

УДК 612.01.461

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

Гоженко А.И.

Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса

Вода стояла у колыбели жизни. Наличие ее и постоянное поступление в организм человека извне есть обязательное условие его существования. Вода необходимая организму человека как минимум должна отвечать трем условиям:

- эпидемической безопасности;
- токсикологической безвредности;
- физиологической оптимальности.

Основные усилия большинства специалистов, которые занимаются научными и практическими проблемами водобеспечения населения направлены преимущественно на первые два, что абсолютно оправдано. Однако базисом и целью идеального водобеспечения является именно физиологическая оптимальность. Последнее означает знание и реализацию двух вопросов: сколько воды необходимо человеку и какой состав естественных природных компонентов в ней должен быть. Мы намеренно не уделяем внимание вопросам физической структуры воды, исходя из того, что эта проблема находится в фазе постановки, дискуссии, а не на этапе возможной реализации.

Первый вопрос, который необходимо определить при реализации программы физиологически оптимальной воды – сколько ее необходимо человеку. Безусловно, все мы знаем, что взрослому человеку необходимо в сутки около 2 л воды. Однако постоянная ли это величина и почему она такая, мы порой забываем, хотя ответ на эти вопросы весьма интересны и неоднозначны и всегда физиологически обусловлены (предопределены).

Известно, что поступление (прием) воды должен компенсировать ее потери.

Последние включают пот, перспирационные потери (выдыхаемый воздух) и потери с калом: $0,5 + 0,5 + 0,1 = 1,1$. В метаболических процессах в среднем образуется около 300 мл, т.е. $1,1 \text{ л} - 0,3 = 0,8 \text{ л}$.

Таким образом, некомпенсированные внепочечные потери равны около 0,8 л.

Известно, что минимальное мочеотделение составляет 0,6 – 0,7 л, т.е. минимальные почечные потери, которые необходимо компенсировать, равны 0,7 л. Однако, нам хорошо известно, что мочеотделение за сутки в среднем равно 1,2 – 1,5 л, т.е. реальные потребности в приеме воды составляют 2,0 – 2,3 л. Однако структура и объемы выведения воды из организма могут возрастать. Так, величина потоотделения может увеличиваться до 10 л.

В настоящее время тепловая среда обитания способствует увеличению потоотделения. Очень интересна величина мочеотделения, которая зависит от обмена веществ и функциональных особенностей почек. Так, в обмене веществ при содержании белка в пище в среднем образуется за сутки 614 – 634 ммоль конечных продуктов обмена веществ: NH_3 – 30 – 50 мэкв (т.е. мосмоль), мочевины 584, и мочевая кислота в меньших количествах [1]. Известно, что только для выведения этого количества конечных продуктов обмена необходимо около 1 л воды. Однако, одновременно с органическими веществами выводятся и неорганические, особенно соли натрия и калия. Причем, независимо от ионного гомеостаза организма существует определенная величина, меньше которой почки не могут выводить эти соли – в среднем это 120 – 150 ммоль натрия и калия. Это количество почти адекватно поступлению

натрия и калия с пищей, что в среднем составляет 130 – 280 мэкв/л. При пересчете на мосмоль это 614 – 634 мосмоль органических веществ и неорганических 250 – 300 мосмоль, т.е. суммарная величина веществ, которые должны быть выведены из организма составляет около 1000 мосмоль или ммоль. При максимальной концентрационной способности почек осмолярность мочи достигает величины не более 1200 мосмоль/л, в связи с чем это количество водорастворимых веществ, которое необходимо вывести почкам, определяет величину минимального диуреза в 0,7 л.

Следовательно, за сутки человек воду теряет в количестве 1,8 – 2,6, а значит и его потребность соответственно определяется в такое же количество за вычетом воды, которая образуется в обменных процессах, т.е. 0,3 л: отсюда точная потребность 1,5 – 2,3 л.

Эти расчеты нам необходимы также для того, чтобы мы понимали, что любое увеличение в питьевой воде солей соответственно повышает потребность в питьевой воде, так как точные механизмы поддержания водно-солевого гомеостаза очень быстро регулируют постоянство солевого состава организма путем выведения того количества солей, которое поступило извне. Кроме того потребность в питьевой воде возрастает в связи с увеличением потребляемой пищи, когда в обмене веществ образуется большее количество конечных продуктов обмена веществ, а также при повышении температуры окружающей среды, что сопровождается увеличением потоотделения и потерей воды с выдыхаемым воздухом.

Если потребление воды не будет увеличено, то в крови возрастает концентрация конечных продуктов обмена веществ, которые обладают токсическими эффектами на организм человека, так как функциональные возможности выведения из организма шлаков кишечником и потовыми железами крайне ограничены. Ретенция солей, в свою очередь, может

сопровождаться клеточной гипопурацией.

Необходимо отметить, что критерием избытка либо дефицита солей в питьевой воде и в организме, а также конечных продуктов обмена, является концентрация осмотически активных веществ – осмолярность. Осмолярность плазмы крови, которая колеблется в пределах 290 – 303 мосмоль/л является весьма точной константой гомеостаза, и ее изменение только на 1% (самая точно контролируемая величина в организме человека) вызывает включение физиологических реакций (в течение 5 – 10 мин) по выведению либо задержке воды. Отсюда также следует, что организм регулирует поддержание водного баланса не по количеству воды поступающей в организм, а по осмолярности внеклеточной жидкости, которая зависит от водного и солевого баланса. Следовательно, важнейшим показателем питьевой воды для организма должна быть величина ее осмолярности. Необходимо подчеркнуть, что эта величина коррелирует с минерализацией, т.е. традиционным критерием качества питьевой воды, однако они не совпадают из-за различной молекулярной массы неорганических ионов, особенно одно- и двухвалентных.

Насколько тонко реагирует организм человека на осмолярность питьевой воды можно убедиться по следующим результатам наших исследований.

Нами проанализирована реакция организма здоровых испытуемых в возрасте 19 – 23 лет на прием питьевых жидкостей с различным содержанием хлорида натрия (от 0 до 0,5 % растворов), т.е. осмолярностью 0 – 168 мосм/л – всего изучено 7 жидкостей. На фоне нормального водного баланса утром натощак после опорожнения мочевого пузыря испытуемые выпивали в течение 1 – 2 мин исследуемую жидкость в количестве 0,5 % от массы тела [2]. Сбор мочи производили за 1 час. Данные приведенные в таблице 1 свидетельствуют о том, что почечные механизмы регуляции водно-

Таблица 1

Функция почек здоровых испытуемых в условиях водной и водно-солевых нагрузок $M \pm m$							
Исследуемые параметры	Водная нагрузка n=40	0,05 % раствор NaCl n=12	0,1 % раствор NaCl n=31	0,2 % раствор NaCl n=15	0,3 % раствор NaCl n=15	0,4 % раствор NaCl n=15	0,5 % раствор NaCl n=47
Диурез, мл/час	241±13	183±34	224±9	189±39	192±42	143±21	189±7
Относительный диурез, %	87,1±4,2	55,1±15,9	59,9±3,3	58,5±13,7	64,2±14,3	46,4±9,5	56,1±1,2
Креатинин мочи, ммоль/л	5,8±0,7	9,3±2,0	6,3±0,4	9,2±1,7	10,5±1,9 $p^1 < 0,01$	17,3±2,3 $p^1 < 0,01$	13,1±0,3 $p^1 < 0,01$
Экскреция креатинина, ммоль/час	1,0±0,1	1,2±0,2	1,1±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,6±0,2 $p^1 < 0,05$	1,9±0,1 $p^1 < 0,01$
Осмоляльность мочи, мосмоль/кг	353±10	496±44	540±20 $p^1 < 0,05$	585±36	611±29 $p^1 < 0,01$	709±43 $p^1 < 0,01$	973±18 $p^1 < 0,01$
Экскреция осмотически активных веществ, мосмоль/час	69,8±2,2	73,8±4,1	82,8±2,7 $p^1 < 0,05$	79,5±5,2	84,5±4,9 $p^1 < 0,05$	62,2±7,5	97,7±1,8 $p^1 < 0,01$
Стандартизованная экскреция осмотически активных веществ, мосмоль/ммоль креатинина на 70 кг массы тела	63,5±0,5	62,2±2,3	78,3±0,3 $p^1 < 0,05$	60,7±1,4	63,1±1,7	42,6±5,1	47,5±0,2

n – число наблюдений

p^1 – достоверность отличий в сравнении с водной нагрузкой

солевого гомеостаза работают быстро и точно. Так, при нагрузке питьевой водой уже в течение первого часа около 90 % принятой воды выводится из организма испытуемых. Причем осмолярность мочи превышает осмолярность плазмы крови – моча является слабо гипертоничной. Отсюда мы можем сделать вывод о том, что выделяющиеся с мочой осмотически активные вещества – это в основном продукты обмена веществ, так как с питьевой водой поступает очень мало осмотически активных веществ (ОАВ). Уже начиная с 0,05 % раствора хлорида натрия при нагрузке организм начинает менять свою реакцию: выведение воды уменьшается, а выведение осмотически активных веществ возрастает. Следует отметить, что уже при осмолярности = 16,8 мосм/л почки очень точно реагируют и осмолярность мочи возрастает более, чем на 100 мосмоль/л или на 1/3. Еще более значительно она повышается при питье 0,1 % раствора хлорида натрия, т.е. на 50 % и продолжает повышаться, достигая почти 1000 мосмоль/л при питье 0,5 % раствора хлорида натрия, диурез при этом уменьшается на 30 %. Следует подчеркнуть, что при питье 0,5 % раствора хлорида натрия с осмолярностью 168 мосм/л, осмолярность мочи возрастает на 600 мосм/л и достигает почти максимальной величины (т.е.

близкой к 1200 мосм/л). Причем, возрастает и выведение ОАВ, т.е. их экскреция. Увеличение экскреции обусловлено как повышением клубочковой фильтрации, судя по приросту экскреции креатинина, так и снижением кальциевой реабсорбции. Следует подчеркнуть, что такая перестройка функции происходит за счет применения регуляторных систем организма, что уже четко регистрируется в ответ на прием 0,1 % раствора хлорида натрия. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что осмолярность питьевых вод является важнейшей константой, ибо поступление в организм ОАВ сопровождается мощной и точной реакцией осморегулирующей системы.

Причем питьевые воды, которые имеют концентрацию свыше 16,8 мосмоль/л, вызывают значимые реакции организма, направленные именно на выведение ОАВ, и, таким образом, не являются оптимальными для питья. Это обусловлено тем, что при увеличении выведения ОАВ, преимущественно натрия и хлора, одновременно почки повышают экскрецию других ионов, и даже органических веществ. Следовательно, имеет место феномен несбалансированных потерь, которые должны компенсироваться, либо в противоположном случае могут возникнуть дефицитные состо-

Таблица 2

Сравнительная характеристика некоторых минеральных вод

Название воды	Наименование группы минеральной воды	Минерализация г/дм ³	Осмолярность, мосм/л	Основные ионы, мг-экв; %
«Нафтуса»	Гидрокарбонатно-сульфатно-магниевая»	0,7	20	HCO ₃ > 70 SO ₄ > 10 Mg > 40
«Моршинская»	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная	1,0 – 4,0	22	HCO ₃ > 50 SO ₄ – 100 Cl – 2 Mg – 25
«Куяльник»	Хлоридно-натриевая	3,0 – 4,0	127	Cl > 70 (Na + K) > 70
«Лужанская»	Гидрокарбонатно-натриевая	3,0 – 6,5	129	HCO ₃ > 75 (Na + K) > 70
«Боржоми»	Гидрокарбонатно-натриевая	6,2 – 7,2	163	HCO ₃ > 80 (Na + K) > 80
«Эссентуки № 4»	Хлоридно-гидрокарбонатно-натриевая	8,0 – 10,0	238	HCO ₃ 55 – 80 Cl 20 – 45 (Na + K) > 75
«Эссентуки № 17»	Хлоридно-гидрокарбонатно-натриевая	11,0 – 13,0	270	HCO ₃ 55 – 65 Cl 35 – 45 (Na + K) > 90
«Поляна Квасова»	Гидрокарбонатно-натриевая	6,5 – 12,0	265	HCO ₃ > 85 (Na + K) > 90
«Поляна Купель»	Гидрокарбонатно-натриевая	7,0 – 10,5	254	HCO ₃ > 85 (Na + K) > 90

яния организма, особенно по микроэлементному обмену.

Следует отметить, что при питье 0,1 % раствора натрия хлорида увеличение экскреции ОАВ достигается за счет уменьшения их реабсорбции (увеличения стандартизированной экскреции), то прием 0,2 % раствора хлорида натрия приводит к увеличению клубочковой фильтрации. Следовательно, почки начинают функционировать в режиме гиперфункции, что не является функционально оптимальным.

В свою очередь режим гиперфильтрации в настоящее время рассматривается как один из ведущих механизмов самоповреждения почек. Следовательно, адаптация почек к длительному потреблению избытка хлорида натрия может являться причиной гибели нефронов и формирования даже хронической почечной недостаточности.

Следует отметить, что при этом режиме функционирования часть воды задерживается в организме, что также не является физиологически благоприятным, так как обуславливает гипергидратацию, повышая нагрузку на сердечно-сосудистую систему.

Главным выводом из вышесказан-

ного является необходимость определения основного показателя питьевой воды, по которому контролирует организм водно-солевой обмен, а значит и потребление воды – ее осмолярности.

Если суммировать известные рекомендации и полученные нами данные, то диапазон концентраций питьевой воды должен находиться в пределах 10 – 20 мосмоль/л.

На осмолярность питьевой воды очень точно реагирует осморегулирующая система организма. Причем контролируется состав питьевой воды уже в полости рта.

Примером могут служить результаты проведенных нами экспериментов на здоровых добровольцах. Одна и та же группа людей с интервалом в 2 – 3 дня была обследована методом кардиоинтервалографии до и после того, как в течение 10 мин каждый испытуемый полоскал рот водопроводной водой или 0,5 % раствором хлорида натрия.

Установлено, что реакция вегетативной нервной системы на нахождение в полости рта раствора хлорида натрия с осмолярностью 168 мосм/л была отчетливой и достоверной.

Необходимость перехода на норми-

Таблица 3

Возрастные особенности деятельности почек крыс по данным клиренс-метода

Показатели	Неполовозрелые крысы (n=10)		Молодые крысы (n=10)		Старые крысы (n=10)	
	водная нагрузка	солевая нагрузка	водная нагрузка	солевая нагрузка	водная нагрузка	солевая нагрузка
Клиренс креатинина, мкл/мин на 100 г м.т.	330	404	610	1356	356	635
Экскреция белка, мг/1 мл фильтрата	0,0021	0,00032	0,0013	0,0018	0,0017	0,0015
Экскреция фосфатов, мкмоль/1 мл фильтрата	0,44	1,03	0,59	0,65	0,23	0,27
Экскреция кальция, мкмоль/1 мл фильтрата	0,072	0,242	0,050	0,153	0,091	0,093
Экскреция ОАВ, мосмоль/1 мл фильтрата	0,011	0,061	0,013	0,033	0,0054	0,019
Экскреция нитритов, мкмоль/1 мл фильтрата	0,00045	0,00148	0,00175	0,00166	0,00113	0,00093
Экскреция нитритов, мкмоль/1 мл фильтрата	0,00091	0,00155	0,00083	0,00012	0,00075	0,000853

рование питьевой воды по осмолярности, а не по принятой сейчас минерализации нам хотелось бы проиллюстрировать также данными табл. 2 [3]. В таблице приведены данные по осмолярности наиболее популярных минеральных вод.

Как видно, только «Нафтуса» может быть отнесена к питьевым водам. А при употреблении минеральных вод типа «Поляна» будет закономерно увеличиваться потребность в общем количестве выпиваемой воды, в результате постоянное питье этой воды может привести к целому ряду нарушений, в том числе функции почек.

Следовательно, и для минеральных вод характеристика по осмолярности чрезвычайно необходима.

Важным для питьевых вод является их минеральный состав. Содержание катионов в питьевой воде соответственно рассчитывается исходя из минимально необходимого количества. Так, потребность в кальции и магнии определяется в 100 мг и 30 мг, т.е. 2,5 ммоль и 1,25 ммоль. В этом случае, исходя из осмолярности питьевой воды, на натрий и калий соответственно остается 6 ммоль. Учитывая, что согласно существующим данным соотношение Na и K находится в

пределах от 2:1 до 1:1, то соответственно получают расчетные величины или 92 мг и 78,2 мг [4].

Соответственно, ограничение по молярности (осмолярности) практически снимает вопрос необходимости нормирования анионов за исключением возможно сульфатов. Если в России предлагают величины сульфатов 250 – 500 мг для централизованного водоснабжения, что соответствует 2,5 – 5,0 ммоль, то при ограничении осмолярности питьевой воды до 10 – 20 мосм это составляет 12 – 50 % всех анионов.

Следует отметить, что в последние годы при подготовке ГОСТов более жесткие требования, например в России, предлагаются для бутилированной воды [5]. Предлагается по показателям минерального состава выделить четыре категории питьевой воды. Есть ли для этого физиологические основания? На наш взгляд вода, которая может употребляться как питьевая исходя из механизмов водно-солевого обмена может быть физиологически оптимальной и физиологически допустимой. К первой могут относиться воды, которые по осмолярности и составу после приема внутрь не требуют дополнительных адаптивных физиологи-

Таблица 4

Возрастные особенности ренальных механизмов регуляции водно-солевого обмена у крыс

Показатели	Неполовозрелые крысы (n=10)		Молодые крысы (n=10)		Старые крысы (n=10)	
	водная нагрузка	солевая нагрузка	водная нагрузка	солевая нагрузка	водная нагрузка	солевая нагрузка
Осмоляльность плазмы крови, мосмоль/kg H ₂ O	292	315	303	336	298	323
Креатинин плазмы крови, мкмоль/л	75	64	86	35	79	57
Нитриты плазмы крови, мкмоль/л	18,1	7,0	57,0	52,9	28,8	18,6
Кальций плазмы крови, ммоль/л	2,48	2,56	2,96	3,00	2,74	2,80
Фосфаты плазмы крови, ммоль/л	2,6	2,6	2,5	2,5	1,8	1,6
Диурез, мл/ч на 100 г м.т.	1,9	2,5	3,0	4,5	1,7	0,9
Экскреция ОАВ, мосмоль/ч на 100 г м.т.	0,23	2,28	0,42	2,67	0,15	0,70
Экскреция креатинина, мкмоль/ч на 100 г м.т.	1,86	2,16	2,36	2,87	2,17	2,0
Экскреция белка, мг/ч на 100 г м.т.	0,053	0,144	0,044	0,142	0,046	0,054
Концентрационный индекс ОАВ	0,43	2,04	0,43	1,80	0,31	2,35
Концентрационный индекс креатинина	10,8	10,2	10,4	21,1	17,4	42,3
Концентрационный индекс нитритов	0,36	1,87	0,32	0,72	0,75	1,95

ческих реакций организма.

В настоящее время можно лишь высказать положение о том, что содержание в физиологически оптимальной воде ионов и катионов должно быть таким, чтобы покрывать обязательные потери их с мочой, потом и калом. При этом следует учитывать, что потребности растущего организма, беременных и кормящих матерей превышают величины физиологических потерь катионов и анионов. Работа этих органов построена таким образом, что при функционировании почек, потовых желез и кишечника потери катионов и анионов происходят всегда из-за предела функциональной возможности ионных транспортных систем. Такая физиологически оптимальная питьевая вода особо необходима детям, старикам и пациентам при ряде заболеваний.

Определенной демонстрацией могут быть данные, приведенные в таблицах 3 и 4 [6].

Так, согласно данным экспериментов на крысах способность экскретировать осмотически активные вещества у старых крыс снижалась, особенно при

солевой нагрузке, моча была у них более концентрирована. У неполовозрелых крыс была снижена способность концентрировать мочу. Эти особенности были обусловлены величиной клиренса креатинина, особенно при солевой нагрузке как у старых животных, так и особенно, неполовозрелых, что во многом, по-видимому, связано с отличиями в обмене эндогенных нитритов. Эти экспериментальные данные во многом аналогичны сведениям об особенностях функции почек у людей в зависимости от возраста и требуют учета при планировании питьевых режимов у детей и стариков.

Физиологически допустимой следует считать такую воду, питье которой сопровождается включением специализированных систем регуляции водно-солевого обмена, однако таких, которые не вызывают развитие патологических реакций. Такими критериями являются классические гигиенические показатели, свидетельствующие об отсутствии патогенного действия нормируемого вещества, продукта в данном случае питьевой воды [7].

Таким образом, питьевой режим и показатели качества воды (ее минерального состава) безусловно должны основываться на физиологической потребности организма с учетом механизмов регулирования водно-солевого обмена. Сведения о физиологически обусловленных потребностях организма водно-солевого гомеостаза следует признать недостаточными.

Следовательно, в настоящее время необходима большая работа по разработке физиологически оптимальных питьевых режимов с учетом как срочных, так и долговременных механизмов адаптации и в конечном итоге состояния здоровья человека.

В свою очередь, физиологически оптимальная питьевая вода должна быть биологически адекватной. Достичь такого качества в условиях современной экологии возможно при двухэтапной водоподготовке [8]. Возможны, наверное, и другие пути водоподготовки, однако уже сегодня становится очевидным, что для обеспечения человечества биологически адекватной и физиологически оптимальной питьевой водой необходимы специальные технологии, позволяющие преодолеть те неблагоприятные последствия, которые являются следствием антропогенного влияния на окружающую среду и, в частности, воды нашей планеты.

Выводы

1. Современные критерии качества питьевой воды должны обеспечивать физиологическую оптимальность питьевых режимов.
2. Важнейшим критерием качества питьевой воды следует считать концентрацию осмотически активных веществ – осмоляльность.
3. Целесообразным является подразделение питьевой воды на физиологически оптимальную и физиологически допустимую.

Ключевые слова: питьевая вода, осмоляльность, осморегулирующая система,

почка, водно-солевой гомеостаз.

Литература

1. Ота Шюк. Функциональное исследование почек, Авиценум, Прага, 1981 – 344 с.
2. Гоженко А.И. Влияние осмотических нагрузок на функциональное состояние почек здоровых людей // Нефрология. – 2004.
3. Гоженко А.И., Мокиенко А.В. Влияние осмоляльности питьевой воды на функциональный почечный ответ // Вода: экология и технология: Сб. докладов 7-го Международ. конгресса. – Москва, 2006. – с. 911-912
4. Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 г. по качеству воды предназначенной для потребления человеком. М, 1999 – 54 с.
5. Системный подход к обеспечению безопасного водопользования в проекте Федерального Закона – Технического регламента «О безопасности водных ресурсов водных объектов в местах водопользования и водоотведения, питьевой воды, а также процессов водоснабжения» / Рахманин Ю.А., Жолдакова З.И., Сеницына О.О. и др. // Материалы 8-го Международного конгресса «Вода: экология и технология» ЭКВАТЭК-2008 [электронный ресурс]. – М.: ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл», 2008, «Вода и здоровье. Бутилирование и бутилированные воды».
6. Гоженко А.И., Долломатов С.И., Романов Л.В., Долломатова Е.А. Возрастные особенности состояния почечного функционального резерва у интактных крыс // Клінічна та експериментальна патологія. – 2005. – Т. IV, № 3. – с. 42-47
7. Современное состояние питьевого водоснабжения и качества питьевой воды в Украине / Прокопов В.А., Зорина О.В., Соболев В.А. // Материалы 8-го Международного конгресса «Вода: экология и технология» ЭКВА-

ТЭК-2008 электронный ресурс]. – М.: ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл», 2008, «Вода и здоровье. Бутилирование и бутилированные воды».

8. Гончарук В.В. Новая концепция обеспечения населения качественной питьевой водой // Химия и технология воды. – 2008. – Т.30, № 3. – с.

Резюме

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДОСПОЖИВАННЯ

Гоженко А.І.

У роботі на основі особистих та літературних даних обґрунтовується необхідність розробки гігієнічних показників мінерального складу питної води на основі даних фізіології водно-сольового обміну. Обґрунтована необхідність визначення концентрації осмотично активних речовин як основного критерію фізіологічно оптимальної питної води.

УДК 546.212:599.9

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ ЧЕЛОВЕКА ВСЛЕДСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО ФАКТОРА

Доронина О.Д., Рахманин Ю.А.

ГУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» РАМН, г. Москва, Россия.

Происходящие изменения глобальной окружающей среды, по-прежнему, приводят к возникновению серьезных проблем и угроз, в первую очередь, для здоровья населения. Современные тенденции глобализации, открывающие большие возможности для роста мировой экономики, не способствуют обеспечению безопасности водных ресурсов, так как рыночные механизмы не учитывают вероятность возникновения будущих необратимых последствий, связанных с потерями способности водных экосистем предоставлять услуги, необходимые для жизни и здоровья человека. При таких условиях стремление улучшить качество пресноводных ресурсов и повысить эффективность водопотребления не является приоритетным, поэтому

сегодня практически все источники, как поверхностные, так и подземные, продолжают подвергаться антропогенному и техногенному воздействию с различной степенью интенсивности, тем самым увеличивая совокупные риски и повышая уязвимость человека вследствие изменения водного фактора.

Как показала практика, существующее мнение о том, что свободный рынок может самостоятельно, без помощи государственных механизмов управления, справиться с проблемами социального характера и обеспечить безопасное для здоровья человека состояние окружающей среды, оказалось крайне ошибочным. Происходящие в последние десятилетия сложные и запутанные межправительственные

Summary

PHYSIOLOGIC ESSENTIAL PRINCIPLES OF OPTIMAL WATER USE

Gozhenko A.I.

In the work presented the Author on the ground of own researches and data of literature substantiates the necessity of the development of mineral content indexes of drinking water. The latter should take proper account of physiology of water-salt metabolism. The Author substantiates the necessity of determination of osmotic active substances as a basic criterion of physiologically optimal drinking water.

*Впервые поступила в редакцию 10.06.2008 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого
совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 4 от 27.06.2008 г.).*