



Intoxicação crônica por flúor. Prevalência de fluorose dentária em escolares

Buscariolo, I.A.^{1*}; Penha, S.S.¹; Rocha, R.G.¹

¹Disciplina de Clínica Integrada, Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP, Brasil

Recebido 05/06/06 / Aceito 05/09/06

RESUMO

O propósito do presente trabalho foi avaliar a prevalência de fluorose dentária, em escolares (n=956), residentes e nascidos na cidade de São Paulo, onde a água de abastecimento público tem uma concentração de 0,7 ppm de flúor. Para detectar a presença de fluorose dental, foram examinados escolares de ambos sexos, na faixa etária de seis a 16 anos de idade, matriculados na rede pública de ensino, usando o índice Thylstrup e Fejerskov (TF). Os resultados indicam que fluorose dentária (TF³¹) ocorreu em 49% dos estudantes, com predominância no sexo feminino. Há elevado predomínio de fluorose leve na maioria dos casos (TF³¹) de 62%, TF=2 de 24% e TF=3 de 7%. A análise global dos resultados mostrou que o flúor associado com outros fatores de risco aumentou a prevalência de fluorose, tendo exercido papel significativo no declínio da cárie dental na população estudada.

Palavras-chave: flúor; fluoretação; escolares; toxicidade crônica; fluorose dentária.

INTRODUÇÃO

O flúor é o 17^o elemento em ordem de abundância, com ampla distribuição na crosta terrestre e presente no solo, água, ar, animais e vegetais. O homem consome flúor pela ingestão de vegetais, bebidas, como chá preto e animais como camarão e peixe (Cury, 1981). A quantidade de flúor ingerida na dieta é difícil de ser estabelecida, em função das variações individuais, regionais e culturais na alimentação e da industrialização dos alimentos. O consumo ideal preconizado é de 0,05 a 0,07 mg/kg por dia de flúor (Burt, 1992).

O flúor tem papel fundamental na prevenção e controle das cáries dentárias em crianças e adultos e seu efeito é dependente da dose e do tempo de exposição (Fejerskov et al., 1994). No Brasil, o flúor foi incorporado à água de abastecimento público desde 1985 e aos dentifrícios em 1988 (Lima & Cury, 2001).

A água de abastecimento, na cidade de São Paulo, assim como em muitas localidades do mundo, apresenta concentração de flúor de aproximadamente 0,7 ppm, constituindo relevante medida de prevenção quando as condições de higiene são precárias, e onde não há adequado

programa de saúde oral (Fejerskov et al., 1994, Narvai et al., 2004). Nessa condição, o flúor está disponível a um grande número de pessoas, independente da condição sócio-econômica.

Após ingestão, o flúor é absorvido pelo trato gastrointestinal e, atingindo a corrente sanguínea retorna à cavidade bucal através dos vasos sanguíneos, da secreção salivar e dos líquidos bucais. Na forma tópica atua diretamente na superfície dentária, como é o caso dos cremes dentais, soluções para bochecho e géis (Featherstone, 2000).

Outras formulações contendo flúor são os suplementos ou complementos dietéticos, que são prescritos pelo médico à gestante. Parte desse flúor absorvido acaba sendo distribuído via placenta ao feto.

A presença de flúor em concentrações abaixo de 1 ppm (0,7 ppm - presente na água), no meio bucal reduz significativamente a perda mineral causada pelos ácidos bacterianos (Margolis & Moreno, 1990). O flúor no esmalte substitui grupos hidroxilas formando a apatita fluorada que é mais resistente à ação dos ácidos que a hidroxiapatita. Na forma ionizada, altas concentrações de fluoretos podem atuar no metabolismo bacteriano, inibindo a produção de ácido e a síntese de polissacarídeos (Featherstone, 2000; Moreno, 1993).

O flúor, por ser substância farmacologicamente ativa, deve ter seu uso racionalizado em termos de benefícios e toxicidade (Ekstrand et al., 1988). Nos últimos anos tem-se observado aumento significativo da exposição da população às diversas fontes de flúor, tais como dentifrícios e água de abastecimento público, o que pode ocasionar intoxicação crônica (Lalumandier & Rozier, 1995; Toassi & Abegg, 2005).

A fluorose dentária é o efeito tóxico mais comum da intoxicação crônica pelo flúor, sendo resultante da incorporação de diversas fontes de flúor. É caracterizada pela hipomineralização do esmalte dentário resultante da retenção de proteínas (amelogenina) na matriz do esmalte durante a fase inicial da mineralização (Limeback, 1994). Quanto mais acentuado for o grau de fluorose, mais opaco e até amarelo-castanho ficará o esmalte. Isto depende da quantidade de flúor ingerido, da exposição e do estágio da amelogenese durante o período de exposição (DenBesten, 1999).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a intoxicação crônica de flúor em escolares, através do diagnóstico de fluorose dentária, com base na aparência clínica do esmalte dentário.

*Autor correspondente: Inês Aparecida Buscariolo - Departamento de Estomatologia - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo - USP - Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 - Cidade Universitária - CEP: 05508-900 - São Paulo - SP, Brasil - Telefone: (011) 3091-7893 / Fax: (011) 3091-7825 - E-mail: iabuscar@usp.br

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Uma amostra de 956 escolares, sendo 451 do sexo feminino e 505 masculino, na faixa etária de seis a 16 anos pertencentes a duas escolas do ensino fundamental da rede municipal da cidade de São Paulo, foram selecionados e submetidos a exame clínico odontológico.

Como critérios de inclusão, os escolares deveriam ter nascido e sempre residido na Zona Sul da Cidade de São Paulo, possuírem a mesma condição sócio-econômica-cultural, hábitos alimentares e de higiene bucal semelhantes e consumirem água da rede pública de abastecimento. Clinicamente, apresentar pelo menos um dente incisivo central superior permanente erupcionado.

Este trabalho teve o consentimento e aprovação dos responsáveis e do Comitê de Ética em Pesquisa da FOU SP.

Metodologia

Para diagnóstico da fluorose dentária, foi utilizado o índice Thylstrup & Fejerskov (índice TF), que classifica a aparência clínica do esmalte com fluorose (Fejerskov et al., 1994, modificado a partir de Thylstrup & Fejerskov

(1978). O TF é graduado de zero (sem fluorose) a nove (máximo de fluorose). A escolha pelo índice TF na fluorose foi devido a sua precisão em definir os primeiros sinais clínicos, bem como da forma mais grave.

Aos pais e responsáveis dos escolares, foi aplicado questionário constando de 10 perguntas sobre o nível de escolaridade, o uso de suplementos dietéticos e dentifrícios (início e frequência de escovação).

Para processamento dos dados utilizou-se o software EPINFO 6. Na análise da possível associação entre a presença de fluorose e as variáveis pesquisadas foi aplicado o teste qui-quadrado, com nível de significância de 1% e nos dados de baixa frequência o teste exato de Fischer.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra comparativamente a prevalência de fluorose dentária de grau leve (TF³¹), em 465 (49%) escolares sem apresentar diferenças significativas entre as faixas etárias, sendo que cerca de 40% dos escolares em cada faixa etária foram acometidos de fluorose em diferentes graus. Quanto a variável gênero, os dados mostram que 264 (57 %) dos escolares do sexo feminino foram as mais acometidas por fluorose (p<0,01). Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que

Tabela 1 - Distribuição da fluorose dentária nos escolares, por sexo e idade

Idade	Sexo masculino			Sexo feminino		
	N	Fluorose	%	N	Fluorose	%
6 a 7	63	28	44,4	54	25	46,3
8	97	40	41,2	93	47	50,5
9	91	44	48,3	111	63	56,7
10	87	39	44,8	114	60	52,6
11	46	21	45,6	53	23	43,4
12	35	13	37,1	47	28	59,6
13 a 16	32	14	43,7	33	20	60,6
Total	451	201	—	505	264*	—

* p<0,01 comparado ao sexo masculino

Intoxicação crônica por flúor

Tabela 2 - Prevalência da fluorose dentária nos escolares, segundo índice

TF.			
Índice TF	n° de escolares com fluorose	(%) (n 465)	(%) (n 956)
1	286	62,0	30,0
2	110	24,0	11,0
3	30	6,0	3,0
4	26	6,0	3,0
5	10	2,0	1,0
6	3	1,0	<1,0
Total	465	—	49%

as formas mais brandas de fluorose (TF = 1) e (TF = 2) foram as predominantes em 396 (85%) dos estudantes.

Com relação à estética dentária mais prejudicada, apenas 13 (2%) dos escolares apresentaram TF=5 e TF = 6.

A análise dos questionários aplicados (dados não mostrados) pelos testes qui-quadrado e Fisher não mostrou correlação significativa entre o nível de escolaridade dos pais, início e frequência da escovação nos escolares e a presença de fluorose.

DISCUSSÃO

O presente trabalho avalia a intoxicação crônica oral por flúor, em particular a fluorose dentária, mostrando prevalência da forma branda em escolares da rede pública da cidade de São Paulo. Esses dados estão de acordo com Willians & Zwemer (1990), Burt (1995), Tomita (1995) e Menezes et al. (2002), que relataram forma branda de fluorose (leve) em população consumidora de água de abastecimento público com até 1 ppm de flúor.

Quanto à relação da prevalência de fluorose observada nas diferentes faixas etárias dos escolares, é sabido que a exposição a níveis de flúor acima dos recomendáveis, desde o nascimento até os 24 meses de vida, resultará em fluorose na dentição permanente, e em idade acima dos sete anos essa exposição poderá resultar em fluorose pouco notada clinicamente (Ishi & Suckling, 1991).

O uso de dentifrícios de cor e sabor agradáveis por estudantes pode resultar na ingestão de dose diária acima da recomendada (Szpunar & Burt, 1990), como também a associação entre ingestão acidental de dentifrícios e fluorose, em especial em localidades abastecidas com água fluoretada – a idade em que a criança iniciou a escovação

(Lalumandier & Rozier, 1995; Rock & Sabieha, 1997), o tipo de dentifrício, a concentração de flúor e a frequência de escovação (Rock & Sabieha, 1997). Sabe-se que crianças em idade precoce chegam a deglutir até 65 % do dentifrício na escovação (Tan & Razak, 2005).

Em razão desses fatos, Lima & Cury (2001), estudando a ingestão de flúor pela água e dentifrício por crianças, observaram que 74% dessas crianças estavam expostas a doses acima do recomendado. Os autores sugerem alternativas para conter esses níveis, como diminuir o flúor na água, nos dentifrícios e na quantidade utilizada.

No presente trabalho não foi observada correlação entre a prevalência de fluorose e nível sócio-econômico dos estudantes; entretanto, sabe-se que, nas camadas sociais menos favorecidas, este índice é baixo e, nas crianças que iniciaram prematuramente a escovação com o dentifrício utilizado pela família, é elevado (Rock & Sabieha, 1997; Tabari et al., 2000). Neste sentido, em escolares de Porto Alegre, foi observada fluorose dentária (TF de 1 a 3) em 61% dos escolares da rede particular e em 50% da rede pública de ensino. O nível sócio-econômico e condições de higiene bucal foram maiores nos escolares da rede particular, o que lhes garantiria mais fontes de flúor (Maltz & Silva, 2001).

Um ponto interessante neste trabalho foi a identificação de fluorose dentária em 57% dos escolares do sexo feminino, o que pode gerar insatisfação estética. Esse achado é similar ao de outros autores (Ando et al., 1975; Forni, 2000). Entretanto, a alta prevalência do grau leve (TF 1, 2 e 3), não é preocupante, pois não requer maiores cuidados estéticos; com o passar do tempo a abrasão ocasionada na mastigação dos alimentos e na escovação são suficientes para regularizar a superfície dentária (Menezes et al., 2002).

Por outro lado, a fluorose com grau acima de três é considerada inaceitável (Hawley et al., 1996), sendo necessário restaurar, facetar ou colocar elemento protético (Mondelli et al., 1995).

Para prevenir níveis perceptíveis de fluorose que comprometam a estética dentária, deve-se continuamente pesquisar sua prevalência e incidência, aperfeiçoar e adequar medidas preventivas e de vigilância, realizar controle dos métodos de fluoretação e da existência de sobredosagem, para assim evitar os efeitos tóxicos do flúor na população.

A análise global dos dados, não permite ser conclusivo na afirmação de que a associação de diversas fontes de flúor foi a causa da fluorose, uma vez que os escolares não dispunham de recursos e de métodos preventivos intensivos, que são aplicados por profissionais em consultórios particulares. Por outro lado, essas duas escolas foram atendidas por um programa público preventivo que forneceu bochechos semanais de flúor.

Pode-se concluir, através dos dados da pesquisa, pela alta prevalência de fluorose dentária nos escolares da zona sul da cidade de São Paulo, sendo que no sexo feminino ocorreu maior predominância. A forma leve (TF=1 e TF=2) foi a mais freqüente, sinalizando que a quantidade de flúor consumida parece estar acima do recomendável. Desse modo, torna-se importante, o contínuo e rotineiro controle e fiscalização dos produtos fluorados, assim como, a revisão, o ajuste e o aperfeiçoamento das medidas preventivas coletivas, de acordo com a população assistida.

ABSTRACT

Chronic fluorine intoxication. Prevalence of dental fluorosis in schoolchildren

The purpose of this investigation was to evaluate the prevalence of dental fluorosis in schoolchildren (n=956), born and residing in the city of Sao Paulo (Brazil), where the public water supply has a fluoride concentration of 0.7 ppm. Schoolchildren of both sexes, from of six to 16 years old, enrolled at public city schools were examined for the presence of dental fluorosis, using the Thylstrup & Fejerskov (TF) index. The results indicated that 49% of the 956 students presented dental fluorosis (TF³1), among whom girls predominated. In most cases, the fluorosis was very mild (TF=1), with a prevalence of 62%; only 24% showed TF=2 and 6%, TF=3. Taken together, the data showed that fluoride cause an increased prevalence of dental fluorosis, when associated with other risk factors; however, it has played a significant role in the decline in dental caries in the population.

Keywords: fluoride; fluoridation; schoolchildren; chronic toxicity; dental fluorosis

REFERÊNCIAS

- Ando T, Cardoso MH, Andrade JLR. Alguns aspectos da fluorose dentária. *Rev Fac Odontol São Paulo* 1975;13(2):269-76.
- Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992;71(Spec n5):1228-37.
- Burt BA. Fifty years of water fluoridation. *Br Dent J* 1995;178(2):49-50.
- Cury JA. Concentração de fluoreto em chás brasileiros e seu significado na prevenção de cárie. *RGO* 1981;29(2):136-8.
- DenBesten PK. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(1):41-7.
- Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone LM, editors. *Fluoride in dentistry*. Copenhagen: Munksagaard, 1988. 294p.
- Featherstone JDB. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc* 2000;131(7):887-99.
- Fejerskov O, Manji F; Baelum V, Moller IJ. *Fluorose dentária: um manual para profissionais da saúde*. São Paulo: Ed. Santos; 1994. 122p.
- Forni TIB. *Caracterização de levantamentos epidemiológicos de fluorose dentária no estado de São Paulo*. [Dissertação] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, USP, 2000. 216p.
- Hawley GM, Ellwood RP, Davies RM. Dental caries, fluorosis and the cosmetic implications of different TF scores in 14-year-old adolescents. *Community Dent Health* 1996;13(4):189-92.
- Ishi T, Suckling G. The severity of dental fluorosis in children exposed to water with fluoride content for various periods of time. *J Dent Res* 1991;70(6):952-6.
- Lalumandier JA, Rozier RG. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatr Dent* 1995;17(1):19-25.
- Lima YB de O, Cury JA. Ingestão de flúor por crianças. *Rev Saude Publica* 2001;35(6):576-81.
- Limeback H. Enamel formation and the effects of fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1994;22(3):144-7.
- Maltz M, Silva BB. Relação entre cárie, gengivite e fluorose e nível socioeconômico em escolares. *Rev Saude Publica* 2001;35(2):170-75.
- Margolis HCI, Moreno EC. Physicochemical perspectives on the cariostatic mechanism of system and topical fluorides. *J Dent Res* 1990;69(n spec):606-13,634-6.,
- Menezes LMB, Sousa MLR, Rodrigues LKA, Cury JA. Autopercepção de fluorose pela exposição a flúor pela água e dentifício. *Rev Saude Publica* 2002;36(6):752-4.

Intoxicação crônica por flúor

- Mondelli J, Mondelli RFL, Bastos MTAA, Franco EB. Microabrasão com ácido fosfórico. *Rev Bras Odontol* 1995;52(3):20-2.
- Moreno EC. Role of Ca-P-F in caries prevention: chemical aspects. *Int Dent J* 1993;43(1,Supl 1):71-80.
- Narvai PC, Frazão P, Fernandez RAC. Fluoretação da água e democracia. *Saneas* 2004; 2(18):29-33.
- Rock WP, Sabieha AM. The relationship between reported toothpaste use in infancy and fluorosis of permanent incisors. *Br Dent J* 1997;183(5):165-70.
- Spuznar SM, Burt BA. Fluoride exposure in Michigan schoolchildren. *J Public Health Dent* 1990;50(1):18-23.
- Tabari ED, Ellwood R, Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM. A prevalence study of dental fluorosis in infancy. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. *Br Dent J* 2000;189(4):216-20.
- Tan BS, Razak IA. Fluoride exposure from ingested toothpaste in 4-5-year-old Malaysian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33(5):317-25.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978;6(6):315-28.
- Toassi RFC, Abegg C. Fluorose dentária em escolares de um município da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2005,21(2):652-5.
- Tomita NE. Implicações da vigilância à saúde sobre a ocorrência de fluorose dental. *Rev Assoc Bras Odontol* 1995;3(5):318-23.
- Willians JE, Zwemer JD. Community water fluoride levels, preschool dietary patterns and the occurrence of fluoride enamel opacities. *J Public Health Dent* 1990;50(4):276-82.