зерна и продуктов его переработки, 1967, 58-59.
2. Шаблий В.Я., Игнатьев А.Д., Керимова М.Г., Суханов Б. П. - Методическое пособие по биологической оценке продуктов питания. М., ВАСХНИЛ, 1973, 30.
3. Michell H. A Method of determining the Biological Value of protein. J. Biol. Chem., 1923-4a, 58, p. 873-879.
4. Murata K., Tanaka Y., Kawaguchi Y. Effect of lysine and lysine plus threonine supplements to rice and wheat protein. J. of nutr. Sci. and Vitaminology, 1973, 19, 1, p. 85-93.
5. Müntz D. Algen al potentiale Rohstoffe für die Nahrungsmittel-productionen. Die Lebensmittel industrie, 1971, 18, 2, p. 52-56.
6. Wosje D. Textured vegetable proteins to alleviate world food problems. J. milk food Technol., 1970, 33, p. 405.
7. Miller D., Feyne P. Problems in the prediction of protein values of protein. Brit. J. Nutr., 1961, 15, 1, 11.

# ИЗМЕНЕНИЯ В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ЛИТОВСКОЙ ССР С 1927 ПО 1974 ГОДЫ

Б.П. Октонене  
НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены  
МЗ Литовской ССР, Вильнюс

Целью данной работы было выявление сдвигов в химическом составе пищевых рационов жителей села и города Литовской ССР.

Характеристика питания жителей села охватывает период 1927-1938 годов, когда весовым методом по 7 дней подряд было обследовано питание 117 крестьян /1/, период 1958-1959 годов, когда опросно-весовым методом обследованы 1637 колхозников /2/ и период 1956-1970 годов, где использованы данные Статистического управления при Совете Министров Литовской ССР о питании 500 семей колхозников /3/.

Характеристика питания городских жителей охватывает период 1936-1937 годов, где использованы данные Центрального статистического бюро буржуазной Литвы о питании 764 рабочих и 427 служащих /1, 4/, период 1928-1940 годов, когда весовым методом по 7 дней обследовано 30 лиц, занятых умственным трудом /1, 5/, период 1956-1970 годов с использованием данных Статистического управления о питании 100 рабочих семей /3/ и собственные исследования, когда в 1971 году по 6 дней подряд опросно-весовым методом были собраны данные о питании 50 рабочих приборостроительной и в 1974 году - 40 рабочих мебельной промышленности /6/.

Т а б л и ц а I  
Энергетическая ценность пищевых рационов  
жителей села

Годы исследования	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Калории
	общий количество	животные			
I	2	3	4	5	6
1927-1938	132,0	52,4	72,6	643,5	3851

I	2	3	4	5	6
1958-1959	122,6	62,8	100,4	531,8	3617
1956-1960	108,6	50,6	103,2	517,0	3175
1961-1965	109,4	57,4	129,6	492,6	3317
1966-1970	114,6	63,4	168,2	490,0	3948

При анализе данных, представленных в I и 2 таблицах об энергетической ценности пищевых рационов обследованных лиц особое внимание привлекает постоянное увеличение общего количества жиров, притом за счет животных (растительные жиры во всех исследованных пищевых рационах находятся на сравнительно одинаковом уровне: в среднем 6-10 г в сутки), и постоянное снижение углеводов, особенно в пищевых рационах городского населения. Значительно изменились в пищевых рационах соотношения между белками, жирами и углеводами. В довоенное время соотношение жиров к белкам было близким к I (исключение составляли крестьяне, в пищевых рационах которых соотношение между белками и жирами было 1:0,55), а в пищевых рационах послевоенного времени весовая доля жиров выше белковой, и разница постоянно увеличивается в сторону значительного увеличения жиров. Весовая доля углеводов, наоборот, постоянно уменьшается. В пищевых рационах колхозников соотношение между белками и углеводами составляло 1:4,7-4,2; в пищевых рационах рабочих до 1970 года оно составляло 1:4,7-4,1, т.е. не выходило за пределы оптимального. В 1971 и 1972 годах это соотношение уже составляло 1:2,9 и 1:3,2 соответственно.

Среднесуточная калорийность пищевых рационов сельских и городских жителей послевоенного времени ниже довоенной. Это связано с механизацией трудовых процессов в промышленности и на селе, в связи с чем меньше расходуется энергии. Значительное повышение среднесуточного калоража пищевых рационов колхозников в 1966-1970 годах особенно за счет животных жиров, можно объяснить экономическим благополучием сельских жителей, но вряд ли можно считать целесообразным.

Удельный вес белковой части пищевых рационов колхозников и рабочих все годы находится на сравнительно одинаковом уровне, составляя от 12 до 13% суточного количества калорий.

Удельный вес жиров, увеличиваясь с каждым годом, достигает 41,6% общего суточного калоража в пищевых рационах колхозников и 45,4% в пищевых рационах рабочих. Удельный вес углеводов от 62,2% снижается до 47,9% в пищевых рационах колхозников и до 41,5% в пищевых рационах рабочих.

Т а б л и ц а 3

Динамика содержания витаминов в среднесуточных  
пищевых рационах

Контингент и годы исследования	Витамины, мг				
	А	Кароти- ны	В <sub>I</sub>	В <sub>2</sub>	С
Крестьяне	0,35	0,34	2,66	2,40	103,0
Колхозники					
1958-1959	1,24		2,45	3,11	68,4
1956-1960	1,00		2,20	2,55	75,5
1961-1965	1,10		2,80	2,88	89,4
1966-1970	1,29		2,70	3,10	101,2
Работники умственного труда	0,91	1,07	1,26	2,11	37,9
Рабочие					
1956-1960	0,90		1,92	2,77	65,7
1961-1965	0,78		2,36	2,24	64,1
1966-1970	1,02		2,10	2,02	62,8
1971	0,53	1,85	2,74	1,94	54,8
1974	1,19	1,60	1,42	1,54	45,3

Отмечаются некоторые изменения витаминного состава пищевых рационов (табл. 3). Количество витамина А постоянно увеличивается. Содержание витамина В<sub>I</sub> находится на сравнительно одинаковом уровне, за исключением рабочих мебельной промышленности, которые получали его значительно меньше. Содержание витамина В<sub>2</sub> в пищевых рационах колхозников почти не меняется, однако в пищевых рационах рабочих его количество постепенно снижается. Количество витамина С в пищевых рационах колхозников имеет тенденцию к увеличению.

Т а б л и ц а 4

Динамика содержания минеральных веществ в  
среднесуточных пищевых рационах

	Минеральные вещества, мг			
	калий	каль- ций	маг- ний	фос- фор
Крестьяне	10050	1310	860	3080
Колхозники(1958-59)	3840	1376	679	2169
Работники умственного труда	4560	1180	400	2160
Рабочие приборостроительной промышленности (1971)	3049	851	309	1633
Рабочие мебельной промышлен- ности (1974)	2849	617	278	1300

В минеральном составе пищевых рационов обследованных лиц (табл. 4.) отмечается снижение всех изученных ингредиентов, причем содержание кальция в пище мебельной промышленности и содержание магния в пищевых рационах рабочих приборостроительной и мебельной промышленности ниже рекомендуемых величин.

## Л и т е р а т у р а :

1. Lašas V., Kuprys J. Lietuvos gyventojų mitimas 1925-1940 metais Kaunas, 1942, 57 p.
2. Навицкайте Я.И. Питание колхозников некоторых местностей Литовской ССР. Автореф, дисс. к.с/х.н., Каунас, 1961. 45 с.
3. Mikalauskaite D. Lietuvos TSR gyventojų mitybos dinamika. -"Sveikatos apsauga", 1973, Nr.6, 35 - 38.
4. Lašas VI., Gabrenas A. Egzogenines mineralines medžiagos ir jų reikšmė. Kaunas, 1940, 48 p.
5. Lašas VI. Mūsų maisto davinyus. Kaunas, 1938, 14 p.
6. Ашменская Ю.И., Юктонене Б.П., Милакнене Э.М. Характеристика питания рабочих мебельной промышленности, кон-

тактирующих с вредными химическими факторами. НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ Литовской ССР. Вильнюс, 1974. 23 с.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ МУЖЧИН Г.КАУНАСА

Б.П. Юктонене, М.В. Печуконене  
НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены  
Министерства здравоохранения Литовской ССР,  
г. Вильнюс

Возникновение многих заболеваний, в том числе и сердечно-сосудистых, связано с продолжительным нерациональным питанием. Среди населения Литовской ССР ишемической болезнью сердца мужчины болеют чаще женщин, причем наиболее подвержены городские жители зрелого возраста /1/. Данных о питании этого контингента в республике не имеется.

Целью представленной работы явилось изучение энергетической и витаминной ценности пищевых рационов мужчин 45-59-летнего возраста г.Каунаса.

Работа проводилась комплексно с Каунасским медицинским институтом, эпидемиологическая группа которого, согласно программе ВОЗ, занималась обследованием мужчин г. Каунаса с целью изучения заболеваемости ишемической болезнью сердца.

Питание мужчин изучалось опросно-весовым методом в семье каждого обследуемого в течение 6 дней подряд. В случае, когда обследуемый питался в сети общественного питания, данные о потребленной им пище брались по меню-раскладкам определенной столовой или ресторана. 107 мужчин обследованы в зимне-весенний сезон (март, апрель, май) и повторно 100 этих же мужчин - в осенний сезон (сентябрь и октябрь). Таким образом, собраны данные о составе 1242 пищевых пайков. При помощи ЭВМ собранные данные пересчитаны на составные части пищевых рационов. Для пересчетов использовались таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов /2/ и данные исследований состава местных пищевых продуктов /3, 4/. Для суждения о достаточности пищевых веществ и калорий в среднем пищевом рационе всех обследованных лиц выведено, на основании рекомендуемых величин физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, среднее рекомендуемое ко-

личество пищевых веществ и калорий на одного мужчину данного контингента, учитывая интенсивность труда каждого обследованного.

Мужчины отбирались методом случайных чисел из общего количества лиц, подлежащих эпидемиологическому обследованию, и обследование питания проводилось до установления диагноза о состоянии здоровья.

Исследование энергетических пищевых веществ и калорийности среднего суточного пищевого рациона показало (табл.), что общее количество белков было ниже рекомендуемого количества; за счет белковой части покрывается 11,7% суточной калорийности. Животные белки составляют 66% общего количества белка. Общее количество жиров на 42 г выше рекомендуемого количества и покрывает 42,6% суточной калорийности. Доля растительных жиров значительно ниже рекомендуемого количества, а животных жиров в 1,9 раза выше нормы. Среднее содержание углеводов на 90 г ниже рекомендуемого количества. Удельный вес углеводов в общей калорийности составляет 45,7%, что значительно ниже рекомендуемого рационального питания. Соотношение между общим количеством белка, жира и углеводов в среднегодовом фактическом пищевом рационе составляет 1:1,6:3,6 вместо 1:0,9:4,0. Среднесуточная калорийность пищевого рациона на 78 калорий выше свойств ржи и картофеля, выращенных на этой почве. Вскармливание белых крыс рожью и картофелем, выращенными на почве, обработанной нэрозином в количестве 0,5-0,7 т/га, не оказывает вредного действия на животных в течение трех поколений.

Цель настоящего исследования, с гигиено-токсикологической точки зрения, охарактеризовать хлеб, выпеченный из пшеничной муки, полученной из зерна (сорт - "Саратовская 29"), выращенного в 1973 г. в Павлодарской области Казахской ССР на супесчаных каштановых нейтральных почвах, обработанных после посева однократно нэрозином в дозе 1,5 т/га. Выпечка хлеба производилась в лаборатории Таллинского хлебокомбината по технологическим инструкциям, утвержденным Главным управлением хлебопекарной, макаронной и дрожжевой промышленности

## Минпищепрома СССР /1/.

Результаты органолептической оценки продукта путем закрытой альтернативной дегустации показали, что хлеб, выпеченный из опытного образца пшеничной муки, по внешнему виду, цвету, консистенции, запаху и вкусу не отличался от хлеба, выпеченного из контрольного образца пшеничной муки, полученной также от Павлодарской опытной станции по защите почв от эрозий. Ни один из 27 дегустаторов не смог различить опытные и контрольные продукты.

Оценка возможного токсического действия изучаемых образцов пшеницы проводилась путем скармливания хлеба беспородным белым крысам-самцам в хроническом эксперименте, длительность которого составила 12 месяцев. Рацион крыс соответствовал нормам кормления лабораторных животных, утвержденных Министерством здравоохранения СССР. При этом норма хлеба - 6 г ежедневно на животное - была заменена соответствующими количествами опытного и контрольного хлеба. Количество крыс как в подопытной, рекомендуемой.

Существенной разницы в количестве энергетических пищевых веществ и калорийности рационов зимне-весеннего сезонов не обнаружено.

Содержание витамина А (вместе с каротинами) было в пределах рекомендуемого количества. Отмечена разница в содержании этого витамина по сезонам года ( $P = 1,6$ ), которую дало увеличенное потребление осенью печени и ее продуктов. Разницы потребления каротинов по сезонам года не обнаружено. Количество витамина  $B_1$  в среднем пищевом рационе обследованных мужчин составляет 90,8% рекомендуемого. Сходные результаты получены и при пересчете количества витамина  $B_1$  на 1000 калорий (0,519 мг). Существенной разницы в содержании этого витамина в разные сезоны не отмечено.

Обследованные получают 75,9% витамина  $B_2$  от рекомендуемого количества. Разницы по сезонам не обнаружено.

Среднее содержание витамина С составляло 70% рекомендуемого. Особенно мало его было в пищевых рационах зимне -

-весеннего обследования.

Т а б л и ц а  
Среднее содержание пищевых веществ и питательная  
ценность пищевого рациона обследованных мужчин

Пищевые вещества	Зимне-весенний сезон	Осенний сезон	Среднее	Рекомендуемое количество
Белки, г	80,1	79,3	79,9	91
в т.ч. животные	53,9	51,4	52,6	52
Жиры, г	126,1	129,9	128,0	86
в т.ч. растительные	12,3	12,0	12,2	26
Углеводы, г	281,5	284,2	282,8	372
Калории	2834	2749	2791	2709
Витамины:				
А, мг	1,14	1,73	1,44	
каротины, мг	1,79	2,12	2,00	1,5
В <sub>1</sub> , мг	1,46	1,52	1,49	1,6
В <sub>2</sub> , мг	1,67	1,71	1,69	2,2
С, мг	41,6	54,8	48,0	68,0
Е, мг	13,3	14,5	13,9	10-30
В <sub>12</sub> , мкг	7,8	11,0	9,4	6

Витамина Е получали на нижней границе нормы, притом в зимне-весеннее время в пище обследованных его было достоверно меньше ( $P = 1,6$ ), чем в осеннее.

Содержание витамина В<sub>12</sub> в рационах оказалось достаточным и показало значительные индивидуальные колебания в зависимости от содержания и вида потребляемых продуктов животного происхождения. Осенью его было больше ( $P = 2$ ) в связи с большим употреблением печени и ее продуктов.

Анализ энергетической и витаминной ценности состава пищевых рационов обследованных лиц согласно интенсивности вы-

полняемой ими работы и сравнение полученных средних результатов по группам интенсивности труда с физиологическими потребностями в изученных пищевых веществах и калориях показали, что пищевые рационы всех групп имеют аналогичные отклонения от нормы, т.е. заниженное количество белков, растительных жиров, углеводов, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и С и завышенные - животных белков, жиров, витамина В<sub>12</sub>. Однако в разных группах эти отклонения выражены неодинаково. Из рисунка видно, что лица, занятые трудом первой группы по интенсивности (выполняющие, в основном, работу сидя), получают самую

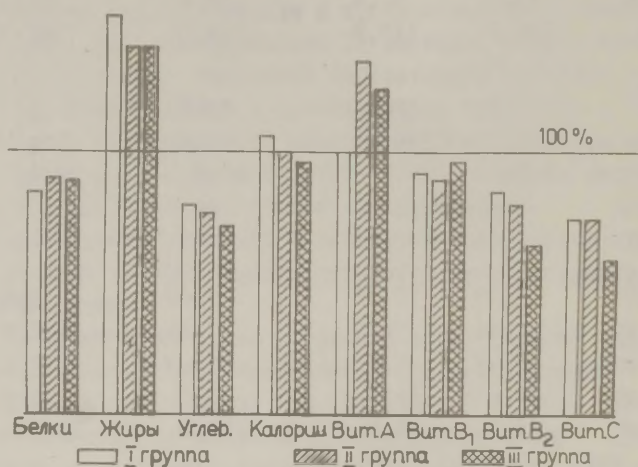


Рис. Процентное сравнение пищевых рационов мужчин г. Каунаса, занятых трудом разной интенсивности, с физиологическими потребностями

богатую жирами (162% от нормы) пищу. Общая калорийность их пищевых рационов в среднем составляет 107% нормы. Лица второй группы интенсивности труда получают нормальное количество калорий, а третьей группы - лишь 96,2% нужного количества (но, кроме того, они получают энергию с алкоголем). По вита-

минной ценности ближе всего к физиологическим потребностям пищевые рационы лиц первой группы интенсивности труда.

Таким образом, питание мужчин г. Каунаса может быть предрасположенным к развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

#### Л и т е р а т у р а

1. Баубинене А.В. Некоторые вопросы эпидемиологии инфаркта миокарда в условиях Литовской ССР. Автореф. дисс. докт. мед. наук. Каунас, 1964. 24 с.
2. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов. Под ред. Ф.Е. Будагына. М., 1961. 602 с.
3. Печуконене М.В. Обеспеченность некоторых групп населения Литовской ССР витаминами А и Е. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Вильнюс, 1974. 27 с.
4. Талайките А.А. Научные основы питания здорового и больного человека. Алма-Ата, 1974, с. 294-296

ТОКСИКО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПШЕНИЦЫ,  
ВЫРАЩЕННОЙ НА ПОЧВЕ, ОБРАБОТАННОЙ НЭРОЗИНОМ

Х.Я. Янес

Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ Эстонской ССР. г. Таллин

Для борьбы с дефляцией успешно используются сланцевых-химический меллиоративный препарат нэрозин. Но имеющиеся данные по токсикологии пищевых продуктов, выращенных на почвах, обработанных нэрозином, противоречивы и не позволяют окончательно решить всех вопросов о возможности применения этого препарата в сельском хозяйстве.

Предыдущими нашими исследователями /2/ установлено, что обработка в условиях Эстонской ССР дерново-карбонатной нейтральной почвы нэрозином в количестве 0,7 т/га не ухудшает органолептических свойств ржи и картофеля, выращенных на этой почве. Вскармливание белых крыс рожью и картофелем, выращенными на почве, обработанной нэрозином в количестве 0,5-0,7 т/га, не оказывает вредного действия на животных в течение трех поколений.

Цель настоящего исследования с гигиено-токсикологической точки зрения, охарактеризовать хлеб, выпеченный из пшеничной муки, полученной из зерна (сорт - "Саратовская 29"), выращенного в 1973 г. в Павлодарской области Казахской ССР на супесчаных каштановых нейтральных почвах, обработанных после посева однократно нэрозином в дозе 1,5 т/га. Выпечка хлеба производилась в лаборатории Таллинского хлебокомбината по технологическим инструкциям, утвержденным Главным управлением хлебопекарной, макаронной и дрожжевой промышленности Минпищепрома СССР /1/.

Результаты органолептической оценки продукта путем закрытой альтернативной дегустации показали, что хлеб, выпеченный из опытного образца пшеничной муки, по внешнему виду, цвету, консистенции, запаху и вкусу не отличался от хлеба, выпеченного из контрольного образца пшеничной муки, получен-

ной также от Павлодарской опытной станции по защите почв от эрозий. Ни один из 27 дегустаторов не смог различить опытные и контрольные продукты.

Оценка возможного токсического действия изучаемых образцов пшеницы проводилась путем скармливания хлеба беспородным белым крысам-самцам в хроническом эксперименте, длительность которого составила 12 месяцев. Рацион крыс соответствовал нормам кормления лабораторных животных, утвержденных Министерством здравоохранения СССР. При этом хлеба - 6 г ежедневно на животное - была заменена соответствующими количествами опытного и контрольного хлеба. Количество крыс как в подопытной, так и в контрольной группе - 35. Начальный вес животных - 222-227.

Наблюдение за интегральным показателем (поведение, внешний вид, выживаемость, заболеваемость, состояние волосяного покрова и слизистых оболочек, динамика веса тела) на протяжении 12-месячного эксперимента не выявило существенной разницы между подопытными и контрольными крысами.

Специфические показатели определялись у животных в динамике - на 6-ом и 12-ом месяцах эксперимента. Изучение морфологического состава периферической крови не выявило существенной разницы между подопытными и контрольными животными.

Для оценки антитоксической и беоковообразовательной функции печени при нагрузке гексеналом и при дифениламино-вой пробе также не показали существенных отклонений от нормы у белых крыс подопытной группы.

Содержание общих и свободных фенолов в моче подопытных крыс не превышало содержания их в моче контрольных животных. После 12-месячного скармливания хлеба содержание общих фенолов в моче подопытных крыс составляло 1079 мг/л, а содержание свободных фенолов - 716 мг/л, в контрольной группе соответственно - 1208 и 682 мг/л.

Определение активности ферментов сукцинатдегидрогеназы в печени и ацетилхолинэстеразы в мозжечке не показало существенной разницы между контролем и опытом.

При вскрытии видимые патологические изменения не были обнаружены. Вычисление относительного веса внутренних ор-

ганов крыс показало, что использованные в эксперименте образцы хлеба не оказывают существенного влияния на весовые коэффициенты органов.

Опыты по изучению влияния пшеничного хлеба на женские гонады проводились на беспородных половозрелых белых крысах-самках с нормальным половым циклом и средним весом 220 грамм. В эксперименте использовано всего 40 крыс, из них 20 контрольных. В эксперименте применен цитологический метод изучения эстрального цикла. Результаты показали, что изучаемые образцы хлеба не вызывают изменений в продолжительности полового цикла. Количество стадий эструса осталось без изменений.

Полученные при изучении функционального состояния сперматозоидов данные также не позволяют констатировать отрицательного влияния изучаемых образцов хлеба на гонады белых крыс.

Опыты по изучению возможного эмбриотропного действия хлеба, выращенного на почве, обработанной нэрозином, проводились на беспородных половозрелых крысах. Общее количество животных в эксперименте - 54, из них контрольных - 25. Результаты показали, что скармливание хлеба в течение всего срока беременности не вызывает расстройств в ходе беременности и не оказывает влияния на развитие эмбрионов белых крыс. Ни в подопытной, ни в контрольной группах, не наблюдалось случаев гибели или резорбции плодов. Количество плодов живых оказалось в подопытной группе даже большим, а число случаев предимплантационной гибели меньшим, чем в контрольной группе. Но эта разница статистически недостоверная.

Изучение срезов плодов выявило у некоторых животных как в подопытной, так и в контрольной группах небольшие кровоизлияния в околосердечной сумке. Пороков развития (уродств) не наблюдалось.

Результаты гистологического исследования показали, что изученные образцы хлеба не вызвали во внутренних органах беременных крыс патологических отклонений.

Таким образом, результаты работы показывают, что хлеб из пшеницы, выращенной на почве, обработанной мелиоративным

сланцевым препаратом нэрозин в количестве 1,5 т/га не обладает отрицательными органолептическими свойствами, не вызывает патологических изменений в организме лабораторных животных и не оказывает влияния на генеративные функции белых крыс. Полученные данные позволяют положительно оценить возможность применения нэрозина в почвенных и климатических условиях Северного Казахстана.

#### Л и т е р а т у р а

1. Технологические инструкции по выработке хлебобулочных изделий. М., 1973, с. 102-103.
2. Янес Х.Я. Токсикологические аспекты применения сланцевых смол в земледелии. - Гигиена труда и профессиональная патология в Эстонской ССР, 8. Таллин, 1972, с.137-144.

## II

# ГИГИЕНА ВОДЫ

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ ЛАТВИЙСКОЙ ССР КАНЦЕРОГЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

А.К. Аудере, Э.Я. Линдберг, А.К. Берзиня, В.И. Берзиньш  
Рижский медицинский институт

Литературные данные свидетельствуют о том, что наиболее важными источниками загрязнения водоемов канцерогенными полициклическими ароматическими углеводородами являются такие промышленные предприятия, как сланцехимические /2/ /1/, коксохимические /5/, нефтеперерабатывающие и нефтехимические промышленности /3/.

Немаловажное значение имеют также и водорастворимые канцерогенные вещества. Здесь, в первую очередь, следует отметить нитрозамины /4/. Нитрозамины являются полупродуктами в синтезе красителей, различных гетероциклических соединений и т.д. Они используются как растворители, как добавки к смазочным средствам и бензину и противокоррозионным препаратам /6/.

Обсуждая проблему загрязнения внешней среды и, в частности, водоемов этими соединениями, следует иметь в виду также возможность их синтеза от предшественников нитрозаминов. Возможность такого синтеза создается при действии нитритов и кислоты на вторичные амины и гетероциклические соединения. Таким образом, нитроамины могут синтезироваться в различных биосферах и, в частности, в воде при смешивании разных промышленных стоков, имеющих в своем составе необходимые ингредиенты. Было также доказано, что такой синтез возможен в кислой среде желудочного сока из вторичных аминов и нитритов /7/.

Поэтому изучение предшественников нитроаминов во внешней среде и, в частности, в воде водоемов представляет значительный интерес. Целью нашей работы являлось изучение

загрязнения самой крупной реки территории республики — Западной Двины (Даугавы). Обследованная река имеет важное хозяйственное значение как источник гидроэнергии. Средняя скорость течения воды на различных участках по данным Рижской гидрометеорологической службы от 1,5 до 2,5 м/сек. Речная сеть сравнительно хорошо развита.

Нами проведено изучение концентрации нефтепродуктов, бенз(а)пирена (БП) и нитратов в зимнем и летнем периоде. Всего отобрано свыше 200 проб воды на различных участках реки.

Концентрация нефтепродуктов и нитратов определялись стандартными методами. Идентификация БП и его количественное определение проводилось спектрально-флуоресцентным методом.

Пробы воды отбирались и далее обрабатывались согласно общепринятым методам. Все пробы воды отбирались в течение 1974 года, для которого были характерны частые дождевые паводки, особенно в третьем и четвертом кварталах, что привело к повышенной водности водоемов.

Проведенное нами изучение содержания нефтепродуктов в обследованной реке показало, что наибольшее загрязнение отмечается вблизи городов и максимальные величины время от времени превышают ПДК для водоемов санитарно-бытового водопользования. Средние концентрации нефтепродуктов не превышают ПДК.

Изучая распределение концентрации нефтепродуктов по месяцам года, установлено, что наибольшее загрязнение приходится на летний период. Также была установлена обратно пропорциональная зависимость концентрации нефтепродуктов с расходом воды.

Нами были определены закономерности распределения БП в изученных пробах. Концентрация БП в основной части проб, отобранных на различных участках реки, колеблется в пределах до 3-х раз. Вблизи крупных городов концентрация БП увеличивается. В отдельных случаях количество БП в пробах, отобранных ниже города, приблизительно в десять раз больше,

чем в пробах, отобранных выше его. Максимальные концентрации БП найдены вблизи крупного города в районе судового порта и превышают средние величины в 20 раз. Сравнив концентрации нефтепродуктов и БП в отобранных пробах воды, установлена прямая корреляция. Наши наблюдения согласуются с данными, полученными А.П. Ильницким /4/. Результаты наших исследований также показали, что в воде обследованной реки за несколько десятков километров ниже по течению от места загрязнения найдено явное снижение концентрации БП.

Это объясняется, по-видимому, тем, что большая часть БП оседает на дно, адсорбируется водными растениями, а небольшая часть распространяется с течением воды на значительные расстояния.

Изучение концентрации нитратов в отобранных пробах показало, что максимальная концентрация нитратов составляет 6,0 мг/л и таким образом не превышает ПДК для водоемов санитарно-бытового водопользования. В максимальном количестве проб концентрация нитратов колебалась от 0,10 до 0,70 мг/л.

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Основными источниками загрязнения воды обследованной реки нефтепродуктами и БП являются речные суда и стоки промышленных предприятий.
2. Существует прямая зависимость между концентрацией нефтепродуктов и БП в отобранных пробах воды.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Велдре И.А., Лахе Л.А., Арро И.Х. О содержании 3,4 - бензпирена в сточных водах предприятий сланцевой промышленности.- "Тиг. и сан.", 1965, II, 104.
2. Горталум Г.М., Дякун П.П. Определение содержания 3,4 - бензпирена в некоторых сланцепродуктах и сточных водах сланцехимического производства.- "Тиг. и сан.", 1958, 8, 21.

3. Черкинский С.Н., Дикун П.П., Яковлева Г.П. Опыт изучения канцерогенных веществ в сточных водах некоторых производств. - "Гиг. и сан.", 1959, 9, II.
4. Шабад Л.М. О циркуляции канцерогенов в окружающей среде. М., 1973, 365.
5. Янышева Н.Я., Федоренко Э.П., Костовецкий Я.И. К вопросу о загрязнении 3,4-бензпиреном сточных вод коксохимического завода. - "Гиг. и сан.", 1962, 9, 93.
6. Druckrey H., Preusman R., Ivankonc S., Schmähel D. Organotrope carcinogene Wirkungen bei 65 verschiedenen N-nitroso-Verbindungen an BD-Ratten. L. Krebsforsch., 1967, 69, 103.
7. Sander I. Kann Nitrit in der menschlichen Nahrung Ursache einer Krebsentstehung durch Nitrosamin Bildung sein? Arch. Hyg. Bakt., 1967, 151, 22.

#### ОЦЕНКА СТЕПЕНИ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

К.Ф. Бирк, Э.Ф. Локк, А.В. Шмонин

Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии  
и гигиены

Проводились исследования 16 скважин и 54 колодцев в разных населенных пунктах, неблагоприятных по заболеваемости острыми кишечными инфекциями. Исследованные скважины являлись водоисточниками систем местного водоснабжения школ и детских яслей-садов, ведомственных жилых микрорайонов и других учреждений. Глубина скважин равнялась 47-173 м (питались водой из кембро-ордовикского горизонта), и они были приняты в эксплуатацию в 1959-1965 гг. Вода соответствовала санитарным требованиям. Однако в 1975 г. нередко результаты анализов были неудовлетворительными во время взятия проб для бактериологического анализа, в связи с неблагоприятием по заболеваемости острыми кишечными инфекциями.

Сбор проб, определение коли-индекса и общего количества бактерий в воде проводились соответственно требованиям ГОСТа 18963-73.

При исследовании 37 проб из скважин только в 15 пробах коли-индекс был менее 3, а в 8 пробах - 3-100, в 7 пробах - 101-1000 и в 7 - 1001-16000. Общее количество бактерий во всех пробах не превышало допустимое: в 11 пробах оно равнялось 0, в 19 пробах высевались только единичные колонии и в 7 пробах отмечались 30-410 колоний в 1 мл исследуемой воды. Таким образом, между показателями коли-индекса и общего количества бактерий в воде наблюдалась прямая корреляция.

В литературе имеются данные /2,4,5/ о том, что иногда даже при низких показателях коли-индексов обнаруживались в воде возбудители кишечных инфекций. Поэтому все исследованные нами пробы были подвергнуты изучению в отношении патогенных энтеробактерий. Использовали метод мембранных фильтров. После фильтрации мембраны помещались в магниевую среду или в среду, приготовленную на охмелевом сусле /1/. В посевах из среды обогащения на чашки со средой Плоскирева или висмут-сульфит агаром шигеллы не были обнаружены. В четырех пробах воды из разных скважин были выделены два штамма *Escherichia coli* энтеропатогенной серогруппы O55:K59 и один штамм *Salmonella paratyphi B*.

Исследованные колодцы индивидуального пользования были глубиной до 20 м и питались в основном грунтовой водой. Большинство из них было оборудовано насосами. Санитарно-микробиологическому исследованию подвергалась прежде всего вода из колодцев тех улиц, где в последнее время регистрировались случаи острых кишечных инфекций среди населения. Вследствие подобного выбора колодцев, из 120 проб воды 106 не соответствовали требованиям, предъявляемым к питьевой воде колодцев. В одной пробе был обнаружен штамм *Salmonella paratyphi B*.

Для выяснения влияния карстовых явлений почвы на бактериальное обсеменение грунтовых вод, а следовательно, и

воды колодцев, был проведен опыт с применением краски - флуоресцеина /3/. В одном из наблюдаемых населенных пунктов в сточные воды канализационных колодцев была залита индикаторная краска. Уже через неделю флуоресцеин был обнаружен в находящихся в непосредственной близости индивидуальных колодцах. Этим была доказана возможность легкого загрязнения грунтовых вод, вследствие недостаточности фильтрующих свойств почвы. Воду исследованных колодцев района индивидуальной застройки загрязняли также находившиеся в антисанитарном состоянии надворные уборные с выгребными поглощающего типа.

Следовательно, в указанных гидрогеологических условиях мелкие индивидуальные колодцы не пригодны для снабжения населения питьевой водой.

Изменения бактериологических показателей воды из колодцев и скважин при повторных исследованиях свидетельствует о поверхностных и глубоких источниках загрязнения подземных вод. Для предупреждения распространения острых кишечных инфекций водой в местностях с такими гидрогеологическими условиями необходимо построение централизованного водоснабжения с тщательным выбором водоисточника и подключением водопроводных очистных сооружений. Постоянный санитарный надзор за ним позволил бы предупредить возможность возникновения неблагоприятной эпидемической ситуации.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Минздрав СССР. Инструктивно-методические указания по обнаружению возбудителей кишечных инфекций бактериальной и вирусной природы в воде. М., 1974, 46 с.
2. Воронова Р.П., Бердников Э.С. Выделение возбудителей кишечных инфекций из питьевой воды, воды открытых водоемов и сточных вод инфекционных больниц. Московский НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. Методы обнаружения и количественного учета возбудителей острых кишечных заболеваний во внешней среде, их поведение и выживаемость. М., 1973, 51-53.

3. Мазик И.В., Мартин Я.К., Тетсов А.А., Бирк К.Ф., Фоминых А.Д., Оперова И.Я. О мероприятиях по предупреждению распространения кишечных инфекций водным путем. В кн.: Сборник тезисов докладов VIII республиканской научной конференции "Кишечные и респираторные инфекции, физическое развитие и состояние здоровья молодежи ЭССР". Таллин, 1974, 41-43.
4. Сидоренко Г.И., Николаева Т.А., Талаева Ю.Г., Багдасарян Г.А., Корш Л.Е. Актуальные задачи гигиены по профилактике кишечных инфекций водного происхождения. - "Гиг. и сан.", 1973, 6, II-16.
5. Boring, J.R., Martin, W.T., Elliott, L.M. Isolation of *Salmonella typhimurium* from municipal water, Riverside, California, 1965. Amer. J. Epidemiol., 1971, 93, 1, 49-54.

#### О ДИНАМИКЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ РЕК ЭСТОНСКОЙ ССР И НАДЕЖНОСТИ ПРОГНОЗОВ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Х.А. Вельнер, А.Э. Саава

Таллинский политехнический институт

Для анализа и оценки санитарного состояния рек Эстонской ССР и разработки гигиенических рекомендаций дальнейшего их оздоровления нами проведены комплексные экспедиционные исследования во взаимосвязи с факторами, его определяющими, на двух уровнях развития народного хозяйства, а именно в 1962-64 и 1970-72 гг. Такое динамическое изучение позволяет вскрыть тенденции процессов, происходящих в качестве воды водоемов и в санитарных условиях водопользования населения, а также определить основные направления необходимых водоохраных мероприятий. С другой стороны, сопоставление полученных натуральных данных с составленными учеными ТПИ в начале 60-х годов прогнозами загрязнения водое-

мов на уровне 1970 года дало возможность оценить степень надежности этих прогнозов.

В ходе экспедиционных работ подробно обследовались все источники загрязнения с суточными объемами сточных вод более  $5 \text{ м}^3$ , определялись количественные и качественные показатели сточных вод и воды рек выше и ниже их спуска и вдоль реки в характерных створах. Всего было обследовано более 360 населенных пунктов с 725 объектами загрязнения и взято более 200 проб сточных вод и 1200 проб воды в 343 створах. Составлены каталог и картограмма источников загрязнения, а также карта санитарного состояния водоемов Эстонской ССР, приведенная к единому расчетному минимальному расходу рек согласно методике ТПИ /1/.

Прогнозы сбросных вод и качества воды рек были произведены для 1970, 1975 и 1980 гг. при трех уровнях водоохраных мероприятий (механическая, частичная биологическая и полная биологическая очистка сточных вод) согласно перспективным планам развития народного хозяйства Эстонской ССР. Нагрузка перспективных сбросных вод определялась по укрупненным показателям отраслей промышленности. Расчеты изменения качества воды вдоль рек велись с учетом лишь одного фактора разбавления, процессы самоочищения не учитывались.

Результаты работ по источникам загрязнения приведены на рис.1. Нагрузка сточных вод дана по БПК, которая в условиях Эстонской ССР достаточно хорошо характеризует сточные воды основных источников загрязнения (города и поселки, целлюлозно-бумажная и местная промышленность, предприятия обработки сельскохозяйственной продукции и пр.); БПК является также лимитирующим показателем качества фоновой воды /2,3/.

Анализ представленных данных показывает, что по республике в целом количество сточных вод за рассмотренный период увеличилось в 2,2 раза вместо 1,7 раза по прогнозу, в то время как нагрузка сточных вод по БПК повысилась в 1,7 раза вместо 2,2 раза по прогнозу. Количество сточных вод было в 1,3 раза больше прогноза, а нагрузка, наоборот, в 1,3

раза меньше прогноза. Наблюдаются некоторые различия между отдельными водохозяйственными районами.

В целом прогнозы загрязнения, составленные согласно планам развития народного хозяйства, достаточно хорошо совпадают с наблюдаемым состоянием. Это указывает на допусти-

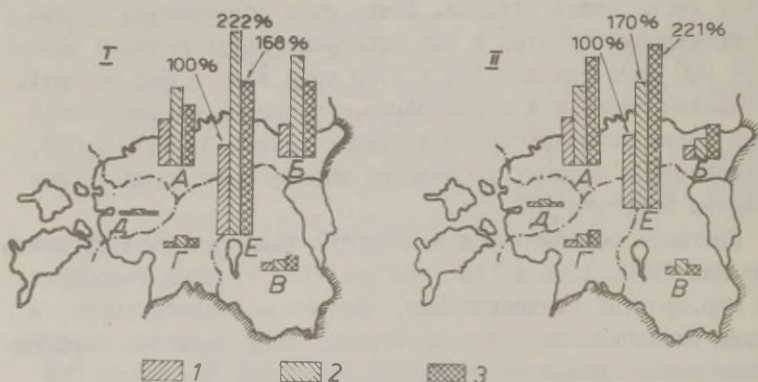


Рис. Динамика и прогнозы сбросных вод в Эстонской ССР по количеству (I) и нагрузке (II):

- I - наблюдаемое состояние в 1962 году,
- 2 - наблюдаемое состояние в 1970 году,
- 3 - прогноз на 1970 год.
- A...Д - водохозяйственные районы:
- A - Таллинский, Б - Сланцевый, В - Тартуский,
- Г - Пярнуский, Д - Приморско-островной,
- Е - по республике в целом.

мость применения методики расчета нагрузки сточных вод по укрупненным показателям отраслей промышленности. Некоторые имеющие место расхождения, особенно в Таллинском, Сланцевом и Пярнуском водохозяйственных районах, обусловлены, очевидно, тем, что в условиях Эстонской ССР для соблюдения допускаемых ЦДК в стоках промышленность иногда сбрасывает дополнительно разбавленные чистой водой сточные воды. В первую очередь, это относится к сточным водам текстильной и рыбной промышленности, а также к добыче горячего сланца, когда расхождения в концентрациях БПК доходят до 300 % и более.

Наблюдения за динамикой изменения качества воды рек за последние 8—10 лет свидетельствуют о том, что санитарное состояние значительной части водоемов требует определенного внимания. Недостаточно разрабатываются схемы рационализации технологического процесса производств, направленные на экономию потребления воды или исключаящие сброс сточных вод в водоемы; неудовлетворительно внедряются в практику технологические схемы утилизации ценных вторичных продуктов производства.

На ряде рек наблюдается улучшение или стабилизация их санитарного состояния, несмотря на рост населенных пунктов и промышленности, что вызвано проведением эффективных водоохраных мероприятий (введение в эксплуатацию комплекса канализационных биологических очистных сооружений в г. Нарва, Йыхви, комплекса химико-механической очистки стоков в пос. Кожила и пр.) или с прекращением спуска сточных вод в водоемы (оз. Вильянди, Тамула и др.). Определенный успех достигнут в развитии биологической очистки сточных вод небольших объектов загрязнения. Разработан и внедрен ряд высокоэффективных малогабаритных аэрационных очистных установок. Очищаются хозяйственно-бытовые стоки, а также легко окисляемые стоки молочной, рыбной и пр. промышленности. Это позволило сократить нагрузку на водоемы и ликвидировать многие опасные источники загрязнения, в первую очередь, в сельской местности.

Более сложным является вопрос прогноза качества воды рек. В таблице I приведены результаты сопоставления прогнозных и фактических данных качества воды для некоторых характерных рек, где выполнены условия прогнозной обработки сточных вод. Как видно из таблицы I, прогноз качества воды рек, составленный без учета самоочищения, почти всегда (за исключением рек Эмайнги и Педели) дает весьма завышенные показатели, т.е. фактическое состояние рек всегда значительно лучше прогнозного. Расхождение тем больше, чем дальше по течению реки находится рассматриваемый створ от места спуска сточных вод в реку. Это обстоятельство объяс-

Т а б л и ц а I

Динамика санитарного состояния рек и надежность прогнозов (по БПК)

Р е к и	С т в о р	Расстоя- ния от устья, в км	Концентрация по сравнению с 1962 г., в процентах		Расхождение прогноза от наблюдаемой концентрации в процентах
			наблюдае- мая в 1970-72 гг.	по прог- нозу на 1970 г.	
Тыдва	пос. Вяяна-Инесуу (20 км ниже пос. Пяяскила)	2	170	795	+370
Сельгейнги	ниже г. Раквере	29	148	478	+223
Похайнги	пос. Тойда (16 км ниже г. Иыхви)	I	107	360	+236
Цяру	ниже г. Пайде д. Сяревере	118	256	428	+ 67
		100	166	747	+350
Выханду	мост Кяэпа (12 км ниже г. Выру)	76	190	645	+240
		11	190	638	+236
С.-Эмайнги	ниже г. Тарту в устье	37	210	180	- 14
		I	113	202	+ 79
Педе	в устье (50 км ниже г. Мыева)	I	100	245	+145
Ора	ниже пос. Пылва	3	128	226	+ 77
Педели	ниже г. Валга	10	159	103	- 35
Тянассильма	в устье	I	147	637	+333

няется недоучетом процессов превращения веществ загрязнения в водотоках. Заниженные данные прогноза реки Эмайги ниже г. Тарту (на 14 %) и реки Педели ниже г. Валга (на 35 %) обусловлены тем, что прогнозные нагрузки сбросных вод в этих городах составляют соответственно 96 % и 62 % от фактических сбросных нагрузок.

При учете процессов самоочищения в водотоках, как это показал наш опыт, несоответствие прогнозных и фактических показателей значительно сглаживается и не превышает  $\pm 20-30$  %. Учет одного лишь разбавления приводит к погрешности до 300 % и более. Исходя из сказанного следует, что все расчеты прогнозов качества воды водоемов должны производиться с учетом фактора самоочищения.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вельнер Х.А., Каск А.Г., Наруск М.А. О загрязнении рек Эстонской ССР. Таллин, 1969, 50.
2. Вельнер Х.А. (ред.). Гидрохимический режим рек Эстонской ССР с учетом стоковых характеристик. Труды ТПИ, серия А, 1967, 248, 3-149.
3. Саава А.Э. О методике изучения и оценки санитарного состояния малых рек в условиях Эстонской ССР. Автореф. дисс. к.м.н., Тарту, 1967, 24.

## ВЛИЯНИЕ ФТОРИРОВАНИЯ ВОДЫ В ТАЛЛИНЕ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ ЗУБОВ КАРИЕСОМ

Н.А. Вихм

Тартуский государственный университет

Одним из наиболее эффективных, экономичных и безвредных массовых мероприятий снижения заболеваемости кариесом зубов является искусственное фторирование питьевой воды. Фторирование воды снижает частоту возникновения кариеса зубов у детей и вызывает кариестатический эффект у взрослых /1,2,3,4,5/. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 1969 г. фторирование воды осуществлялось более чем в 30 странах с населением более 120 млн /7/. В СССР фторирование воды проводится с 1960 г., а с 1969 г. - также на Таллинской водоочистой станции /8/.

Вода на водоочистную станцию собирается из озера Клемисте, соединенного каналом с рекой Пирита. По данным химической лаборатории водоочистой станции, в воде содержится кальция 81,20 мг/л, магния 8,04 мг/л, железа 0,11 мг/л, содержание иона фтора незначительно - от 0,05 до 0,4 мг/л. При очистке воды по принятой технологии содержание иона фтора уменьшается до 0,05 мг/л.

В зависимости от температурных и климатических условий оптимальное содержание иона фтора в воде должно быть в пределах 0,7-1,5 мг/л /6/. Фторирование на Таллинской водоочистой станции проводится кремнефтористоводородной кислотой до концентрации иона фтора в воде в пределах 0,8-0,9 мг/л /8/.

В данной работе изучалась эффективность фторирования воды для профилактики кариеса зубов у детей (коренных жителей Таллина) дошкольных учреждений и школ в возрасте 3-18 лет.

Состояние полости рта и твердых тканей зубов детей школьного возраста обследовали впервые осенью 1971 г./9/, повторно обследовали их через 3,5 года (в начале 1975 г.) после употребления фторированной воды. Сравнительные данные о распространении и интенсивности поражения кариесом зубов школьников в 1971 и 1975 годах представлены в таблицах I и 2. Детей дошкольного возраста обследовали в 1974 и 1975 гг. Результаты исследований, проведенных в Таллине, сравнивали с такими же данными у детей дошкольного возраста из городов Пярну и Тарту (табл.3). Если в Пярну обследованные дети употребляли питьевую воду приблизительно с оптимальным содержанием фтора (1,28-1,5 мг/л), то в Тарту они употребляли питьевую воду с низким содержанием фтора (0,3 мг/л<sup>ж</sup>).

Кариозными считались зубы, имеющие одну или несколько кариозных полостей, обнаруживаемых с помощью острого зонда и ротового зеркала при хорошем освещении, запломбированные зубы и удаленные по поводу осложненного кариеса. Суммарное количество кариозных (К), запломбированных (П) и удаленных (У) зубов определяло интенсивность поражения кариесом постоянных зубов (индекс КПУ) и соответственно интенсивность кариозного процесса в молочном прикусе выражалось индексом кп. Распространенность кариеса определялась процентами детей с пораженными кариесом зубами. Для оценки достоверности различий в частоте заболеваемости использовали  $\chi^2$ -тест.

Результаты исследования подтвердили, что эффективность обработки питьевой воды фтором выражается в замедлении прироста показателя интенсивности кариеса зубов. Поражение зубов кариесом у школьников, употреблявших фторированную воду, в среднем оставалось за 3,5 года в пределах 12,3 %, но неодинаково в различных возрастных группах (от 9 до 18 %). Задержка распространенности кариеса в постоянном прикусе за этот период времени незначительна, за исключением 7-летних школьников.

---

ж) Содержание фтора в питьевой воде приводится по данным санэпидстанций.

Т а б л и ц а I

Сравнительные данные о распространении кариеса постоянных зубов (в %) среди школьников г.Таллина в 1971 и 1975 годах

Возраст	Пол	Первое наблюдение в 1971 г.			Второе наблюдение в 1975 г.			Статистическая достоверность P
		общее число обследованных	поражены кариесом	% из общего числа обл.	общее число дованных	поражены кариесом	% из общего числа обл.	
7	Д	27	10	34,3	37	5	10,0	< 0,01
	М	34	11		43	3		
8	Д	53	31	51,3	46	25	47,8	> 0,05
	М	58	26		48	20		
9	Д	64	43	65,2	19	17	80,5	> 0,05
	М	54	34		17	15		
10	Д	60	42	61,5	43	36	75,8	> 0,05
	М	70	44		40	27		
11	Д	65	48	74,4	60	51	82,4	> 0,05
	М	72	54		54	43		
12	Д	58	56	89,8	49	41	81,1	> 0,05
	М	70	59		36	28		
13	Д	62	58	89,2	50	45	88,5	> 0,05
	М	55	47		55	48		
14	Д	64	62	96,8	47	42	88,7	< 0,02
	М	61	59		50	44		
15	Д	61	61	96,0	61	61	98,2	> 0,05
	М	67	62		53	51		
16 - 18	Д	131	128	97,4	99	99	100,0	> 0,05
	М	103	100		66	66		
Все- го	Д	645	539	80,29	511	422	78,82	
	М	644	496		462	345		

Т а б л и ц а 2

Сравнительные показатели интенсивности поражения  
кариесом зубов (КПУ) школьников г.Таллина в  
1971 и 1975 годах

Воз- раст	Пол	Первое наблюдение в 1971 г.			Второе наблюдение в 1975 г.			Статисти- ческая достовер- ность
		коли- чест- во кари- озных зубов	КПУ ин- декс на одно- го об- след.	сред- нее зна- чение КПУ ин- декса	коли- чест- во кари- озных зубов	КПУ ин- декс на одно- го об- след.	сред- нее зна- чение КПУ ин- декса	
7	Д	27	2,7	2,33	13	2,60	2,12	$< 0,001$
	М	22	2,0		4	1,33		
8	Д	78	2,51	2,24	60	2,40	2,18	$> 0,05$
	М	50	1,92		38	1,90		
9	Д	114	2,65	2,37	41	2,41	2,35	$> 0,05$
	М	69	2,03		39	2,60		
10	Д	149	3,54	3,06	96	2,66	2,55	$> 0,05$
	М	114	2,59		65	2,41		
11	Д	197	4,02	3,58	172	3,37	3,16	$> 0,05$
	М	169	3,13		126	2,93		
12	Д	242	4,30	3,87	163	3,97	3,43	$< 0,01$
	М	204	3,38		74	2,64		
13	Д	333	5,74	5,17	196	4,35	4,24	$< 0,001$
	М	210	4,46		199	4,14		
14	Д	400	6,45	6,09	232	5,52	5,14	$< 0,001$
	М	337	5,71		211	4,77		
15	Д	429	7,03	6,00	346	5,67	5,33	$< 0,05$
	М	307	4,95		251	4,56		
16- 18	Д	1165	9,10	8,20	707	7,14	6,83	$< 0,001$
	М	705	7,06		420	6,36		
Все- го	Д	3134	5,81	5,14	2026	4,80	4,50	
	М	2187	4,41		1427	4,20		

Т а б л и ц а 3

Сравнительные данные о распространении кариеса  
молочных зубов (в %) и показатели интенсивности  
(кп) детей в городах Таллине, Пярну и Тарту

Город	Воз- раст	Общее число обсле- дован- ных	Число детей		кп ин- декс на одно- го ре- бенка	Статисти- ческая достовер- ность рас- простра- нения интенсив- ности
			пора- жены карие- сом	% из общего числа		
Таллин	3	79	17	21,5	2,47	
Пярну	3	44	10	22,7	1,80	<u>&gt;0,05</u> >0,05
Тарту	3	157	69	43,9	3,91	<u>&lt;0,001</u> <0,001
Таллин	4	164	81	49,3	2,94	
Пярну	4	121	29	23,9	2,38	<u>&lt;0,001</u> <0,001
Тарту	4	206	135	65,5	4,11	<u>&lt;0,001</u> <0,01
Таллин	5	140	100	71,4	3,62	
Пярну	5	122	55	45,0	3,22	<u>&lt;0,001</u> <0,001
Тарту	5	221	176	79,6	5,09	<u>&lt;0,001</u> >0,05
Таллин	6	143	117	81,8	4,39	
Пярну	6	132	79	59,8	3,22	<u>&lt;0,001</u> <0,001
Тарту	6	158	143	90,5	6,50	<u>&lt;0,001</u> >0,05
Таллин	7	80	69	86,2	4,88	
Пярну	7	78	50	64,1	3,42	<u>&lt;0,001</u> <0,001
Тарту	7	80	73	91,2	5,95	<u>&lt;0,001</u> >0,05
Всего: Таллин		606	384	63,3	3,87	
Пярну		497	223	44,8	3,09	
Тарту		822	596	72,5	5,18	

У детей дошкольного возраста снизилось распространение, а до 4-летнего возраста также интенсивность кариозного процесса, по сравнению с Тартускими детьми (табл.3). По сравнению с дошкольниками г.Пярну у Таллинских детей, кроме 3-летних, показатели заболеваемости зубов кариесом остаются более высокими.

Из данных исследований следует, что противокариозное действие фтора более выражено у детей, которые употребляли фторированную воду постоянно с раннего возраста или которые начали употреблять фторированную воду в таком возрастном периоде, когда формирование зубов еще не закончилось.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Baker, J.E. Current trends in fluoridation. J. Amer. dent. Ass., 1965, 71, 5, 1145-1148.
2. Blayney, J.R., Hill, J.N. Fluorine and dental caries. J. Amer. dent. Ass., 1967, 74, 2, 233-302.
3. Künzel, W., Toman, J. Kinderzahnheilkunde und ihre Grenzgebiete. Berlin, 1965, 167-186.
4. Künzel, W. Trinkwasserfluoridierung Karl-MarxStadt. Dtsch. Stomat., 1967, 7, 481-490.
5. Габович Р.Д., Дмитроченко А.С., Степаненко Г.А. Влияние фторирования воды в Иваново-Франковске на поражаемость зубов кариесом. - "Стоматология", 1972, I, с.14-17.
6. Габович Р.Д., Овруцкий Г.Д. Фтор в стоматологии и гигиене. Казань, 1969, с.320-384.
7. Фторирование и гигиена зубов. Хроника ВОЗ, 1969, т.23, с.517-523.
8. Сутт И.И., Сийрде Э.К., Фторирование воды на Таллинской водоочистной станции. Водоснабжение и сантехника, 1971, 12, с.3-6.

9. Вижм Н.А., Руссак С.А., Кндар А.М. Распространение заболеваний твердых тканей зубов у школьников г.Таллина. Сб.тезисов докладов УШ республиканской научной конференции, Таллин, 1974, с.178-181.

### 30-ЛЕТНИЕ СДВИГИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАРИЕСОМ ЗУБОВ У НАСЕЛЕНИЯ, УПОТРЕБЛЯВШЕГО ВОДУ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ФТОР-ИОНА

Р.Д. Габович, П.М. Бурьян  
Киевский медицинский институт

Всемирная организация здравоохранения причисляет кариес зубов к наиболее распространенным болезням населения нашей планеты. Социально-гигиеническое изучение и предупреждение кариеса зубов стало в настоящее время одной из проблем профилактической медицины. При этом большое значение приобретает изучение динамики заболеваемости кариесом.

Сопоставимые сведения о динамике заболеваемости кариесом за длительный промежуток времени, хотя бы за одно поколение (25-30 лет), весьма ограничены.

Сопоставление имеющихся данных затруднено тем, что осмотры выполнялись разными лицами, при неодинаковом подходе к диагностике кариеса, в работах часто приводятся только суммарные данные о заболеваемости населения в целом, нередко суммируется заболеваемость постоянных и молочных зубов. Многие авторы рассчитывали только показатель распространенности кариеса (%), в то время как более репрезентативным для характеристики заболеваемости всех возрастных групп населения является индекс интенсивности /4/. Как правило, в работах стоматологов отсутствуют сведения о динамике содержания фтора в питьевой воде.

Накопленные нами данные почти 30-летнего (1946-1975) изучения динамики заболеваемости кариесом в населенных пунктах Украины с разной концентрацией фтор-иона в питье-

вой воде приобрели в настоящее время особый интерес.

Обследования были проведены в 1946-48 гг. (свыше 24 тыс. человек) и 1972-75 гг. (свыше 12 тыс.). При обследованиях осматривали не менее 150-200 детей каждой возрастной группы (из числа местных жителей). Все обследования выполнены одними лицами по унифицированной методике диагностирования кариеса /2/. Для каждого возраста вычислялись: 1) индекс распространенности кариеса (К %), 2) индекс интенсивности (КИУ), для молочных зубов - кп. В наблюдаемых населенных пунктах ежегодно проводились контрольные исследования на содержание фтора в воде.

Первая серия обследований показала, что наиболее высокая пораженность школьников кариесом постоянных зубов была обнаружена в населенном пункте с самым низким содержанием фтор-иона в питьевой воде и пищевом рационе (0,1 мг/л и  $0,4 \pm 0,04$  мг соответственно). При концентрации фтора в воде 1-1,5 мг/л пораженность кариесом была минимальной. Противокариозное действие фтора (ПДФ) распространялось на лиц всех возрастов как на постоянные, так и на молочные зубы. Величину ПДФ можно вычислить в виде двух показателей: 1) процент снижения КИУ в городе с большим содержанием фтора в воде ( $\text{ПДФ} \% = 100 - \frac{\text{КИУ п}}{\text{КИУ г}} \cdot 100$ ); 2) разности между КИУ в населенном пункте с меньшим и большим содержанием фтора в воде ( $\text{ПДФ} = \text{КИУ} < \text{п} - \text{КИУ} \cdot \text{г}$ ). На рисунке 1 показаны вычисленные обоими способами величины ПДФ для населенного пункта с содержанием фтора в воде 1,05 мг/л по отношению к населенному пункту с содержанием фтора в воде 0,1 мг/л.

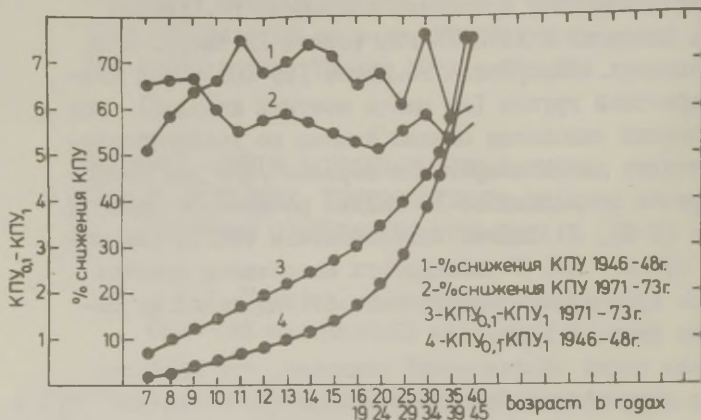


Рис.1. Противокариозное действие фтора в зависимости от возраста школьников

Из этого рисунка видно, что процент снижения КПУ при оптимальном содержании фтора в воде колеблется для разных возрастов в пределах 55-75%. Если же определять ЦДФ по разности КПУ, то с возрастом оно закономерно увеличивается.

Поскольку примерно в те же годы Дин /7/ выполнил обследование школьников в возрасте 12-14 лет в 21 городе США, представляло интерес сопоставить его данные с нашими для той же возрастной группы детей. Из рис.2 (сравни А и Б) видно, что в США, как и на Украине, пораженность постоянных зубов кариесом закономерно падала с увеличением концентрации фтора в воде до 1-1,5 мг/л, однако уровень пораженности кариесом зубов в США был в несколько раз выше, чем у нас даже при одинаковом содержании фтора в питьевой воде.

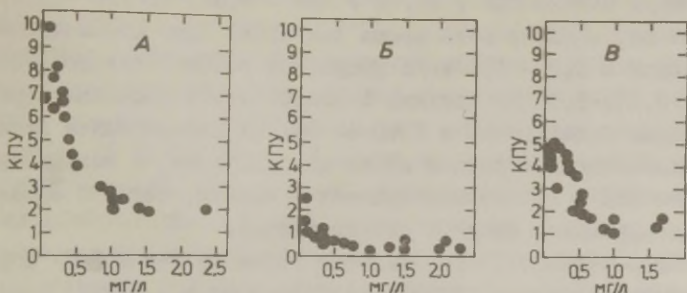


Рис.2. Зависимость между содержанием фтора в питьевой воде и интенсивностью поражения населения кариесом зубов (КПУ) в возрасте 12-14 лет  
 А - по данным Дина (1945)  
 Б - по нашим данным (1947-48)  
 В - по нашим данным (1971-74)

Так, при содержании фтора в воде 0,2 мг/л у детей 12-14 лет, проживающих на Украине, индекс КПУ составлял 0,78-0,96 (К % - 31,4-38,7), в США же он равнялся 7,2 (К % - 35-96,9); при 1,05 мг/л фтора в воде индекс КПУ на Украине составлял 0,12 (К % - 9,8); у детей из США он достигал 3,0 (К % - 79,6). Из этого нами был сделан вывод о том, что, хотя фтор и является весьма важным фактором в предупреждении кариеса зубов, однако он далеко не единственный в этом отношении: имеется комплекс и других факторов, которые оказывают значительное воздействие на устойчивость организма к кариесу. Ставилась задача выяснить, как повлияет на нее улучшение социально-гигиенических условий жизни в послевоенный период.

Результаты повторных обследований (рис.2-В) свидетельствуют о том, что и в настоящее время проявляется противокари-

озное действие фтора. Так, при концентрации фтора 0,1 - 0,3 мг/л индекс КПУ у детей 7 лет - 0,84; 15 лет - 5,2; 40-49 лет - 13,5; в то время как среди лиц, пользовавшихся водой с 0,9 - 1,1 мг/л фтора, он соответственно равен 0,3; 2,4 и 5,5. Из рисунка I видно, что в настоящее время ПЖ даже больше, чем в 1946-48 гг. За послевоенное время заболеваемость кариесом зубов не снижалась, а возрастала, причем как в населенных пунктах с низким, так и с оптимальным содержанием фтора в питьевой воде.

Надо отметить, что примерно такая же как в УССР пораженность населения кариесом наблюдается и в других союзных республиках. Так, по данным А.И. Рыбакова и Г. В. Базиян /5/, в населенных пунктах с низким содержанием фтора в питьевой воде индекс КПУ для подростков 16-19 лет равен: в Мурманске - 8,93, Петрозаводске - 5,2, Ленинграде - 6,2, Кировске - 6,09, Норильске - 5,9. В возрасте 40-49 лет этот индекс составляет в Ленинграде - 13,2, Ташкенте - 12,0, Минске - 10,6, Петрозаводске - 11,4. Значительное увеличение заболеваемости кариесом констатируют А.А. Ахмедов в Азербайджане, Р. Адлер в Венгрии и другие авторы /1/. Еще более высокие цифры приводят исследователи стран Западной Европы: индекс КПУ в возрасте 40-49 лет составляет от 17 до 21

Таким образом, несмотря на улучшение социально-гигиенических условий жизни и стоматологического обслуживания населения в послевоенный период (рост количества стоматологов, санация полости рта, внедрение навыков ухода за полостью рта и др.) заболеваемость кариесом не только не уменьшается, но в ряде мест даже растет.

Известно, что искусственное обогащение воды фтором дает возможность снизить в 3 и более раз заболеваемость кариесом зубов /3/. Однако, учитывая высокий уровень остаточной заболеваемости кариесом зубов, необходимо, не уменьшая усилий по внедрению в практику фторирования воды, тщательно изучать и другие факторы, способствующие распространению этой патологии, чтобы вести с ними эффективную

борьбу.

В заключение можно отметить, что в ряде наблюдаемых нами 18 населенных пунктах УССР в послевоенный период наблюдается повышение заболеваемости кариесом зубов. Кроме этого, по-прежнему четко выражен противокариозный эффект фтора, поэтому употребление воды с оптимальным содержанием фтора (1 мг/л) является одним из наиболее эффективных противокариозных мероприятий. Однако одного фторирования воды недостаточно для ликвидации кариеса. Необходимо расширить и углубить исследования по изучению других факторов (например, питания), способствующих возникновению и распространению кариесной болезни зубов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахмедов А.А. Медико-географические особенности кариеса зубов в Азербайджанской ССР. Автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. мед. наук, 1968.
2. Габович Р.Д., Овруцкий Г.Д. Фтор в профилактике кариеса зубов. Казань, 1964.
3. Габович Р.Д., Дмитроченко Н.С., Куринный И.Л., Степаненко Г.А. Фторирование воды и его противокариозная эффективность в условиях Прикарпатья. *Стоматология*, 1971, 1, 15-19.
4. Рыбаков А.И. Пути и перспективы развития профилактики стоматологических заболеваний у детей. *Стоматология*, 1968, 4, 50.
5. Рыбаков А.И., Базиян Г.В. Эпидемиология стоматологических заболеваний и пути их профилактики. *Акад. мед. наук.*, 320, 1973.
6. Adler P. Über die Eigenart des Kariesbefalles im Milchgebis. *Dtsch. Stomat.*, 1971, 21, 2, 155-160.
7. Dean H.T. Endemic fluorosis and int relation to dental caries. *Publ. Health Rep.*, 1945, 53, 1443.

О ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ БЕНЗ(а)ПИРЕНА  
В СТОЧНОЙ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

А.П. Ильницкий, И.А. Велдре, А.Р. Итра  
Институт экспериментальной и клинической  
онкологии АМН СССР, г.Москва  
Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ ЭССР, г.Таллин

Главными источниками загрязнения пресноводных водоемов бенз(а)пиреном (БП) и другими канцерогенными полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), как это показали исследования советских авторов, являются сточные воды промышленных предприятий. Важнейшие из них — это предприятия по переработке горючих ископаемых: нефтеперерабатывающие и нефтехимические производства /1,7/, коксохимические предприятия /6,8,9/, а также сланцеперерабатывающие и сланцехимические предприятия.

Содержание БП в сточных водах коксохимического предприятия составило 0,52–0,63 мг/л /9/. По данным З.П. Федоренко /6/, сточные воды коксохимических заводов из микст, где производится отстаивание смолы от надсмольной воды, содержат до 0,80 мг/л.

По нашим данным, содержание БП в сточных водах сланцевой промышленности колеблется в пределах, представленных в таблице I.

Т а б л и ц а I

Содержание БП (мг/л) в сточных  
водах сланцевых комбинатов

Исследованная вода	Пределы колебания содержания БП, мг/л
<u>Комбинат "Кохтла-Ярве"</u>	
Общий сток фенольной воды	0,02 - 0,068
Фенольная вода цеха камер- ных печей	0,14 - 0,16
Фенольная вода цеха туннель- ных печей	0,015- 0,027
Фенольная вода ГТС	0,04 - 0,05
<u>Комбинат "Кивийли"</u>	
Общий сток фенольной воды	0,0015 - 0,005

Из приведенных данных видно, что сточные воды сланце-перерабатывающей промышленности содержат значительно меньше БП, чем стоки коксохимических предприятий. Однако, в целях предупреждения загрязнения внешней среды, в частности воды водоемов, возникал вопрос о снижении уровня БП в сточных водах сланцевых комбинатов.

Проведенные нами исследования на разных очистных сооружениях сланцевых комбинатов показали, что очень эффективным в отношении БП является обесфеноливание сточных вод методом экстракции. Содержание БП в результате такой очистки уменьшается от 12 до 34 раз. Обесфеноливание методом выпаривания оказалось малоэффективным, количество БП уменьшалось всего в 2-2,5 раза. Содержание БП в обесфеноленной воде сланцевой промышленности составляло 0,0008-0,002 мг/л.

Промышленные стоки после дефеноляции подвергались совместно с хозяйственно-бытовыми водами доочистке на биологических фильтрах. Содержание БП в воде до биофильтров составляло в среднем 0,00016 мг/л, а после очистки - 0,00012 мг/л-

= 0,12 мкг/л. Таким образом, доказано, что этот метод в отношении БП малоэффективен. Следует отметить, что остаточное количество БП в воде 0,12 мкг/л при глубоководном выпуске сточных вод в море разбавляется еще сотни раз, т.е. до уровня, характерного для незагрязненных водоемов СССР - 0,0002-0,012 мкг/л.

Еще больший интерес, с точки зрения противораковой борьбы, представлял вопрос снижения уровня БП в питьевой воде.

Для этого мы провели наблюдения на двух водопроводных станциях: на одной - в г.Нарве - изучалась эффективность процесса очистки, состоящей из коагуляции, фильтрования и хлорирования, в целом; на второй - фильтровальная станция Клемисте - мы попытались изучить эффективность отдельных этапов очистки. Из данных исследований на водопроводной станции Нарвы, представленных на рисунке, следует, что в результате очистки воды происходит определенное снижение содержания БП: концентрация его уменьшается на 11-88 % по сравнению с исходной.

При более высоком исходном уровне БП эффект очистки больше. По данным А.П. Ильницкого с соавт. /4/, эффект очистки на водопроводных станциях составляет 11-85 %. В отдельных пробах, отобранных осенью, содержание БП осталось на исходном уровне. Кроме того, в четырех пробах за многолетний период исследования количество БП в очищенной воде даже несколько повышалось его содержание в исходной воде. Это, по-видимому, объясняется ремонтом на водопроводной станции или попаданием при ремонте насосов смазочных масел в очищенную воду.

Более детально изучался процесс очистки воды от БП на фильтровальной станции Клемисте, где в период наших исследований процесс очистки воды заключался в первичном хлорировании, коагуляции и фильтровании. Результаты этих исследований (табл.2) показывают, что при хлорировании уменьшается содержание БП примерно на 20%, а при коагуляции дальнейшего снижения уровня БП не происходит, а возможно прибавление коагулянта является дополнительным источником за-

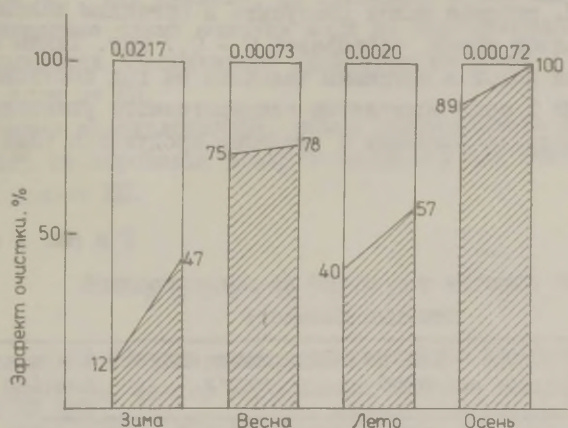


Рис. Эффективность очистки воды от БП на водопроводной станции г. Нарва  
 □ Исходный уровень БП, цифры мкг/л (100%);  
 ▨ Содержание БП в воде после очистки, % от исходного

Наибольший эффект очистки получен на старых фильтрах, где концентрация БП снизилась почти на половину. Несмотря на то, что старые и новые фильтры работают параллельно, эффект очистки на новых фильтрах оказался значительно меньшим. По данным К.П. Ершовой и Л.С. Канунниковой /2/, хлорирование мало влияет на уменьшение концентрации БП, а на фильтрах снижается содержание его от 0 до 50%. Эффект очистки, в общем, по данным вышеуказанных авторов, колеблется от 20 до 92%. А.П. Ильницкий с соавт. /3/ показали, что эффективность при хлорировании составляет 54%, при отстаивании - 57% и при фильтровании - 99%.

Из приведенных данных следует, что питьевая вода, полученная из поверхностных водоемов Эстонии, содержит от

0 до 0,0007 мкг/л БП. Учитывая, что средняя годовая норма потребления воды человеком составляет около  $1 \text{ м}^3$ , то количество БП, которое может поступить в организм человека с водопроводной водой составляет 0 - 0,7 мкг. Таким образом, с питьевой водой в организм человека за год поступает только до 0,02 % того количества канцерогенного углеводорода, которое человек получает с пищевыми продуктами (3-4 мг в году).

Т а б л и ц а 2

Эффект очистки вод от БП на водопроводной станции Ялемисте

Место отбора проб	Кол-во проб	Содержание БП, мкг/л	% к исходной воде (по средним данным)
Из озера у водозабора	20	0 - 0,0041 (ср.0,000642)	100
После хлорирования	11	0 - 0,00226 (ср.0,00051)	80
После коагуляции	12	0 - 0,0021 (ср.0,000541)	84
После старых фильтров	15	0,000196- -0,00157 (ср.0,000295)	46
После новых фильтров	18	0 - 0,00069 (ср.0,000456)	71

Экспериментальные исследования /5/ показали, что методы осветления воды (седиментация, коагуляция, фильтрация) являются эффективными при освобождении воды от БП, сорбированного на частицах, присутствующих в воде. Методы дезинфекции воды (хлорирование, облучение УФ-лучами, а также кипячение) оказались малоэффективными для обезвреживания воды, содержащей БП. Наиболее эффективным методом улучшения качества воды как питьевой, так и сточной, содержащей БП, является озонирование.

В заключение следует подчеркнуть, что уровень БП в воде водоемов — источников централизованного водоснабжения Эстонской ССР, как правило, не превышает 0,005 мкг/л.

Применяемые схемы очистки воды на водопроводных станциях республики обеспечивают удовлетворительный эффект очистки воды от БП.

Учитывая вышеизложенное, можно рекомендовать шире использовать озонирование воды, в частности для очистки сточных вод от БП.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ершова К.П. Сточные воды предприятий по переработке нефти как фактор загрязнения водоема канцерогенными веществами. Гиг. и сан., 1968, 2, 102-104.
2. Ершова К.П., Канунникова Л.С. Изучение эффективности работы очистных водопроводных сооружений по задержанию бенз(а)пирена. Гиг. и сан., 1973, 9, 89-90.
3. Ильницкий А.П., Хесина А.Я., Черкинский С.Н., Шабад Л.М. Влияние озонирования на ароматические, в частности канцерогенные углеводороды. Гиг. и сан., 1968, 3, 8-11.
4. Ильницкий А.П., Шеренешева Н.И., Кутаков К.В. К вопросу об эффективности обезвреживания воды, содержащей бенз(а)пирен, на очистных сооружениях водопроводных станций. Гиг. и сан., 1972, 11, 24-26.
5. Ильницкий А.П. Канцерогенный углеводород бенз(а)пирен в пресноводных водоемах. Автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра мед. наук, М., 1973, 40 с.
6. Федоренко З.П. Содержание 3,4-бензпирена в сточной воде коксохимического завода. В сб. Докл. научн. конференции по гигиене водоснабжения и санитарной охране водоемов. Вып. I. Киев, 1962, 63-66.
7. Черкинский С.Н., Дикун П.П., Яковлева Г.П. Опыт изучения канцерогенных веществ в сточных водах некоторых производств. Гиг. и сан., 1959, 9, 11-14.

8. Янышева Н.Я., Киреева И.С., Сержантова Н.М. Содержание 3,4-бензпирена в выбросах коксохимических заводов и в загрязнениях атмосферного воздуха. Гиг. и сан., 1962, 8, 3.
9. Янышева Н.Я., Федоренко З.П., Костовецкий Я.И. К вопросу о загрязнении 3,4-бензпиреном сточных вод коксохимического завода. Гиг. и сан., 1962, 9, 93-95.

О СОВМЕСТНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ  
ПЕСТИЦИДОВ И КАНЦЕРОГЕННЫХ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ  
АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ

А.Р. Итра, Л.П. Паальме, Л.В. Усталу  
Институт экспериментальной и клинической  
медицины МЗ ЭССР, Институт химии АН ЭССР,  
Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии  
и гигиены МЗ ЭССР

Целью настоящей работы было изучение возможности совместного определения канцерогенных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе бенз(а)пирена (БП), и хлорорганических пестицидов ГХЦГ, ДДЭ и ДДТ в морской и пресной воде.

Исходя из вышеуказанного, использовалась следующая методика. Пробы воды в объеме 3-х литров подвергались дробной экстракции свежеперегнанным диэтиловым эфиром в общем количестве 300 мл на 3 литра воды. Полученный экстракт упаривали досуха. Вначале определяли хлорорганические пестициды по методу газовой хроматографии. Для этого сухой остаток растворили в 0,5-1 мл особо чистом ацетоне для анализа УФ-спектроскопии. В хроматограф вводили 2 мкл ацетонового раствора. Хроматографирование проводили на хроматографе "Цвет-5" с детектором по захвату электронов. Пользовались стеклянной колонкой 3,5x100 мм, заполненной 5%-ным силиконовым маслом Е - 301, нанесенным на силанизиро-

ванный хроматон N-AW. Условия хроматографирования были следующими: температура колонки - 180°C, температура испарителя - 230°C, температура детектора - 250°C, скорость газа-носителя (аргона) 50 мл/мин. После определения пестицидов дали ацетону испариться и сухой остаток растворяли в 2 мл свежеперегнанном октане. Количественное определение БП проводили спектрально-люминисцентным методом, используя эффект Шпольского (получение квазилинейчатых спектров в жидком азоте при температуре 77°K).

Во всех изученных водоемах - 3-х морских пляжей, 4-х рек и 5-и озер - исследование проводилось в разные сезоны года. Всего отобрано и исследовано 241 проба воды. Ни в одной из этих проб хлорорганические пестициды обнаружить не удалось.

Так как результаты анализов на содержание хлорорганических пестицидов оказались отрицательными, была изучена чувствительность метода путем внесения изучаемых препаратов в пробы воды от 0,3 до 3,0 мкг/л с последующим определением их. Учитывая процент выделения и чувствительность конкретного хроматографа, порог чувствительности этого метода определения хлорорганических пестицидов составил 0,010 мкг/л ГХЦГ; 0,012 мкг/л ДДЭ и 0,047 мкг/л ДДТ.

Таким образом, возможное содержание вышеупомянутых хлорорганических пестицидов в изученных пробах воды не превышало 0,01 мкг/л ГХЦГ; 0,012 мкг/л ДДЭ и 0,047 мкг/л ДДТ. Эти количества намного ниже гигиенических нормативов для этих препаратов в воде водоемов.

Наряду с анализами проб воды исследовали и рыбу, выловленную из изучаемых водоемов. Содержание ГХЦГ колебалось в пределах 0,02-1,01 мг/кг, ДДЭ в пределах 0,05 - 1,27 мг/кг и ДДТ - от 0,02 до 0,61 мг/кг.

По литературным данным хлорорганические пестициды, находящиеся в воде, накапливаются в рыбах и в других водных организмах. Содержание хлорорганических пестицидов в тканях рыб даже более тысячи раз может превышать содержание их в воде водоемов.

Т а б л и ц а I

Содержание БП в воде водоемов (мкг/л)

Место от- бора проб	О с е н ь			З и м а			В е с н а		
	Кол-во анали- зов	Пределы со- держания БП	Среднее содержа- ние БП	Кол-во анали- зов	Пределы со- держания БП	Среднее содержа- ние БП	К-во ана- лизоз	Пределы содержа- ния БП	Среднее содер- жание БП
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Клоога- Ранд	24	0,0002- -0,0049	0,00095	12	0,0004- -0,282	0,0738	12	0,00004- -0,00042	0,00017
Вяяна- Инесуу	13	0,00006- -0,00235	0,00058	5	0,0048 -0,0471	0,0288	6	0,00002- -0,00037	0,00013
Пирита	17	0,0001- -0,0072	0,0012	13	0,0004- -0,0090	0,0036	12	0,00005- -0,03720	0,0041
р.Пирита	3	0,00025- -0,00035	0,00032	4	0,0002- -0,0008	0,0006	4	0,00002- -0,00042	0,00025
р.Кейла	4	0,00006- -0,00047	0,00022	4	0,0018- -0,0058	0,0037	4	0,00009- -0,00044	0,00021
р.Пяэскила	5	0,00015- -0,0008	0,00045	4	0,0003- -0,0031	0,0011	4	0,00011- -0,00043	0,00028

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
р. Ягала	-	-	-	6	0,0001- -0,0005	0,0002	24	0,00001- -0,00542	0,00045
оз. Харку	4	0,0002- -0,00395	0,0016	4	0,0021- -0,0068	0,0054	4	0,00005- -0,00049	0,00023
оз. Маарду	2	0,0071- -0,0317	0,0194	4	0,0077- -0,0116	0,0100	4	0,00007- -0,00309	0,00084
оз. Пикк- ярв	8	0,00004- -0,0158	0,0034	15	0-0,0008	0,0002	16	0-0,0005	0,0001
оз. Дина- ярв	4	0,00001- -0,0004	0,0002	8	0-0,0005	0,00017	8	0-0,0066	0,0012
оз. Кюлемисте II		0,0003- -0,0101	0,0026	12	0-0,0041	0,0008	12	0-0,00111	0,00034

Таким образом, можно сделать вывод, что полученное низкое содержание хлорорганических пестицидов в воде исследуемых водоемов весьма вероятное.

Представление об уровне БП в воде исследуемых водоемов дает таблица I.

Почти все анализы воды на БП дали положительные результаты. В подавляющем большинстве содержание БП колебалось в пределах, не превышающих количества БП в воде незагрязненных водоемов СССР ( $10^{-5}$ - $10^{-4}$  мкг/л).

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что изучаемым методом совместного определения хлорорганических пестицидов и БП в воде можно пользоваться для изучения загрязнения водоемов этими соединениями. Преимуществами данного метода являются сокращение времени проведения анализов, уменьшение расхода реактивов и возможность обойтись меньшим количеством воды.

#### ПОРАЖАЕМОСТЬ КАРИЕСОМ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

В.Х. Кийк

Тартуский государственный университет

В настоящее время кариес зубов рассматривается как полиэтиологическое заболевание. Среди многих факторов, способствующих развитию кариеса зубов, большое значение придается содержанию микроэлементов в объектах внешней среды (питьевой воде, продуктах питания, почве, атмосферном воздухе /1,4,10/).

Микроэлементы, несмотря на присутствие в организме в малых количествах, принимают активное участие в биологических процессах, протекающих в организме /3,5,8,9/. Поэтому географическое распространение кариеса зубов необходимо изучать с учетом содержания микроэлементов в питьевой воде,

что позволяет затем более рационально организовать профи-  
лактику кариеса зубов среди населения.

Задачей данного исследования явилось уточнение влияния  
некоторых микроэлементов, содержащихся в питьевой воде, на  
распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей.  
Основанием для этой работы послужили результаты исследова-  
ний содержания микроэлементов в питьевой воде, проведенных  
в 1962-1975 гг. кафедрой гигиены ТГУ. Содержание марганца,  
меди, молибдена, алюминия определяли в 42 пробах воды ко-  
личественным спектрографическим методом (по В.Я. Еременко  
и И.Т. Климову). Содержание фтора в 61 пробе - колоримет-  
рическим методом с применением ализарин-цирконового реакти-  
ва и содержание бора - в 42 пробах колориметрическим ме-  
тодом с помощью кармина. Для определения содержания кальция  
и магния использовали общепринятые методы исследований.

Осмотр состояния зубов проводили в соответствии с реко-  
мендацией комитета экспертов ВОЗ всего у 3267 школьников  
(в возрасте 7-15 лет) в Тарту, Хаапсалу, Вильянди, Отепя,  
Раквере, Кадрина и Кунда. Детей подразделили на шесть групп  
в зависимости от содержания микроэлементов в питьевой воде  
(табл. I).

Т а б л и ц а I

Группы детей по содержанию микроэлементов  
в питьевой воде, потребленной ими (мкг/л)

Группы	F	Cu	Mn	Mo	Al	B
I	1800	0,0	7,0	1,1	1,0	825
II	1500	6,4	0,9	1,1	5,6	346
III	900	1,4	30,0	1,8	13,2	44
IV	260	3,0	3,8	1,4	2,6	64
V	250	8,2	0,6	0,7	3,4	55
VI	290	3,6	12,0	1,8	2,4	-

Эти колебания в показателях распространенности (рис. I) и интенсивности (рис. 2) кариеса

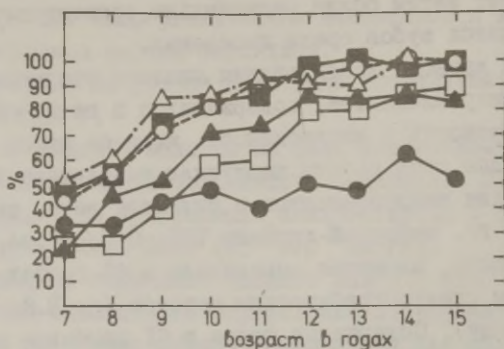


Рис.1. Распространенность кариеса постоянных зубов у детей в зависимости от содержания микроэлементов в питьевой воде.

Группы детей: ● - I; □ - II; ▲ - III; △ - IV; ○ - V; ■ - VI.

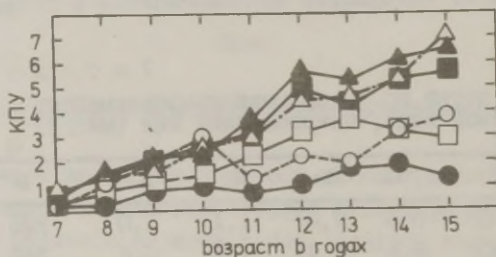


Рис.2. Интенсивность кариеса постоянных зубов у детей в зависимости от содержания микроэлементов в питьевой воде.

Группы детей: ● - I; □ - II; ○ - III; ■ - IV; △ - V; ▲ - VI.

постоянных зубов у детей обусловлены, на наш взгляд, различным содержанием микроэлементов в питьевой воде. Так, наблюдались колебания распространенности кариеса у детей в возрасте 7 лет от 23,33 % (в первой группе) до 52,44 % (в шестой группе) и у детей 15 лет - от 54,56 % до 100 %. То же число постоянных кариозных зубов на одного обследованного в первой, второй и третьей группе было почти в 2 раза меньше, чем у детей в других группах.

Материалы нашего исследования показывают, что заболеваемость детей кариесом зубов находится в зависимости от содержания фтора и бора в питьевой воде. Но можно предполагать, что и другие микроэлементы, содержащиеся в питьевой воде могут играть роль в сопротивляемости зубов к кариесу.

Результаты нашего исследования согласуются с данными Б.И.Крюгера /II/, который считает, что бор и фтор заметно снижают частоту кариеса зубов, поступаая в организм в период их минерализации.

Отдельно сравнивали показатели распространенности и интенсивности поражения кариесом постоянных зубов среди детей (1672) в Тарту, Раквере, Кунда и Кадрина с учетом ряда факторов внешней и внутренней среды. Как видно из данных, приведенных в табл.2, стандартизованные показатели распространенности и интенсивности кариеса зубов более низкие в Кунда ( $p < 0,01$ ).

Т а б л и ц а 2

Стандартизованные показатели распространенности и интенсивности кариеса постоянных зубов у детей в зависимости от содержания микроэлементов в питьевой воде

	Микроэлементы (мкг/л)			Стандартизованные показатели		
	F	Mn	Mo	Cu	%	KIU
Тарту	0-930	0,7-23,3	1,2-2,8	1,2-6,7	85,7	3,79
Раквере	370-880	16 - 70	1-4,4	1,6-3,2	85,3	3,39
Кадрина	0-1070	2-30	-	0-2,2	78,2	2,85
Кунда	270-560	80-100	-	1,6-2,4	74,2	2,80

Можно полагать, что показатели кариеса зависят от содержания марганца в питьевой воде, так как марганец влияет на активность костной щелочной фосфатазы, играющей значительную роль в процессах минерализации. Марганец снижает содержание промежуточных продуктов жирного и углеводного обмена в крови, в частности пировиноградной кислоты, накопление которой способствует развитию кариеса. По данным некоторых авторов /2,12/, добавление марганца в пищу уменьшает поражение зубов кариесом. Однако в работах О.С. Тронуевой /6/ и В.Биттнера /7/ показано, что добавление марганца к питьевой воде не влияет на частоту кариеса зубов у животных. По-видимому, противокариозное действие марганца зависит от его количества и содержания других микроэлементов — синергистов в питьевой воде. По нашим данным, в населенных пунктах, где содержание фтора в питьевой воде составило только 0,1 мг/л, марганец в концентрации 100 мкг/л не оказывал противокариозного действия ( $P > 0,05$ ).

По данным литературы, алюминий принимает участие в обмене фосфора в процессе регенерации костной ткани. Данные Р.Шёбеля /13/ позволяют предположить слабое кариостатическое действие алюминия. Нам не удалось связать содержание алюминия с поражаемостью кариесом зубов, вероятно из-за его низкой концентрации в питьевой воде.

Изучение соотношения кальция и фтора позволило выявить, что с уменьшением степени пораженности зубов кариесом наблюдается снижение в воде показателя коэффициента Ca:F

Из приведенных выше материалов видно, что поражение кариесом зубов в Эстонской ССР зависит в некоторой степени от содержания микроэлементов в питьевой воде. Поэтому с целью профилактики кариеса зубов необходимо определить потребность людей в микроэлементах и при необходимости вводить их в организм комплексно, учитывая при этом свойства вод местных источников и содержание микроэлементов в пищевых продуктах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акселя А.Ф. Гигиенические основы фторирования питьевой воды в различных климато-географических районах. Автореф., М., 1971.
2. Бобылева В.Р. Влияние некоторых микроэлементов на возникновение кариеса зубов. - "Вопросы питания", 1968, 5, с.39-42.
3. Войнар А.О. Биологическая роль микроэлементов в жизнедеятельности человека и животных. М., 1960.
4. Рыбаков А.И., Гранин А.В. Вопросы патогенеза, патогенетической профилактики и терапии кариеса зубов на ранних стадиях. М., 1970.
5. Смоляр В.И. О потребности детей и взрослых в микроэлементах. - "Гигиена и санитария", 1972, 3, с.86-89.
6. Тронова О.С., Лернер Т.Р. Соотношение концентраций меди и марганца в твердых тканях зуба человека в зависимости от возраста. - В сб.: Материалы Всесоюз. конф. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Улан-Уде, 1966, с. 311-312.
7. Büttner W., Effects of some trace elements on fluoride retention and dental caries. - "Arch. Oral Biol.", 1961, v. 6, 40-49.
8. Le Man An G., Oligoelements et carie dentaire. - "Rev. franc. Odonto-Stomat.", 1970, 17, 6, 809-816.
9. Ludwig T.G., Adkins B.L., Losee F.L. Relationship of concentrations of eleven elements in public water supplies to caries prevalence in American school-children. - "Aust. Dent., J.", 1970, 15, 2, 126-132.
10. Кюнцель В., Климм В. Оценка способов внутреннего применения фтора с целью коллективной профилактики кариеса зубов. - "Стоматология", 1970, т.49, 3, с.13-20.
11. Krüger B.J. The effect of trace elements on experimental dental caries in albino rat. I. A study of boron, copper, fluorine, manganese and molybdenum. -

"Austr. Dent. J.", 1958, v. 3, 4, 236.

12. Münch J. Die Zahnärztliche Behandlung des Kindes.  
Leipzig, 1956.

13. Schöbel, R. Umfassende Kariesphrophylaxe und ihre  
Durchführung. -"Dtsch. Stomatol.", 1959, 3, 205-208.

## О ПРОФИЛАКТИКЕ КАРИЕСА ЗУБОВ СРЕДИ ДЕТЕЙ В ВИЛЬЯНДИСКОМ РАЙОНЕ

В. Кийк, А. Адари

Тартуский государственный университет

Разработка методов массовой профилактики кариеса зависит от конкретных условий (от способа питания, содержания микроэлементов в питьевой воде и в продуктах питания, состояния полости рта и т.д.).

С целью изучения распространения кариеса зубов у детей школьного возраста в Вильяндиском районе в 1963-1974 годах были изучены показатели состояния зубов всего у 6977 детей в десяти населенных пунктах. Содержание фтора, противокариозная эффективность которого общепризнана, определяли в пищевых рационах школ в поселках Абья и Сууре-Яани и в городе Вильянди, в среднем содержалось 0,3-0,5 мг/кг. Содержание фтора в питьевой воде определяли во всех населенных пунктах в 27 пробах и обнаружили - 0,1-3,2 мг/л.

Все обследованные были распределены на 9 возрастных групп. Заболеваемость кариесом постоянных зубов по возрастным группам представлена в табл. I и 2. Среди школьников в возрасте 7-18 лет распространенность кариеса постоянных зубов составила 92,2 % (стандартизированный показатель) со средней интенсивностью (КПУ) - 3,6 (стандартизированный показатель). Среди школьников, употреблявших воду с недостаточным содержанием фтора, распространенность кариеса была более высокой. Например, в воде Кыпу, Каркси-Нуяя и Абья фтора было

Т а б л и ц а 1

Распространенность кариеса зубов у школьников  
(7-18 лет) в Вильяндиском районе

Возраст	Вильянди		Абя		Каркси- Нуя		Мустла		Сууре- Яани		Кыпу		Окруж. Вильянди		Вильян- диский р-н		Контрольная группа	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
7 - 8	280	93,3	17	82,4	6	100	10	80,0	34	85,2	4	100	53	92,4	404	89,9	151	56,5
8 - 9	298	92,6	41	90,2	28	92,9	19	100	41	92,4	19	94,5	95	98,0	541	95,5	94	60,1
9-10	325	93,8	56	94,6	39	100	24	91,6	56	62,5	13	100	99	100	612	91,0	105	68,6
10-11	319	91,5	49	95,9	31	88,9	32	87,5	50	86,0	15	100	107	99,0	603	92,5	90	71,2
11-12	345	92,5	44	86,4	45	97,8	30	86,7	45	93,3	23	100	104	90,3	636	92,3	102	83,2
12-13	348	91,4	54	94,9	52	86,5	39	89,5	38	89,5	11	100	114	90,3	656	91,2	86	71,4
13-14	329	86,3	59	93,2	47	100	36	94,4	31	90,3	17	88,2	125	92,0	644	89,7	76	81,6
14-15	299	93,6	61	88,5	44	97,8	41	90,2	44	88,6	15	96,7	146	84,9	650	90,8	70	91,7
15-18	969	94,5	157	95,5	116	98,3	107	96,0	135	91,1	26	96,1	146	89,7	1383	95,1	74	89,2

Итого в среднем  
(стандартизован-  
ный показатель)

923 92,3      93,4      95,2      90,0      86,3      97,7      92,5      92,3      75,1

1 - число обследованных

2 - частота кариеса постоянных зубов в %

Т а б л и ц а 2

Интенсивность кариеса зубов у школьников (7-18 лет)  
в Вильяндиском районе (КПУ на одного обследованного)

Возраст	Вильянди	Абя	Каркси- Нуя	Мустла	Сууре- Яани	Кяпу	Вокруг Вильянди	Вильянди- ский р-н	Контроль- ная группа
7 - 8	1,8	1,3	2,0	2,5	1,8	2,0	2,0	1,9	1,2
8 - 9	2,1	2,4	2,4	2,0	2,0	2,6	2,2	2,2	1,9
9 - 10	2,4	2,7	2,4	2,6	2,0	2,1	2,8	2,4	1,8
10 - 11	2,7	2,6	3,6	3,1	2,3	2,3	3,3	2,8	2,2
11 - 12	3,3	4,4	4,4	4,4	3,7	4,0	3,8	3,8	2,5
12 - 13	3,8	4,6	4,7	4,0	3,1	3,8	4,8	4,0	2,8
13 - 14	4,4	4,4	5,4	4,3	3,6	5,1	4,5	4,5	3,3
14 - 15	5,0	5,2	5,7	5,1	4,0	5,1	5,5	5,0	4,0
15 - 18	6,3	5,5	7,9	6,7	5,6	6,0	5,6	6,9	4,4
Стандартиз. показатель КПУ (7-18 лет)	3,5	3,6	4,3	3,7	3,1	3,7	3,8	3,6	2,7

0,1–0,5 мг/л, чему соответствовал кариес 97,7–93,4 % средней интенсивности КПУ 4,3–3,7. Среди школьников контрольной группы, которые употребляли воду со средним содержанием фтора 0,5–1,6 мг/л, частота кариеса составила только 75,1 % и КПУ – 2,7, а в Сууре-Яани (содержание фтора 0,1–3,2 мг/л) кариесом постоянных зубов было поражено 86,6 % детей (КПУ 3,1). Интенсивность кариеса зубов увеличивалась в год также у школьников в Кыпу и в Каркси-Нуяа на 1,1–1,5 больше, чем у детей в Вильянди и в Сууре-Яани.

Исследованием установлено, что наибольшая распространенность кариеса зубов у детей наблюдается в тех населенных пунктах, где содержится низкое количество фтора. Поэтому недостаток фтора надо считать основным фактором в развитии кариеса зубов и в Вильяндиском районе.

В связи с этим для предупреждения кариеса зубов, в первую очередь, необходимо проводить фторопрфилактику. Учитывая, что в районе население употребляет питьевую воду с разным содержанием фтора (0,1–3,2 мг/л), фторопрфилактику надо проводить по разным схемам.

В городе Вильянди для детей общеобразовательных школ, потребляющих воду из централизованного водоснабжения, не нужно применять массовое фторирование пищи или принятие фторсодержащих таблеток. Для детей пригорода надо применять локальные аппликации фтора (1–2 %-ным раствором фтористого натрия или туширование фторлаком два раза в год).

Школьникам в Сууре-Яани и Вылма также необходимы локальные аппликации фтора или принимать индивидуально фторсодержащие таблетки по показаниям.

В населенных пунктах Кыпу, Каркси-Нуяа, Абя, Пайсту и др., где содержание фтора в питьевой воде не превышает 0,3 мг/л, школьникам общеобразовательных школ рекомендуется добавлять 2,2 %-ный раствор фтористого натрия в чай или третье блюдо (5 мл на 10 л напитка из расчета 2 мг фтористого натрия на одного ребенка в день) или давать ребенку фторсодержащие таблетки (1 мг фтора в день) с 1 сентября до 30 мая.

В населенных пунктах, где население употребляет питьевую

воду из разных водоисточников с различной концентрацией фтора, при множественном кариесе необходимо проводить локальные аппликации фтора (1-2 %-ным раствором фтористого натрия или фторсодержащим лаком). Последние проводят следующим образом.

Зубы чистят щеткой и порошком, затем просушивают воздухом, чтобы обеспечить оптимальные условия для диффузии ионов фтора в эмаль. Раствор фтора наносят тонким слоем ваты на контактные и жевательные поверхности зубов в течение 3-5 минут. Перед покрытием зубов лаком их следует также чистить щеткой и просушивать воздухом, затем смазать контактные и жевательные поверхности. В зависимости от состава лака застывание происходит в течение 30-50 сек.

В зависимости от теорий и патогенеза кариеса зубов, профилактика кариеса требует комплексных мероприятий. Поэтому по плану профилактики кариеса в Вильяндиском районе среди детей, где питьевая вода содержит фтора ниже оптимальной концентрации, будет проведена систематическая плановая санация 2 раза в год, в других местностях - 1 раз в год.

Для обеспечения рационального питания в меню нужно включать в достаточном количестве такие биологически ценные продукты, как молоко, творог, рыба, яйца и овощи. В зимне-весеннее время нужно дополнительно добавлять в пищу витамины  $B_1$ ,  $B_6$  и аскорбиновую кислоту.

В школах необходимо организовать обучение детей уходу за полостью рта с помощью наглядных пособий. Им полезно знать, что утром целесообразно чистить зубы щеткой и пастой, а вечером можно полоскать рот только специальными эликсирами или дезинфицирующими растворами.

Составление плана профилактики кариеса зубов, исходя от местных условий и использования указанных методов профилактики, позволяет стоматологам содействовать развитию здорового ребенка со здоровой полостью рта.

## ПОРАЖАЕМОСТЬ КАРИЕСОМ ЗУБОВ У ШКОЛЬНИКОВ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ В ЭСТОНСКОЙ ССР

В.Х. Кийк, М.П. Уйбо

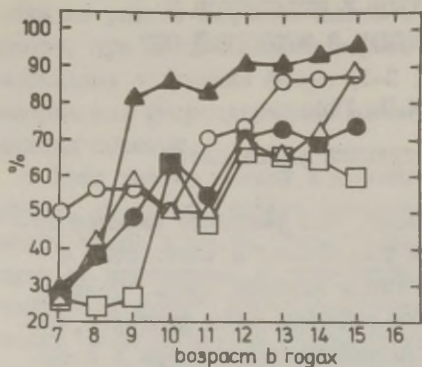
Тартуский государственный университет

Многие авторы /5,7/ считают, что развитие кариеса зубов связано с геохимическими условиями, в частности с макро- и микровлементным составом внешней среды. Поэтому важно выявить в очаге эндемии действие этих факторов, чтобы разработать и применить профилактические меры в соответствии с местными условиями.

Содержание фтора в грунтовых водах в Эстонской ССР колеблется, 0,1-6,5 мг/л /4/. Исходя из этого и ввиду большой заболеваемости кариесом зубов среди детей в Эстонской ССР /1,2,6,8,10/, возникла необходимость изучения влияния фтора, содержащегося в питьевой воде, на состояние зубов детей в конкретных условиях Эстонской ССР. Состояние зубов обследовали в 18 различных населенных пунктах в 1960-1975 гг. и у 9671 школьников в возрасте от 7 до 19 лет.

Обработка результатов стоматологических осмотров детей проводилась нами по рекомендациям ВОЗ (Женева, 1963). Дети группировались по каждому году жизни до 15 лет, затем 16-19 лет. В зависимости от концентрации фтора в употребляемой питьевой воде они были условно подразделены на пять групп. Данные о распространении и интенсивности кариеса постоянных зубов в зависимости от содержания фтора в питьевой воде приводятся на рис. 1 и 2.

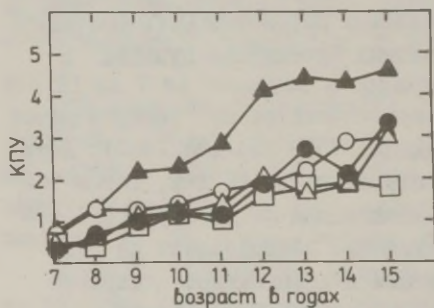
Средние данные обследования школьников (в возрасте от 7 до 19 лет) показали, что между содержанием фтора в питьевой воде и пораженностью кариесом зубов существует определенная зависимость; в первой группе распространенность кариеса постоянных зубов у школьников составляет  $82,2 \pm 1,0$  %, интенсивность - по 3,7 кариозных зуба, с повышением концентрации фтора до 2 мг/л показатели поражения постоянных



I - 0,1-0,5 мг/л F  
 II - 0,6-1,0 мг/л F  
 III - 1,1-1,5 мг/л F  
 IV - 1,6-2,0 мг/л F  
 V - 2,1-5,0 мг/л F

Рис. 1. Распространенность кариеса постоянных зубов у школьников в зависимости от содержания фтора в питьевой воде.

Группы детей: ▲ - I; ○ - II; △ - III; □ - IV; ● - V.



I - 0,1-0,5 мг/л F  
 II - 0,6-1,0 мг/л F  
 III - 1,1-1,5 мг/л F  
 IV - 1,6-2,0 мг/л F  
 V - 2,1-5,0 мг/л F

Рис. 2. Интенсивность кариеса постоянных зубов у школьников.

Группы детей: ▲ - I; ○ - II; △ - III; □ - IV; ● - V.

зубов снижаются и нами наблюдалась более низкая пораженность зубов кариесом у детей в четвертой группе -  $48,9 \pm 2,6\%$  и интенсивность по 1,2 кариозных зуба. Распространение кариеса закономерно увеличивается с возрастом от  $20,5-55,0\%$  в (7-летнем возрасте) до  $93,0-100\%$  в (19-летнем возрасте).

Распространенность кариеса зубов у городских детей несколько выше, чем у детей сельских районов. Подобная закономерность выявлена и в различных индексах КПУ. Показатели распространенности кариеса зубов и интенсивности поражения оказались неодинаковыми не только у учащихся разных населенных пунктов, но и у школьников различных школ в одном населенном пункте. Например, в городах Вильянди, Пярну, Тарту среди учащихся в одних средних школах поражение кариесом постоянных зубов на  $10-25\%$  меньше, чем в других школах.

В условиях Эстонской ССР оптимальной концентрацией фтора в питьевой воде является  $1,0-1,5$  мг/л. Однако, кроме фтора, на возникновение кариеса зубов оказывают влияние и другие внешние (характер питания, социально-бытовые условия жизни и т.д.) и внутренние факторы (роль эндокринной системы и т.д.).

Учитывая, что заболеваемость кариесом зубов среди детей Эстонской ССР существенно зависит от содержания фтора в питьевой воде, основным профилактическим мероприятием является фторирование питьевой воды или пищевого рациона в различных формах. Профилактическое фторирование необходимо проводить только в таких местностях, где содержание фтора в питьевой воде ниже оптимальной концентрации.

Рекомендуем следующие виды применения фтора:

а) в местностях, где содержание фтора в воде составляет  $0,1-0,2$  мг/л (Вырусский, Валгаский, Антслагский районы) можно проводить:

1) искусственное фторирование питьевой воды, 2) применение фторсодержащих таблеток (детям до двух лет ежедневно по  $0,25$  мг фтористого натрия, 2-4 лет -  $0,5$  мг, 4-6 лет -  $1,0-1,5$  мг, 6 лет и старше -  $2$  мг фтористого натрия в

День; детям школьного возраста можно рекомендовать 2 мг фтористого натрия по одной таблетке в день), 3) добавление 2,2 %-ного раствора фтористого натрия в пищевой рацион (удобно в организованных детских коллективах) — утром в чай или в сладкое блюдо. Детям школьного возраста 4–5 мл на 10 л напитка (из расчета 2 мг фтористого натрия на одного ребенка в день) детям в детских яслях 1 мл на 10 л (до 0,5 мг фтористого натрия на одного ребенка) и в детских садах — 2,5 мл на 10 л напитка (от 0,5 до 1,0 мг фтористого натрия на одного ребенка).

б) В местностях, где содержание фтора в питьевой воде выше 0,2 мг/л соответственно уменьшают дозу добавляемого фтора.

В районах (Пылваский, Пайдеский, Йигеваский, Тартуский, Вильяндиский и др.) с содержанием фтора в питьевой воде выше 0,2 мг/л, рекомендуется только школьникам принимать фторсодержащие таблетки (0,5 мг фтористого натрия) или фторсодержащие минеральные воды, в том числе воду "Вярска" местного производства (содержание фтора 1–3 мг/л). Ее можно рекомендовать пить вместо лимонада детям дошкольного и школьного возрастов, в особенности в тех местностях, где природная питьевая вода содержит фтора в очень малых количествах (центральные, юго-восточные и южные районы Эстонской ССР). Опасности флюороза при потреблении минеральной воды "Вярска" до 2 бутылок в день не представляется.

В городах Пярну, Вильянди, Тарту нет необходимости проведения массового фторирования пищи и принятия фторсодержащих таблеток. В этих городах население употребляет питьевую воду из разных водоисточников с концентрацией фтора от 0,1–2,0 мг. Там рекомендуется применять при множественном кариесе локальные аппликации фтора 1–2 %-ным раствором фтористого натрия, фторлаком или в возрасте 3 и 7–12 лет полоскание полости рта 0,1 %-ным раствором фтористого натрия.

Для локальной аппликации рекомендуются 2 %; 2,9 % и 4 %-ные фторлаки отечественного производства. Туширование зубов фторсодержащим лаком проводится 1–2 раза в год ( в

возрасте 2-3 лет - молочные зубы и 6-12 лет - постоянные зубы).

В заключение можно отметить, что в каждом районе должна быть составлена программа профилактики кариеса зубов. В течение проведения профилактических мероприятий нужно соответственно оценить местные условия и реальные возможности стоматологических учреждений.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вихи Н., Мийстус У. Особенности распространения заболеваний твердых тканей зуба у школьников в зависимости от медико-географических условий Эстонской ССР. - В сб.: Труды по медицине ХХХ. Труды по физиологии и патологии материнства и детства. Тарту, 1975, с.253-261.
2. Кийк В. Поражаемость зубов кариесом у детей дошкольного и школьного возраста в некоторых районах и населенных пунктах Эстонской ССР. - В кн.: География кариеса зубов. М., "Медицина", 1966, с.43-46.
3. Кийк В. Актуальные проблемы профилактики кариеса зубов у детей в Эстонской ССР. - В сб.: Труды по медицине ХХХ. Труды по физиологии и детства. Тарту, 1975, с.66-71.
4. Куйк Л. О содержании микроэлементов йода и фтора в подземных водах Эстонской ССР. Автореф. Таллин, 1965.
5. Руссак С., Вихи Н., Кыдар А. Распространение кариеса и поражаемость зубов по группам у школьников. - В сб.: Труды по медицине ХХХ. Труды по физиологии и патологии материнства и детства. Тарту, 1975, с.263-267.
6. Платоков Е.Е. Проблема патогенеза, профилактики и терапии кариеса зубов. Тез. докладов IV Всесоюзного съезда стоматологов. М., 1962, с. 29-35.
7. Рыбаков А.И., Базиян Г.В. Эпидемиология стоматологических заболеваний и пути их профилактики. М., "Медицина", 1973, с.320.

8. Adari, A. Kaarjese ning hammaste asendi- ja hambumus-anomaaliate esinemisest Viljandi rajooni kooliõpilastel. VII Vabariikliku stomatoloogide ja hambaarstide konverentsi materjalid, Tartu, 1968, 18-21.
9. Millner, T. Plaanilise suuõõnesanatsiooni organiseerimisest Tallinna linna kooliõpilastel ja koolieelikutel. VII Vabariikliku stomatoloogide ja hambaarstide konverentsi materjalid. Tartu, 1968, 25-28.
10. Kiik, V. Joogivee erineva fluorisisalduse mõjust laste hammaskonna seisundile Eesti NSV tingimustes. Disertatsioon, Tallinn, 1970.

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО  
ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРГЕНТОВ  
КАК ФАКТОРОВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ

Д.Г. Красильщиков

НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР, г. Вильнюс

Пестициды и синтетические детергенты являются факторами загрязнения поверхностных вод, получивших за последнее время значительное распространение /1,2,3/. Их раздельное либо сочетанное присутствие в воде источников водопользования обуславливает потенциальную опасность длительного поступления этих веществ в организм и возможность неблагоприятного влияния на здоровье.

Накопленные в настоящее время данные о комбинированном действии пестицидов и синтетических детергентов не укладываются полностью в рамки общепринятых принципов гигиенического нормирования комплекса химических загрязнений воды по общему лимитирующему признаку вредного действия.

Пестициды значительно отличаются от синтетических детергентов как по своей химической природе и по физическим свойствам, так и по лимитирующим признакам вредности.

Часть их нормирована по санитарно-токсикологическому признаку, часть — по их способности придавать воде неприятный вкус и запах. Лимитирующим показателем вредности нормированных в воде детергентов анионоактивной группы является их способность к пенообразованию. Между тем, одновременное присутствие в воде детергентов обуславливает усиление неблагоприятного действия ряда пестицидов.

При внесении в воду ДДТ и сульфанола НП-I в концентрациях, близких к их предельно допустимым (5-10 ПДК), мы отмечали значимое удлинение времени сохранения запаха, придаваемого воде пестицидом. Это согласуется с данными других авторов /4,5/, отмечавших сходную картину при внесении в воду хлорофоса совместно с алкилсульфатом, а также изучавших влияние детергентов на усиление действия некоторых других ольфактивных веществ. По-видимому, наблюдаемый эффект объясняется более прочным удерживанием пестицидов в растворе и снижением их летучести под влиянием одновременно присутствующего в воде детергента. Учитывая незначительную барьерную роль водопроводных сооружений в отношении химических загрязнений (в частности, пестицидов), лимитируемых по органолептическому признаку вредности /6/, необходима более строгая санитарная регламентация содержания в воде пестицидов, нормированных по влиянию на запах, в случаях одновременного присутствия в ней анионоактивных детергентов в концентрациях, превышающих предельно допустимую.

В концентрации на уровне 10 ПДК сульфанола НП-I существенно замедляет потребление кислорода в воде модельных водоемов, что может усиливать неблагоприятное влияние одновременно присутствующих в воде пестицидов, имеющих общесанитарный лимитирующий признак вредности. Это связано с бактериостатическим влиянием высоких концентраций детергентов на сапрофитную микрофлору воды, участвующую в процессах биохимического окисления, а также с ухудшением условий реаэрации водоема на границе раздела "вода-воздух" /7 и др./.

Подтверждением нашего предположения о замедлении процессов биохимического окисления органических загрязнений воды в условиях ее интенсивного загрязнения детергентами являются данные /8/, свидетельствующие о том, что в концентрации - 10 ПДК сульфонол НП-I оказывает существенное влияние на замедление процессов деструкции симазина и трихлорацетата натрия в речной воде. В то же время он не оказывал значимого влияния на скорость деструкции в воде персистентного ДДТ. Сходные данные были получены нами в опытах с внесением в воду модельных водоемов линдана в комплексе с хлорным сульфенолом.

Наши данные свидетельствуют о влиянии детергентов на процессы солиubilизации трудно растворимых в воде пестицидов. Так, одновременное присутствие в воде модельного водоема сульфенола НП-I обусловило значимое увеличение уровня содержания ГХЦГ в водной фазе на первые-пятые сутки наблюдений, по сравнению с таковым в воде контрольного бассейна, куда была внесена такая же навеска пестицида, но в отсутствии детергента /8/. Это согласуется с данными других авторов /4, I/ об эмульгирующем и солиubilизирующем действии синтетических детергентов. Очевидно, они способны улучшать условия диспергирования водонерастворимых пестицидов, увеличивают стабильность суспензий этих пестицидов в воде, способствуя их длительному удерживанию во взвешенном состоянии в воде.

Одновременное присутствие детергентов в воде улучшает условия для миграции ряда пестицидов вглубь, при фильтрации загрязненной воды через грунт /9/, что повышает опасность загрязнения пестицидами грунтовых вод. Наиболее выраженное "буксирное" влияние детергентов отмечалось по отношению к трудно растворимым в воде пестицидам (гексахлоран, линдан, и др.). Результаты наших исследований показали также, что присутствие синтетических детергентов в воде, фильтрующейся через песчаные грунты, способствует усилению процессов десорбции задержавшегося в грунте пестицида и его миграции вглубь.

Как известно, важное значение в процессах циркуляции пестицидов во внешней среде имеет возможность их накопления в гидробионтах /I, IO/. Результаты наших исследований показали, что в концентрации - 5 мг/л сульфенол НП-I способствуют увеличению уровня накопления некоторых пестицидов в водорослях и рыбе /II/. Сходная картина отмечалась при однократном либо повторном введении белым крысам гексахлорана в комплексе с синтетическим детергентом анионоактивной группы. Присутствие последнего значительно увеличивало уровень накопления пестицида в печени и жировой ткани животных, по сравнению с таковым у животных, получавших пестицид без детергента /I2/. Это указывает на наличие общих закономерностей в стимулирующем влиянии детергентов на процессы накопления пестицидов в биологических средах.

Нами установлены определенные закономерности в усилении токсического действия пестицидов хлорорганической группы, в присутствии детергентов анионоактивной группы, как на уровне микроорганизма, при введении лабораторным животным различных доз пестицидов, так и на клеточном уровне, в опытах на однослойных перевиваемых культурах клеток почки человека и фибробластов эмбриона человека. В частности, показано, что одновременное присутствие детергентов обуславливает усиление действия пестицидов не только на уровне летальных и токсических доз /I3/, но также и при многодневном введении в концентрациях, близких к предельно допустимым /I4, I5/. Так, при многократном введении белым крысам ДДТ в бинарной смеси с сульфенолом НП-I в концентрации, составляющей IO ПДК, были отмечены статистически значимые изменения в условнорефлекторной деятельности животных в конце опыта. Многократное введение с водой смеси полихлорпинена с детергентом в тех же концентрациях обусловило определенные сдвиги со стороны количественных показателей сульфгидрильных групп крови, которые не отмечались у животных в группах, где каждое вещество вводилось в тех же концентрациях отдельно /I4/.

Сходные данные приведены при длительном введении крысам смеси хлорофоса с алкилсульфатом /4/. Эти данные согласуются с результатами наших исследований на клеточном уровне. Присутствие сульфенола НП-I, или хлорного сульфенола в концентрациях - 10 ПДК обусловило существенное увеличение цитотоксического действия полихлорпинена, прометрина и трихлорацетата натрия. В отсутствии пестицидов детергенты в указанных концентрациях не оказывали видимого цитотоксического действия.

В свете изложенного механизма, связанные с усилением действия пестицидов в присутствии детергентов, не находят достаточно убедительного объяснения эмульгирующим и солюбилизующим действием последних, облегчающим резорбцию пестицидов из желудочно-кишечного тракта. По-видимому, здесь могут иметь значение другие процессы, в частности, возможное влияние детергентов на проницаемость клеточных мембран для пестицидов, однако, вопросы эти требуют детального освещения.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Найштейн С.Я., Меренюк Г.В. Санитарная охрана внешней среды от загрязнения пестицидами. Кишинев, "Карта Молдавияскэ", 1971, с.48-57.
2. Можаяев Е.А. и соавт. Влияние поверхностно-активных веществ на санитарное состояние водоемов. - Материалы Всесоюзной конференции по гигиене воды и санитарной охране водоемов. М., 1969, с.117.
3. Можаяев Е.А. и соавт. Проблема детергентов в гигиене воды и санитарной охране водоемов. - "Вестник АМН СССР", 1972, I, с.42-47.
4. Литвинов Н.Н. Гигиеническая оценка синтетических поверхностноактивных веществ при их совместном присутствии с другими химическими веществами в воде водоемов. Автореф. канд. дисс., М., 1972.

5. Можавев Е.А. и соавт. Некоторые особенности влияния синтетических поверхностно-активных веществ на качество воды. В кн.: Материалы III съезда гигиенистов, санитарных врачей, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов Узбекистана. Ташкент, "Медицина" УзССР, 1973, с.25.
6. Черкинский С.Н. и соавт. Барьерная роль водопроводных сооружений в отношении химических загрязнений, лимитируемых по органолептическому признаку вредности. "Гигиена и санитария", 1972, 5, с.12-15.
7. Лукиных Н.А. Основные направления решения проблемы предохранения водоемов от загрязнения СПАВ. В кн.: Городская канализация. - Научные труды АКХ им.Памфилова, вып.63, М., 1970, с.3.
8. Красильщиков Д.Г. К вопросу предупреждения опасности загрязнения пестицидами подземных вод в процессе искусственного пополнения их запасов поверхностными водами. В кн.: Гидрогеологическое обоснование искусственного пополнения запасов подземных вод. М., 1973, с.259-264.
9. Красильщиков Д.Г. Об опасности загрязнения пестицидами искусственно пополняемых запасов подземных вод. - "Гигиена и санитария", 8, с.90.
10. Врочинский К.К. Некоторые вопросы применения пестицидов для борьбы с гнусом. - "Гигиена и санитария", 1970, 3, с.99.
11. Красильщиков Д.Г. О возможном влиянии детергентов на миграцию некоторых пестицидов при загрязнении открытых водоемов. В кн.: Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. Вильнюс, 1973, с.65-68.
12. Красильщиков Д.Г. Влияние присутствия в воде детергентов на поступление гексахлорана в печень и жировую ткань белых крыс. - "Гигиена и санитария", 1972, 9, с.96-97.
13. Красильщиков Д.Г. К вопросу комбинированного воздействия ДДТ и алкилбензолсульфоната на организм белых крыс. В кн.: Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской

ССР. Вильнюс, 1971, с. 170-174.

14. Красильщиков Д.Г. К гигиенической оценке полихлорпирена и алкилбензолсульфоната при их совместном присутствии в воде открытых водоемов. - "Гигиена и санитария", 1974, 10, с. 99.
15. Красильщиков Д.Г. Гигиенические вопросы при комплексном загрязнении открытых водоемов пестицидами и синтетическими детергентами. В кн.: Материалы III съезда гигиенистов, санитарных врачей, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов Узбекистана. Ташкент, "Медицина" УзССР, 1973, с. 35-36.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ЛИТОВСКОЙ ССР НА  
1980-2000 гг. И МЕРОПРИЯТИЯ ПО САНИТАРНОЙ  
ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ

Д.Г. Красильщиков, И.Я. Нечай

НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР и Управление Гидрометеорологической  
службы Литовской ССР, г. Вильнюс

Гигиенические вопросы санитарной охраны водоемов Литовской ССР на ближайшие 10-25 лет тесно связаны с развитием в их бассейнах ряда отраслей народного хозяйства, созданием ряда регионарных промышленных центров, что обуславливает увеличение объема сбрасываемых в водоемы сточных вод.

Прогностические расчеты свидетельствуют о том, что в связи с ростом городов и развитием промышленности уже к 1976 году общее водопотребление в республике возрастет более чем на 80,0 %, по сравнению с его уровнем в 1970 году. Соответственно с этим, в 1,5 - 1,8 раз увеличится и объем сточных вод. В дальнейшем, примерно каждые 5-6 лет

можно ожидать удвоение уровня водопотребления и соответственное ему увеличение объема сточных вод, что, в известной мере, определяет вероятные уровни и характер загрязнений, могущих поступать в водоемы в составе сточных вод.

Другим потенциальным источником загрязнения водоемов может оказаться поверхностный сток, в котором могут содержаться пестициды и минеральные удобрения, вымываемые атмосферными осадками из верхних слоев почвы обрабатываемых ими сельскохозяйственных угодий. Ориентировочные расчеты показывают, что в ближайшее десятилетие объем средств химизации сельского хозяйства может возрасти примерно в 2,5–3,5 раза, однако, учитывая, что в практике сельского хозяйства будут использоваться преимущественно малоперсистентные к разложению пестициды, следует ожидать, что на расчетный период концентрации пестицидов в воде открытых водоемов не будут превышать предельно допустимые. Не вызовет существенных изменений санитарно-химических и бактериологических показателей речной воды и рост крупных животноводческих комплексов, так как наряду с их развитием предусматривается строительство системы канализационных очистных сооружений для эффективной очистки и обезвреживания стоков до их спуска в открытые водоемы.

Ожидаемый уровень загрязнения основных рек на расчетный период времени, в большой мере, будет определяться темпами строительства очистных канализационных сооружений, эффективностью санитарно-охранных мероприятий для предупреждения потенциальной опасности загрязнения водоемов химическими средствами защиты растений и др. Доминирующую роль в выполнении санитарно-охранных мероприятий по-прежнему будут играть вопросы, связанные с эффективной механической и биологической очисткой стоков, при широком использовании для этих целей земледельческих полей орошения, каскадов биологических бокс-прудов, внедрением современных химических и физико-химических методов очистки для некоторых видов промышленных стоков, а также внедрение прогрессивных методов технического водоснабжения (бессточный метод производства,

оборотное и повторное водоснабжение и т.д.). Наши расчеты показывают, что, с учетом изложенного выше, на конец расчетного периода не произойдет значительных изменений в составе речной воды по основным санитарно-химическим и бактериологическим показателям, по сравнению с настоящим временем. Хотя крупнейшие реки республики, принимающие уже сейчас до 30-35 % всех сточных вод, в ближайшем будущем по-прежнему останутся основным резервуаром для спуска сточных вод, однако именно на них предусматривается строительство наиболее мощных канализационных очистных сооружений, позволяющих надежно очистить и обезвредить стоки до их выпуска в водоемы.

Следует подчеркнуть, что увеличение энергетических ресурсов республики позволит уже в ближайшие годы внедрить в практику такие высокопроизводительные, но энергоемкие способы очистки стоков, как использование электрического и магнитного поля, ультразвука, вибрации для ускорения агломерации частиц взвесей. Более широкое применение должны получить также известные способы биологической очистки, с использованием микроорганизмов активного ила. В практику биологической очистки будут внедряться многоступенчатые схемы аэробных очистных сооружений, с использованием специализированных биоцинозов.

Ускоренное введение таких сооружений в строй, несмотря на значительный рост уровня водопользования и водоотведения, не отразится на изменении санитарного состояния водоемов. Мощность канализационных сооружений позволит обеспечить надежную очистку стоков до их спуска в водоемы. Оптимальные темпы строительства канализационных очистных сооружений, находясь в строгом соответствии с темпами возрастающего водопотребления, обеспечивают условия, при которых на конец расчетного периода не ожидается заметных отклонений от санитарных норм со стороны санитарно-химических и бактериологических показателей воды основных водоемов республики.

## ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ПОЛИХЛОРПИНЕНА С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ НА СПЕРМАТОГЕНЕЗ БЕЛЫХ КРЫС

Д.Г. Красильщиков, К.Г. Санатина

НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены МЗ  
Литовской ССР, г. Вильнюс

Как установлено, широко используемый в практике сельского хозяйства в качестве заменителя ДДТ полихлорпинен отличается высокой персистентностью к разложению во внешней среде и может в течение длительного времени накапливаться в почве и мигрировать в природные воды источников водопользования, что связано с опасностью длительного его поступления в организм с питьевой водой.

Учитывая, что при определенных условиях полихлорпинен может оказывать влияние на состояние эстрального цикла у лабораторных животных, а также обуславливает развитие морфологических изменений в семенниках и количественные изменения показателей РНК и ДНК тестикул животных /1,2/, определенный интерес представляет выяснение возможного влияния пестицида на сперматогенез при его длительном поступлении с питьевой водой в малых концентрациях. С этой целью было использовано всего 64 половозрелых самца белых крыс, ежедневно получавшие пестицид перорально. В I-ой серии исследований, в 66-дневном подостром опыте, животные получали его в дозе близкой к пороговой составлявшей  $I/I600$  от  $LD_{50}$  (0,28 мг/кг, по действующему началу 65%-ного технического препарата полихлорпинена).

Животные II-ой и III-ей групп в течение 120-210 дней получали пестицид в дозе 0,10 мг/кг, что в пересчете составляет 2,0 мг/л, т.е. в десять раз превышает его предельно допустимую концентрацию в воде водоемов, используемых для санитарно-бытового водопользования. О функциональных сдвигах оплодотворяющей способности сперматозоидов су-

длин по их осмотической и кислотной резистентности, которые определялись общепринятыми методами. Кроме того, изучалось функциональное состояние сперматогенного эпителия тестикул животных, путем вычисления индекса сперматогенеза (по Фогту и Коунингу), а также количества канальцев со сдушиванием зародышевого эпителия.

Как показали результаты исследований, в испытанных дозах пестицид не оказывал статистически значимого влияния на функциональное состояние сперматозоидов по сравнению с таковым у животных контрольной группы. Так, кислотная резистентность сперматозоидов у животных, получавших пестицид в дозе 0,28 мг/кг, составляла  $5,10 \pm 0,20$ , а у крыс контрольной группы -  $4,14 \pm 0,30$  ( $P > 0,05$ ).

Однако при количественной оценке функционально-структурных элементов семенников подошитных животных было установлено, что многократное введение полихлорпинена в испытанных дозах обуславливает статистически значимое увеличение количества канальцев со сдушиванием клеток зародышевого эпителия при нормальном индексе сперматогенеза.

В отдельных гистологических срезах семенников подошитных животных были отмечены определенные морфологические изменения, характеризующиеся перемещением сперматозоидов в просвет канальцев, отслоением базального слоя клеток эпителия, наличием "окон" в эпителии и др.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в наших опытах длительное поступление в организм животных питьевой воды, содержащей полихлорпинен в концентрации, превышающей предельно допустимую только в десять раз, обусловило статистически значимые сдвиги со стороны показателя, характеризующего состояние сперматогенного эпителия тестикул животных.

Учитывая, что за основу гигиенического нормирования полихлорпинена в воде открытых водоемов, используемых для санитарно-бытовых целей, принят санитарно-токсикологический лимитирующий признак вредности /3/, и принимая во внимание приведенные выше данные, можно заключить, что предельно до-

пустымая концентрация полихлорпинена 0,20 мг/л (0,01 мг/кг), очевидно, не обеспечивает достаточной санитарной надежности. С точки зрения потенциальной опасности его неблагоприятного влияния на сперматогенез в условиях длительного поступления в организм с питьевой водой в концентрациях, близких к предельно допустимой, последнюю следовало бы несколько уменьшить.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Санатина К.Г., Дарачунене Я.А. Влияние малых доз полихлорпинена и тирама на сперматогенез, ДНК и РНК в тестикулах крыс. - Материалы научной сессии НИИ гигиены труда и проф. заболеваний Минздрава Грузинской ССР, посвященной 50-летию создания СССР. Тбилиси, 1972, с.18.
2. Суткайтис Ю.А. Состояние эстерального цикла у крыс, подвергшихся воздействию полихлорпиненом. В кн.: Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. Вильнюс, 1971, с.152.
3. Красовский Г.Н., Спасский С.С. Экспериментальное обоснование предельно допустимой концентрации полихлорпинена в воде водоемов. В кн.: Санитарная охрана водоемов от загрязнения промышленными сточными водами. М., "Медицина", 1962, с.167.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ И МЕТОДОВ  
ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Г.Н. Красовский, С.П. Варшавская, Л.Я. Васюкович,  
А.И. Борисов

Институт общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина  
АМН СССР, г. Москва

До недавнего времени при обосновании гигиенических нормативов вредных веществ в воде ведущим критерием оценки их биологического действия на организм был токсический эффект и совсем не принималось во внимание возможность их отдаленных последствий (мутагенного, гонадотоксического, эмбриотоксического и др. видов действия). Вместе с тем в литературе накоплено достаточное количество материала, свидетельствующего о наличии у ряда химических соединений, в частности у тяжелых металлов, гонадотоксического эффекта.

В наших исследованиях были изучены соотношения общетоксического и гонадотоксического эффектов у кадмия, алюминия, бора и нитритов в целях их гигиенического нормирования в воде. Проведены подострые и хронические эксперименты с энтеральным введением указанных веществ. В подострых опытах, проведенных на белых мышах, белых крысах, морских свинках и кроликах, кадмий испытывался в дозах от 1 до 27 мг/кг веса, алюминий от 6 до 50 мг/кг, бор от 20 до 60 мг/кг и нитриты от 20 до 140 мг/кг веса животного. В хронических опытах на белых крысах-самцах со средним весом 200-250 гр. продолжительностью в 6 месяцев кадмий испытывался в дозах 0,00005; 0,0005; 0,005 мг/кг, бор - 0,025; 0,05; 0,2 мг/кг по металлу, нитриты - 0,05; 0,5; 5 мг/кг веса по азоту. Контроль за состоянием подопытных животных осуществлялся по интегральным биологическим показателям, энзиматической активности крови (содержанию сульфгидрильных групп, альдолазной, пероксидазной, фосфатазной, холинэстеразной, трансаминазной активности крови, содержанию бета-

липопротеинов и др. показателям), нуклеиновому обмену и условнорефлекторной деятельности. Гонадотоксический эффект оценивался по функциональным показателям состояния сперматозоидов (характеру движения в баллах, времени подвижности в часах, количеству в  $1 \text{ мм}^3$  экстракционной вытяжки ткани хвостового участка придатка, кислотной резистентности в рН ед., осмотической резистентности в % физ. р-ра), по патоморфологическому анализу и подсчету структурно-функциональных элементов гонад (индексу сперматогенеза, числу канальцев с десквамацией эпителия, числу канальцев с 12-ой стадией мейоза и количеству нормальных сперматогоний), по размерам и весовым коэффициентам гонад.

Результаты исследований показали, что для бора и алюминия гонадотоксический эффект был ведущим, а у кадмия он проявлялся на уровне порога токсического действия, а у нитритов этот эффект не был выявлен. Следует отметить, что для всех изученных веществ дозовая зависимость в соотношении этих эффектов, рассчитанная по данным подострых опытов, практически не менялась в условиях хронического эксперимента. Тем самым представляется возможность на основании результатов кратковременных исследований прогнозировать гонадотоксический и мутагенный эффекты химических веществ воды. Полученные в хроническом эксперименте данные позволили рекомендовать в качестве гигиенических нормативов в воде с учетом гонадотоксического эффекта концентрацию кадмия  $0,001 \text{ мг/л}$ , для бора —  $0,5 \text{ мг/л}$  и для нитритов —  $1 \text{ мг/л}$ .

Одним из важных аспектов в оценке опасности химических загрязнений водоемов является проблема трансформации веществ. Это направление исследований, по нашему мнению, должно стать составной частью гигиенического нормирования. Особого внимания заслуживают высокостабильные вещества, не подвергающиеся деструкции под влиянием физико-химических и биологических (гидробионтов, микроорганизмов) факторов, а также химические соединения, при трансформации которых

в водной среде образуются более токсичные продукты или вещества, способные оказать влияние на органолептические свойства воды. Кроме того, в питьевой воде присутствуют химические соединения (ПАВ, нефтепродукты), которые не лимитируются ГОСТом на качество питьевой воды. Способность стабильных соединений накапливаться в живой и неживой природе и отсутствие реального представления о содержащихся в воде таких веществах требует разработки и использования интегральных биологических методов оценки качества воды и ужесточения требований, предъявляемых к допустимому содержанию химических веществ в ней. При экспериментальном обосновании безопасных для человека уровней содержания высокостабильных веществ в воде целесообразно использовать соответствующие коэффициенты запаса. Следует подчеркнуть, что научное обоснование таких коэффициентов является неотложной задачей гигиенических исследований. При этом должны учитываться не только способность веществ к трансформации, но и ограниченность сроков исследований (нелинейность продолжительности жизни человека и животных), кумулятивные свойства веществ, способность их вызывать отдаленные эффекты, экстраполяция данных с животных на человека, вариативность в чувствительности к ядам различных контингентов населения (лиц с хроническими заболеваниями, детского и пожилого возраста).

По убывающей степени опасности воздействия химических веществ на организм их можно разделить на следующие группы:  
Группа I. Чрезвычайно опасные вещества, вызывающие отдаленные эффекты.

1. Канцерогены: 3,4-бенз(а)пирен, нитрозамины,  $\alpha$ -нафтил-амин, 3,3-дихлорбензидин, бензидин, флуорантен, 3,4-бенз-флуорантен, 9,10-диметилбензантрацен, уретан, гидразин.
2. Мутагены: этиленимин, нитриты, нитраты, формальдегид, диметилформамид, гидроксилламин, диэтилсульфат, цирам, циклофосфан, акрединовый оранжевый, трибутилперацетат.
3. Вещества, влияющие на репродуктивную функцию: бор, хлоропрен, стирол, формамид, монометилформамид,  $\alpha$ -аминопропионитрил, фенол, диметилдиоксан, капролактан, фурфурол.

4. Аллергены: парафенилендиамин, динитрохлорбензол, пиридин.

Группа II. Особо опасные. Высокотоксичные соединения, обладающие выраженными кумулятивными свойствами, не подвергавшиеся деструкции в окружающей среде:

I. Неорганические и металлоорганические: ртуть и ее соединения (диэтилртуть, этилмеркурхлорид), свинец и его органические соединения (тетраэтилсвинец), кадмий, мышьяк, бериллий, селен, таллий, теллур, органические соединения олова (тетраэтилолово, дихлордибутилолово, дибутилдиалуратолово), кобальт, сурьма, хром, марганец, никель, фосфор, фтор.

2. Хлорорганические соединения: ДДТ и его производные, гептахлор, альдрин, дieldрин, гексахлорциклогексан, полихлорпинен, токсафен, эпихлоргидрин, гексахлорциклопентадиен, дихлорнафтохинон, пентахлорпропан, тетрахлорбензол, хлорфенолы, четыреххлористый углерод.

3. Представители веществ из других групп химических соединений: фторацетат натрия и бария, трикрезилфосфат, акриламид и др. акрилаты, ацетонциангидрин, акрилонитрил, анизол, анилин, изокротонитрил, акролеин.

Группа III. Опасные. Высокотоксичные соединения, подвергавшиеся деструкции в водной среде: вещества с ДД<sub>50</sub> до 500 мг/кг: цианиды, диметиламин, хлорнитропарафины и др.

Группа IV. Умеренно опасные. А. Высокотоксичные соединения, оказывающие одновременно влияние на органолептические свойства воды: фосфорорганические пестициды, метилмеркаптан, нитроциклогексан, пентахлорфенол и др. Б. Умеренно токсичные вещества, являющиеся наиболее распространенными загрязнителями воды: нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, фенолы.

Группа V. К относительно опасным следует отнести вещества, обладающие умеренной токсичностью и кумулятивностью, выраженным влиянием на органолептические свойства воды, сравнительно легко подвергавшиеся деструкции в водной среде и являющиеся мало распространенными загрязнителями водоемов.

Таким образом, принцип составления предлагаемой классификации опасности химических факторов воды основан на комплексном использовании ряда критериев: абсолютных значений величин ПДК, используемых при гигиеническом нормировании веществ в воде, характера их биологического действия, включая отдаленные эффекты, способности к деструкции и возможной степени контакта с населением. Такой подход, по нашему мнению, позволяет более полно и всесторонне оценить вредность и опасность химических загрязнений воды для населения, чем классификации, основанные на использовании одного критерия — токсичности веществ (классификации С.Д. Заугольникового с соавт. /1/ и И.В. Санюцкого с соавторами /2/.

Приведенная классификация позволяет составить представление о приоритетности выбора веществ, для которых необходима разработка ПДК и методов их контроля в воде, а также облегчает определение величин коэффициентов запаса (в зависимости от класса опасности веществ). Она может быть использована и для оценки опасности временного повышения содержания вредных веществ в воде (для составления так называемого "штормового предупреждения").

Следует отметить, что предлагаемая классификация веществ имеет гигиеническую направленность и при ее построении не учтены, например, интересы рыбного хозяйства или экономические показатели, отражающие затраты на очистку воды от вредных веществ. Однако было бы целесообразно к основным гигиеническим критериям, положенным в основу данной классификации, добавить показатели вредности химических загрязнений воды для рыб и гидробионтов. В этом случае классификация веществ может иметь универсальный характер и будет полезна для решения научных и практических задач не только в области гигиены воды, но и ряда аспектов проблемы санитарной и рыбохозяйственной охраны водоемов.

Таким образом, расширение критериев вредности и опасности химических загрязнений водоемов будет способствовать повышению надежности устанавливаемых гигиенических нормати-

вов вредных веществ в воде как определяющих показателей оценки качества воды.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Заугольников С.Д., Лойт А.О., Иваницкий А.М. Токсиколого-гигиеническая классификация вредных веществ. В кн.: Принципы предельно допустимых концентраций. М., "Медицина", 1970, с. 76-83.
2. Саноцкий И.В. Токсичность и "опасность" яда. В кн.: Методы определения токсичности и опасности химических веществ. М., "Медицина", 1970, с.24-29.

### ОБ УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА ВОДЫ ГОРОДА ТАРТУ

А. Куйк, А. Кыйв, А. Саава

Таллинский политехнический институт

Водоснабжение г.Тарту базируется на подземных водоисточниках. Современное водопотребление города составляет в среднем около 27 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. К ним прибавляется водопотребление ряда промышленных предприятий, имеющих свои скважины и самостоятельные системы водоснабжения. Рост города и развитие промышленности приводят к дальнейшему увеличению водопотребления. По данным ГПИ "Эстонпроект", суммарное перспективное водопотребление города к 1980 году будет значительно расти. Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод города оцениваются лишь на 63,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки /1/. Исчерпав их, следует искать новые источники подземных вод за пределами города либо пользоваться водой из реки Эмайыги.

Из вышеприведенного становится ясным, почему при рас-

смотрении вопросов водоснабжения города до сих пор, в первую очередь, нас интересовала количественная сторона. На качество подаваемой в водопроводную сеть воды обращалось недостаточное внимание. В результате в некоторых районах города населением иногда используется недоброкачественная вода.

В 1973–1974 гг. мы провели санитарно-гигиеническое исследование воды в водоисточниках города и в пунктах водопользования с целью разработки рекомендаций по улучшению ее качества.

Водопроводная сеть г.Тарту питается водой из 42 скважин, которые расположены рассеяно по территории и получают воду из трех подземных комплексов и горизонтов: четвертичных отложений в погребенной долине Раади-Маарьямйза (II скважин), силурийско-пярунского (25) и кембро-ордовикского (6).

Вода скважин, базирующихся на комплексе четвертичных отложений, по органолептическим свойствам и химическому составу отвечает требованиям ГОСТа 2874–73 "Питьевая вода", только общая жесткость воды 4 скважин из 6 превышает допустимую величину (табл. I). Однако в распределительной сети вода эта смешивается с более мягкой и в пунктах водопользования по жесткости также отвечает нормативу. Вода неагрессивна, лишена корродирующего действия.

Несмотря на удовлетворительные бактериологические показатели воды (коли-титр постоянно выше 300), санитарная надежность большинства скважин сомнительна. Об этом свидетельствует постепенное увеличение в воде содержания хлоридов, сульфатов и нитратов, являющихся химическими показателями возможного фекального загрязнения /2,3/. В 1861 году эти показатели в природно чистой воде были следующие: хлориды – 6,5, сульфаты – 10, нитраты – 5 мг/л /4/. Таким образом, количество хлоридов фекального происхождения, выносившееся в настоящее время в круговорот с хозяйственно-питьевой водой, составляет около 20–25 мг/л или 200–250 кг/сутки, которое эквивалентно выделению их 20–25 тыс. жителями. Это указывает на наличие возможного источника за-

Т а б л и ц а I

Санитарно-гигиеническая характеристика  
качества воды подземных водоисточников г.Тарту

Показатели качества воды	Горизонт четвертичных отложений (II проб)			Силурийско-пярнуский горизонт (37 проб)			Кембро-ордовикский горизонт ( 7 проб)		
	мин.	средн.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.	средн.	макс.
Температура(°C)	7,8	7,8	7,8	7,8	8,1	9,2	10,5	11,2	11,7
pH	7,3	7,5	7,8	7,3	7,7	8,2	8,1	8,4	8,6
Сухой остаток (мг/л)	522	644	776	378	520	618	725	767	800
Хлориды(мг/л)	14	35	64	1,8	6,0	28	300	331	360
Сульфаты(мг/л)	24	48	90	3,5	6,6	17,5	10	15	21
Общая жесткость (мг-экв./л)	6,4	8,0	9,8	2,6	5,6	7,6	1,0	1,2	1,5
Нитраты (мг N/л)	1,5	5,2	8,5	отсутствуют			отсутствуют		
Нитриты (мг N/л)	0,00	0,003	0,02	отсутствуют			отсутствуют		
Железо (мг/л)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1,8	0,05	0,1	0,2
Фтор (мг/л)	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	2,6	0,6	1,0	1,8
Индекс агрес- сивности	-0,1	+0,05	+0,1	-0,3	-0,1	+ 0,1	-0,5	- 0,3	-0,2

грязнения в области питания водоносного комплекса. Учитывая вышеизложенное, при дальнейшей эксплуатации подземных вод четвертичных отложений необходимо предусмотреть возможность их обеззараживания. Дезинфекцию воды следует проводить в случае надобности (при обнаружении бактериального загрязнения воды, при эпидемиях в городе и пр.).

При анализе качества воды силурийско-пярусского комплекса (табл. I) прежде всего привлекает внимание явно региональное содержание в ней железа и фтора. В западных и юго-западных районах города концентрация железа в воде резко повышена, в южных районах она несколько ниже, а в восточных и северо-восточных районах она еще ниже. Богатая фтором вода (1,5–2,6 мг/л) распространяется, наоборот, в северо-восточных районах города, в юго-западном направлении содержание фтора в воде уменьшается: в центральных районах составляет 0,9–1,1 мг/л, а на юго-западной и южной границах падает ниже 0,5–0,8 мг/л. При данных условиях водоснабжения города повышенное содержание фтора в воде силурийско-пярусского комплекса в некоторых районах является положительным, так как в распределительной сети в результате разумного смешения с бедной фтором водой четвертичных отложений можно достичь оптимального его содержания.

По остальным показателям качество воды силурийско-пярусского комплекса безупречно, однако в некоторых скважинах вода агрессивна. Комплекс хорошо защищен от поверхностного загрязнения (нитриты и нитраты в воде отсутствуют, содержание хлоридов и сульфатов низкое) и надежен в санитарном отношении.

Качество воды кембро-ордовикского горизонта в основном отвечает гигиеническим требованиям. Оно характеризуется следующими особенностями (табл. I): 1) вода очень мягкая (общая жесткость 1,0–1,5 мг-экв/л); 2) содержание хлоридов относительно высокое (300–360 мг/л); 3) вода агрессивна, обладает сильным корродирующим действием (индекс агрессив-

ности от 0,2 до 0,5).

Исследование воды в пунктах водопользования было проведено лишь в тех районах города (Тамме, Маарьямяйза, Везрику), где водопотребители жаловались на неудовлетворительные органолептические свойства воды. Причина этих жалоб заключается в высоком содержании железа в воде, которое либо первоначально происходит от водоисточника (скважины силурийско-пярунского комплекса на ул. Эльва, Сойнасте, Суур-Каар и пр.), либо образуется в распределительной сети в результате корродирующего действия агрессивной воды (в первую очередь, скважин кембро-ордовикского горизонта на ул. Суур-Каар, Аардла-Сойнасте, Санаториуми, а также скважин силурийско-пярунского комплекса на ул. Ильматсалу, Аардла, Туру и др.). Как известно, интенсивность коррозии зависит от скорости течения воды в трубе. Последняя, в свою очередь, определяется интенсивностью водопотребления. При скоростях I-I, I м/сек и выше коррозии не наблюдается /4/. Максимальное содержание железа было нами обнаружено в воде частного неканализованного дома на ул. Сангла, где потребляется воды немного.

В целях кондиционирования качества воды следует предусмотреть обезжелезивание воды тех водоисточников, в которых она первоначально содержит железа выше норматива, т.е., в первую очередь, в скважинах ул. Сойнасте, Эльва, Суур-Каар и др. Для предупреждения образования железа в водопроводной сети из-за коррозии труб необходимо агрессивные воды стабилизировать путем аэрации и последующего прибавления кальцинированной соды. Также следует предусмотреть возможность дезинфекции воды, подаваемой в распределительную сеть. Соответствующие технологические схемы установок обработки воды и очередность работ для конкретных условий гор. Тарту уже разработаны в Таллинском политехническом институте (А. Кыйв, Л. Куйк) и переданы Министерству коммунального хозяйства республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Tšeban E. Eesti NSV põhjavesi ja selle kasutamine. Tallinn, 1975, 166.
2. Karise V. Põhjavee koostise muutumisest Tartus. Eesti Loodus, 1966, 3, 169-170.
3. Saava A. Joogivesi ja tervis. Eesti Loodus, 1973, 11, 674-680.
4. Schmidt C. Die Wasserversorgung Dorpats, eine hydrologische Untersuchung. Dorpat, 1863.
5. Станкевичис В.И., Кришчунас Б.И. Влияние жизнедеятельности микроорганизмов на качество водопроводной воды. Гиг. и сан., 1967, 10, 103-104.

### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ НЕКОТОРЫХ ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕКРЕАЦИИ

А.К. Кург, М.М. Ариа, К.Ф. Бирк

Тартуская городская санэпидстанция, Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены

В течение 1972-1975 гг. проводили исследования проб воды из реки и двух летних купально-плавательных бассейнов. Река имела площадь водосбора 9960 км<sup>2</sup> /1/, наибольшая ширина - 110 м, средняя глубина русла - 2,5-3,0 м, скорость течения воды - 0,2-0,3 м/сек /2/ и относилась к I категории. На окраине города, на расстоянии 1 км выше от выпусков канализации на обоих берегах расположены благоустроенные пляжи.

Генеральный план развития города предусматривает создание обширного парка отдыха на противоположном краю города. В период проведенных наблюдений в будущем парке прекращена постройка гребного канала. Имеющаяся часть

канала была превращена в два купально-плавательные бассейны. Их размеры: длина 300 м и 150 м, ширина 50 м и глубина в середине бассейна до 5 м. В одном конце бассейна создан песчаный пляж с металлическими кабинками для переодевания, мусорными ящиками и уборными, с бетонированным выгребом, на расстоянии 50 м от бассейна. Бассейны питаются поверхностной водой и имеют постоянный уровень воды.

Пробы воды были отобраны на пляжах в 1-5 м от берега с глубины 20-30 см от поверхности воды. Во время неблагополучной обстановки по кишечным инфекциям исследовали речную воду в городе в местах выпусков канализации и сточную воду насосной станции вблизи указанного бассейна. Определение физических свойств и химического состава проб воды проведены по соответствующим методам /3/. Результаты анализа приведены в таблице I.

Во всех пробах определяли общее количество бактерий и коли-индекс по ГОСТу. В пробах речной воды, забранных на пляжах и в городе, было высеяно соответственно  $75-1 \cdot 10^4$  и  $10-1 \cdot 10^4$  бактерий в 1 мл воды, в пробах воды бассейна  $10-26 \cdot 10^5$  бактериальных клеток. Коли-индексы колебались в пробах речной воды на пляжах в пределах  $23-24 \cdot 10^7$ , в городе -  $3-24 \cdot 10^7$  и в пробах воды бассейна -  $18-24 \cdot 10^4$ .

Для более точной санитарно-эпидемиологической оценки воды в местах массового отдыха проводились бактериологическое исследование проб воды на возбудителей острых кишечных инфекций.

Для обнаружения в воде патогенных энтеробактерий использованные методики постоянно совершенствовались. В 1972 г. использовали метод предварительной концентрации микробов. После центрифугирования в течение 20 минут осадок рассеивали на чашки Петри со средами Эндо, висмут-сульфит-агара, Плоскирева и Плоскирева с левомицитином. В 1973-1974 гг. внедрили магниевую среду обогащения /4/. Дифференциально-диагностические среды остались прежними. В 1975 г. по методическим указаниям /5/ методика была дополнена параллельным использованием двух сред обогащения,

Т а б л и ц а I

Физические свойства и химический состав исследованных проб воды

Показатели	Единицы измерения	Речная вода		Вода бассейна	Сточная вода
		на пляжах	в городе		
Цветность	градусы	5 - 50	50 - 80	5 - 40	-
Мутность	мг/л	7,1-600	3,8-11,5	3,7-100	-
Взвешенные вещества	мг/л	16,2- 23,6	15 - 49,6	-	-
pH		6,5- 7,5	6,5- 7,0	6,5-7,8	-
Растворенный кислород	мг O <sub>2</sub> /л	7,2- 14,9	6,4- 27,9	5,6-6,5	41,8
Сухой остаток	мг/экв/л	258,6-269,6	258,6-319,8	-	348,6
Хлориды	мг/л	19,5-217,5	20,5-217,5	46,5-428	31,6
Сульфаты	мг/л	25,0- 80,0	25,0- 40,0	200,0	-
Общая жесткость	мг/экв/л	3,2- 4,3	3,2- 4,5	6,1-11,8	3,55
Кальций	мг/экв/л	2,2- 2,9	2,5- 3,0	2,6- 8,6	2,45
Магний	мг/экв/л	0,7- 1,6	0,7- 1,5	2,8- 4,0	1,1
Аммиак	мг/л	0,12- 0,5	0,12-4,0	0,12- 4,0	1,0
Нитраты	мг/л	следи - 0,02	следи - 0,02	следи	следи
Железо	мг/л	0,06- 0,54	0,1- 0,54	0,06-0,54	0,12

Введение среды, приготовленной на охмеленном сусле, обосновывалось необходимостью обнаружения шигелл в воде.

На патогенную микрофлору было исследовано всего 388 проб воды. Из них 132 пробы речной воды, забранной на пляжах, 100 проб речной воды в городе, 100 проб воды бассейна и 56 проб сточной воды насосной станции.

Все культуры *Shigella sonnei*, высеянные из семи проб воды, были обнаружены методом центрифугирования во время сезонного подъема заболеваемости. В пробах воды, забранных в местах купания, возбудители дизентерии не были изолированы.

В 22 пробах были выделены салмонеллы: 12 штаммов *Salmonella typhimurium*, 5 штаммов *Salmonella paratyphi B* (из них два принадлежали к фаготипу Dundée) и по одному штамму *Salmonella heidelberg* и *Salmonella panama*.

Все культуры салмонелл были чувствительными к поливалентному салмонеллезному бактериофагу. Они обладали подвижностью и типичной ферментативной характеристикой: давали положительную реакцию с метиловым красным, отрицательную реакцию Фогес-Проскауэра, росли на средах Симонса и Козера, не образовывали индола, образовывали сероводород, но не разлагали мочевины. Они не сбраживали 1%-ную и 4%-ную лактозу, сахарозу, сорбозу, рафинозу, не расщепляли адонит, малонат-натрия, салицин, инозит, не разжижали желатину, но ферментировали с образованием газа глюкозу, мальтозу и маннит, а также расщепляли дульцит, сорбит, ксилозу, арабинозу и рамнозу.

Описанные штаммы были выделены одновременно из разных мест: один штамм — из пробы речной воды, забранной на пляже, восемь штаммов — из воды бассейна, восемь штаммов — из речной воды в городе и пять штаммов — из сточной воды. Положительные результаты исследования речной воды в городе не имели угрожающего эпидемиологического значения, так как пункт забора данных проб у рыбного комбината был расположен ниже плавательных бассейнов и других мест отдыха. Заслуживают внимания одинаковые результаты исследования проб

воды из бассейна и сточной воды, забранной из насосной станции вблизи бассейна. Для выявления возможности всасывания сточных вод через грунт в бассейн был поставлен опыт с флуоресцеином. В смотровой колодец на расстоянии 350 м от насосной станции канализации был залит раствор из 200 г флуоресцеина-натрия. В течение семи дней наблюдения в воде бассейна следов флуоресценции не было обнаружено.

Вторым подозреваемым источником загрязнения воды бассейна являлись чайки. Эти птицы питались продуктами, выброшенными в мусорные ящики отдыхающими, и плавали в том конце бассейна, откуда были забраны пробы загрязненной воды. К сожалению, испражнения чаек были взяты на исследование поздно, когда уже прекратились положительные высевы салмонелл из воды бассейна, а также и из сточной воды. В фекалиях чаек салмонелл обнаружить не удалось.

Регулярное исследование воды водоемов, используемых для рекреации, позволило своевременно выявить эпидемиологическую опасность купания в бассейне. Таким образом, удалось предупредить возникновение заболеваний среди отдыхающих.

Согласно "Правилам охраны поверхностных водоемов от загрязнения сточными водами" /5/ вода водоемов в черте населенных мест не должна содержать возбудителей заболеваний. Сточные воды, содержащие возбудителей заболеваний, должны подвергаться обеззараживанию после предварительной очистки. Для прекращения загрязнения наблюдаемых водоемов необходимо срочно завершить постройку канализации и соответствующих очистных сооружений.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Simm, H. Eesti pinnavete hüdrokeemia. "Valgus", Tallinn, 1975, 199 lk.
2. Управление гидрометеорологической службы Эстонской ССР. Ресурсы поверхностных вод СССР. т.4 вып. I. Гидрометеоздат, Л., 1972, 422 с.

3. Государственные стандарты Союза ССР. Вода питьевая. Методы анализа. Издание официальное. М., 1974, 195 с.
4. Шиганова В.Л., Калина Г.П. К методике обнаружения сальмонелл в сточных жидкостях. Ж.Микробиол.М., 1972, I, 145-148.
5. Минздрав СССР. Инструктивно-методические указания по обнаружению возбудителей кишечных инфекций бактериальной и вирусной природы в воде. М., 1974, 46 с.

### САНИТАРНАЯ ОХРАНА ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

З.Я. Линдберг, А.К. Аудере, А.К. Берзиня, В.И. Берзиньш  
Рижский медицинский институт

В Латвийской ССР большинство открытых водоемов используются для обезвреживания жидких отбросов из населенных мест и существующих предприятий, правда, после предварительной очистки.

Особый интерес представляют бассейны рек Даугава, Лиелупе и Гауя, впадающих в Рижский залив.

Характеристика поверхностных вод этих рек по результатам химических анализов имеет большое санитарно-гигиеническое значение.

Исследование воды проводилось в течение одного года, что дало возможность наблюдать колебания степени загрязненности воды в различные периоды года.

Анализ воды реки Даугавы показал, что на протяжении всего течения реки по территории Латвийской республики в воде наблюдаются высокие концентрации фенолов и нефтепродуктов, высокие значения БПК<sub>5</sub> и окисляемости. Воды небольших притоков загрязнены, имеют глубокий дефицит кислорода, и играют существенную роль в загрязнении самой реки Даугавы.

Река Лиелупе - одна из крупнейших рек республики. Не-

большой уклон реки, низкая скорость течения, динамика вод на устьевом участке, которая в значительной мере зависит от количества проникающей в реку морской воды Рижского залива, обуславливает невысокую самоочищающую способность реки, что сказывается на санитарном состоянии ее, в частности на режиме растворенного кислорода в воде, содержание которого (особенно в периоды низкой водности реки) ниже допустимого минимума. Результаты анализа показывают, что в воде в самой реке и ее притоков почти повсеместно повышена окисляемость, БПК<sub>5</sub>, понижен коли-титр. Содержание фенолов колеблется в пределах, несколько превышающих ПДК.

Воды реки Гауи и ее притоков характеризуются повышенной окисляемостью, значительным содержанием фенолов, повышенной концентрацией нефтепродуктов и пониженным коли-титром. Кислородный режим удовлетворительный.

Исследованием было установлено, что в различные периоды года степень загрязнения воды в изучаемых водоемах не одинакова. Так, в период зимней межени, когда наступает ледостав, уменьшается водность и скорость течения в реках и снижается самоочищающая способность, поэтому наблюдается повышение степени загрязнения рек.

В связи с тем, что в весенние месяцы стояла сухая погода, осадков выпало мало, водность рек была низкой. Это обусловило незначительное изменение уровня загрязнения поверхностных вод Латвии по сравнению с зимним периодом.

В летние и осенние месяцы наблюдались отдельные дождевые наводки, степень загрязнения воды несколько уменьшилась.

Следует отметить, что количество воды в устьевых участках рек Лиелупе, Даугава и Гауя вызывает большой интерес и внимание, так как от этого зависит гидрохимический режим прибрежной части Рижского залива.

В летний период, когда проводились исследования, водность рек была большая: Даугава - 186 %, Гауя - 185 %, Лиелупе - 205 % от нормы. В результате речного стока в южной части залива воды распреснены.

По данным анализов, кислородный режим в Рижском заливе

Удовлетворительный. Распределение значений окисляемости в водах залива равномерное. Только в поверхностном слое воды в южной части Рижского залива величины окисляемости достигали 3,5 мг/л. Величины БПК<sub>5</sub> колебались в пределах от 0,13 мг/л до 3,48 мг/л. Распределение детергентов в водах Рижского залива неравномерное. Концентрация детергентов лишь в некоторых пробах немного превышала ПДК. Колебания в содержании фенолов и нефтепродуктов в воде изучаемого залива были значительные. В отдельных пробах средний уровень этих показателей в десятки раз превышен.

Чем дальше от берега, тем ниже показатели загрязнения воды в заливе. Быстрое исчезновение в заливе признаков загрязнения на расстоянии десятков и сотен метров от берега ни в коей мере не возмещает загрязнение единственно используемой прибрежной полосы. Морской прибой выносит загрязнения на берег, а разница в температуре и удельном весе сточной и морской воды препятствует быстрому их смешанию. В известных пределах сохраняется опасность загрязнения воды.

Широкое использование морского побережья для отдыха и лечения населения настоятельно требует его санитарной охраны. Поэтому выпуск сточных вод в море может производиться только в соответствии с требованиями, установленными в каждом отдельном случае санитарным надзором.

Из вышесказанного можно сделать выводы:

1. Поверхностные воды в основных реках Латвийской ССР систематически загрязняются промышленными и бытовыми стоками.

2. Легко окисляющиеся органические вещества, которые попадают в морской залив со стоками крупных рек, далеко не распространяются.

3. Необходимо продолжать строгий санитарный надзор за спуском промышленных и бытовых стоков в открытые водоемы.

## ИЗУЧЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ НИТРАТОВ И ОКИСЛОВ АЗОТА

В.Т. Митченков, В.А. Яакмеэс

Таллинский НИИ эпидемиологии,  
микробиологии и гигиены

В литературе накопилось немало данных о неблагоприятном влиянии на организм нитратов, поступающих с водой или пищей. Согласно данным, полученным нами ранее, на токсичность нитратов оказывает влияние и другие вредные вещества, которые проникают в организм с пищей. Так, при совместном поступлении нитратов с фосфорорганическими пестицидами (хлорофосом или фозалонем) в условиях острого, а также подострого опыта наблюдается ослабление токсичности этих соединений по сравнению с действием на организм их отдельно. Предварительные исследования, проведенные нами по изучению комбинированного действия нитратов и окислов азота на уровне среднесмертельных доз, показало суммирование токсичности этих соединений при совместном поступлении их в организм.

Целью данной работы явилось изучение комбинированного действия нитрата натрия с окислами азота на содержание мет- и сульфгемоглобина в крови крыс в условиях острого опыта. Для этого использовали четыре группы животных по 8 крыс в каждой. 1-ая группа получала водный раствор нитрата натрия в дозе 1-ого г  $\text{NO}_3^-$  на кг веса тела, 2-ая - подвергалась ингаляционной затравке окислами азота в течение 30 мин. (концентрация -  $3 \text{ мг/м}^3$ ), 3-я - получала раствор нитрата натрия в дозе 1-ого г  $\text{NO}_3^-$  на кг веса тела и через 2 часа была помещена в затравочную камеру с концентрацией окислов азота  $3 \text{ мг/м}^3$  на 30 мин. Причем животные 2-й и 3-й групп помещались в одну затравочную камеру одновременно. Окислы азота получали методом Мозера

Т а б л и ц а I

Изменение содержания мет- и сульфгемоглобина в крови крыс при отдельном и совместном поступлении нитратов и окислов азота в организм животных

Изучаемое соединение и его доза (концентрация)	Метгемоглобин				сульфгемоглобин			
Нитрат натрия (1 г $\text{NO}_3$ - на кг веса тела)	0,87 $\pm$ 0,091	<u>1,40<math>\pm</math>0,091</u>	1,10 $\pm$ 0,090	<u>1,93<math>\pm</math>0,069</u>				
Окислы азота (3 мг/м <sup>3</sup> )	0,78 $\pm$ 0,077	<u>1,40<math>\pm</math>0,132</u>	1,44 $\pm$ 0,054	<u>2,11<math>\pm</math>0,288</u>				
Нитрат натрия (1 г $\text{NO}_3$ - на кг веса тела) + окислы азота (3 мг/м <sup>3</sup> )	0,95 $\pm$ 0,028	<u>2,36<math>\pm</math>0,199</u>	1,16 $\pm$ 0,094	<u>2,10<math>\pm</math>0,095</u>				
Контроль	0,92 $\pm$ 0,080	0,81 $\pm$ 0,081	1,02 $\pm$ 0,163	1,19 $\pm$ 0,138				

Примечание:

-----  
 - - - - -  
 - . - . - . - . - .

P &lt; 0,05, по сравнению с контролем

- " -      - " -  
 - " -      - " -

с группой, получавшей нитраты  
 с группой, получавшей окислы азота

путем нагревания  $P(NO_3)_2$  при температуре  $223^{\circ}$ . Содержание окислов азота определяли с помощью реактива Грисса-Илосвая. 4-ая контрольная группа получала воду.

Исследование крови на содержание в ней мет- и сульфгемоглобина проводили методом Элевина и Маллой в модификации Кушаковского до опыта и через час после окончания затравки животных окислами азота.

В результате проведенного исследования установлено, что под влиянием нитратов, окислов азота и при совместном их действии наблюдается статистически достоверное увеличение содержания как мет-, так и сульфгемоглобина в крови животных (табл. I), по сравнению с контрольными животными. Однако повышение содержания метгемоглобина в крови крыс, получавших нитраты и окислы азота, было статистически достоверно выше, чем у животных, получавших эти соединения отдельно. Увеличение содержания сульфгемоглобина было приблизительно одинаково у животных, получавших окислы азота отдельно и при совместном поступлении их с нитратами. Уровень сульфгемоглобина в крови крыс, получавших только нитраты, был достоверно выше по сравнению с контрольной группой, но несколько ниже, чем у животных других сравниваемых групп.

На основании полученных данных можно сказать, что при совместном поступлении нитратов и окислов азота происходит суммирование токсичности по уровню метгемоглобина в крови. Это подтверждают и данные о токсичности этих соединений на уровне  $LD_{50}$ .

При нормировании нитратов в пище и воде необходимо учитывать и загрязненность воздуха окислами азота.

# О ПРИМЕНЕНИИ ДИСКЭЛЕКТРОФОРЕЗА В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Л.Э. Мянник

Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены

Известно, что белковые фракции сыворотки крови являются довольно чувствительным показателем изменения функционального состояния организма. Соотношение отдельных фракций может изменяться под влиянием разнообразных факторов, в том числе и в зависимости от количественного и качественного состава пищи. Поэтому при изучении влияния различных химических веществ, которые могут попасть в организм человека вместе с пищей, среди других показателей функционального состояния организма большое значение имеет определение соотношения белковых фракций сыворотки крови.

В методическом смысле для определения белковых фракций представляет особый интерес метод дискэлектрофореза в полиакриламидном геле. Благодаря тому, что при этом методе разделение веществ по их электрофоретической подвижности удачно сочетается с использованием эффекта концентрирования и молекулярного сита, он обладает высокой разрешающей способностью и чувствительностью.

Хотя достоинства дискэлектрофореза, несомненно, могут стать одним из ценных методов исследования, до настоящего времени применению этого метода мешают трудности при количественном определении отдельных фракций, а также трудности интерпретации результатов разделения сложных смесей белков. При дискэлектрофорезе можно получить вместо пяти так называемых классических фракций сывороточных белков (альбумин,  $\alpha_1$ -,  $\alpha_2$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулины) до 30, а в отдельных случаях даже 44 - 50 фракций. Эти фракции можно рассматривать как разные комбинации ингредиентов классических. Так например,  $\gamma$ -глобулины представляют собой трудноуловимый комплекс полос, образующий "белковый" фон для  $\alpha_2$ -

и  $\beta_2$ -глобулинов и простирающийся от старта до области  $\alpha_2$ /I/. Кроме того, отсутствует стандартная система сравнения, с помощью которой было бы легко идентифицировать многочисленные полосы. При интерпретации результатов могла бы помочь новая номенклатура.

В своей работе мы попытались преодолеть эти трудности.

При помощи дискэлектрофореза определялись белковые фракции сыворотки крови крыс, получавших с пищей нитраты. Разделение проводилось прибором для вертикального электрофореза в полиакриламидном геле Венгерской фирмы "РЕАНАЛ" в соответствии с приложенной методикой. Для анализа брали 0,1 мл сыворотки, разведенной 40 %-ной сахарозой в соотношении 1 : 30. Время проведения электрофореза колебалось от 2 до 2,5 часов при силе тока 4-5 ма на каждую трубочку (источником тока служил УИП-1). Белки окрашивались 1 %-ным раствором амидочерного 10-В в течение 45 мин. На полученной электрофореграмме удалось обнаружить 13-15 белковых фракций.

Количественное определение фракций проводили следующим образом. Исходя из общих принципов, приведенных в литературе, в качестве денситометра в нашей лаборатории была сконструирована установка (совместно с О. Киви), состоящая из микроскопа с фотоспротивлением, усилителя и записывающего устройства. Обыкновенный предметный столик микроскопа МБИ-4 заменили рамкой, движущейся медленно с постоянной скоростью (0,5 см/мин), на которую прикрепляли кювету с гелем в 7 %-ном растворе уксусной кислоты. Кюветой служила стеклянная трубочка, закрытая пробками, которая для более удобного использования и во избежание пузырьков воздуха была расположена под углом. Нагель направляли при помощи зеркала поток света от лампы для ФЭК-М, которая была включена в сеть через стабилизатор. Изменения интенсивности светового потока, падающего через гель на объектив, превращали с помощью фотоспротивления ФСК-1 в электрический сигнал. Последний после усиления регистрировался записывающим устройством (ЭПП-09мз). Для увеличения разделяющей способно-

сти на окуляр была помещена накладка со щелью шириной 1 мм. Учитывая увеличение микроскопа (80x), разрешающая способность при этом будет составлять 10–15 мк, что удовлетворяет практическим требованиям.

При помощи данного денситометра мы получили из электрофореграммы сывороточных белков крыс следующую денситограмму (рис. I).

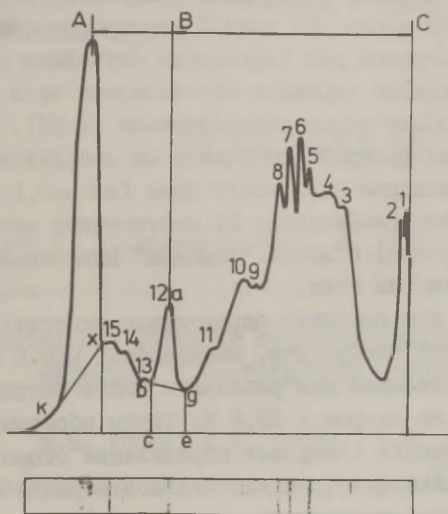


Рис. I. Схема электрофореграммы и соответствующей денситограммы белковых фракций сыворотки крови белых крыс.

Для идентификации многочисленных полос мы использовали коэффициенты, которые характеризуют их место нахождения через соотношение положения отдельного пика с положением пика альбумина как стандарта (на рис. I соотношение  $BC : AC$ ). Таким образом, альбумину отвечает коэффициент

1,00, а различным глобулинам — величины в диапазоне 0 — 1,00.

Учитывая литературные данные /1/, можно предположить, что фракциям с коэффициентами 0,74 — 0,90 (на схеме I3-I5) отвечают  $\alpha_1$ -глобулины, а остальным — перекрывающиеся различные другие фракции глобулинов.

Относительную концентрацию отдельных белковых фракций мы выражали через площадь пика, отвечающего определенной фракции. Для этого вырезали денситограмму, а также отдельно каждый пик и его "вершину" по линиям разделения и взвешивали на аналитических весах. Из каждой электрофореграммы сделали 2 — 4 денситограммы для уменьшения случайных ошибок. Концентрацию альбуминов выражали отношением веса соответственного пика с общим весом денситограммы (в %). При количественной оценке фракций глобулинов мы использовали 2 варианта: 1) соотношение веса всего пика (на рис. I контур авсд) с общим весом глобулинов; 2) соотношение веса "вершины" пика (контур авд) с весом "вершины" пика альбуминов (контур Акх) для снятия фона.

Сравнивая эти два варианта определения относительной концентрации фракций глобулинов, выяснилось, что в первом случае ошибка определения для различных пиков составляет в среднем 10,5 %, а во втором — 13,8 %. Таким образом, целесообразнее использовать I вариант определения относительной концентрации глобулиновых фракций. Это подтвердили и многократные практические определения.

Вышеописанным способом мы изучали белковые фракции сыворотки крови белых крыс. Крысы получали в хроническом опыте с пищей нитраты в дозах 10,0; 5,0 и 2,0 мг/кг. В сыворотке крови крыс, которым вводили нитраты в дозе 10,0 мг/кг обнаруживались на 5-ом месяце опыта статистически достоверные ( $p < 0,05$ ) изменения белковых фракций — уменьшение относительной концентрации фракций глобулинов с коэффициентами 0,01-0,28 (на схеме пики 1. — 4.) и увеличение фракций с коэффициентами 0,31 — 0,39 (на схеме пики 5. и 6.). Подобные изменения сохранились и в следующие сроки исследования.

Найденные изменения в соотношении белковых фракций сыво-

ротки крови крыс при дозе 10,0 мг/кг  $\text{NO}_3^-$  свидетельствуют о высокой чувствительности дискэлектрофореза как метода исследования, так как при этой дозе нитратов в функциональном состоянии организма происходят минимальные сдвиги, которые уловимы очень чувствительными методами.

Как при любом высокочувствительном методе, так и при данном, необходимо тщательно соблюдать стандартность условий проведения анализа (электрофореза, обработки геля и денситометрии), чтобы обеспечить точность метода и избежать случайных ошибок.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Маурер Г. Дискэлектрофорез. М., 1971, с.247.

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРАТОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ

М.Я. Роома, Х.М. Груш, Х.И. Лутсоя

Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены

По данным многих авторов /1,2 и др./, внесение в почву минеральных азотсодержащих удобрений сопровождается усиленным накоплением нитратов в растениях, в частности, овощах. Нитраты в пище небезразличны для организма. Под их воздействием повышается уровень мет- и сульфгемоглобина в крови, нарушаются окислительно-восстановительные процессы в клетках /3,4/. В связи с этим необходимо исследовать содержание нитратов в широко употребляемых пищевых продуктах.

Целью настоящей работы явилось выявление наиболее точного, быстрого и чувствительного метода для определения нитратов в овощах. Для этого сравнительно изучали параметры

четырёх методов, наиболее часто применяемых в лабораторной практике:

- 1) ксиленоловый метод, основанный на нитровании фенолов, в частности, ксиленола /5/;
- 2) салицилово-перманганатный метод, основанный на окислении органического вещества перманганатом калия и последующим нитрованием салициловой кислоты нитратами /6/;
- 3) метод с применением сухого восстановителя, состоящий в восстановлении иона нитрата до нитрита и определении последнего диазотированием сульфаниловой кислотой и альфа-нафтиламином в одном этапе анализа /7/;
- 4) метод Починк-Гресса (аналогичный 3-му, но совершающийся в двух этапах /8/.

При сравнении вышеуказанных методов учитывались: чувствительность определения, относительная ошибка метода (выраженная в  $\pm \frac{t \cdot \sigma}{\bar{x}}$  %), результаты обнаружения заведомо известных количеств нитратов, время проведения анализа. Для проведения исследования были использованы как водные растворы нитрата натрия, так и экстракты картофеля, свеклы, капусты, моркови и брюквы. Результаты исследований приведены в таблицах.

По данным таблицы I видно, что при исследовании водных растворов нитрата натрия ошибка определения оказалась наибольшей при применении метода Починк-Гресса, наименьшая — при методе сухого восстановителя. При определении нитратов в овощных экстрактах сравнимые результаты получены только тремя методами. При этом надо подчеркнуть, однако, что методом сухого восстановителя не удалось получить окраску с реактивом в экстракте брюквы даже при добавлении нитратов. Аналогично результатам исследования водного раствора нитрата натрия в экстрактах овощей ошибка метода оказалась также наименьшей при применении метода сухого восстановителя. Что касается метода Починк-Гресса, то при использовании его для определения нитратов в водном растворе точность анализа уже была низкая

(ошибка 29,8 %), а для анализа овощей данный метод оказался совершенно неприемлем (можно было обнаружить от 6 до 296 процентов того содержания, которое было в тех же овощах установлено другими тремя методами). Это было вызвано, по-видимому, тем, что колориметрированию мешали мутность экстракта и его окраска. При определении заведомо известных количеств нитратов, введенных в экстракты овощей, все три метода дали практически одинаково удовлетворительные результаты: при салицилово-перманганатном методе  $98,4 \pm 15,7$  %, при методе сухого восстановителя -  $99,3 \pm 11,3$  %, ксиленоловом методе -  $101,8 \pm 10,3$  %.

Самым чувствительным оказался салицилово-перманганатный метод (табл.2) - 0,2 мкг ионов нитрата в I мл колориметрируемой жидкости, остальные методы дают возможность определять 0,5 мкг ионов нитрата в I мл раствора. Необходимо отметить, однако, что салицилово-перманганатный метод требует много времени для проведения анализа и является трудоемким. Меньше времени требовал метод сухого восстановителя (для анализа экстракта необходимо лишь 10 минут).

Метод сухого восстановителя, по нашим данным, достаточно точен по сравнению с другими методами; анализ проводится быстро и простыми средствами. Учитывая, что данный метод все же применим для анализа ряда овощей, мы считаем целесообразным изложить ниже более подробно ход определения.

Упрощение методики авторы достигли /7/ путем смешивания необходимых реактивов в однородный порошок, в результате чего получается азокраска сразу без промежуточных этапов. Состав реактива (сухого восстановителя) следующий: 100 г высушенного при  $110^{\circ}\text{C}$  сульфата бария, 10 г сульфата марганца моногидрата, 2 г порошкообразного цинка, 75 г лимонной кислоты, 4 г сульфаниловой кислоты и 2 г альфа-нафтиламина. Крупнозернистый материал растирают в ступке. Сульфат марганца, порошкообразный цинк, сульфаниловую кислоту и альфа-нафтиламин тщательно смешивают с частью сульфата бария, после того добавляют остальное

количество  $\text{Ba}_2\text{SO}_4$  и лимонную кислоту. Реактив устойчив в течение длительного времени (2–3 года) при хранении в темной посуде в хорошо закрытом виде /7/. Реактив пригоден для использования через 3–4 дня после приготовления.

Экстракцию растительного материала желательно проводить 0,1 N раствором соляной кислоты /7/, учитывая примерное содержание нитратов в данном продукте /9/, так, чтобы в 1 мл экстракта содержалось не более 100 мкг  $\text{NO}_3^-$ . Колориметрирование целесообразно проводить против того же разведения экстракта, но без реактива, что особенно важно при сильно окрашенных экстрактах (например, в экстракте свеклы).

К 1 мл солянокислого экстракта в центрифужной пробирке добавляют 9 мл 20%-ной уксусной кислоты и 0,3–0,5 г реактива, плотно закрывают, взбалтывают 50–60 секунд и центрифугируют в течение 4–5 минут при 4000–4500 об/мин. Надосадочную жидкость по возможности скорее отсасывают и колориметрируют. Измерение проводят при длине волн 520–540 нм. Результаты исследования вычисляют при помощи калибровочного графика, для составления которого используют стандартный раствор, содержащий 20 мкг ионов нитрата в 1 мл раствора.

Исходя из вышеприведенных сравнительных данных исследования нитратов широко применяемыми методами, можно заключить, что ксиленоловый и салицилово-перманганатный методы универсальны, но более трудоемки, чем метод сухого восстановителя. Последний является достаточно точным, быстрым и удобным для массового проведения анализов в растительном материале, если при предварительной апробации метода на данном объекте были получены положительные результаты. Метод Починк-Грисса не применим в предложенном виде для исследования экстрактов овощей.

Т а б л и ц а I

Ошибки изученных методов (в процентах). Количество параллельных определений = 8

Анализируемые объекты	Методы определения			
	ксилено- ловый	сухого восста- новителя	салицилово- перманга- натный	по Починку- Гриссу
Водный раствор нитрата натрия (2 мкг/мл)	± 9,3	± 3,8	± 7,9	± 29,8
Экстракт карто- феля	± 11,8	± 2,4	± 7,9	не опре- делялось
Экстракт свеклы	± 10,7	± 3,7	± 10,3	"-
Экстракт капусты	не опре- деля- лось	± 4,1	не опре- делялось	"-
Экстракт моркови	± 9,2	± 3,3	± 10,2	"-
Экстракт брюквы	± 12,3	-	± 12,2	

Примечание:

1. Использовали одни и те же экстракты при определении всеми методами.
2. В экстракте брюквы нитраты методом сухого восстановителя обнаружить не удалось.

Т а б л и ц а 2

Чувствительность методов и время, необходимое для проведения анализа по сравниваемым методам

Показатели	Методы определения		
	ксиленоло- вый	сухого восста- новителя	салицило- во-перман- ганатный
Чувствительность метода (содержание мкг в 1 мл колориметрируемой жидкости)	0,5	0,5	0,2
Порог чувствительности в сыром материале (мг/кг)	10	10	4
Время проведения анализа экстракта (в минутах)	40	10	180

## ЛИТЕРАТУРА

1. Steger H. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft, 1966, 1.
2. Achtzehn M.K., Hawat H. Die Nahrung, 1969, 8, 667.
3. Василос А.Ф., Дискаленко А.П., Добрянская Е.В. Метгемоглобинемия различных этиологий и меры ее профилактики. Д., 1971, II.
4. Phillips W.E.L. Food and Cosmet. Toxicol. 1971, 2, 219.
5. Balks R., Reekers I. Landwirtschaftliche Forschung, 1954, 2, 121.
6. Соболева Е.А. - "Вопросы питания", 1969, 5, 63.
7. Nelson J.L., Kurtz L.T., Bray R.H. Analytical Chemistry, 1954, 6, 1081.
8. Методы биохимического исследования растений. Под ред. А.И. Ермакова.Л., "Колос", 1972, 408.
9. Роома М.Я. - "Гигиена и санитария". 1971, 8, 46.

### ОБ ЭПИДЕМИИ ХОЛЕРЫ В ЭСТОНИИ В 1831-1832 ГГ.

Л.Т. Роотсмяэ

Тартуская городская санэпидстанция

В XIX веке холера являлась "новым", неизвестным до того заболеванием не только в Эстонии, но и во всей остальной Европе. Благоприятную почву для ее пандемического распространения создавали всё усиливающиеся сношения между странами в связи с развитием капиталистического способа производства.

В 1823 году, во время первой пандемии холеры, эта болезнь затронула Россию лишь поверхностно и скоротечно. В 1829 году, во время второй пандемии, холера проникла из Азии до рубежей Европейской части России (до Оренбурга), а летом следующего, 1830 года распространилась вверх по Волге, достигнув к осени Москвы, где ко времени наступления зимы затухла. В 1831 году эпидемия холеры вспыхнула в России уже заранее и, получив здесь широкое распространение, достигла 8 мая города Риги, где в течение трех месяцев потребовала 1913 жертв. Отсюда она, вероятно, впервые проникла и в Эстонию.

26 мая 1831 года холера была обнаружена в расположенном на границе Эстляндской губернии кордоне Раннапунгеря у крестьянина из г. Калуги, а двумя днями позднее - и у его брата /1/. Правда, оба они прибыли туда из Риги уже 21 мая, заразившись следовательно либо в кордоне, либо на пути. Уже в первые дни июня зараза холеры была занесена и в Вана-Антсла Вырумааского уезда крестьянами, ходившими в Ригу с обозом со льном. Сами крестьяне вскоре выздоровели, но у себя дома оказались разносчиками заразы, так как там в течение 19-28 июня заболело 24 человека, из которых умерло 11 /2/. В Эстонской части Лифляндской губернии холера вспыхнула снова 8 октября того же года в г.Тарту, где по 20 ноября заболело 44 человека, причем болезнь эта в 25 случаях имела летальный исход /3/.

Если не считать двух зарегистрированных в Раннапунгеря случаев заболевания, жертвой которого стал один человек, то первые случаи холеры на территории Эстляндской губернии были отмечены в Йыхви, где 21 июня заболел один и 4 июня - второй человек /4/. Эти заболевания были связаны уже с другим, петербургским очагом заразы.

27 июля эпидемия холеры вспыхнула в г.Таллине. Первым заболел шарманщик, прибывший сюда из Пскова через Тарту /5/. По всей вероятности, он заразился либо в самом Таллине, либо в его ближайших окрестностях, так как было известно, что в более крупных городах отдельные случаи заболевания холерой наблюдались уже давно до появления там

эпидемии, однако, на первых порах они не были опознаны врачами. Своего максимального развития в Таллине эпидемия холеры достигла в первой половине августа, распространившись и среди размещенных здесь военных, и затухла к началу сентября. Пути ее распространения здесь были, очевидно, тесно связаны с городским водопроводом, причем жертвой ее становились главным образом, представители беднейших слоев населения /6/. Из гражданских лиц холерой заболело 495 и умерло 308 человек /7/, а из военных заболело 263 и умерло 160 /8/. Таким образом, всего в г.Таллине заболело 758 и умерло 468 человек. Впрочем, в двух окраинных кварталах города больные с симптомами холеры встречались еще и в течение второй половины октября /9/, но число жертв ее тогда, по-видимому, уже не было сколько-нибудь значительным, так как в приходах лютеранской церкви г.Таллина за этот период был зарегистрирован только один человек, умерший от холеры (31 октября).

В Эстляндской губернии случаи холеры в том же 1831 году были отмечены еще также в Харьумааском и Вирумааском уездах, тогда как Ляэнемааский и Ярвамааский уезды остались незатронутыми ею.

В Вирумааском уезде холера вспыхнула в Йоала (близ г.Нарвы) в конце июля или в начале августа. К 15 августа здесь заболело холерой уже 40 человек (все мужчины), из которых умерло 17 /10/. Позднее, в промежуток времени с 21 августа по 23 октября в метрических записях церковного прихода Вайвара зарегистрировано еще 16 жертв холеры. По имеющимся у нас данным, в Вирумааском уезде погибло от холеры всего 37 человек (вместе с ее жертвами, умершими в начале лета).

В Харьумааском уезде в течение августа и сентября 1831 года умерло от холеры всего 48 человек, большая часть которых относилась к Юрискому и Кейласкому приходам /11/.

Согласно официальным данным, на всей территории Эстляндской губернии в 1831 году (по 19 сентября) заболело холерой 717 человек, из которых умерло 380 /12/. Однако, к этому

числу следует прибавить еще II человек, умерших несколько позднее, а также I60 военных, погибших в г.Таллине, которые явно выпущены из опубликованного отчета. Таким образом, общее число жертв холеры в Эстляндской губернии составит 55I человек. Так как в эстонской части Лифляндской губернии за это же время погибло от этой болезни 36 человек, мы можем считать, что общее число людей, умерших на всей территории Эстонии от холеры, достигало в I83I году по меньшей мере 587 человек.

В течение первой половины I832 года случаев холеры в Эстонии не наблюдалось. Новая вспышка ее обнаружилась в начале октября в Тартумааском уезде, откуда она в ноябре проникла и в Вырумааский уезд. По данным метрических записей, эта болезнь в период с 9 октября по 28 декабря потребовала в двух вышеуказанных уездах I37 жертв (в октябре 53, в ноябре — 56 и декабре — 28). Но эти данные являются, по-видимому, неполными, так как согласно другим расчетам, общее число людей, погибших в это время от холеры в Тартумааском и Вырумааском уездах, фактически составляет не менее I60—I65 человек. Единственный известный нам случай наличия холеры в Эстляндской губернии зафиксирован в Йыхви, где II октября I832 года умер от нее один человек.

В Тартумааском уезде эпидемия холеры (уже в небольших масштабах) продолжалась еще и в начале января I833 года: там жертвой ее (до 9 января) стали два человека в Пухья и Ранну. Последняя на территории Эстонии жертва холеры зарегистрирована в Вальяла (на о.Сааремаа) I7 марта I833 г.

Серьезным препятствием в проведении успешной борьбы с эпидемией холеры в то время служило незнание причин возникновения и путей распространения данного заболевания, вследствие чего все рекомендуемые тогда меры предосторожности и правила поведения в отношении этой болезни не могли быть сколько-нибудь эффективными.

Роль водного фактора в распространении холеры можно было установить только в Таллине. Это не значит, что вода в эпидемиологии холеры не играла роли и в других местах.

Так, например, болезнь посредством воды, вероятно, распространялась в Йоала, где в течение нескольких недель заболело множество людей. Отсутствие соответствующих письменных заметок объясняется тем, что в то время механизм передачи холеры еще не был известен, а поэтому на водный фактор не смогли обратить нужного внимания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ЦГИА ЭССР ф.29. оп.1. ед.хр.5153, л.143; ф.31, оп.50, ед.хр.262, л.168.
2. Provinzialblatt für Kur-, Liv- und Estland 1831, 30, 122, 1832, 12, 46.
3. Provinzialblatt ... 1831, 47, 192.
4. ЦГИА ЭССР, ф.31, оп. 50, ед.хр.262, л.308.
5. Provinzialblatt ... 1831, 32, 128.
6. Haller, F.A. Specimen topographiae medicae Revalensis. Diss. inaug. med. Reval, 1836.
7. Provinzialblatt ... 1831, 41, 67.
8. Revalsche Wöchentliche Nachrichten 1831, 36, 5.
9. ЦГИА ЭССР, ф.31, оп.50, ед.хр. 263, л.162.
10. Revalsche Wöchentliche Nachrichten 1831, 32, 8; 1831, 34, 7.
11. ЦГИА ЭССР, ф.1187, оп. 2, ед.хр 495, 2<sup>б</sup> и 2<sup>д</sup>.
12. Provinzialblatt ... 1831, 39, 157.

### ВЛИЯНИЕ 10-ЛЕТНЕГО УПОТРЕБЛЕНИЯ ФТОРИРОВАННОЙ ВОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Г.А. Степаненко

Киевский медицинский институт

Профилактика карической болезни зубов является важнейшей

проблемой современности: нет другого вида патологии, который поражал бы население со столь раннего возраста и с такой частотой, как кариес зубов. В западных районах УССР уже в возрасте 2-х лет у 25,6 % обследованных детей обнаруживается два и более пораженных кариесом молочных зуба, в 3 года у 49,3 % детей имеется свыше пяти кариозных молочных зуба /1/. По данным многочисленных исследований, в возрасте 12-15 лет распространенность кариеса постоянных зубов достигает 85-98 % при количестве пораженных зубов на одного обследованного (показатель интенсивности кариеса - ИКУ) от 3,5 до 4,3 /2,3,4,5/. В качестве одного из доступных для больших масс населения мер профилактики кариесной болезни зубов предложено фторирование питьевой воды /6/. В связи с этим на многих водопроводах СССР в настоящее время внедряется искусственное обогащение воды фтором до концентрации 1 мг/л. Однако данные о противокариозной эффективности фторирования воды в условиях СССР пока единичны и касаются населенных пунктов, где данное профилактическое мероприятие реализуется не более 3-5 лет.

На Украине в Ивано-Франковске фторирование воды проводится уже в течение 10 лет. Внедрению фторирования воды в этом городе способствовал ряд условий: 1) высокая пораженность населения кариесом зубов, достигавшая в возрасте 12-16 лет 92,4 % при интенсивности кариеса 4,2 /7/; 2) неблагоприятная геохимическая ситуация, выразившаяся в наиболее низких в условиях республики уровнях фтора в воде городского водопровода (0,03-0,14 мг/л) и рационах питания (в суточных рационах взрослых 0,4-0,6 мг при средних величинах в УССР 0,8 мг); 3) неэффективности других методов предупреждения кариеса зубов.

Изложенное побудило нас избрать Ивано-Франковск в качестве спорного пункта на Украине по изучению противокариозной эффективности фторирования питьевой воды и влияние ее на здоровье населения. Исходя из климатических условий Прикарпатья (умеренный климат) оптимальной была принята концентрация фтора в воде  $1 \pm 0,1$  мг/л. В качестве реагента использовался кремнефтористый натрий ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ). Фториро-

вание проводилось в течение первых трех лет установкой сатураторного типа, в последующие годы — установкой с растворными баками и поплавковым дозатором. Регулирование подачи рабочего раствора фторсодержащего реагента в водопроводную воду производилась по показаниям ротаметров вручную.

В таблице I представлены данные о содержании фтора в водопроводной воде Ивано-Франковска, полученные в результате исследования свыше 5 тыс. проб воды.

Т а б л и ц а I

Содержание фтора (мг/л) в водопроводной воде Ивано-Франковска в течение всего периода фторирования воды

Содержание фтора, мг/л	Частота концентрации фтора, %			
	сатураторного типа		с растворными баками	
	пусковой период	налаженной работы	пусковой период	налаженной работы
0,3	единств. случай	-	-	-
0,4	0,4	единств. случай	единств. случай	-
0,5	5,6	0,9	0,4	-
0,6	12,7	2,3	0,8	единств.случ.
0,7	35,3	3,8	2,8	1,9
0,8	40,2	9,9	6,4	6,8
0,9-1,1	5,0	59,8	60,0	68,2
1,2	0,5	12,2	16,7	13,4
1,3	0,2	9,8	8,7	9,7
1,4	единств. случай	1,3	4,2	единств.случ.
1,5	"-	единств. случай	единств. случай	-
1,6	"-	-	-	-
1,7	-	-	-	-

Из данных, представленных в таблице I видно, что в периоды налаживания работы установок сатураторного типа и с растворными баками отмечались некоторые недостатки в дозировании фтора (регистрировались менее стабильные или заниженные по сравнению с нормой концентрации фтора в воде). Эти недостатки не могли не отразиться на противокариозной эффективности фторирования. В целом же фторирование воды проводилось удовлетворительно. Об этом свидетельствует также и то, что перерывы в его проведении были весьма незначительными и не превышали в общей сложности 5-7 % от всего времени фторирования.

С целью изучения противокариозной эффективности фторирования воды ежегодно обследовали детей в возрасте от 4 до 16 лет в Ивано-Франковске и контрольном городе Долина. В городе Долина, расположенном вблизи Ивано-Франковска, содержание фтора в водопроводной воде составляет в различные сезоны 0,05-0,15 мг/л и фторирование воды не проводится. В обоих городах обследовали от 150 до 400 детей каждого возраста.

В таблице 2 представлены данные об интенсивности кариеса зубов у детей Ивано-Франковска и Долина до начала и спустя 10 лет после внедрения фторирования воды.

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что показатель интенсивности кариеса в Ивано-Франковске значительно снизился за истекшие 10 лет. Из этих данных также видно, что процент снижения кариеса у детей разного возраста различен. Чем раньше дети начинают употреблять фторированную воду, тем выше противокариозное действие фтора. У детей, которые потребляли ее в течение всей жизни, т.е. в возрасте 6-9 лет, снижение кариеса достигает 60-76 %. В этом возрасте противокариозное действие фторированной воды проявилось максимально. Большого противокариозного эффекта можно, по-видимому, достичь лишь за счет совершенствования режима фторирования (полной ликвидации перерывов, поддержания концентрации фтора на оптимальном уровне). У детей старших возрастных групп противокариозный эффект от употребления фторированной воды уменьшается с возрастом: с 54,7 % у 10-

Т а б л и ц а 2

Интенсивность поражения кариеом постоянных зубов детей Ивано-Франковска и Долина до начала и спустя 10 лет после внедрения фторирования питьевой воды

Возраст в годах	Интенсивность кариеса (КПУ)		Изменение КПУ, %
	до внедрения	спустя 10 лет	
Ивано-Франковск			
6	0,20 ± 0,041	0,08 ± 0,032	- 60,0 <sup>x</sup>
7	1,04 ± 0,062	0,28 ± 0,055	- 73,1 <sup>x</sup>
8	2,24 ± 0,064	0,55 ± 0,060	- 76,5 <sup>x</sup>
9	2,51 ± 0,072	0,79 ± 0,064	- 68,5 <sup>x</sup>
10	3,07 ± 0,072	1,39 ± 0,068	- 54,7 <sup>x</sup>
11	3,54 ± 0,082	1,94 ± 0,073	- 45,2 <sup>x</sup>
12	4,10 ± 0,088	2,16 ± 0,080	- 47,3 <sup>x</sup>
13	4,30 ± 0,102	2,57 ± 0,076	- 40,2 <sup>x</sup>
14	4,50 ± 0,102	2,96 ± 0,094	- 34,2 <sup>x</sup>
15	4,92 ± 0,122	3,70 ± 0,108	- 24,8 <sup>x</sup>
16	5,50 ± 0,126	4,90 ± 0,120	- 12,9 <sup>x</sup>
Долина			
6	0,22 ± 0,050	0,51 ± 0,041	+ 31,8 <sup>x</sup>
7	1,26 ± 0,062	1,65 ± 0,052	+ 30,9 <sup>x</sup>
8	1,44 ± 0,070	2,02 ± 0,054	+ 40,3 <sup>x</sup>
9	1,76 ± 0,068	2,30 ± 0,062	+ 30,7 <sup>x</sup>
10	2,05 ± 0,084	2,50 ± 0,068	+ 21,9 <sup>x</sup>
11	2,77 ± 0,080	3,02 ± 0,075	+ 9,0
12	3,12 ± 0,094	3,70 ± 0,077	+ 18,6 <sup>x</sup>
13	3,77 ± 0,090	4,00 ± 0,092	+ 6,1
14	3,86 ± 0,120	4,19 ± 0,088	+ 8,5
15	4,38 ± 0,127	5,59 ± 0,115	+ 27,6 <sup>x</sup>
16	4,82 ± 0,125	5,70 ± 0,122	+ 18,2 <sup>x</sup>

Обозначения в таблице: а) знаком (-) отмечается уменьшение, знаком (+) - увеличение интенсивности кариеса зубов, б) x - различия статистически достоверные при 5 % уровне значимости ( $P < 0,05$ )

летних до 12,9 % у 16-летних.

Противокариозное действие фторированной воды распространилось и на молочный прикус. В Ивано-Франковске интенсивность кариеса молочных зубов снизилась у детей 4 лет - на 45,9 %; 5 лет - на 48,4 %; 6 лет - на 52,0 %; 7 лет - на 46,6 % и т.д. В контрольном городе Долина существенных изменений в пораженности кариесом молочных зубов не произошло.

Специальным направлением исследования явилось изучение безопасности фторирования воды. С этой целью мы изучали наличие флюороза зубов, состояние физического развития детей, их заболеваемость.

Известно, что наиболее ранним признаком отрицательного влияния повышенных концентраций фтора на организм является наличие флюороза постоянных зубов. Мы не наблюдали ни одного случая флюороза зубов среди лиц, употреблявших фторированную воду в течение всего срока фторирования.

Для оценки состояния физического развития сопоставляли антропометрические данные (рост, вес, окружность грудной клетки, сроки прорезывания зубов) и некоторые функциональные показатели (жизненная емкость легких, динамометрия и др.) у детей Ивано-Франковска и Долины с учетом возрастнополового состава. Эти исследования не выявили отрицательного влияния длительного употребления фторированной воды на физическое развитие детей.

Среди детского населения Ивано-Франковска не отмечалось увеличения заболеваемости хроническими болезнями (сердечно-сосудистой, эндокринной, мочеполовой систем и др.), а удельный вес некоторых заболеваний (хронический тонзиллит, периодонтиты) в общей структуре заболеваемости даже несколько снизился. Отсутствуют среди населения также жалобы общего порядка (на головные боли, особую раздражительность, качество воды и др.), которые можно было бы связать с реализацией фторирования питьевой воды.

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о высокой эффективности фторирования воды в профилактике

кариозной болезни зубов. У детей, которые употребляют фторированную воду в течение всей жизни, пораженность кариесом постоянных зубов снизилась на 60-76 %, молочных - на 46-52%.

Полученные нами данные подтверждают безопасность длительного потребления фторированной воды: у населения не обнаружено случаев флюороза зубов, не выявлено отрицательного влияния фтора на физическое развитие детей, а также на заболеваемость детей и взрослых.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Луцк Л.А., Масный З.П. Кариес зубов у детей двухлетнего возраста, живущих во Львове. - "Стоматология", 1971, 6, с.61-64.
2. Аршавский Н.Я. Пораженность населения Ленинградской области кариесом зубов. - "Стоматология", 1964, 4, 24-28.
3. Егиян Г.М., Мелкумов В.А. Патология зубочелюстной системы среди школьников Армении. 5-й Всесоюз. съезд стоматологов. - Мат. докладов, 1968, с.113-114.
4. Козьмин В.Л. Распространенность стоматологических заболеваний у детского населения рабочего поселка Елань Волгоградской области. - Труды Волгоградского мед. ин-та, 1970, т.23, в.3, с.153-155.
5. Базиян Г.В. Исследование распространенности стоматологических заболеваний у населения СССР, прогнозирование и планирование развития стоматологической помощи. Автореф. докт. дисс., 1971.
6. Габович Р.Д. Фтор и его гигиеническое значение. М., 1957, с.250.
7. Дмитроченко А.С. Заболеваемость кариесом зубов и содержание микроэлементов в водоемностях города Ивано-Франковска. "Стоматология", 1964, 5, с.13-17.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КАК  
ПОКАЗАТЕЛЯ АДАПТАЦИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ В  
ОТВЕТ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ПОСТУПАЮЩИХ  
В ОРГАНИЗМ С ВОДОЙ

И.И. Швайко

Киевский медицинский институт

При длительном поступлении в организм малых доз химических веществ важное значение имеет состояние регуляторных систем организма /1,2/.

В данной работе в эксперименте на животных изучалось участие щитовидной железы в реакциях организма на длительное потребление воды, содержащей превышающие и близкие к предельно допустимым концентрации некоторых химических соединений. 130 белых крыс были распределены на 13 групп (по 10 животных в группе): I-я группа служила контролем, животные остальных групп в течение 4-х месяцев потребляли воду, содержащую разные концентрации (см.табл.) хлористых солей тяжелых металлов - ртути (II, III гр.), свинца (IV, V гр.), кобальта (VI гр.), кадмия (VII гр.), никеля (VIII гр.), цинка (IX гр.), фторида натрия (X, XI гр.), бромида натрия (XII, XIII гр.).

Функцию щитовидной железы изучали в динамике - через 2 и 4 месяца от начала опыта. Определяли йоднакопительную способность щитовидной железы с помощью радиоактивного йода, тироксинсвязывающую способность белков сыворотки крови, так называемый фактор "Ф" /3/, уровень газообмена - по потреблению животными кислорода, уровень холестерина в сыворотке крови, гистоморфологические исследования.

При снятии показателей через 2 месяца от начала опыта (см. табл.) наблюдали увеличение накопления радиоактивного йода в щитовидной железе, по отношению к контролю, - на 29,2 и 35,7 % у животных II и III группы, потреблявших

воду с ртутью; на 8,1 % - у животных УІ группы, потреблявших воду с кадмием. У животных, потреблявших воду с никелем и цинком (УШ, ІХ группы) эти величины оказались ниже, чем в контроле.

Эффективный период полувыведения йод-ІЗІ из железа у животных всех групп, за исключением ІХ-ХІ и ХІІ-ХІІІ, был укорочен, причем, у животных Ш, УП, УШ групп - существенно ( $P < 0,05$ ).

Соответственно усилению метаболизма радиоактивного йода повышалось потребление животными кислорода, в том числе у животных УШ, ІХ групп, в общем на 10,6-14,5 % по отношению к контролю.

У животных Ш, ІУ, У, УП групп снижалось значение фактора "Ф", что свидетельствовало об увеличении содержания в крови эндогенного тироксина /3/.

У животных, потреблявших воду со свинцом и кадмием (ІУ, У, УП гр.), было снижено содержание холестерина в сыворотке крови, хотя этот тест показателен, главным образом, при гипотиреозе (когда его содержание в крови возрастает), а не при усилении функции щитовидной железы /4/.

При определении рассмотренных выше показателей через 4 месяца опыта отмечалось выравнивание большинства из них у подопытных животных по отношению к контролю: накопление радиоактивного йода в железе оставалось несколько повышенным лишь у животных Ш и У групп; у остальных животных оно сближалось с контролем или оказывалось ниже его (УІ-ІХ гр.). Точно также, значения фактора "Ф" у животных большинства подопытных групп в этот период исследований либо выравнивалось с контролем (при затравке ртутью), либо оказывалось выше контроля (свинец, кобальт) как результат снижения концентрации эндогенных тиреоидных гормонов в циркулирующей крови.

Соответственно снижалось (у животных П - У групп) или выравнивалось с контролем (УІ - ІХ гр.) потребление кислорода (см. табл.), увеличивалось содержание холестерина в сыворотке крови.

Т а б л и ц а

Показатели функции щитовидной железы у крыс, потреблявших воду с изучавшимися примесями (знаком<sup>х</sup> обозначены величины, достоверно отличающиеся от контроля:  $P < 0,05$ )

№ групп	Изучаемое вещество и его концентрация в воде, мг/л	Стат. величины	Максимум поглощения йод-131 щитов. железе, %		Эффективный период полувыведения йод-131, сут.		Фактор "Ф"		Потребление $O_2$ , мл/100 г веса тела в час	
			2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.	2 мес.	4 мес.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Контроль	M	28,5	25,5	13,0	14,1	1,61	1,60	132,0	154,2
		m	2,81	4,15	1,2	1,2	0,1	0,11	6,7	9,1
II	Ртуть 0,015	M	57,7 <sup>x</sup>	31,1	11,2	10,5 <sup>x</sup>	1,85	1,93	153,3 <sup>x</sup>	143,0
		m	7,9	1,63	0,77	1,0	0,12	0,32	6,33	10,0
III	Ртуть 0,15	M	64,2 <sup>x</sup>	35,1 <sup>x</sup>	7,5	10,8 <sup>x</sup>	1,41	1,57	165,6 <sup>x</sup>	134,0
		m	6,13	1,67	2,0	0,89	0,12	0,2	7,5	4,7
IV	Свинец 0,1	M	-	28,1	-	11,8	1,57	2,51 <sup>x</sup>	145,0	128,7
		m	-	2,2	-	0,8	0,22	0,23	4,9	9,4
V	Свинец 1,0	M	-	54,8 <sup>x</sup>	-	8,1 <sup>x</sup>	1,44	3,28 <sup>x</sup>	135,5	136,1
		m	-	4,4	-	0,65	0,16	0,68	11,0	8,1
VI	Кобальт 0,5	M	37,6	12,1 <sup>x</sup>	10,4	20,0 <sup>x</sup>	1,95	2,14	167,7 <sup>x</sup>	146,0
		m	8,0	2,8	1,2	2,4	0,3	0,25	3,6	3,3

## Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	
VII	Кадмий	0,05	М	46,7 <sup>X</sup>	-	8,1 <sup>X</sup>	-	1,50	-	152,0	-
			м	6,1		1,0		0,22		17,3	
VIII	Никель	0,05	М	15,3 <sup>X</sup>	6,6 <sup>X</sup>	7,6 <sup>X</sup>	9,1 <sup>X</sup>	-	-	192,0 <sup>X</sup>	183,2
			м	1,1	0,3	0,9	1,3			3,2	5,4
IX	Цинк	0,5	М	16,8 <sup>X</sup>	19,0	14,7	18,5	-	-	177,0 <sup>X</sup>	150,0
			м	2,0	2,3	2,0	2,2			7,5	11,0
X	Фтор	5,0	М	28,6	17,0 <sup>X</sup>	30,3 <sup>X</sup>	31,7 <sup>X</sup>	1,53	-	107,7 <sup>X</sup>	125,0 <sup>X</sup>
			м	2,64	0,69	4,5	2,8	0,1		8,5	1,9
XI	Фтор	15,0	М	-	11,8 <sup>X</sup>	-	35,6 <sup>X</sup>	1,88	-	-	118,5 <sup>X</sup>
			м		0,76		3,0	0,3			2,7
XII	Бром	5,0	М	23,7	16,6 <sup>X</sup>	17,0	27,0 <sup>X</sup>	-	-	139,5	135,0
			м	2,9	2,1	3,1	1,4			8,4	10,6
XIII	Бром	20,0	М	18,4 <sup>X</sup>	19,2 <sup>X</sup>	26,1 <sup>X</sup>	21,3	-	-	128,9	115,5 <sup>X</sup>
			м	2,0	2,4	3,2	2,5			11,4	14,5

Гистологически (после 4-х месяцев опыта) в щитовидных железах животных, потреблявших воду с ртутью, свинцом, отмечены явления гиперплазии железы: утолщение фолликулярного эпителия, уменьшение размеров фолликулов, разжижение и бледное окрашивание коллоида. У животных, потреблявших воду с повышенным содержанием кобальта, никеля, цинка, морфологически щитовидная железа была близка к контролю.

У животных X группы, потреблявших воду с содержанием фтора в концентрации 5 мг/л, максимум накопления радиоактивного йода в щитовидной железе через 2 месяца от начала опыта не отличался от контроля ( $28,6 \pm 2,6$  % и  $28,5 \pm 2,8$  % соответственно). Однако отмечалось существенное замедление выведения изотопа из железы: эффективный период полувыведения достигал  $30,3 \pm 4,5$  суток, при  $13,0 \pm 1,2$  в контроле.

Было также существенно снижено потребление животными кислорода — до  $107,7 \pm 8,5$  мл на 100 г веса тела в час, при  $132,0 \pm 4,3$  мл в контроле.

Через 4 месяца опыта, как видно из таблицы, описанные изменения становятся еще более выраженными и пропорциональными концентрациям фтора в воде.

Сходные результаты получены и в отношении брома (см. табл., XII, XIII гр.).

Следует отметить, что при концентрациях фтора на уровне ПДК (1,5 мг/л) показатели функции щитовидной железы не отличались от контроля на всем протяжении хронического эксперимента.

В целом, выполненные исследования показывают, что даже сравнительно невысокие, близкие к предельно допустимым, концентрации вредных химических веществ в воде вызывают функциональные и морфологические сдвиги в щитовидной железе и ее гормональной активности. Причем, в первый период хронического эксперимента по большинству показателей и для большинства изучавшихся солей тяжелых металлов характерна реакция усиления функции щитовидной железы. К концу эксперимента это усиление в значительной степени уменьшается, сближаясь с контролем, а в ряде случаев переходит в состояние

некоторого угнетения или дисфункции. Морфологически в этот период щитовидная железа остается в состоянии гиперплазии, реже нормализуется.

Наблюдаемые явления могут найти свое объяснение в развивающихся процессах адаптации к неблагоприятному фактору: в самый начальный период воздействия последнего, благодаря наличию в организме сформированных в фило- и онтогенезе механизмов возникают реакции кратковременной адаптации /1/. При продолжающемся постоянном воздействии вредного фактора постепенно формируются механизмы долговременной функциональной адаптации, проявляющейся в увеличении физиологической функции систем, принимающих в ней участие, в том числе и щитовидной железы. Увеличение функциональной мощности этих систем в дальнейшем переходит в структурную: в щитовидной железе, как мы видели, развивается гиперплазия ткани.

Механизм вовлечения щитовидной железы в развивающиеся адаптационные процессы обусловлен, по-видимому, повышенным расходом энергии в клетке, повышением, в связи с этим, синтеза белков, нуклеиновых кислот и носителей энергии - митохондрий, которое осуществляется благодаря калоригенной функции тиреоидных гормонов /5/ и активации ими сульфгидрильных групп тканевых белков /6/. Эти процессы связаны с повышенной потребностью клеточных структур в тиреоидных гормонах, результатом чего является усиление функции, а в дальнейшем - структурные изменения в щитовидной железе. Можно полагать, что большие дозы или концентрации вредных веществ могут способствовать срыву процессов адаптации и вызвать повреждающий эффект. Такой механизм воздействия характерен, по-видимому, не только для солей тяжелых металлов, но и для большинства других токсических соединений.

При поступлении в организм фтора и брома, как мы видели, возникают явления нарастающего угнетения функциональной активности щитовидной железы. Это угнетение может быть объяснено совершенно иным механизмом действия. Фтор и бром относятся к той же группе химических элементов, что и йод,

поэтому обладают ингибиторными свойствами по отношению к ферментам, участвующим в синтезе тиреоидных гормонов, либо влияют на обмен йода, препятствуя его включению в тиреопротеиды, либо повреждают ткань самой щитовидной железы. Фтор и бром (очевидно и другие родственные им соединения) влияют на щитовидную железу по одному из этих путей.

Полученные в данной работе результаты определяют целесообразность изучения функционального состояния щитовидной железы у лиц, потребляющих воду с повышенными, в том числе и на уровне предельно допустимых, концентрациями вредных химических веществ, в первую очередь, солей тяжелых металлов, с точки зрения возможного их повреждающего действия.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Меерсон Ф.З. Общий механизм адаптации и профилактики. М., 1973, 360 с.
2. Гродецкая Н.С. Оценка функционального состояния щитовидной железы при воздействии промышленных веществ в минимально действующих концентрациях. Автореф. канд.дисс. М., 1971, 22 с.
3. Модестов В.К., Цыганков А.Т., Паухов О.А. Применение меченого тироксина в изучении функции щитовидной железы. - "Мед.радиол.", 1964, 10, 24-28.
4. Вернер С. Щитовидная железа. Л., 1963, 451 с.
5. Tata J.R. Biological action of Thyroid Hormones on the Cellular and Molecular Levels. In the book "Action of Hormones on Molecular Processes". London, New York, Sydney. 1965, 58-131.
6. Гольдштейн Б.И. О влиянии сульфгидрильных групп на биологические свойства тканевых белков. Киев, 1955, 47 с.

ИЗУЧЕНИЕ ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО  
ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ПОСТУПАЮЩИХ В  
ОРГАНИЗМ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

С.А. Шиган

Институт общей и коммунальной гигиены им. А.Н.Сысина  
АМН СССР, г. Москва

Известно, что установление гигиенических нормативов химических соединений в воде проводится на основании изучения их токсикодинамики в хронических 5–8-месячных опытах. Вместе с тем, до настоящего времени отсутствует научное обоснование необходимой длительности этих экспериментов. При обосновании сроков интоксикации лабораторных животных обычно исходят из длительности жизни человека, считая, например, что 5–8 месяцев жизни животных соответствует 9–14 годам жизни человека (С.Н. Черкинский, 1964) /2/. Но эти соотношения, как выяснилось, ошибочны (Т.Н.Красовский, 1972) /1/. В качестве одного из подходов к решению этого вопроса, как мы полагаем, может служить поиск общих принципов в развитии интоксикаций во времени на основе зависимости доза–эффект.

В наших исследованиях по разработке экспресс–экспериментальных методов прогнозирования хронической токсичности веществ, с целью ускорения их гигиенического нормирования в воде, были установлены некоторые закономерности развития токсикодинамических процессов при пероральном введении ряда фосфорорганических соединений (ФОС): рицида, сульфидофоса, метилацетофоса, метилнитрофоса, трихлорметафоса, изофоса–2. Контроль за изменением патогенетического показателя действия ФОС на организм–активности фермента холинэстеразы проводился на 1–5–10–20–30 сутки, а затем – ежемесячно на фоне интоксикации различными дозами изучаемых соединений.

При этом учитывалось также время максимального изменения исследуемого теста в течение суток. Результаты наблюдений выражались в виде величин  $ED_{50}$ , полученных методом пробитанализа. Полученные таким образом изоэффективные величины для различных отрезков времени ( $ED_{50} \cdot n$ ) позволили дать полную характеристику развитию токсикодинамического процесса во времени в виде вероятностной изоэффективной кривой (С.А.Шиган с соавт., 1972)/3/. Следует отметить, что обычное выражение результатов изменения градированных показателей при действии вредных веществ носит односторонний характер — обращает внимание лишь на развитие токсического эффекта. Выражение результатов интоксикации в виде изоэффективной кривой позволяет иметь наглядное представление о соотношении процессов полома функций и ответных адаптационных (или компенсаторных) реакций организма, о превалировании одного из этих процессов или их фазовости.

Длительность хронических опытов для вышеуказанных ФОС находилась в пределах 10–20 месяцев.

Анализ результатов исследований позволил сделать вывод, что ход полученных кривых подчиняется общей закономерности: нарастание интоксикации (снижение величин  $ED_{50}$ ) к 5–15 дню наблюдения с последующим в ряде случаев восстановлением активности угнетаемого фермента к 20–30 дню исследования. При дальнейшем наблюдении практически не меняется соотношение процессов интоксикации и компенсации, т.е. устанавливается равновесное состояние активности фермента, обычно ниже характерного для интактных животных, уровне. В отдельных случаях восстановление активности холинэстеразы при интоксикации ФОС к 20–30 суткам достигало почти первоначального уровня (рицид), а в некоторых случаях отмечалось значительное превалирование процессов компенсации над процессами интоксикации с первых дней и до конца срока наблюдения (метилацетофос). Следовательно, для всех изученных соединений было характерно быстрое нарастание интоксикации в первые 10–20 дней, в дальнейшем — на протяжении последующих месяцев наблюдения — процесс интоксикации сущест-

венно не менялся.

Анализ полученного материала и литературных данных показал, что величины  $ED_{50}$  5-15 дня и 6-10-20 месяцев интоксикации для 17 фосфорорганических соединений отличались на один порядок, а различия величин  $ED_{50}$  и пороговых доз хронических опытов находились в пределах 5 раз. Ориентация на эти соотношения позволяет объективно подойти к выбору доз в хронический опыт, а в ряде случаев — устанавливать параметры хронической токсичности веществ без проведения длительных экспериментов.

Таким образом, полученные закономерности процессов токсикодинамики мало- и среднекумулятивных соединений в течение I месяца с использованием указанных методических приемов проведения опытов могут позволить ограничиться этим сроком наблюдения для обоснования безопасных в токсическом отношении уровней веществ.

Выявленные закономерности развития процессов токсикодинамики веществ в начальные сроки интоксикации, очевидно, являются характерными для многих групп химических соединений, в том числе и при различных путях их поступления в организм. Например, для таких хорошо изученных веществ как фосфорорганические соединения, нитросоединения, аминокислоты, металлы и др. закономерности токсического действия на организм мало отличаются, независимо от способа их поступления. Не случайно и получена в наших исследованиях тесная корреляционная связь как между величинами среднесмертельных доз и концентраций ( $DL_{50}$  и  $CL_{50}$ ), так и между параметрами хронической токсичности веществ при их гигиеническом нормировании в воде и в воздухе рабочих помещений (коэффициенты корреляции соответственно равны 0,8-0,76), особенно для группы ФОС, хлорсодержащих соединений, нитросоединений, альдегидов и кетонов. Выведенные на основании корреляционного и регрессионного анализов различных сопоставляемых групп веществ, расчетные уравнения позволяют определять параметры острой и хронической токсичности веществ без проведения длительных токсикологических экспе-

риментов:

$$\begin{aligned} 1\text{г ДЛ}_{50} &= 0,5 \quad 1\text{г СЛ}_{50} &+ 2,55 \\ 1\text{г МНД} &= 0,47 \quad 1\text{г ПДК}_{\text{р.з.}} &- 1,398 \\ 1\text{г МНД}_{\text{фос}} &= 1,099 \quad 1\text{г ПДК}_{\text{р.з.}} &- 0,599 \\ 1\text{г МНД}_{\text{фос}} &= 0,76 \quad 1\text{г ДЛ}_{50} &- 3,66 \\ 1\text{г МНД}_{\text{хс}} &= 1,16 \quad 1\text{г ДЛ}_{50} &- 5,495 \\ 1\text{г МНД}_{\text{нс}} &= 0,886 \quad 1\text{г ДЛ}_{50} &- 3,602 \end{aligned}$$

где МНД — максимально недействующая доза хронической токсичности веществ при их гигиеническом нормировании в воде;

$\text{МНД}_{\text{фос}}$  — то же для фосфорорганических соединений;

$\text{МНД}_{\text{хс}}$  — то же для хлорсодержащих соединений;

$\text{МНД}_{\text{нс}}$  — то же для нитросоединений;

$\text{ДЛ}_{50}$  — среднесмертельная доза;

$\text{СЛ}_{50}$  — среднесмертельная концентрация;

$\text{ПДК}_{\text{р.з.}}$  — предельно допустимая концентрация для воздуха рабочих помещений.

Отсутствие достоверных корреляционных связей между токсикометрическими величинами некоторых групп химических соединений, полученными в различных областях гигиенического нормирования, скорее можно объяснить отсутствием изоэффективности изучаемых доз веществ, несоответствием выбранных тестов в опытах и другими причинами необъективного характера.

Вместе с тем, в некоторых случаях возможны исключения из правила, например, различия в токсичности при пероральном и ингаляционном путях поступления имеют место для веществ, обладающих раздражающим действием.

Необходимо также отметить, что предлагаемые методы прогнозирования параметров хронической токсичности веществ на основе полученных закономерностей их биологиче-

ского действия при поступлении в организм с питьевой водой, не могут быть использованы для веществ, обладающих бласто-могенным, эмбриотоксическим, гонадотоксическим и мутаген-ным эффектами.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Красовский Г.Н. Математическая обработка результатов токсикологических исследований для экстраполяции данных с животных на человека. В сб.: -Актуальные вопросы гигиенической токсикологии -, М., 1972, 31-33.
2. Черкинский С.Н., Красовский Г.Н., Тугаринова В.Н. Методические вопросы санитарно-токсикологических исследований по гигиеническому нормированию вредных веществ в воде водоемов. В сб.: -Санитарная охрана водоемов от загрязнения промышленными сточными водами -. М., 1964, в.6, с.290-301.
3. Шиган С.А., Красовский Г.Н. Методические указания к оценке кумулятивных свойств веществ на основе гра-дированных показателей. В сб.: -Новое в методах исследования, диагностике, лечении и профилактике важнейших заболеваний. - М., 1972, т.80, с.71-74.

### ИЗМЕНЕНИЕ БИОТОКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НИТРАТОВ

В.А. Яакмеэс, Х.И. Лутсоя, К.И. Салиева

Таллинский НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены

Наряду с хорошо изученным содержанием нитратов в питье-вой воде в последние годы появилось множество сообщений об увеличении их содержания в пищевых продуктах растительного происхождения. Как известно, нитраты вызывают в организме

ряд изменений, прежде всего — метгемоглобинемия. Однако в доступной нам литературе не удалось обнаружить данных о влиянии этих соединений на состояние центральной нервной системы человека. Это явилось предметом нашего исследования, где в качестве метода использовалась электроэнцефалография.

Исследованию подверглись 10 здоровых испытуемых. В день исследования они приняли 150 мл водного раствора нитрата натрия из расчета 5 и 10 мг ионов нитрата на 1 кг веса тела. Электроэнцефалограмма записывалась 4 раза: до приема, а затем через 1,5; 3 и 4,5 часа после приема раствора. Параллельно определялось содержание мет- и сульфгемоглобина в крови. Контрольные исследования проводились днем раньше точно таким же образом и на тех же людях, только вместо раствора нитрата натрия давалась водопроводная вода. Два активных электрода энцефалографа типа МБ5202/А располагались в затылочной области, два инактивных — на мочках ушей. Регистрировались альфа-волны. Исследование производилось в положении сидя в изолированной камере, в полной темноте. В качестве раздражителя использовались световые сигналы интенсивностью 13,5 дж при частоте 10 имп/сек. Расстояние от источника света до испытуемого составило 1 м. Импульсы давались по 10 сек каждый с интервалом в 30 сек. Это проводилось в течение 3-х минут. Затем испытуемые в течение 1,5 мин производили гипервентиляцию легких с последующей задержкой дыхания на 70 сек. Таким образом, первые 3 мин составили фон, затем следовал период гипервентиляции, за ним — период задержки дыхания и, наконец, период восстановления. Весь этот цикл продолжался 9 мин. Результаты выражались в мкв/сек.

Результаты наблюдения показали, что при дозе 10 мг/кг содержание метгемоглобина повысилось, достигая максимума через 3 часа после приема нитратов ( $P < 0,05$ ), а затем несколько понизилось. При дозе 5 мг/кг изменение уровня метгемоглобина и при обеих дозах изменение количества сульфгемоглобина были статистически недостоверными.

Альфа-ритм биотоков головного мозга подвергнулся незна-

чительному суточному колебанию, но различия в отдельные периоды наблюдения были недостоверными. При дозе нитратов 10 мг/кг через 3 часа после приема нитратов усилилось напряжение альфа-ритма ( $P < 0,05$ ), но в условиях гипервентиляции, задержки дыхания и восстановления нормального дыхания усиление биотоков было недостоверным. Спустя 4,5 часа, однако, усиление альфа-ритма было достоверным как в покое, так и при усиленном или ослабленном дыхании. В отличие от этого при дозе 5 мг/кг достоверное усиление биотоков наблюдалось только спустя 3 часа после приема нитратов в условиях гипервентиляции. Но так как при дозе 10 мг/кг в последних условиях усиления альфа-ритма не наблюдалось, изменения при дозе 5 мг/кг могли быть вызваны не нитратами, а напряжением, сопровождающим гипервентиляцию.

Изменения уровня метгемоглобина с напряжением биотоков не коррелировались. Это, по-видимому, связано с несовпадением увеличения обоих показателей во времени.

Таким образом, результаты наблюдения позволяют заключить, что у людей после приема нитратов в дозе 10 мг/кг через 3 часа увеличивается количество метгемоглобина в крови и усиливается альфа-ритм биотоков в условиях покоя. Затем через 4,5 часа уровень метгемоглобина восстанавливается, но биотоки остаются усиленными не только в условиях покоя, но и при функциональной нагрузке дыхания. Восстановление напряжения биотоков, по-видимому, происходит медленнее, чем метгемоглобина. При дозе 5 мг/кг изменения как количества метгемоглобина, так и напряжения биотоков не наблюдаются, что позволяет считать эту дозу недействующей.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

	Стр.
Ашменскас Ю.И. - Потребление некоторых витаминов рабочими мебельной промышленности . . . . .	5
Берзиня А.К., Линдберг Э.Я., Аудере А.К., Берзиньш В.И. - Некоторые особенности питания студентов Рижского медицинского института .	8
Вагане Э.П. - Об актуальных проблемах питания населения Эстонской ССР . . . . .	12
Вийкмяэ В.Ю., Саава М.Э. - Опыт повышения биологической ценности рационов спортсменов скоростно-силовых видов во время сбора . . . . .	17
Картау С. - Об аминокислотном составе ржаного и пшеничного хлеба . . . . .	22
Лаанес С.Х. - Чувствительность лактобацилл, выделенных из сыра, к антибиотикам . . . . .	26
Ленцнер А.А., Ленцнер Х.П., Микельсаар М.Э. - Видовой состав лактобациллярной флоры ржаных заквасок хлебокомбинатов Эстонской и Литовской ССР . . . . .	30
Лепайнэ Я.Я. - О влиянии обработки посевов озимой пшеницы хлорхолинхлоридом на аминокислотный состав белка в зерне . . . . .	33
Лепайнэ Я.Я., Пани Э.А. - Результаты исследования загрязнения зерна бенз(а)пиреном . . . . .	37
Лиепиньш Я., Бурмейстере М., Витенберг Г., Лаздыня М. - Питание жителей Латвии вблизи границы Эстонской ССР . . . . .	41
Лоога Р.Ю., Куль М.М., Роосаар П.О. - Изменения физиологического развития растущих организмов при включении в пищевой рацион этилового алкоголя . . . . .	45

	Стр.
Лутсоя Х.И., Ильмоя К.А., Уусталу Л.В., Силлаотс Х.Р. - Содержание хлорорганических пестицидов в пище человека, внешней среде и носительство их населением в условиях прекращения применения их в сельском хозяйстве . . . . .	49
Мартма О.В., Тьри Э.И. - Эпидемиологическое значение молока при заражении человека атипичными микобактериями . . . . .	53
Маскеллинас Е.П. - Энергетический состав среднесуточного пищевого рациона беременных студентов	56
Митченков В.Т., Лутсоя Х.И., Росма М.Я., Мянник Л.Э. - Изучение на крысах токсического действия нитратов при хроническом поступлении их с пищей . . . . .	58
Нийт М.И. - Обеспеченность витамином В <sub>6</sub> здоровых детей 1-4-летнего возраста в условиях несбалансированного питания . . . . .	64
Нийт М.И. - Устройство для сбора мочи за точный промежуток времени . . . . .	68
Ормиссон А. - Влияние молочнокислого молока на показатели кислотно-щелочного равновесия крови у здоровых и больных острой пневмонией и острым бронхитом детей . . . . .	70
Паутс В.М. - Об углеводном обмене у работников умственного труда . . . . .	75
Петровский К.С., Керимова М.Г. - Повышение биологической ценности блюд путем рационального комбинирования пищевых продуктов . . . . .	80
Печуконене М.В., Ыктонене Б.П., Шмидт А.А. - Обеспеченность А-витаминными веществами промышленных рабочих г. Вильнюса . . . . .	86
Руткаускене Б.А., Печуконене М.В. - Химический состав литовских этнографических молочных блюд и повышение их пищевой ценности . . . . .	89

Саава М.Э. – Микроэлементы в питании населения Эстонской ССР . . . . .	94
Саава М.Э., Егоров Х.Р., Паутс В.М. – Состояние питания и влияние его на обмен веществ у сту- дентов Таллинского Политехнического Института	99
Сепп А.А., Роома М.Я., Лутсоя Х.И. – О химическом составе клубней картофеля в зависимости от сорта и применения азотсодержащих минераль- ных удобрений . . . . .	105
Суханов Б.П., Чигирев Ю.А. – Биологическая эффек- тивность белка микробиологического синтеза и возможность использования его как белкового обогапителя . . . . .	112
Талайките А.А. – К вопросу о содержании кобаль- аминов в женском молоке . . . . .	115
Тамм О.М., Уйбо М.П. – О деятельности научного совета рационального питания при МЗ ЭССР и санитарной пропаганде среди населения . . . . .	118
Таннинг Л.К.-Л. – О режиме питания школьников . . . . .	122
Таннинг Л.К.-Л., Каарма Х.Т., Яльвисте Х.И., – Салусте Л.Н., Тедер К.Я. – Структура набора продуктов, калорийность и химический состав пищевых рационов у молодых первородящих женщин . . . . .	125
Тэдрема Х.Л. – Некоторые проблемы при мытье посу- ды на предприятиях питания . . . . .	128
Уйбо М.П. – Уровень сахара в крови и толерантность к глюкозе у первобеременных женщин . . . . .	131
Уйбо М.П., Нийт М.И., Таннинг Л.К.-Л. – Некоторые особенности питания и обмена веществ детей и подростков Эстонской ССР . . . . .	133
Чигирев Ю.А., Суханов Б.П. – Анаболические свойст- ва белка хлореллы и его обогащательная способ- ность для малопитательных продуктов . . . . .	137
Юкстонене Б.П. – Изменения в питании населения Ли- товской ССР с 1927 по 1974 годы	142

	Стр.
Октонене Б.П., Печуконене М.В. - Энергетическая и витаминная ценность пищевых рационов рабочих и служащих мужчин г. Каунаса . . . . .	146
Янес Х.Я. - Токсиколого-гигиеническая оценка пшеницы, выращенной на почве, обработанной нэг-розином . . . . .	152

### ГИГИЕНА ВОДЫ

Аудере А.К., Линдберг З.Я., Берзиня А.К., Берзиньш В.И. - Загрязнение некоторых открытых водоемов Латвийской ССР канцерогенными веществами . . . . .	158
Бирк К.Ф., Локк Э.Ф., Шмонин А.В. - Оценка степени бактериального загрязнения воды децентрализованного водоснабжения . . . . .	161
Вельнер Х.А., Саава А.Э. - О динамике санитарного состояния рек Эстонской ССР и надежности прогнозов их загрязнения . . . . .	164
Вихм Н.А. - Влияние фторирования воды в Таллине на поражаемость зубов кариесом . . . . .	170
Габович Р.Д., Бурьян П.М. - 30-летние сдвиги заболеваемости кариесом зубов у населения, употреблявшего воду с различным содержанием фтора . . . . .	176
Ильницкий А.П., Велдре И.А., Итра А.Р. - О возможности снижения уровня бенз(а)пирена в сточной и питьевой воде . . . . .	182
Итра А.Р., Паальме Л.П., Уусталу Л.В. - О совместном определении хлорорганических пестицидов и канцерогенных полициклических ароматических углеводородов в воде водоемов . . . . .	188
Кийк В.Х. - Поражаемость кариесом зубов у детей в зависимости от содержания микроэлементов в питьевой воде . . . . .	192

Кийк В., Адари А. - О профилактике кариеса зубов среди детей в Вильяндиском районе . . . . .	198
Кийк В.Х., Уйбо М.П. - Поражаемость кариесом зубов у школьников и возможные пути ее профилактики в Эстонской ССР . . . . .	203
• Красильщиков Д.Г. - Некоторые общие закономерности биологического действия пестицидов и синтетических детергентов как факторов комплексного загрязнения водоемов . . . . .	208
✓ Красильщиков Д.Г., Нечай И.Я. - Гигиеническое прогнозирование изменения уровня загрязнения поверхностных вод Литовской ССР на 1980-2000 гг. и мероприятия по санитарной охране водоемов .	214
Красильщиков Д.Г., Санатина К.Г. - Влияние длительного поступления полихлорпинена с питьевой водой на сперматогенез белых крыс . . . . .	217
✓ Красовский Г.Н., Варшавская С.П., Васюкович Л.Я., Борисов А.И. - К вопросу совершенствования критериев и методов оценки биологического действия токсических веществ питьевой воды . . . . .	220
Куйк А., Кыйв А., Саава А. - Об улучшении качества воды города Тарту . . . . .	225
Кург А.К., Ария М.М., Бирк К.Ф. - Гигиеническая характеристика воды некоторых открытых водоемов, используемых для рекреации . . . . .	230
Линдберг З.Я., Аудере А.К., Берзиня А.К., Берзиньш В.И. - Санитарная охрана открытых водоемов Латвийской ССР . . . . .	235
✓ Митченков В.Т., Яакмеэс В.А. - Изучение комбинированного действия нитратов и окислов азота . . .	238
✓ Мянник Л.Э. - О применении дискэлектрофореза в токсикологическом исследовании . . . . .	241
✓ Роома М.Я., Групп Ж.М., Лутсоя Х.И. - Сравнительное изучение количественного определения нитратов в растительном материале . . . . .	245

	Стр.
Роотсмяэ Л.Т. - Об эпидемии холеры в Эстонии в 1831-1832 гг. . . . .	251
Степаненко Г.А. - Влияние 10-летнего употребления фторированной воды на состояние здоровья насе- ления . . . . .	255
Швайко И.И. - Исследование функции щитовидной же- лезы как показателя адаптационно-компенсатор- ных механизмов в ответ на воздействие химичес- ких веществ, поступающих в организм с водой . .	262
Шиган С.А. - Изучение общих закономерностей биоло- гического действия химических веществ, посту- пающих в организм с питьевой водой . . . . .	269
Яакмеэс В.А., Лутсоя Х.И., Салиева К.И. - Изме- нение биотоков головного мозга человека под действием нитратов . . . . .	273

11

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ И ВОДЫ. Материалы конференции. На русском языке. Таллинский научно-исследовательский институт эпидемиологии, микробиологии и гигиены. ЭССР, г. Таллин, Палдиское шоссе 52. Ответственный редактор М. Уйбо. Корректор В. Логинова. Сдано в печать 30/XI 1976. Бумага писчая 30 x 42 I/4. Печ. листов 19,0 (условных 17,67). Учетно-издат. листов 15,2. Тираж 500. МВ 05666. Типография ТГУ, ЭССР, г. Тарту, ул. Пялсони, 14. Зак. № 1359.  
Цена 1 руб.

I руб.