

манганатная, фенолы, ХПК, БПК, азот аммонийный, железо, синтетические поверхностно-активные вещества, полифосфаты, кадмий, марганец, общие и термотолерантные колиформные бактерии.

Основной причиной для вынесения постановлений о запрете купания является неоднократное превышение в воде нормативов по ТКБ и ОКБ.

С учетом изложенного необходимо совершенствовать систему осуществления лабораторного контроля за качеством воды поверхностных водоемов, так как основной базой для удовлетворения рекреационных потребностей населения Беларуси остаются собственные природные ресурсы. Кроме того, Национальной стратегией социально-экономического развития Республики Беларусь до 2020 года предусмотрено дальнейшее инвестирование в развитие туризма как важного источника прибыли территорий. При этом большое внимание уделено оздоровительному значению ареалов естественной среды и рекреационных зон, где водным объектам и их гигиеническому обеспечению отводится одна из важнейших ролей.

Оценка эколого-гигиенических ситуаций поступления загрязняющих веществ в водоемы рекреационного и питьевого назначения представляется крайне актуальной для первоочередных приоритетных планов действий по минимизации антропогенной нагрузки на территорию водосбора и снижению риска возникновения заболеваний среди населения.

До настоящего времени отсутствуют четкие критерии и показатели гигиенической безопасности для качества воды водоемов, используемых в рекреационных целях.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авакян, А. Б. Комплексное использование и охрана водных ресурсов / А. Б. Авакян, В. М. Широков. — Мн.: Университетское, 1990. — 240 с.
2. Валетаў, В. В. Ахова і выкарыстанне прыродных рэсурсаў Беларусі / В. В. Валетаў, М. А. Мачуленка. — Мн., 1995. — 91 с.
3. Справочно-статистические материалы по состоянию окружающей среды и природоохранной деятельности в Республике Беларусь / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. — Мн.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2006.
4. Гигиеническая оценка водных объектов, водоснабжение и здоровье населения // Государственный доклад МЗ РБ О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2006 г. — Мн., 2007. — С.33-36.
5. Позин, С. Г. О некоторых подходах к запрету купания в водоемах по результатам микробиологического анализа воды / С. Г. Позин, В. П. Филонов. // Медицинские новости. — 2005. — № 9. — С. 69–70.
6. ГОСТ 17.1.5.02-80. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов. — М.: Изд-во стандартов, 1981.
7. Санитарные правила и нормы 2.1.2.12-33-2005. Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения: сборник официальных документов по коммунальной гигиене. — Ч. 3. — Мн., 2006.
8. Шитиков, В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.
9. Руководство по контролю качества питьевой воды: рекомендации ВОЗ, Т. 1. — Женева, 1994.

Поступила 10.01.2008

УДК 616–003.663.4–053.2(476)

### ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ФЛЮОРОЗЕ В БЕЛАРУСИ

Т. Н. Терехова, Т. В. Попруженко

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

В Могилевской области выявлен очаг флюороза, происхождение которого связано с высоким содержанием фторида в воде ( $[F] = 5,5$  мг/л). Вода поступает с глубины 169 м и используется в системе, обслуживающей одну из улиц деревни, на протяжении 29 лет. Все 12 подростков, проживающих на этой улице с рождения, имеют признаки флюороза зубов (легкого — 45,5%, умеренного — 36,4%, тяжелого — 18,2%). Заболеваемость кариесом зубов у этих подростков существенно ниже, чем у детей из зон фтордефицита. Содержание фторидов в дневной моче очень высоко ( $[F] = 4,3$  мг/л), что следует рассматривать как маркер высокой актуальной фторнагрузки. Рекомендована замена источника, мероприятия по реабилитации здоровья жителей улицы, временные ограничения в использовании фторсодержащих средств профилактики кариеса.

Ключевые слова: флюороз, вода, дети, Беларусь.

### ONCE AGAIN TO THE ISSUE OF FLUOROSIS IN BELARUS

T. N. Terekhova, T. V. Popruzenko

Belarusian State Medical University, Minsk

A nidus of fluorosis was revealed in Mogilev region, the reason is high content of fluoride in local water ( $[F] = 5,5$ mg/l). The source of water lies 169m deep, the water supplies the system that has been serving one of the village streets for the last 29 years. All of the 12 teenagers living in the street since early childhood have teeth impacted with fluorosis, from mild (45,5%) to moderate (36,4%) to greater forms (18,2%). The prevalence of dental caries among the teenagers is significantly lower than among those living in fluoride deficit areas. Their day urine contains a very high level of F ( $[F] = 4,3$ mg/l), which should be interpreted as a marker of a high actual F intake. Changing the water source was suggested, as well as special activities to rehabilitate inhabitants' health condition, and temporal limitation in use of F-containing caries prevention applications.

Key words: fluorosis, water, children, Belarus.

Фтор — биоактивный микроэлемент, эффекты различных доз которого активно обсуждают в таких разделах медицины, как стоматология, гигиена, профессиональная патология, терапия, эндокринология, ортопедия и т. д. До сих пор не удалось строго доказать эссенциальное значение фторида для человека, однако в настоящее время ВОЗ относит фторид к категории необходимых для жизни элементов, опираясь в основном на информацию о роли фторида в процессах минерализации [10]. Фторнагрузка на уровне 0,05–0,10 мг/кг·сут принята как оптимальная для формирования и сохранения здоровья зубов: на этой идее зиждется наиболее успешный в истории превентивной медицины проект — популяционная профилактика кариеса зубов при помощи фторирования воды, а также применение таблеток фторида, фторированной соли и фторированного молока [4]. Однако с ростом фторнагрузки повышается вероятность негативных эффектов фторида: формирующиеся зубы не получают полноценной минерализации, изменяется активность ряда ферментов и гормонов, нарушается гомеостаз соединительной ткани — развивается дентальный и/или системный (скелетный) флюороз, составляющий большую медицинскую проблему [6].

В зависимости от источника фторнагрузки различают несколько вариантов флюороза: эндемический (связанный в основном с повышенным содержанием фторида в воде), промышленный (развивается у работников при высоком содержании фторидов в воздухе на производстве фосфорных удобрений, алюминия, авиационного топлива и т. д.), соседский (следствие высокого содержания фторидов в воздухе, воде и пищевых продуктах в местностях, прилежащих к предприятиям, выбрасывающим в окружающую среду фторсодержащие отходы) и ятрогенный (избыточное поглощение фторидов детьми все чаще определяется непреднамеренным проглатыванием фторсодержащих зубных паст, а также неграмотным потреблением профилактических препаратов и продуктов) [6].

Естественная фторнагрузка белорусского населения в целом оценивается как низкая, что обусловлено невысоким содержанием фторида в большинстве источников питьевой воды: 0,2–0,3 мгF/л вместо оптимального — 0,7–1,2 мгF/л [4]. Фтордефицит и высокая заболеваемость населения кариесом зубов стали основанием для выбора в качестве популяционных профилактических мер потребление фторированной поваренной соли (250 мгF/кг) и фторсодержащих зубных паст (500–1500 мгF/кг).

Организуя распределение фторированных продуктов по всей стране, медики должны быть уверены в том, что добавка фторидов не окажется

избыточной. Так, для ряда стран Латинской Америки, реализующих аналогичные программы, особой заботой является обеспечение обычной солью населения единичных районов с оптимальным или повышенным содержанием фторидов в воде; в Швейцарии недавно отменили фторирование воды в Базеле, около 30 лет находившемся в тесном окружении кантонов, фторирующих соль; в Канаде добавки фторида назначают после химического анализа воды, потребляемой в доме пациента [10]. В Беларуси подобной осторожности нет, хотя известно, что вода из многих отечественных источников, поступающая в продажу в бутылкованном виде, содержит 1,5–3,5 мгF/л [4].

Вероятность высокой фторнагрузки в Беларуси обсуждалась до настоящего времени лишь в связи с антропогенным загрязнением среды вблизи стеклозавода: вода в шахтных колодцах г. Березовки содержала до 9 мгF/л. Флюороз зубов диагностирован у трех детей 12 лет, в течение всей жизни в этом городе использовавших питьевую воду с 4,1–7,9 мгF/дм<sup>3</sup> [5].

Предметом данного исследования является серия случаев флюороза, впервые диагностированных в д. Вязье Осиповичского района Могилевской области в 2007 г. сотрудниками кафедры стоматологии детского возраста БГМУ.

#### **Материалы и методы**

Исследование было инициировано после того, как 16-летняя пациентка столичного ортодонта в ответ на замечание об особенностях состояния ее зубов (матовая непрозрачная эмаль с раковинами и коричневой пигментацией) сказала: «На нашей улице у всех детей такие зубы». Вскоре было организовано стоматологическое обследование всех детей и подростков школьного возраста, проживавших с рождения по указанному адресу (7 девочек и 5 мальчиков в возрасте от 14 до 18 лет), собран анамнез жизни, стоматологической профилактики и патологии детей у их родителей, получена информация о характере водоснабжения населения деревни, определено содержание фторидов в питьевой воде, а также в моче и слюне детей<sup>1</sup>. Состояние зубов оценивали при помощи показателей интенсивности кариеса эмали и дентина зубов (КПУЗ1-2, КПУЗ3-5, КПУЗ1-5), индексов дентального флюороза Thylstrup, Fejerskov (TF), риска дентального флюороза (FRI), Dean и коммунального индекса флюороза (CFI); дифференциальный диагноз между флюорозом, другими дефектами развития и кариесом делали в соответствии с рекомендациями [13].

<sup>1</sup> сбор слюны и мочи проводили в школе, спустя 4–5 часов после домашнего завтрака, который в 10 случаях состоял из чая и бутербродов, в 2 — из молока и булочки; питьевой режим в школе оценить не удалось.

### Результаты

12 детей проживали на улице, имевшей отдельный водопровод из артезианской скважины. В соответствии с документацией, артезианская скважина глубиной 169 м введена в эксплуатацию в 1978 г., вода поступает из третьего водоносного слоя, имеет  $\text{pH} = 7,3$ , общую жесткость 3,6 мг/л, сухой остаток 148,4 мг/л, содержит 1,5 мг/л хлорида, 1,5 мг/л железа и 18,2 мг/л сульфата. При вводе в эксплуатацию скважины и до последнего времени содержание фторида в воде изучено не было; электрохимическое исследование воды, проведенное в лаборатории БГМУ, обнаружило в ней 5,5 мгF/л.

Как следовало из анкет, дети никогда не получали системных добавок фторидов, фторсодержащие пасты использовали начиная со школьного возраста, минеральную воду потребляли изредка.

Все дети выразили более или менее значительное недовольство видом своих зубов, которые оцениваются ими, а также соучениками и учителями как нездоровые.

При осмотре зубов у всех детей отмечены симптомы, характерные для дентального флюороза: нарушение прозрачности эмали, окрашивание в желто-коричневые тона, нарушение целостности, повышенное истирание окклюзион-

ных поверхностей. У 5 детей ( $45,45 \pm 15,00\%$ ) максимальное поражение соответствовало уровню  $\text{TF} = 3$  (легкая степень флюороза, 2 балла по Dean): сливающиеся иррегулярные участки помутнения эмали в виде пятен, занимающих от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  гладкой поверхности коронки, между пятнами — выраженный рисунок перикимат, жевательные поверхности первых моляров истерты и выглядят как нормальные, но с белым ободком. У 4 детей ( $36,36 \pm 14,51\%$ ) отмечен  $\text{TF} = 4$  (умеренная тяжесть флюороза, 3 балла по Dean): более  $\frac{1}{2}$  площади гладких поверхностей зубов матово-белые, цвет местами изменен до коричневого, выражено истирание эмали. У 2 детей ( $18,19 \pm 3,32\%$ ) диагностирован тяжелый флюороз ( $\text{TF} = 5$ , 4 балла по Dean): все поверхности мутные, с ямками до 2 мм в диаметре.

Средние показатели тяжести флюороза отдельных групп зубов варьировали от  $\text{TF} = 2,14$  в первых молярах до  $\text{TF} = 2,96$  во вторых молярах (рисунок 1) и были значительно выше в зубах «второго поколения», формировавшихся в дошкольном возрасте (в премолярах и вторых молярах):  $\text{TF}_1 = 2,45 \pm 0,05$ ,  $\text{TF}_2 = 2,89 \pm 0,03$ ,  $t = 7,3$  ( $p < 0,001$ ). Коммунальный индекс флюороза в этой группе детей составил  $\text{CFI} = 2,73$ , что свидетельствует о большом социальном и медицинском значении описанной патологии.

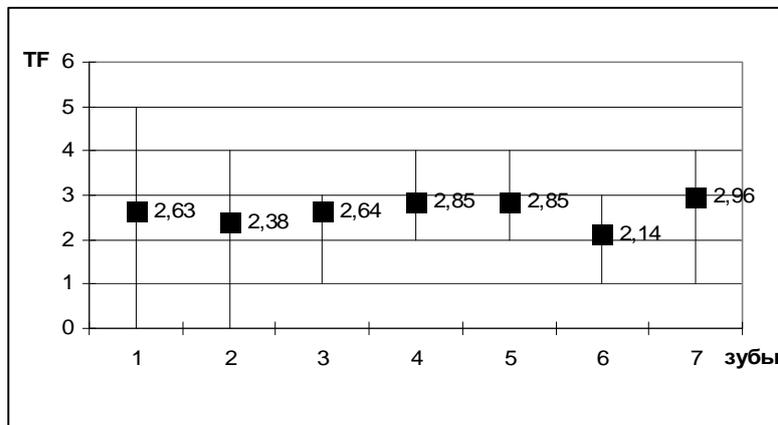


Рис. Тяжесть флюороза резцов (1,2), клыков (3), премоляров (4,5) и моляров (6,7)

Минимальная концентрация фторида в разовой порции мочи соответствовала  $[\text{F}] = 1,73$  мг/л, максимальная —  $[\text{F}] = 6,89$  мг/л, средняя —  $[\text{F}] = 4,27 \pm 0,51$  мг/л.

Определены следующие характеристики полной нестимулированной слюны: скорость саливации —  $0,51 \pm 0,05$  мл/мин, вязкость —  $2,22 \pm 0,13$  у.е.,  $\text{pH} = 6,38 \pm 0,15$ , минерализующий потенциал МПС =  $2,00 \pm 0,18$  балла. Содержание фторида в полной слюне варьировало от 0,10 до 0,48 мгF/л и в среднем составило  $0,23 \pm 0,04$  мгF/л, показатели скорости рекреции фторидов со слюной колебались от 0,03

до 0,33 мкгF/мин, в среднем соответствовали  $0,10 \pm 0,02$  мкгF/мин.

Все зубы без каких-либо признаков кариеса имели 2 ребенка из 12 ( $16,67 \pm 10,58\%$ ); явный кариес дентина, учитывающийся по правилам эпидемиологического обследования, обнаружен только у 7 детей ( $58,33 \pm 14,24\%$ ). Среднее количество зубов у одного ребенка, пораженных только кариесом эмали, составило  $\text{КПУЗ}_{1,2} = 2,92 \pm 0,65$ , количество пораженных кариесом дентина —  $\text{КПУЗ}_{3-5} = 1,83 \pm 0,39$ , итоговая интенсивность поражения —  $\text{КПУЗ}_{1-5} = 4,42 \pm 0,65$ .

### Обсуждение

Несмотря на то, что эндемический флюороз известен как патология многие столетия и уже более полувека его происхождение связывают с высоким содержанием фторида в водоисточниках, до настоящего времени все еще не хватает информации, позволяющей составить глобальные подробные карты риска эндемического флюороза [9]. То и дело в специальной стоматологической и экологической/гигиенической литературе появляются первые описания флюороза в отдельных поселениях Индии, Азербайджана, Германии и т. д. Так, в районе немецкого Мюнстера необычно высокое содержание фторида в воде объясняют, исключая антропогенные эффекты, геологическими особенностями района [12]. Кроме того, известно, что концентрация фторидов в подземных источниках больше, чем в поверхностных и нарастает с глубиной залегания водоносных пластов [4]. Глубина скважины 169 м в Вязье может объяснить природу проблемы, однако требует дополнительного изучения вопрос, связанный с относительно близким соседством (12 км) этого села со стекловодом.

Состояние зубов детей из Вязья соответствует описанному в очагах эндемического флюороза с близким уровнем гидрофторида в других местностях с умеренным климатом. Так, в украинском регионе с водой, содержащей 0,5–4,0 мгF/л, флюороз диагностирован у 78% 12-летних детей [1], в Хакасии при воде с 5–7 мгF/л — у 61% детей (умеренный флюороз — в 40%, тяжелый — в 25% случаев) [7]; в Пензенской области при воде с 4,5 мгF/л — у 91% 12-летних детей (42% умеренного и 27% тяжелого флюороза) [2].

Как и в других сообщениях, реже и меньше от гиперфтороза страдают зубы, эмаль которых формируется внутриутробно и в первые годы жизни [4, 5]. Индивидуальные различия в состоянии зубов «первого поколения» (от 0 до 5 баллов TF) могут быть объяснены вариантами сроков формирования этих зубов (в большей или меньшей степени пре- или постнатального), а также вариантами вскармливания детей [4, 13]). В отличие от статистики из Индии, в соответствии с которой тяжелее других зубов от флюороза страдали премоляры и клыки [8], в нашем случае, как и в описании из Эфиопии [14], более других были изменены вторые моляры. Во всяком случае наличие дефектов формирования всех групп зубов у обследованных детей из Вязья говорит о том, что общий для них угнетающий одонтогенез фактор действовал на протяжении всей их жизни (как минимум, с рождения до школьного возраста), что является еще одним аргументом в пользу флюорозной природы проблемы.

Показатели концентрации фторида в слюне и моче отражают высокий уровень актуальной фторнагрузки детей. Уровень фторида в моче как минимум вдвое, а в трети случаев — в 6 раз превышает рекомендованный ВОЗ уровень (1,0 мгF/л), что является сигналом о системной опасности [6, 15].

Сведения о свойствах ротовой жидкости при повышенной фторнагрузке немногочисленны и часто противоречивы. Важный кариеспротективный показатель — соотношение кальция и фосфатов (Ca/P) в слюне — снижается, что объясняют снижением [Ca] в ротовой жидкости [1, 2, 11,] при стабильной [1] или повышенной [3] концентрации фосфора и рассматривают как фактор, способствующий реминерализации эмали. Отмеченное нами ранее снижение вязкости по мере увеличения фторнагрузки [4] в группе детей из Вязья проявилось, в сравнении с контрольными цифрами, только как тенденция ( $2,22 \pm 0,13$  у.е. против  $3,58 \pm 0,42$  у.е.,  $p < 0,01$ ). Минерализующий потенциал слюны в прежних исследованиях, растущий при повышении фторнагрузки до оптимальной [1, 4], у детей из Вязья был относительно высоким, но не отличался достоверным образом от контрольных показателей ( $2,00 \pm 0,18$  против  $1,66 \pm 0,14$ ,  $p > 0,5$ ).

О содержании фторида в полной слюне при гиперфторозе мнения расходятся: разные источники утверждают, что F снижается обратно пропорционально тяжести флюороза [1] или, напротив, на порядок растет [3]. Сравнение результатов изучения полной слюны детей из Вязья с ранее полученными нами данными позволяет сказать о повышении F и скорости экскреции фторида с ростом фторнагрузки: концентрация изменялась в ряду  $0,05 \pm 0,01$ ,  $0,07 \pm 0,01$  и  $0,23 \pm 0,04$  мкгF/мл ( $t_{\min-\max} = 2,25$ ,  $p < 0,5$ ), скорость экскреции — в ряду  $0,03 \pm 0,02$ ,  $0,06 \pm 0,02$  и  $0,10 \pm 0,02$  мкгF/мин ( $t_{\min-\max} = 2,5$ ,  $p < 0,01$ ). Повышенное содержание фторида в ротовой жидкости расценивается как положительный фактор, контролирующий локальные процессы де- и реминерализации эмали.

Поражение зубов кариесом при флюорозе описывается противоречиво. Так, большинство сообщений содержат факты, говорящие в пользу снижения заболеваемости кариесом при повышении фторнагрузки в обсуждаемых пределах: в Читинской области при воде с 3 мгF/л распространенность кариеса зубов у 12-летних детей составляет 70,1%, интенсивность КПУЗ — 2,5 [3], в Пензе при 4,5 мгF/л — 64,9% и 1,5 [2], в Хакасии при 5–7 мгF/л — 46% и 1,95 [7]. Другие исследователи настаивают на том, что заболеваемость кариесом позитивно коррелирует с тяжестью флюороза [7]. Мы можем сравнить показатели заболеваемости кариесом зубов детей из Вязья с полу-

ченными нами ранее в белорусском селе с фтордефицитом. Распространенность кариеса, определенная по общим эпидемиологическим правилам, у детей, постоянно проживающих в зоне фтордефицита, составила  $96,77 \pm 3,12\%$ , тогда как у детей из зоны флюороза — только  $58,33 \pm 14,24$  ( $t = 12,3$ ,  $p < 0,001$ ). Интенсивность кариеса КПУ33-5 составила, соответственно,  $3,53 \pm 0,59$  и  $1,83 \pm 0,39$  ( $t = 2,07$ ,  $p < 0,01$ ). Таким образом, уровень заболеваемости кариесом у детей из Вязьы примерно таков, как и у детей из других регионов с близким гидрофторидом, и гораздо ниже, чем у детей, проживающих в аналогичных условиях, отличных только по уровню фторнагрузки — даже при сравнении, заведомо проигрышном для детей из зоны флюороза в связи с разницей в возрасте. Более тонкий анализ заболеваемости кариесом подтверждает современную парадигму о преимущественно местных защитных эффектах системной фторнагрузки: при учете всех стадий и форм кариеса, в т. ч. стабилизированных на ранних стадиях, различия в показателях заболеваемости кариесом между детьми с постоянно низкой и высокой фторнагрузкой уменьшаются: распространенность кариеса составляет  $100,00 \pm 5,88\%$  и  $63,33 \pm 10,58\%$  ( $t = 3,3$ ,  $p < 0,001$ ), интенсивность КПУ31-5 —  $5,93 \pm 0,69$  и  $4,42 \pm 0,65$  соответственно ( $t = 1,67$ ,  $p > 0,5$ ).

#### Выводы и заключение

Таким образом, ситуация в Вязье вполне соответствует классическому описанию соотношения кариеса и флюороза зубов при высоком содержании фторида в воде. Над позитивными изменениями в отношении кариозного процесса доминируют негативные, связанные с дефектами формирования эмали.

Еще более важным представляется потенциальное токсическое воздействие фторида на органы и системы, клинические симптомы которого нарастают постепенно и проявляются в зонах гиперфтороза с годами [6]. Мониторинг показателей гомеостаза детей, постоянно потребляющих воду с  $F \geq 2$  мг/л, обнаружил у них значительное изменение активности ферментов печени и почек, тяжелые сдвиги в системе иммунитета; содержание фторида в моче на уровне  $F \geq 2$  мг/л у взрослых сочетается с нарушениями в синтезе коллагена, патологией в системе гемостаза, изменением активности гормонов [6, 15] и т.д. Дети из Вязьы не говорили о проблемах со здоровьем, однако взрослые, постоянно проживающие на этой улице, своей главной проблемой считают боль и скованность в суставах. Очевидно, что для решения вопроса о том, является ли выявленный флюороз только дентальным или уже системным, необходимо провести комплексное медицинское обследование жителей улицы.

Для искоренения локального эндемического флюороза, обнаруженного в Вязье, необходимо заменить источник воды, подключив улицу к общей системе водоснабжения деревни. До нормализации показателей экскреции фторидов жителям улицы не следует рекомендовать добавки фторидов, в том числе употребление фторсодержащей соли, а детям дошкольного возраста необходимо исключить применение фторсодержащих паст. В соответствии с общепринятыми подходами в этой ситуации полезно назначение препаратов кальция, глутамата, витамина Е, адаптогенов [1, 6]. Стоматологическая помощь необходима для санации полости рта от кариозных очагов, шлифования пигментированных участков эмали и реставрации зубов с утраченными фрагментами эмали.

Описанный случай указывает на целесообразность сплошного мониторинга содержания фторида в белорусских водоисточниках — как во вновь открытых, так и давно эксплуатируемых.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безвушко, Э. В. Динамика распространенности флюороза зубов, обусловленная высоким содержанием фтора и солей тяжелых металлов / Э. В. Безвушко // Вестник стоматологии. — 2003. — № 1. — С. 61–63.
2. Еремينا, Н. В. Прогнозирование риска возникновения флюороза кариеса зубов на основе денситометрии / Н. В. Еремينا, Л. Д. Романовская // Физика и радиофизика в медицине и экологии: матер. 4-й междунар. науч.-техн. конф., Владимир, 4–6 окт. 2000 г. — Владимир, 2000. — С. 81–83.
3. Кузина, И. В. Частота и интенсивность флюороза и кариеса с математическим прогнозом заболеваемости в эндемическом очаге / И. В. Кузина, Э. А. Раднаев, М. Ф. Савченков // Экологические интоксикации биохимия, фармакология, клиника: материалы Всесоюзной научной конференции, Чита, 5–6 декабря 1996 г. — Чита, 1996. — С. 52–54.
4. Мельниченко, Э. М. Системное применение фторидов в профилактике кариеса зубов / Э. М. Мельниченко, Т. Н. Терехова, Т. В. Попруженко. — Мн.: МГМИ, 1999. — 158 с.
5. Минченя, О. В. К вопросу о флюорозе в Беларуси / О. В. Минченя, Н. А. Трубоч // Современная стоматология. — 1999. — № 3. — С. 18–19.
6. Окунев, В. Н. Патогенез, профилактика и лечение фтористой интоксикации / В. Н. Окунев, В. И. Смоляр, Л. Ф. Лаврушенко. — Киев: Здоров'я, 1987. — 125 с.
7. Чаптыков, С. Кариес и флюороз у детей в Усть-Абаканском районе Республики Хакасия / С. Чаптыков // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2004. — № 3–4. — С. 10–11.
8. Ekanayake, L. Prevalence and distribution of enamel defects and dental caries in a region with different concentration of drinking water in Sri Lanka / L. Ekanayake, W. van der Hock // Int. Dent. J. — 2003. — Vol. 53, № 4. — P. 243–248.
9. Fewtrell, L. An attempt to estimate the global burden of disease due to fluoride in drinking water / L. Fewtrell, S. Smith., D. Kay // J. Water Health. — 2006. — Vol. 4, № 4. — P. 533–542.
10. Jones, S. The effective use of fluorides in public health / S. Jones // Bulletin of World Health Organization. — 2005. — Vol. 83, № 9. — P. 670–676.
11. Martins-Gomes, A. M. A study of some parameters in stimulated saliva from adolescents with dental fluorosis / A. M. Martins-Gomes A. M., J. Nicolau, D. N. de Souza // J. Oral Sci. — 2001. — Vol. 43, № 4. — P. 225–231.
12. Queste, A. High concentrations of fluoride and boron in drinking water wells in the Munster region — result of preliminary

investigation / A. Queste, M. Lacombe, W. Hillmeier // Int. J. Hyg. Environ. Health. — 2001. — Vol. 203, № 3. — P. 221–224.

13. Rozier, R. G. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique / R. G. Rozier // Adv. Dent. Res. — 1994. — Vol. 8, № 1. — P. 39–55.

14. Wondwossen, F. The relationship between dental caries and dental fluorosis in areas with moderate and high-fluoride drinking water

in Ethiopia critique / F. Wondwossen, A.N. Astron, K. Bjorvatn // Community Dent. Oral Epidemiol. — 2004. — Vol. 32, № 10. — P. 337–344.

15. Xiong, X. Dose-effect relationship between drinking water fluoride level and damage to liver and kidney functions in children // X. Xiong, J. Liu // Environ. Res. — 2007. — Vol. 103, № 1. — P. 112–116.

Поступила 21.11.2007

УДК 61: 378 (072)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗе

Е. А. Уланова, В. И. Заяц

Гомельский государственный медицинский университет  
Витебский государственный медицинский университет

В статье рассмотрена методика создания тестовых заданий правильной формы путем использования основных принципов: противоречия, противоположности, однородности, кумуляции, сочетания, градуирования, удвоенного противопоставления, фасетности, импликации, формулирования заданий с ответами, правильными в различной мере, сочетания принципов. Представлен анализ типичных ошибок тестовых заданий. Обсуждена рейтинговая система оценки.

Ключевые слова: методика, тестовые задания.

## METHODICAL FUNDAMENTALS OF MAKING UP TEST ASSIGNS FOR STUDENTS AT HIGHER MEDICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

E. A. Ulanova, V. I. Zayats

Gomel State Medical University  
Vitebsk State Medical University

The article deals with methods of making up adequate test assigns by using the main principles as follows: principles of antinomy, antithesis, homogeneity, cumulation, combination, calibration, double set-off, facet, implication, formulating of assigns with answers correct in various extent, and principles combination. Characteristic mistakes in test assigns were analyzed. Rating system of assessment was discussed.

Key words: methods, test assigns.

Традиционный тест представляет собой форму контроля знаний, позволяющую минимальным числом заданий, за короткое время, быстро, качественно и с наименьшими затратами сравнить знания большего числа студентов. Это достигается соблюдением строгих требований к логической форме высказывания, ее правильности; краткости; определенному построению, предусматривающему наличие фиксированного места для ответов и четкость расположения элементов задания; одинаковость оценки ответов и инструкции, ее адекватность форме и содержанию задания с обязательной проверкой последнего на тестобразующие свойства [1]. Тестовые задания внешне похожи на тест и распространены для интегративной оценки при аттестации студентов.

Одним из средств упорядочения и эффективной организации содержания тестовых заданий является их правильная форма, пред-

ставленная: а) заданиями с выбором одного правильного ответа; б) с выбором нескольких правильных ответов; в) с выбором наиболее правильного ответа.

В статье приведена методика создания тестовых заданий правильной формы с выбором одного или нескольких правильных ответов, представлен анализ типичных методических ошибок.

Основное методическое правило для тестовых заданий правильной формы: правильный ответ должен быть. Ответы типа «Все приведенное верно», «Все приведенное неверно» исключаются. По числу ответов выделяют задания с двумя, тремя и большим числом предложенных вариантов ответа. Перед выполнением возможна инструкция: «Отметить номер правильного ответа». Самые первые задания были построены по схеме двузначной логики: «Да» / «Нет» или «Верно» / «Неверно». Например: