Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.4.8. ГИГИЕНА. ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В СВЯЗИ С СОСТОЯНИЕМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Алиментарная профилактика нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, ассоциированных с воздействием ароматических углеводородов

Методические рекомендации
МР 2.4.8.0076—13

Издание официальное

Москва • 2013

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

2.4.8. ГИГИЕНА. ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В СВЯЗИ С СОСТОЯНИЕМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Алиментарная профилактика нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, ассоциированных с воздействием ароматических углеводородов

Методические рекомендации
МР 2.4.8.0076—13

ББК 51.28
А50

А50 **Алиментарная** профилактика нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, ассоциированных с воздействием ароматических углеводородов: Методические рекомендации.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013.—26 с.

ISBN 978—5—7508—1254—7

1. Разработаны Федеральным бюджетным учреждением науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (Н. В. Зайцева, А. Я. Перевалов, М. А. Землянова, Ю. В. Кольдибекова, Т. С. Уланова, О. В. Долгих, Д. А. Кирьянов, М. Ю. Цинкер, А. В. Гришина, В. Н. Звездин).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 20 августа 2013 г.

3. Введены впервые.

ББК 51.28

ISBN 978—5—7508—1254—7

© Роспотребнадзор, 2013
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013

Содержание

1. Общие положения 4
2. Область применения 6
3. Основная часть 6
3.1. Основные понятия и термины 6
3.2. Специальная часть 7
4. Основы профилактического питания детей при нарушении биотрансформации ароматических углеводородов 13
Нормативные и методические ссылки 17
Приложение 1. Список использованных сокращений 19
Приложение 2. Методы исследований обязательных показателей при оценке состояния антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы 20
Приложение 3. Методы исследований дополнительных показателей при оценке нарушений функций и процессов в организме у детей 21
Приложение 4. Перечень необходимого измерительного и вспомогательного оборудования для проведения лабораторных исследований крови 24
Приложение 5. Перечень реактивов и тест-систем для проведения лабораторных исследований крови 26

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
20 августа 2013 г.
Дата введения: с момента утверждения

2.4.8. ГИГИЕНА. ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В СВЯЗИ С СОСТОЯНИЕМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Алиментарная профилактика нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, ассоциированных с воздействием ароматических углеводородов

Методические рекомендации
МР 2.4.8.0076—13

1. Общие положения

1.1. Профилактическое питание организуют для детей дошкольных и других детских организованных коллективов, расположенных на территориях, где содержание ароматических углеводородов в атмосферном воздухе населенных мест выше установленных предельно допустимых концентраций. Решение по организации профилактического питания принимают специалисты органов Роспотребнадзора.

1.2. Профилактическое питание детей в организованных коллективах организуют юридические лица или индивидуальные предприниматели в соответствии с правилами оказания услуг общественного питания, санитарными правилами и настоящими методическими рекомендациями.

1.3. Проведение лабораторных исследований антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей на территориях с содержанием ароматических углеводородов в атмосферном воздухе населенных мест выше установленных предельно допустимых концентраций выполняется по запросу органов Роспотреб-

надзора. К исследованиям могут привлекаться научно-исследовательские организации и лечебно-профилактические учреждения, аккредитованные в установленном порядке для проведения исследований биологических объектов, материалов и сред, а также имеющие лицензию на осуществление медицинской деятельности.

1.4. Исследования проводятся в соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 53434—09 «Принципы надлежащей лабораторной практики».

1.5. Требования к используемому оборудованию.

1.5.1. Измерительное оборудование должно соответствовать требованиям ИСО 10012 : 2003 «Системы менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию».

1.5.2. Эксплуатация оборудования проводится в соответствии с техническим паспортом и руководством пользователя. Выполнение измерительных процессов должно проводиться при нормальных значениях климатических факторов внешней среды в соответствии с ГОСТ 15150—69 «Исполнение для различных климатических районов».

1.6. Требования к используемым реактивам и тест-системам.

Используемые реактивы и тест-системы должны иметь государственный сертификат соответствия и гарантированного срока использования. Исследования на тест-системах должны проводиться строго по инструкции производителя или специально разработанным стандартным операционным процедурам и исключать воздействие внешних факторов, способных повлиять на качество выполнения исследований.

1.7. Требования к оформлению отчета.

Отчет о результатах проведенного исследования является основным документом, подтверждающим результаты исследования и оценки функций глутатионовой системы, нарушение которых связано с воздействием ароматических углеводородов. Отчет должен содержать разделы: название исследования, название и адрес организации, даты начала и завершения исследований, цель и задачи исследования, схему проведения лабораторных исследований, перечень использованного оборудования, методы статистической обработки результатов, результаты исследования, представленные в виде обобщающих таблиц и графиков с соответствующей статистической обработкой и комментариями к ним, заключение. Отчет составляется ответственным исполнителем, утверждается руководителем организации и скрепляется печатью организации.

1.8. Требования к обеспечению качества лабораторных исследований.

Лабораторные исследования проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 15189—09 «Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности».

1.9. Требования к контрольным материалам и стандартным образцам.

Для контроля качества проводимых количественных лабораторных исследований используются стандартные образцы, контрольные материалы в стабилизированной форме. Каждый стандартный образец и контрольный материал должен иметь паспорт с указанием типа матрицы, диапазонов значений определяемых показателей в соответствии с методом анализа, срока годности материала, условий хранения.

1.10. Меры конфиденциальности.

Организация, проводящая исследования, и сотрудники, принимающие участие в проведении исследований, обязаны соблюдать конфиденциальность в отношении любых данных, полученных в ходе исследования, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.11. Требования к медико-биологическим исследованиям с участием людей в качестве субъекта.

Биомедицинские исследования с участием людей в качестве субъекта должны быть выполнены в соответствии с обязательным соблюдением этических принципов медико-биологических исследований, изложенных в Хельсинкской Декларации 1975 г. с дополнениями 1983 г., с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 52379—05 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP), утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.09.2005 № 232-ст.

2. Область применения

2.1. Методические рекомендации предназначены для специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Настоящими методическими рекомендациями могут руководствоваться юридические лица и индивидуальные предприниматели, оказывающие услугу питания для детей в организованных коллективах.

3. Основная часть

3.1. Основные понятия и термины

Питание – существенный и постоянно действующий фактор, обеспечивающий поддержание нормального течения физиологических процессов жизнедеятельности, в частности, для реализации роста и развития организма, а также укрепление здоровья в детском возрасте.

Антиоксидантная защита – неспецифическая защитная реакция организма, оперативно реагирующая на чрезмерную активацию свободнорадикальных и перекисных реакций в организме.

Витамины – группа эссенциальных микронутриентов, участвующих в регуляции и ферментативном обеспечении большинства метаболических процессов.

Конъюгация – реакция синтеза чужеродного вещества с эндогенными молекулами или их группировками (аминокислоты, глюкуроновая или серная кислоты и др.), в результате чего образуются конъюгаты – более полярные, гидрофильные соединения, легко выводимые из организма.

Элиминация – удаление чужеродного вещества из организма, состоящее из двух процессов: нейтрализации путем биотрансформации и собственно экскреции.

Глутатионовая система – многокомпонентная система, включающая в себя комплекс ферментов (глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатион-S-трансфераза, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа), осуществляющих конъюгационно-элиминационную функцию соединений во II фазе биотрансформации веществ.

Биотрансформация – биохимическое превращение проникающих в организм токсичных веществ, в результате чего образуются либо менее токсичные вещества (обезвреживание или детоксикация), либо соединения более токсичные, чем исходное вещество.

3.2. Специальная часть

3.2.1. Исследование и оценка антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой систем у детей проводятся в случаях, когда качество атмосферного воздуха населенных мест в отношении ароматических углеводородов не соответствует предельно допустимым концентрациям.

3.2.2. Обязательные показатели для исследования при оценке состояния антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха ароматическими углеводородами (методы исследования показателей представлены в прилож. 2):

а) содержание ароматических углеводородов в крови;

б) активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови – для оценки состояния антиоксидантной функции глутатионовой системы;

в) активность глутатион-S-трансферазы в сыворотке крови – для оценки состояния конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы.

3.2.3. Исследование обязательных показателей с отбором проб крови у детей выполняется по запросу органов Роспотребнадзора.

Забор крови осуществляется процедурной медицинской сестрой в специально оборудованном медицинском кабинете в соответствии с требованиями СП 1.3.2322—08 «Безопасность работы с микроорганиз-

мами III—IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».

Объем отобранной крови для выполнения исследований обязательных показателей составляет 5 $см^3$.

3.2.4. Дополнительные показатели для исследования при оценке нарушений функций и процессов в организме у детей, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха ароматическими углеводородами (методы исследования показателей представлены в прилож. 3):

а) содержание гидроперекиси липидов в сыворотке крови и малонового альдегида в плазме крови – для оценки состояния окислительных процессов;

б) активность супероксиддисмутазы и общей антиоксидантной активности сыворотки крови – для оценки состояния антиоксидантных процессов;

в) содержание общего белка и альбумина в сыворотке крови – для оценки состояния белкового обмена;

г) содержание глюкозы в сыворотке крови – для оценки состояния углеводного обмена;

д) содержание лептина в сыворотке крови – для оценки состояния энергетического обмена;

е) содержание витаминов B_1, B_6, B_{12}, С в сыворотке крови – для оценки состояния витаминного обмена;

ж) активность АСАТ в сыворотке крови – для оценки проницаемости мембраны клеток печени;

з) содержание общего и прямого билирубина в сыворотке крови – для оценки состояния моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей;

и) фагоцитарное число в крови – для оценки неспецифической иммунорезистентности.

3.2.5. Исследование дополнительных показателей в крови выполняется выборочно по запросу органов Роспотребнадзора. Объем отобранной крови для выполнения исследований дополнительных показателей составляет 3 $см^3$.

Перечень необходимого оборудования, расходных материалов, реактивов и тест-систем для выполнения исследований представлен в прилож. 4, 5.

Показатели и критерии для оценки нарушения антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы, процессов и систем, вовлеченных в биотрансформацию ароматических углеводородов у детей 3—7 лет, и целесообразность проведения алиментарной профилактики с учетом установленных нарушений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели и критерии для оценки нарушения антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы, процессов и систем, вовлеченных в биотрансформацию ароматических углеводородов у детей в возрасте 3—7 лет

Фактор воздействия	Концентрация в атмосферном воздухе, мг/м^3 (доли ПДК$_{сс}$)	Концентрация в крови, мг/дм^3	Функции и процессы в организме	Показатель ответной реакции	Значение показателя ответной реакции	Алиментарная профилактика
1	2	3	4	5	6	7
Бензол	0—0,1 (до 1 ПДК$_{сс}$)	0,000	Антиоксидантная функция глутатионовой системы	**Обязательные показатели (маркерные)**		Не требуется
				Глутатионпероксидаза в сыворотке крови	27,5—41,01 нг/см^3	
			Конъюгационно-элиминационная функция глутатионовой системы	Глутатион-S-трансфераза в сыворотке крови	110,0—111,36 нг/см^3	
			Окислительные процессы на уровне мембраны клеток	**Дополнительные показатели (маркерные)**		
				Гидроперекиси липидов в сыворотке крови	0—386,17 мкмоль/дм^3	
Фенол	0—0,003 (до 1 ПДК$_{сс}$)	0,005—0,015		МДА в плазме крови	1,8—2,98 мкмоль/см^3	
Толуол	0—0,6 (до 1 ПДК$_{сс}$)	0,000	Антиоксидантные процессы на внеклеточном уровне	Супероксиддисмутаза в сыворотке крови	45,9—98,3 нг/см^3	
			Общая антиоксидантная защита организма	АОА в плазме крови	36,2—37,7 %	
			Состояние белкового обмена	Общий белок в сыворотке крови	66,0—67,62 г/дм^3	
				Альбумин в сыворотке крови	38,0—40,17 г/дм^3	
			Состояние углеводного обмена	Глюкоза в сыворотке крови	3,33—3,63 мкмоль/дм^3	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Бензол	0—0,1 (до 1 ПДК$_{сс.}$)	0,000	Состояние энергетического обмена	Лептин в сыворотке крови	0,5—2,38 нг/см^3	Не требуется
			Состояние витаминного обмена	Витамин B_6 в сыворотке крови	4,6—5,45 мкг/дм^3	
				Витамин B_{12} в сыворотке крови	149—175,54 пмоль/дм^3	
				Витамин С в плазме крови	4,0—5,42 мкг/дм^3	
Фенол	0—0,003 (до 1 ПДК$_{сс.}$)	0,005—0,015	Проницаемость мембраны клеток печени	АСАТ в сыворотке крови	6,0—35,4 Е/дм^3	
Толуол	0—0,6 (до 1 ПДК$_{сс.}$)	0,000	Состояние моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей	Общий билирубин в сыворотке крови	0—9,31 мкмоль/дм^3	
				Прямой билирубин в сыворотке крови	0—2,0 мкмоль/дм^3	
			Неспецифическая иммунорезистентность	*Фагоцитарное число в крови*	0,8 ± 1,2 у.е.	
				Обязательные показатели (маркерные)		Требуется. Направлена на нормализацию конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы
Бензол	0,1—0,3 (1—3 ПДК$_{сс.}$)	0,005—0,007	Конъюгационно-элиминационная функция глутатионовой системы	Глутатион-S-трансфераза в сыворотке крови	111,37—131,61 нг/см^3	
Фенол	0,003—0,01 (1—3,3 ПДК$_{сс.}$)	0,016—0,077				
Толуол	0,6—0,8 (1—1,3 ПДК$_{сс.}$)	0,002—0,004	Антиоксидантная функция глутатионовой системы	Глутатионпероксидаза в сыворотке крови	41,02—45,86 нг/см^3	Требуется. Направлена на восстановление антиоксидантной функции глутатионовой системы

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
				Дополнительные показатели (маркерные)		
			Окислительные процессы на уровне мембраны клеток	Гидроперекиси липидов в сыворотке крови	386,18—460,34 мкмоль/дм^3	Требуется. Направлена на восстановление общей антиоксидантной активности организма
				МДА в плазме крови	2,99—3,41 мкмоль/см^3	
			Антиоксидантные процессы на внеклеточном уровне	Супероксиддисмутаза в сыворотке крови	41,65—45,8 нг/см^3	
Бензол	0,1—0,3 (1—3 ПДК$_{сс}$)	0,005—0,007	Общая антиоксидантная защита организма	АОА в плазме крови	37,8—42,98 %	
Фенол	0,003—0,01 (1—3,3 ПДК$_{сс}$)	0,016—0,077	Состояние белкового обмена	Общий белок в сыворотке крови	67,63—70,24 г/дм^3	Требуется. Направлена на усиление белоксинтезирующей функции печени
				Альбумин в сыворотке крови	40,18—44,22 г/дм^3	
Толуол	0,6—0,8 (1—1,3 ПДК$_{сс}$)	0,002—0,004	Состояние углеводного обмена	Глюкоза в сыворотке крови	3,64—4,14 мкмоль/дм^3	Требуется. Направлена на нормализацию энергообеспечения процессов биотрансформации и компенсацию повышенных затрат пищевых веществ
			Состояние энергетического обмена	Лептин в сыворотке крови	2,39—3,59 нг/см^3	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Бензол Фенол Толуол	0,1—0,3 (1—3 ПДК$_{сс.}$) 0,003—0,01 (1—3,3 ПДК$_{сс.}$) 0,6—0,8 (1—1,3 ПДК$_{сс.}$)	0,005—0,007 0,016—0,077 0,002—0,004	Состояние витаминного обмена	Витамин B_6 в сыворотке крови	5,46—8,82 мкг/дм^3	Требуется. Направлена на восстановление коферментных систем биотрансформации за счет компенсации дефицита витаминов группы В и С
				Витамин B_{12} в сыворотке крови	175,55—218,05 пмоль/дм^3	
				Витамин С в плазме крови	5,43—6,55 мкг/дм^3	
			Проницаемость мембраны клеток печени	АСАТ в сыворотке крови	35,5—41,7 Е/дм^3	Требуется. Направлена на мембранопротективное действие на клетки печени
			Состояние моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей	Общий билирубин в сыворотке крови	9,32—11,8 мкмоль/дм^3	Требуется. Направлена на нормализацию моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей
				Прямой билирубин в сыворотке крови	2,1—2,9 мкмоль/дм^3	
			Неспецифическая иммунорезистентность	Фагоцитарное число в крови	0,72—0,79 у.е.	Требуется. Направлена на повышение неспецифической иммунорезистентности организма

4. Основы профилактического питания детей при нарушении биотрансформации ароматических углеводородов

4.1. Основы профилактического питания для детей базируются на знаниях характера изменений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы в условиях неблагоприятного внешнесредового воздействия ароматических углеводородов, а также роли отдельных компонентов пищи в защите внутренней среды организма.

4.2. Защитное действие рационов питания детей в дошкольных образовательных учреждениях, расположенных на территориях с загрязнением атмосферного воздуха населенных мест ароматическими углеводородами, направлено на:

- нормализацию процессов энзиматического превращения жирорастворимых ароматических углеводородов в водорастворимые соединения, которые выводятся из организма;
- восстановление антиоксидантной функции глутатионовой системы;
- нормализацию конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы;
- нормализацию функций, нарушение которых связано с повышенным содержанием в крови ароматических углеводородов (восстановление коферментных систем биотрансформации за счет компенсации дефицита витаминов группы В и С; усиление белоксинтезирующей функции печени; мембранопротективное действие; нормализация моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей);
- компенсацию повышенных затрат пищевых веществ, возникающих в результате действия ароматических углеводородов;
- нормализацию неспецифической иммунорезистентности организма.

4.3. Пищевые источники биологически активных веществ для профилактики и коррекции нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы, процессов и систем, вовлеченных в биотрансформацию ароматических углеводородов, представлены в табл. 2.

4.4. Рекомендуемый набор продуктов для потребления детьми дошкольного возраста с нарушением функций глутатионовой системы, процессов и систем, вовлеченных в биотрансформацию ароматических углеводородов, представлен в табл. 3.

Таблица 2

Пищевые источники биологически активных веществ для профилактики и коррекции нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы, процессов и систем, вовлеченных в биотрансформацию ароматических углеводородов у детей 3—7 лет

Фактор воздействия	Концентрация в атмосферном воздухе, мг/м^3 (доли ПДК$_{сс}$)	Направление коррекции	Биологически активные вещества	Пищевые источники
1	2	3	4	5
		Поддержание на физиологическом уровне процессов энзиматического превращения жирорастворимых ароматических углеводородов в водорастворимые соединения	Полноценные белки – источники глутаминовой, серусодержащих аминокислот, глутатиона; линолевая, линоленовая жирные кислоты, комплекс жиро- и водорастворимых витаминов, минералы	Говядина, кура, треска, яйцо, рыба, творог, молоко и молочные продукты, соевое масло, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, свекла, лук, помидоры, огурцы, фрукты свежие, шиповник, сухофрукты, инстантные витаминно-минеральные напитки
Бензол Фенол Толуол	0,1—0,3 (1—3 ПДК$_{сс}$) 0,003—0,01 (1—3,3 ПДК$_{сс}$) 0,6—0,8 (1—1,3 ПДК$_{сс}$)	Восстановление антиоксидантной функции глутатионовой системы	Глутатион, метионин, цистин, витамины С, А, Е, марганец, медь, цинк, селен	Говядина, кура, печень, яйцо, треска, творог, молоко и молочные продукты, соевое масло, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, брюссельская, брокколи, кольраби, свекла, лук, помидоры, огурцы, фрукты свежие, цитрусовые, брусника, инстантные витаминно-минеральные напитки
		Нормализация конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы	Метионин, цистеин, глутатион, глутаминовая кислота, бетаин, линолевая, линоленовая жирные кислоты, комплекс жиро- и водорастворимых витаминов, липоевая кислота, селен, цинк	Говядина, печень, сердце, яйцо, рыба, творог, молоко и молочные продукты, соевое масло, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, цветная, свекла, лук, помидоры, огурцы, фрукты свежие, шиповник, сухофрукты, инстантные витаминно-минеральные напитки

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
		Нормализация энергообеспечения процессов биотрансформации и компенсация повышенных затрат пищевых веществ; мембранопротективное действие на клетки печени; усиление белоксинтезирующей функции печени; нормализация моторно-эвакуационной функции желчевыводящих путей	Метионин, омега-3 жирные кислоты, фосфолипиды, инулин, комплекс жиро- и водорастворимых витаминов, липоевая кислота	Мясо, печень, сердце, яйцо, рыба, творог, молоко и молочные продукты, сыр, сливочное, льняное, соевое масло, греча, овес, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, брюссельская, брокколи, кольраби, цветная, свекла, лук, помидоры, огурцы, фрукты свежие, сухофрукты, орехи, инстантные витаминно-минеральные напитки
Бензол Фенол Толуол	0,1—0,3 (1—3 $ПДК_{сс}$) 0,003—0,01 (1—3,3 $ПДК_{сс}$) 0,6—0,8 (1—1,3 $ПДК_{сс}$)	Восстановление коферментных систем биотрансформации за счет компенсации дефицита витаминов группы В и С	Витамины группы В, аскорбиновая кислота, токоферол, ретинол, железо, глутатион	Говядина, птица, печень, яйцо, рыба, творог, молоко и молочно-кислые продукты, хлеб ржаной, сливочное, льняное, соевое масло, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, свекла, лук, помидоры, огурцы, фрукты свежие, цитрусовые, инстантные витаминно-минеральные напитки
		Повышение неспецифической иммунорезистентности организма	Полноценные белки – источники глутаминовой, серусодержащих аминокислот, глутатиона; линолевая, линоленовая жирные кислоты, фосфолипиды, мелатонин, комплекс жиро- и водорастворимых витаминов, минералы	Мясо, печень, сердце, яйцо, рыба, морепродукты, творог, молоко и молочно-кислые продукты, масло льняное, соевое, крупы, овес, фрукты свежие, картофель, перец болгарский, капуста белокочанная, свекла, лук, помидоры, огурцы, инстантные витаминно-минеральные напитки

* Изолированное и/или комбинированное поступление веществ

Таблица 3

Рекомендуемые среднесуточные нормы питания* в дошкольных организациях

Наименование пищевого продукта или группы продуктов	Количество продуктов на 1 ребенка в возрасте 3—7 лет (г, мл)	
	брутто[3]	нетто
Молоко с м.д.ж. 2,5—3,2 %, в т. ч. кисло-молочные продукты с м.д.ж. 2,5—3,2 %[1]	460	460
Творог, творожные изделия для детского питания с м.д.ж. не более 9 % и кислотностью не более 150 °С	51	51
Сметана с м.д.ж. не более 15 %	12	12
Сыр неострых сортов твердый и мягкий	8	8
Мясо (говядина 1 кат., субпродукты: печень, сердце)	126	100
Птица (куры 1 кат. потр./цыплята-бройлеры 1 кат. потр.)[2]	31	24
Рыба (филе), в т. ч. филе малосоленое[2]	45	40
Яйцо куриное диетическое	40	40
Картофель: с 01.09 по 31.10	195	146
с 31.10 по 31.12	209	146
с 31.12 по 28.02	225	146
с 29.02 по 01.09	243	146
Овощи, зелень[2]	292	237
Фрукты (плоды) свежие[2]	164	130
Фрукты (плоды) сухие	42	42
Соки фруктовые (овощные)	100	100
Напитки витаминизированные (готовый)	50	50
Хлеб ржаной (ржано-пшеничный)	50	50
Хлеб пшеничный или хлеб зерновой	100	100
Крупы, бобовые, зерновые[3]	43	43
Макаронные изделия	12	12
Мука пшеничная хлебопекарная	39	39
Мука картофельная (крахмал)	3	3
Масло коровье сладкосливочное	39	39
Масло растительное[4]	11	11
Кондитерские изделия	20	20
Чай, включая фиточай	0,5	0,5
Какао-порошок	1,5	1,5
Кофейный напиток злаковый и из цикория	0,9	0,9
Дрожжи хлебопекарные	0,4	0,4
Сахар[5]	57	57
[1] Доля кисло-молочных продуктов, предпочтительно с повышенным содержанием бифидо- и лактобактерий, должна составлять 150—200 мл		

* Допустимы отклонения от рекомендуемых норм питания ± 5 %.

Продолжение табл. 3

[2] При использовании другого сырья необходимо делать перерасчет. Масса брутто может меняться в зависимости от исходного сырья и сезона года. При формировании меню необходимо обеспечивать выполнение натуральных норм питания в соответствии с данными, приведенными в столбце нетто.
[3] Зерновые – овес 4,5 г в день для приготовления отвара три раза за декаду.
[4] Для заправки салата необходимо использовать соевое масло, для смазки противня – подсолнечное масло.
[5] В том числе для приготовления блюд и напитков; в случае использования продуктов промышленного выпуска, содержащих сахар (сгущенное молоко, кисели и др.), выдача сахара должна быть уменьшена в соответствии с его количеством, поступающим в составе используемого готового продукта

4.5. Реализация профилактического эффекта питания достигается в том случае, если в организм ребенка ежедневно будут поступать биологически активные вещества, обладающие способностью восстанавливать функции детского организма (табл. 2, 3). Поэтому ежедневно в меню должны быть включены: молоко, кисло-молочные напитки с пробиотическим фактором, сметана, мясо, картофель, овощи, фрукты, соки, инстантные витамино-минеральные напитки, хлеб, крупы, сливочное и растительное масла, сахар, соль йодированная. Остальные продукты (творог, рыба, сыр, яйцо и другие) – 2—4 раза в неделю.

4.6. В каждом учреждении должно быть примерное, цикличное меню, рассчитанное не менее чем на 2 недели, составленное на основе рекомендуемого ассортимента продуктов питания, возраста и времени пребывания детей в дошкольном учреждении.

4.7. Меню должно содержать информацию о химическом составе каждого блюда, приемах пищи за каждый день и в целом за период его реализации. Наименования блюд и кулинарных изделий, указываемых в примерном цикличном меню должны соответствовать их наименованиям, указанным в использованных сборниках рецептур.

4.8. Распределение энергетической ценности (калорийности) суточного рациона питания детей на отдельные приемы пищи в зависимости от времени их пребывания в дошкольных организациях представлены в СанПиН 2.4.1.2660—10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях».

Нормативные и методические ссылки

• Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

• ГОСТ 8.207—76 «Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения».

• СанПиН 2.4.1.2660—10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях».

• МР 2.3.1.1915—04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».

• МР 2.3.1.2432—08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

• Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010 № 1873-Р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

• Постановление Правительства Российской Федерации от 15.08.1997 № 1036 «Правила оказания услуг общественного питания».

Приложение 1
(справочное)

Список использованных сокращений

АОА – антиоксидантная активность
АСАТ – аспартатаминотрансфераза
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ГН – гигиенический норматив
ГОСТ – Государственный стандарт
ИФА – иммуноферментный анализ
ИСО – Международная организация по стандартизации (от анг. ISO, International Organization for Standardization)
МДА – малоновый диальдегид
$ПДК_{сс.}$ – предельно допустимая концентрация среднесуточная
ФАО – продовольственная сельскохозяйственная организация ООН (от англ. FAO, Food and Agricultural Organisation)

Приложение 2
(справочное)

Методы исследований обязательных показателей при оценке состояния антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы

1. Методы исследования содержания ароматических углеводородов в крови

Количественное определение ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилол) в крови осуществляется методом газохроматографического анализа в соответствии с методическими указаниями, действующими в Российской Федерации (МУК 4.1.765—99, 4.1.764—99).

Определение массовой концентрации фенола в крови осуществляется газохроматографическим методом в соответствии с методическими указаниями, действующими в Российской Федерации (МУК 4.1.2108—06, 4.1.2107—06).

2. Метод исследования состояния антиоксидантной функции глутатионовой системы

2.1. Определение активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови

Активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанным на принципе «сэндвич» иммуноферментного анализа, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

3. Метод исследования состояния конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы

3.1. Определение активности глутатион-S-трансферазы в сыворотке крови

Активность глутатион-S-трансферазы в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанным на принципе твердофазного иммуноферментного анализа, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

Приложение 3
(справочное)

Методы исследований дополнительных показателей при оценке нарушений функций и процессов в организме у детей

1. Методы исследования активности окислительных и антиоксидантных процессов

1.1. Определение содержания гидроперекиси липидов в сыворотке крови

Содержание гидроперекиси липидов в сыворотке крови определяется колориметрическим методом, основанном на измерении общей концентрации перекиси в образце сыворотки крови, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

1.2. Определение содержания малонового диальдегида в плазме крови

Содержание малонового диальдегида в плазме крови определяется колориметрическим методом, основанном на взаимодействии тиобарбитуровой кислоты с низкомолекулярными диальдегидами (главным образом, малоновым) с образованием окрашенного комплекса, имеющего максимум светопоглощения при длине волны 532 нм, в соответствии с методикой определения содержания малонового диальдегида в плазме крови (Лифшиц В. М., Сидельников В. И. Биохимический анализ в клинике: Справочник. М.: МИА, 1998. 303с.) или аналогичной.

1.3. Определение активности супероксиддисмутазы в сыворотке крови

Активность супероксиддисмутазы в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанным на связывании образцов сыворотки крови человека с сорбированными в ячейках планшета антителами, специфичными к супероксиддисмутазе, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

1.4. Определение антиоксидантной активности плазмы крови

Определение общей антиоксидантной активности плазмы крови осуществляется фотометрическим методом, основанным на реакции антиоксидантов, присутствующих в образце, с определенным количеством экзогенной перекиси водорода анализа, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

2. Методы исследования процессов обмена

2.1. Определение общего белка в сыворотке крови

Определение общего белка в сыворотке крови проводится фотометрическим методом, основанном на реакции ионов меди с белком в щелочной среде с образованием фиолетового комплекса, в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.2. Определение содержания альбумина в сыворотке крови

Содержание альбумина в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанном на реакции бромкрезолового зеленого с альбумином в цитратном буфере окрашенного комплекса, в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.3. Определение содержания глюкозы в сыворотке крови

Содержание глюкозы в сыворотке крови определяется гексокиназным методом по конечной точке без депротеинизации в соответствии с инструкцией к тест-системе для определения глюкозы в крови.

2.4. Определение содержания лептина в сыворотке крови

Содержание лептина в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанным на принципе «сэндвич» иммуноферментного анализа, в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

2.5. Определение содержания витамина B_1 в цельной крови

Содержание витамина B_1 в крови определяется микробиологическим тестом в микропланшетном формате с последующим турбидиметрическим анализом в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

2.6. Определение содержания витамина B_6 в сыворотке крови

Содержание витамина B_6 определяется микробиологическим тестом в микропланшетном формате с последующим турбидиметрическим анализом в соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА.

2.7. Определение содержания витамина B_{12} в сыворотке крови

Содержание витамина B_{12} в сыворотке крови определяется микробиологическим тестом в микропланшетном формате с последующим турбидиметрическим анализом в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.8. Определение содержания витамина С в плазме крови

Содержание витамина С в плазме крови определяется микробиологическим колориметрическим тестом в микропланшетном формате в

соответствии с инструкцией к тест-системе ИФА для определения витамина С в моче.

2.9. Определение содержания общего билирубина в сыворотке крови

Содержание общего билирубина в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанном на взаимодействии общего билирубина с диазокомплексом 3,5-дихлорфенил-диазоний-тетрафлуороборатом с образованием окрашенного комплекса азобилирубина, в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.10. Определение содержания прямого билирубина в сыворотке крови

Содержание прямого билирубина в сыворотке крови определяется фотометрическим методом, основанном на взаимодействии прямого (конъюгированного) билирубина со стабилизированной солью диазония 3,5-дихлорфенил-диазоний-тетрафлуороборат (DPD) в кислой среде с образованием окрашенного комплекса азобилирубина, в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.11. Определение активности АСАТ в сыворотке крови

Активность АСАТ в сыворотке крови определяется кинетическим методом без активации пиридоксальфосфатом в соответствии с инструкцией к тест-системе.

2.12. Определение фагоцитарной активности лейкоцитов крови

Определение фагоцитарной активности лейкоцитов крови осуществляется методом световой микроскопии, основанном на регистрации поглощения объектов фагоцитоза, в соответствии с методикой определения фагоцитарной активности лейкоцитов (Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник под редакцией В. В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987. 368 с.) или аналогичной.

Приложение 4
(справочное)

Перечень необходимого измерительного и вспомогательного оборудования для проведения лабораторных исследований крови

1. Перечень средств измерения

Весы лабораторные 2-го класса (максимальная нагрузка до 200 г, основная погрешность при измерении не более 0,2 мг)	
Ионометр (pH-метр)	
Газовый хроматограф с аппаратно-программным комплексом	ТУ 9443-004-12908609—90
Хроматографическая колонка стальная длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм	
Анализатор иммуноферментный микропланшетный автоматический	
Фотометр лабораторный, медицинский, полуавтоматический, биохимический	
Биохимический, автоматический анализатор	
Спектрофотометр	

2. Перечень вспомогательного оборудования

Регулируемые автоматические дозаторы 1-канальные (10—100, 100—1 000, 500—5 000 мкл), погрешность ± 1 мкл	
Регулируемые автоматические дозаторы 8-канальные (5—50, 50—300 мкл) погрешность ± 1мкл	
Центрифуга лабораторная со скоростью вращения ротора до 3 000 об./мин для пробирок вместимостью 15 $см^3$	
Шейкер планшетный термостатируемый	
Прибор для промывки планшет	
Холодильник лабораторный с морозильной камерой 2—14 / –(20—30) °С	ГОСТ 26678—85
Облучатель-рециркулятор медицинский бактерицидный	
Дистиллятор	

Бидистиллятор	ГОСТ 15150-693
Миниротатор	
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235—70

3. Перечень расходных материалов

Стаканы стеклянные химические объемом 50, 500 $см^3$	ГОСТ 10394—72
Штативы лабораторные	ТУ 64-1-2669—73
Наконечники пластиковые для автоматических дозаторов объемом 10—300 мкл, 200—1 000 мкл, 1 000—5 000 мкл	
Перчатки резиновые	ГОСТ 3-88
Пробирки вакуумные пластиковые Improve без коагулянта объемом 9 $см^3$	
Пробирки химические стеклянные объемом 15 $см^3$	ГОСТ 10-515—75

Приложение 5
(справочное)

Перечень реактивов и тест-систем для проведения лабораторных исследований крови

Реактивы и тест-системы

Вода бидистиллированная	
Магния хлорид, хч	ГОСТ 4165—78
Натрия хлорид, хч	ГОСТ 4233—77
Натрия додецилсульфат	
Спирт этиловый (ректификат)	ГОСТ 18300—87
Спирт изоамиловый	ГОСТ 5830—79
Натрия гидроокись	ГОСТ 4328—77
Двуокись кремния с размером частиц 0,5—10,0 мн	
Фенол	
Хлороформ	ГОСТ 1248—72
Тест-система ИФА для определения активности глутатион-S-трансферазы	
Тест-система ИФА для определения активности глутатионпероксидазы	
Тест-система ИФА для определения гидроперекиси липидов в сыворотке крови	
Тест-система ИФА для определения супероксиддисмутазы в сыворотке крови	
Тест-системы для определения общего белка, альбумина, глюкозы, общего и прямого билирубина, АСАТ, в сыворотке крови	
Тест-система ИФА для определения лептина в сыворотке крови	
Тест-система для определения витамина B_1 в цельной крови	
Тест-система для определения витамина B_6 в цельной крови	
Тест-система для определения витамина B_{12} в сыворотке крови	
Тест-система для определения витамина С в литий-гепариновой плазме крови	

Алиментарная профилактика нарушений антиоксидантной, конъюгационной и элиминационной функций глутатионовой системы у детей, ассоциированных с воздействием ароматических углеводородов

Методические рекомендации
МР 2.4.8.0076—13

Редактор Л. С. Кучурова
Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 15.11.13

Формат 60x88/16 Печ. л. 1,75
Тираж 200 экз. Заказ 73

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а

Отделение реализации, тел./факс 8(495)952-50-89

gost.e-ecolog.ru