

Статья поступила в редакцию 31.01.2023 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2023-1-51-57

EDN: RMOSLY

Информация для цитирования:

Куприна И.В., Киселева Е.А., Тё И.А., Елгина С.И., Рудаева Е.В., Мозес К.Б., Центер Я. СЛУЧАИ ФЛЮОРОЗА ЗУБОВ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ // Медицина в Кузбассе. 2023. №1. С. 51-57.

Куприна И.В., Киселева Е.А., Тё И.А., Елгина С.И., Рудаева Е.В., Мозес К.Б., Центер Я.Кемеровский государственный университет,
Кемеровский государственный медицинский университет,
г. Кемерово, Россия
Медицинский центр Сорока, Беэр Шева, Израиль

СЛУЧАИ ФЛЮОРОЗА ЗУБОВ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Концентрация ионизированного фтора в минеральной воде «Борисовская» составляет $7,392 \pm 0,013$ мг/л, поэтому дозированное применение минеральной воды «Борисовская» может служить эффективным и доступным методом профилактики кариеса зубов на территориях с низким содержанием фтора в питьевой воде.

Материалы и методы. Среди 165 детей и 157 их родителей проводилось очное анкетирование с целью учета доли участия в питьевом режиме различных источников питьевой воды, используемых в семьях, минеральной воды «Борисовская» и регистрации факта употребления ребенком в пищу молока. Мы прогнозировали вероятность наличия заболевания. В нашем примере положительным исходом считалась группа «больной пациент», отрицательным – группа «здоровый пациент».

Результаты и обсуждение. В результате наших исследований среди школьников села Борисово выявлена высокая распространенность флюороза зубов во всех возрастных группах. С достоверностью 95 % можно утверждать, что вероятность распространенности флюороза среди младших школьников находится в диапазоне от 43 % до 70 %; среди средних школьников – от 44 % до 67 %; среди старших школьников – от 30 % до 59 %. Данная логистическая модель адекватна и эффективна, так как процент правильной классификации, получившийся в результате построения классификационной матрицы, очень высок (в среднем 91,5 %).

Заключение. Описанный вариант флюороза можно вместе с винным флюорозом отнести к собирательной группе алиментарных флюорозов, которую нужно ввести в классификацию флюорозов по этиологическому признаку. Органам санитарного надзора следует обратить внимание на подобные продукты питания и принять меры по предотвращению их бесконтрольного употребления. Минеральная вода «Борисовская», являясь причиной флюороза зубов при чрезмерном её потреблении, может служить эффективным и дешевым средством профилактики кариеса зубов при условии ее дозирования на территориях с низким содержанием фтора в питьевой воде.

Ключевые слова: флюороз; зубы; минеральная вода

Kuprina I.V., Kiseleva E.A., Te I.A., Elgina S.I., Rudaeva E.V., Moses K.B., Tsenter Y.Kemerovo State University,
Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia,
Soroka Medical Centre, Be'er Sheva, Israel

CASES OF DENTAL FLUOROSIS IN THE KEMEROVO REGION

Concentration of the ionised fluorine in mineral water «Borisovsky» makes $7,392 \pm 0,013$ mg/l and the dosed out application of mineral water "Borisovsky" can serve as an effective and cheap method of preventive maintenance of caries of a teeth in territories with the low maintenance of fluorine in potable water.

Materials and methods. Among 165 children and 157 their parents for the purpose of the account of a share of participation in a drinking mode of various sources of the potable water used in families, mineral water "Borisovsky" and registration of the fact of the use by the child internal questioning was spent to milk food. We predicted probability of presence of disease. In our example group "sick patient", negative – "the healthy patient" was considered as a positive outcome.

Results and discussion. As a result of our researches among schoolboys of village Borisovo high prevalence fluorosis teeth in all age groups is revealed. With reliability of 95 % it is possible to assert, that the probability of prevalence fluorosis among younger schoolboys is in the range from 43 % to 70 %; among average schoolboys - from 44 % to 67 %; among senior pupils - from 30 % to 59 %. The given logistical model is adequate and efficient as the percent of the correct classification which have turned out as a result of construction of a classification matrix, is very high (on the average 91,5 %).

Conclusions. The described variant флюороза can together with wine флюорозом be carried to collective group alimentary fluorosis which needs to be entered into classification флюорозов on этиологическому to a sign. Sanitary inspection bodies should pay attention to a similar foodstuff and to take measures on prevention of their uncontrolled use. Mineral water "Borisovsky", being the reason fluorosis teeth at its excessive consumption, can serve as effective and cheap means of preventive maintenance of caries of a teeth under condition of its dispensing in territories with the low maintenance of fluorine in potable water.

Key words: fluorosis; teeth; mineral water

Флюороз — это заболевание, вызываемое хронической интоксикацией фтором. Проявлением высокого содержания фтора в организме в первую очередь является поражение твердых тканей зубов [1-4]. Фтор поступает в организм человека в основном с питьевой водой (до 80 %). Даже при оптимальном содержании данного химического элемента в питьевой воде (1 мг/л) флюороз встречается в 5-10 % случаев [5-8].

Так как в Кемеровской области повсеместно наблюдается низкое содержание ионизированного фтора в питьевой воде (0,2-0,3 мг/л), флюороз зубов является редким заболеванием [9-11]. У врачей-стоматологов Кемеровской области практически отсутствует опыт диагностики, лечения и профилактики этого некариозного поражения. На кафедре детской стоматологии зафиксированы несколько случаев, когда при флюорозе был ошибочно поставлен диагноз «системная гипоплазия тканей зуба» [12-14]. Во всех случаях дети на протяжении нескольких лет регулярно употребляли большое количество минеральной воды «Борисовская» (суточное потребление около 1,0-1,5 л). Концентрация ионизированного фтора в лечебно-столовой минеральной воде «Борисовская» из торговой сети города Кемерово, упакованной в пластиковые и стеклянные емкости, составила в среднем $7,392 \pm 0,013$ мг/л.

Было выдвинуто предположение о наличии очага флюороза зубов в селе Борисово Кемеровской области и принято решение о проведении следующих мероприятий: сплошное эпидемиологическое обследование школьников с. Борисово, анкетирование детей данного села и их родителей с целью изучения доли используемых источников воды в питьевом режиме, измерение в питьевой воде с. Борисово концентрации ионизированного фтора.

Цель исследования — подтверждение или опровержение предположения о наличии очага флюороза зубов в селе Борисово Кемеровской области. Оценить адекватность и работоспособность логистической модели для расчета вероятности возникновения флюороза зубов у жителей села Борисово с помощью ROC-анализа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования явились 165 детей различных возрастных групп (все школьники с. Борисово), у которых проводилось стоматологическое клиническое обследование с целью определения заболеваемости флюорозом зубов. Для дифференциальной диагностики кариозных и некариозных поражений зубов применялись следующие методы: определение способности твердых тканей зубов сорбировать краситель, регистрация свечения твердых тканей зуба в УФ-лучах, определение электропроводимости твердых тканей зуба, витальное окрашивание, люминесцентная диагностика. Для градации клинических форм флюороза зубов использовалась классификация Патрикеева, 1956 г.

Среди 165 детей и 157 их родителей проводилось очное анкетирование с целью учета доли участия в питьевом режиме различных источников питьевой воды, используемых в семьях, минеральной воды «Борисовская» и регистрации факта употребления ребенком в пищу молока.

Концентрацию ионизированного фтора изучали потенциометрическим методом (ГОСТ 4386-89) с использованием фторидселективного электрода «Вольта-3000» (ТУ 4215-003-27458903-99) производства НТФ «ВОЛЬТА», электрода сравнения ЭВЛ-1М3 (ТУ 25.05.2181-99) и иономера «Анион-7000», производства НПП «Инфраспек-Аналит» [4]. Для этого было забрано 150 проб воды из водопровода, колодца и реки с. Борисово; скважины с. Максимово (также используется для водоснабжения с. Борисово); источника минеральной воды «Борисовская».

Ранее, оценивая решение регрессионного уравнения, разбивая на группы всех обследованных детей, порогом отсекающей была точка 0,5. Однако такой критерий является достаточно грубым, а в ROC-анализе предполагается, что порог отсекающей может принимать значение от 0 до 1, что является более точным расчетом.

Мы прогнозировали вероятность наличия заболевания. В нашем примере положительным исходом считалась группа «больной пациент», отрицательным — группа «здоровый пациент».

Нами введены определения: чувствительность и специфичность модели. Ими определяется объективная ценность любого бинарного классификатора.

Пусть N_1 — количество школьников, не имеющих флюороз зубов, M_1 — количество школьников, не имеющих флюороз и верно классифицированных по модели как здоровые. Тогда чувствительность Se (Sensitivity) = M_1/N_1 . Таким образом, чувствительность — это доля верно идентифицированных здоровых школьников (по терминологии ROC анализа — истинно положительные случаи). Пусть N_2 — количество школьников, имеющих флюороз, M_2 — количество школьников, имеющих флюороз и верно классифицированных по модели как больные. Тогда специфичность Sp (Specificity) = M_2/N_2 , она определяет долю, по модели, верно классифицированных больных (по терминологии ROC анализа — истинно отрицательные случаи).

Если при проведении ROC-анализа, выражаясь медицинскими терминами, диагностическим тестом будет называться модель классификации пациентов на группы больных и здоровых, то получится следующее: чувствительный диагностический тест проявляется в гипердиагностике — максимальном предотвращении пропуска больных, а специфичный диагностический тест определяет только доподлинно больных. Это важно в случае, когда, например, лечение пациента связано с серьезными побочными эффектами и их гипердиагностика не желательна.

ROC-кривая показывает зависимость количества верно классифицированных положительных примеров от количества неверно классифицированных отрицательных примеров.

Для получения ROC-кривой был построен график зависимости: по оси Y откладывалась чувствительность Se, по оси X – $100\% - Sp$ (сто процентов минус специфичность) – доля ложно положительных случаев.

Для идеального классификатора график ROC-кривой проходит через верхний левый угол, где доля истинно положительных случаев составляет 100 % или 1.0 (идеальная чувствительность), а доля ложно положительных примеров равна нулю. Поэтому, чем ближе кривая к верхнему левому углу, тем выше предсказательная способность модели. Диагональная же линия – это полная неразличимость двух групп.

На практике стопроцентной чувствительностью и специфичностью модель обладать не может. Для этого необходимо нахождение оптимального порога отсечения (optimal cut-off value), так как пороговое значение влияет на соотношение чувствительности и специфичности.

В ROC-анализе порог отсечения нужен для того, чтобы применять модель на практике, то есть отнести новые примеры к одной из двух групп.

Нам необходима была такая точка, при которой процент правильной классификации больных флюорозом был бы около 95 %. При этом процент правильной классификации здоровой группы не должен быть менее 80 %.

Проанализировав значения показателей Se и Sp, которые приведены в таблице 1, мы остановились на пороге отсечения 0,365, при котором процент правильной классификации больных флюорозом равен 94,7 %, а здоровых – 84,1 %.

Используя этот порог отсечения среди группы пациентов наличие флюороза не было обнаружено у 5 детей из 95. Среди здоровых детей 11 человек были отнесены к группе больных флюорозом из 69 человек. Эти испытуемые составили группу риска.

Одним из критериев качества модели является оценка площади под кривой AUC (area under curve). Теоретически она изменяется от 0 до 1.0, но, поскольку модель всегда характеризуется кривой, расположенной выше положительной диагонали, то обычно говорят об изменениях от 0.5 – «беспольный» классификатор до 1.0 – «идеальная» модель.

Эта оценка может быть получена непосредственно вычислением площади под кривой AUC, ограниченной справа и снизу осями координат и слева вверх

ху – экспериментально полученными точками ROC-кривой.

В нашем случае $AUC = 0,968$. Предсказательную способность модели можно охарактеризовать как отличную. Но показатель AUC предназначен скорее для сравнительного анализа нескольких моделей.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием ПО Microsoft® Excel®. Определяли среднюю арифметическую величину (M) со средней квадратичной ошибкой (m), относительную величину частоты (P, %) со средней квадратичной ошибкой (m_p). Для анализа связи между независимыми переменными (факторами) и зависимой переменной использовался метод «Enter» (метод, оставляющий в модели в качестве факторов все рассматриваемые переменные) модуля «Binary logistic regression» статистического пакета «SPSS». Адекватность и работоспособность логистической модели оценивались по процентам правильной классификации при помощи классификационной матрицы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате наших исследований среди школьников села Борисово выявлена высокая распространенность флюороза зубов во всех возрастных группах. С надежностью 95 % можно утверждать, что вероятность распространенности флюороза среди младших школьников находится в интервале от 43 % до 70 %; среди средних школьников – от 44 % до 67 %; среди старшекласников – от 30 % до 59 % (табл. 1).

Клиническое обследование показало, что некариозные поражения у детей Борисова возникли на всех поверхностях зубов до их прорезывания. Патоморфологические элементы располагались строго симметрично. Пятна были жемчужно-белые, блестящие, при зондировании плотные и безболезненные. В УФ-лучах меловидные пятна флюоресцировали светло-голубым свечением, а участки пигментации – красно-коричневым. Элементы деструкции твердых тканей располагались по поверхности зуба беспорядочно и имели подрытые края и шероховатое пигментированное дно.

При легких степенях тяжести флюороза зубов отмечалась повышенная резистентность к кариесу.

У школьников были зафиксированы следующие формы флюороза зубов: штриховая, пятнистая, эрозивная, деструктивная.

Таблица 1
Относительные величины частоты флюороза и оценки их точности и надежности
Table 2
Relative values of fluorosis frequency and estimates of their accuracy and reliability

Величины	Возрастные группы		
	7-10 лет	11-14 лет	15-18 лет
Количество наблюдений, n	54	66	45
Относительная величина частоты (ОВЧ) флюороза зубов, P, %	56,59	56,06	44,44
Средняя квадратическая ошибка ОВЧ, m_p , %	6,74	6,11	7,41
95% доверительный интервал ($P \pm m_p \times t_{0,95}$)	43,06-70,12	43,85-67,27	29,51-59,37

Несмотря на высокую распространенность флюороза зубов среди школьников, во всех источниках питьевой воды с. Борисово концентрация ионизированного фтора оказалась низкой (табл. 2). Анализ образца минеральной воды «Борисовская» из источника подтвердил полученные ранее данные (концентрация ионизированного фтора составила в среднем $7,392 \pm 0,013$ мг/л).

Относительные величины частоты потребления питьевой воды из различных источников и оценка их точности и надежности приведены в таблице 3. Расчет для них проведен в следующем порядке: так как относительные величины частоты оказались меньше 25 % или больше 75 %, потребовалось ввести переменную Фишера ϕ , а для воды из водопровода – поправку Йетса (δp).

С вероятностью 95 % можно утверждать, что жители села Борисово широко используют минеральную воду «Борисовская» из источника санатория «Борисовский» в качестве питьевой воды (в доверительном интервале 63-77 %, табл. 3), хотя минеральные воды не относятся к питьевой воде, так как имеют статус пищевого продукта. Молоко используют как постоянный продукт питания (надежность данных 95 %) от 24 % до 35 % семей.

Для прогноза вероятности заболевания флюорозом детей, в зависимости от доли участия различных источников питьевой воды в питьевом режиме, потребления минеральной воды «Борисовская» и молока, мы применили бинарную логистическую регрессию, которая рассчитывается по формуле:

$$P(Y=1/X_1, X_2, \dots, X_p) = \frac{1}{1 + e^{-Z}}, \text{ где}$$

$$Z = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_p X_p$$

В нашем случае, зависимая переменная принимала только два значения (0 – нет заболевания, 1 – есть заболевание). В качестве факторов, влияющих

Таблица 2
Содержание ионизированного фтора в различных источниках питьевой воды села Борисово
Table 2
The content of ionized fluorine in various sources of drinking water in the village of Borisovo

№	Источник питьевой воды	[F-] мг/л
1	Водопровод	$0,192 \pm 0,007$
2	Скважина с. Максимова	$0,290 \pm 0,004$
3	Река	$0,210 \pm 0,007$
4	Колодец	$0,061 \pm 0,005$

на вероятность возникновения флюороза зубов, было выбрано процентное использование питьевой воды из пяти различных источников: X2 – минеральная вода «Борисовская», X3 – водопроводная вода села Борисово, X4 – вода из скважины села Максимова, X5 – вода из колодцев села Борисово, X6 – вода из реки. Фактор потребления молока был введен в модель в качестве фиктивной переменной X1, принимающей два значения: 1 – употребляет молоко, 0 – нет. В результате решения уравнения были получены коэффициенты регрессии – $a_1 \dots a_6$.

Для оценки доли влияния всех исследуемых факторов на дисперсию зависимой переменной использовали значение статистики Nagelkerke R Square (R квадрат Найджелкерка), являющееся приближенным значением квадрата коэффициента множественной корреляции и относящееся к основным результатам логистической регрессии. Коэффициент Nagelkerke R Square в нашем исследовании оказался равен 0,861, то есть вероятность заболевания флюорозом в данном случае зависит от рассматриваемой группы факторов на 86,1 %. Данное значение коэффициента является высоким.

Регрессионный анализ исключил из рассмотрения фактор X6 – источник питьевой воды «река», как зависимую переменную.

Таблица 3
Относительные величины частоты потребления питьевой воды из различных источников, минеральной воды «Борисовская» и молока с оценкой их точности и надежности
Table 3
Relative values of the frequency of consumption of drinking water from various sources, mineral water "Borisovskaya" and milk with an assessment of their accuracy and reliability

Величины	Относительные величины частоты потребления					
	Вода из водопровода	Вода из скважины с. Максимова	Река	Колодец	Минеральная вода «Борисовская»	Молоко
Относительная величина частоты (ОВЧ), Р, %	82,42 $\delta p = 0,8 \%$ P = 81,62%	19,39	1,82	14,55	69,70	29,17
Средняя квадратическая ошибка ОВЧ, m_p , %	-	-	-	-	3,58	3,50
Переменная Фишера, ϕ	2,226	0,910	0,270	0,782	-	-
Средняя квадратическая ошибка, ϕ	7,79	7,79	7,79	7,79	-	-
95% доверительный интервал для P	-	-	-	-	62,63-76,77	23,92-34,95
95% доверительный интервал для ϕ	74,02-86,12	13,68-25,68	0,35-4,43	9,60-20,35	-	-

Для расчета вероятности возникновения флюороза зубов у жителей села Борисово (в данном случае для каждого обследованного ребенка) по измеренным у них факторам использовалась созданная формула регрессионного уравнения, имеющая вид:

$$P(Y = 1 / X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = \frac{1}{1 + e^{-5,392 - 1,575 X_1 + 0,21 X_2 + 0,014 X_3 + 0,043 X_4 + 0,045 X_5}}$$

Если значение вероятности было больше 0,5, то испытуемого относили к «большим» флюорозом, если меньше 0,5, – к «здоровым». Оценка значимости отличия от нуля коэффициентов регрессии В осуществлялась с помощью статистики Вальдовского (Wald), которая имела распределение χ^2 и определялась как квадрат отношения коэффициента В к стандартной ошибке S.E.

Анализ данных (табл. 4) показал, что наиболее значимое влияние на вероятность возникновения заболевания флюорозом зубов оказывают такие факторы, как употребление молока и высокий процент использования минеральной воды «Борисовская». Доля употребления водопроводной и колодезной воды и воды из скважины села Максимово статистически значимого влияния на вероятность возникновения данного заболевания не оказывают.

По результатам расчетов вероятности заболевания флюорозом для оценки адекватности и работоспособности логистической модели была построена классификационная матрица (табл. 5).

Таким образом, в результате нашего исследования в Кемеровской области выявлен очаг флюороза зубов, этиологическим фактором которого является чрезмерное потребление минеральной воды

«Борисовская». Была составлена и внедрена программа профилактики флюороза зубов у жителей Кемеровской области, которая включила в себя следующее:

- запрещение свободного доступа к источнику минеральной воды, находящемуся на территории санатория «Борисовский»;
- оповещение органами областного департамента всех руководителей детских дошкольных и школьных учреждений Кемеровской области о необходимости дозированного потребления минеральной воды «Борисовская»;
- информирование населения Кемеровской области через средства массовой информации о возможном токсическом действии при бесконтрольном употреблении минеральной воды «Борисовская».

Для жителей села Борисово нами была проведена следующая работа:

- проведение уроков гигиены и обучение уходу за органами и тканями рта школьников;
- расчет по предложенной нами логистической модели вероятности флюороза зубов у детей в зависимости от доли потребляемой питьевой и минеральной воды из рассмотренных источников, а также молока, и составление рекомендаций по использованию минеральной воды в качестве профилактического средства от болезней органов и тканей рта;
- распространение среди жителей памяток с рекомендациями по уходу за ртом и правилами употребления минеральной воды «Борисовская».

Источник минеральной воды «Борисовская» расположен в селе Борисово. В рассматриваемом нами случае природная минеральная вода, содержащая высокие концентрации фторидов, использовалась жителями не в качестве продукта питания, как лечебно-столовая минеральная вода, а в качестве

Таблица 4
Основные результаты регрессионного уравнения
Table 4
The main results of the regression equation

Фактор	B	S.E.	Wald	df	Знач.	Exp B
X ₁ – молоко	-1,575	0,700	3,717	1	0,0240	0,207
X ₂ – минеральная вода «Борисовская»	0,210	0,090	2,367	1	0,0196	1,234
X ₃ – водопроводная вода	0,014	0,009	0,011	1	0,1100	1,014
X ₄ – вода из скважины с. Максимово	0,043	0,050	0,107	1	0,3800	1,044
X ₅ – колодезная вода	0,045	0,040	0,117	1	0,2600	1,046
Константа	-5,392	13,226	0,166	1	0,6830	0,005

Таблица 5
Классификационная матрица
Table 5
Classification matrix

Наблюдаемые результаты	Предсказанные результаты		Процент правильной классификации
	Нет	Есть	
Флюороз	нет	64	92,8
	есть	9	90,5
Средний процент			91,5

питьевой воды. Полученные результаты свидетельствуют о том, что, чем больше ребенок употребляет минеральную воду «Борисовская», тем выше вероятность заболеть флюорозом, а при употреблении в пищу молока вероятность возникновения данного заболевания снижается. Возможно, ослабление токсического действия повышенных концентраций фтора происходит в результате связывания фтора кальцием, содержащимся в молоке.

Построенная нами логистическая модель расчета вероятности возникновения флюороза зубов у жителей села Борисово имеет практическое значение: помогает правильно подобрать оптимальный объем потребления минеральной воды «Борисовская» и прогнозировать возникновение флюороза зубов в случае бесконтрольного ее применения. Данная логистическая модель является адекватной и работоспособной, так как процент правильной классификации, получившийся в результате построения классификационной матрицы, является очень высоким (в среднем 91,5 %).

ВЫВОДЫ

Построенная нами логистическая модель расчета вероятности возникновения флюороза зубов у жителей села Борисово имеет практическое значение: она помогает прогнозировать возникновение флюороза зубов в случае бесконтрольного приме-

нения минеральной воды «Борисовская» и правильно подобрать оптимальный объем ее потребления.

Появление случаев флюороза возможно и в зонах со сниженным содержанием фтора в питьевой воде, что может быть связано с неконтролируемым употреблением минеральной воды, содержащей высокие концентрации данного элемента.

Описанный вариант флюороза можно вместе с винным флюорозом отнести к собирательной группе алиментарных флюорозов, которую нужно ввести в классификацию флюорозов по этиологическому признаку.

Органам санитарного надзора следует обратить внимание на подобные продукты питания и принять меры по предотвращению их бесконтрольного употребления.

Минеральная вода «Борисовская», являясь причиной флюороза зубов при чрезмерном её потреблении, может служить эффективным и дешевым средством профилактики кариеса зубов при условии ее дозирования на территориях с низким содержанием фтора в питьевой воде.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Bashitova YuYu. Vliyaniye ftoristykh zagryazneniy na organizm detey. *Aktual'nye voprosy sovremennoy meditsiny* : materialy 81-oy Vseros. Baykal. nauch.-prakt. konf. molod. uchenykh i studentov. Irkutsk; 2014: 96. Russian (Башитова Ю.Ю. Влияние фтористых загрязнений на организм детей //Актуальные вопросы современной медицины: матер. 81-й Всерос. Байкал. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов. Иркутск: 2014. С. 96.)
2. Gazhva SI, Gadaeva MV. Comparative analysis of the level of dental health of children in regions with varying content of fluoride in drinking water. *Modern problems of science and education*. 2014; 6: 1038. Russian (Гажва С.И., Гадаева М.В. Сравнительный анализ уровня стоматологического здоровья детского населения в регионах с различным содержанием фторидов в питьевой воде //Современные проблемы науки и образования. 2014; № 6. С. 1038.)
3. Gazhva SI, Gadaeva MV. Etiopathogenic mechanisms of dental fluorosis. *Fundamental research*. 2014; 7: 181-186. Russian (Гажва С.И., Гадаева М.В. Этиопатогенетические механизмы развития флюороза зубов //Фундаментальные исследования. 2014; № 7. С. 181-186.)
4. GOST 4386-89. Voda pit'evaya. Metody opredeleniya massovoy kontsentratsii ftoridov. Moscow: Izdatel'stvo standartov; 1990. 14 s. Russian (ГОСТ 4386-89. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов. Москва: Издательство стандартов, 1990. 14 с.)
5. Kuprina IV, Kiseleva EA. Vozniknovenie flyuoroza zubov v zavisimosti ot istochnika pit'evoy vody v Kuzbasse. Kemerovo, 2016. 66 p. Russian (Куприна И.В., Киселева Е.А. Возникновение флюороза зубов в зависимости от источника питьевой воды в Кузбассе. Кемерово: 2016. 66 с.)
6. Belyaev VV, Klyueva LP, Belyaev IV, Konovalov SV. Otsenka rasprostranennosti i tyazhesti flyuoroza zubov sredi shkol'nikov v usloviyakh povyshennogo urovnya ftoridov v pit'evoy vode. *Sovremennaya stomatologiya – effektivnost' profilaktiki i lecheniya. Nanotekhnologii v stomatologii* : materialy vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Tver, 2014. 49-54. Russian (Беляев В.В., Ключева Л.П., Беляев И.В., Коновалов С.В. Оценка распространенности и тяжести флюороза зубов среди школьников в условиях повышенного уровня фторидов в питьевой воде //Современная стоматология – эффективность профилактики и лечения. Нанотехнологии в стоматологии: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Тверь, 2014. С. 49-54.)
7. Skachkova AV, Poroykiy SV. The manifestation of the toxic properties of fluorine in children. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2012; 1-1: 44. Russian (Скачкова А.В., Поройский С.В. Проявление токсических свойств фтора у детей //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 1-1. С. 44.)
8. Yelgina SI., Kondratova LA. Pregnancy course and birth outcomes in young women. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020; 5(2): 72-78. Russian (Елгина С.И., Кондратова Л.А. Особенности течения беременности и исходы родов у юных

женщин //Фундаментальная и клиническая медицина. 2020. Т. 5, № 2. С. 72-78.) DOI: 10.23946/2500-0764-2020-5-2-72-78

9. Razmakhnina EM, Kiseleva EA. Charecteristics of caries resistance levels depending on the properties of oral liquid in residents of Kemerovo. *Medicine in Kuzbass*. 2015; 14(1): 44-47. Russian (Размахнина Е.М., Киселева Е.А. Характеристика уровней кариесрезистентности в зависимости от свойств ротовой жидкости у жителей г. Кемерово //Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 1. С. 44-47.)
10. Mohapatra M, Anand S, Mishra BK, Giles DE, Singh P. Review of fluoride removal from drinking water. *J Environ Manage*. 2009; 91(1): 67-77. DOI: 10.1016/j.jenvman.2009.08.015
11. Mehta DN, Shah J. Reversal of dental fluorosis: A clinical study. *J Nat Sci Biol Med*. 2013; 4(1): 138-144. DOI: 10.4103/0976-9668.107278
12. Jha SK, Singh RK, Damodaran T, Mishra VK, Sharma DK, Rai D. Fluoride in groundwater: toxicological exposure and remedies. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev*. 2013; 16(1): 52-66. DOI: 10.1080/10937404.2013.769420
13. Sukhabogi JR, Parthasarathi P, Anjum S, Shekar B, Padma C, Rani A. Dental Fluorosis and Dental Caries Prevalence among 12 and 15-Year-Old School Children in Nalgonda District, Andhra Pradesh, India. *Ann Med Health Sci Res*. 2014; 4(Suppl 3): S245-252. DOI: 10.4103/2141-9248.141967
14. Lyaruu DM, Medina JF, Sarvide S, Bervoets TJ, Everts V, Denbesten P, Smith CE, Bronckers AL. Barrier formation: potential molecular mechanism of enamel fluorosis. *J Dent Res*. 2014; 93(1): 96-102. DOI: 10.1177/0022034513510944

Сведения об авторах:

КУПРИНА Ирина Владимировна, канд. мед. наук, доцент кафедры стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО КемГУ, г. Кемерово, Россия. E-mail: kivstom@mail.ru

КИСЕЛЕВА Елена Александровна, доктор мед. наук, доцент, зав. кафедрой стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО КемГУ, г. Кемерово, Россия. E-mail: taristom@yandex.ru

ТЁ Игорь Анатольевич, доктор мед. наук, профессор кафедры стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО КемГУ, г. Кемерово, Россия. E-mail: teelena@mail.ru

ЕЛГИНА Светлана Ивановна, доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии им. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

E-mail: elginas.i@mail.ru

РУДАЕВА Елена Владимировна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии им. профессора Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

E-mail: rudaeva@mail.ru

МОЗЕС Кира Борисовна, ассистент кафедры поликлинической терапии и сестринского дела, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: kbsolo@mail.ru

ЦЕНТЕР Яэль, патологоанатом, Медицинский центр Сорока, Беэр Шева, Израиль. E-mail: tsenter1998@mail.ru

Information about authors:

KUPRINA Irina Vladimirovna, candidate of medical sciences, docent of the department of general practice dentistry, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia. E-mail: kivstom@mail.ru

KISELEVA Elena Alexandrovna, doctor of medical sciences, docent, head of the department of general practice dentistry, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia. E-mail: taristom@yandex.ru

TE Igor Anatolyevich, doctor of medical sciences, professor of the department of general practice dentistry, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia. E-mail: teelena@mail.ru

ELGINA Svetlana Ivanovna, doctor of medical sciences, docent, professor of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: elginas.i@mail.ru

RUDAeva Elena Vladimirovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: rudaeva@mail.ru

MOZES Kira Borisovna, assistant, department of polyclinic therapy and nursing, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: kbsolo@mail.ru

CENTER Yael, pathologist, Soroka Medical Center, Beer Sheva, Israel.

E-mail: tsenter1998@mail.ru

Корреспонденцию адресовать: КИСЕЛЕВА Елена Александровна, 650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6, ФГБОУ ВО КемГУ.

E-mail: taristom@yandex.ru