



ELETRÓLITOS SÉRICOS NA FLUOROSE ÓSSEA

Rafael Mafaldo Bezerra; Bianca Golzio Navarro Cavalcante; Rayanne Rilka Pereira da Silva;
Consuelo Fernanda Macedo de Souza; Maria Soraya Pereira Franco da Silva

Universidade Federal da Paraíba – rafael_bezerra96@hotmail.com

RESUMO: Sabe-se que no Brasil é lei que se tenha flúor nas águas para o consumo humano, isso foi uma medida para que se houvesse um menor número de cáries na população, porém é de se alertar que em determinadas regiões do Brasil, principalmente a Nordeste, essa quantidade de flúor é bastante elevada, essa grande quantidade desse eletrólito no sangue pode ocasionar uma doença chamada de fluorose óssea. Através da leitura de artigos específicos sobre o assunto obtida em banco de dados eletrônicos (BIREME, MEDLINE, SciELO, BBO, LILACS) nos últimos 21 anos foi observado que a relação dos eletrólitos no sangue, principalmente a quantidade de flúor presente, pode determinar a presença da fluorose óssea, que é uma doença que com o passar do tempo vai se tornando cada vez mais grave. Portanto a análise de eletrólitos no sangue tem objetivo de mostrar que ela é importantíssima no diagnóstico da doença e conseqüentemente com esse diagnóstico buscar um tratamento. Pretende-se com isso uma disseminação do conhecimento sobre a doença já que ela não é tão recorrente no Brasil, para que novos casos não surjam.

Palavras-chaves: Fluorose esquelética, Eletrólitos séricos, Fluorose óssea

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o flúor é um eletrólito de grande importância no combate à cárie, desde 1974 a agregação de F ao tratamento das águas de abastecimento (fluoretação das águas) é obrigatória no Brasil, “onde exista estação de tratamento de água”, com base na Lei Federal nº 6.050, de 24/5/1974 (BRASIL, 1974), regulamentada pelo Decreto nº 76.872, de 22/12/1975, principalmente pelo o fluorsilicato de sódio e o ácido fluorsilícico. O Valor Máximo Permitido – VMP de fluoreto é 1,5 ppm, ou seja, 1,5 mg de fluoreto por litro de água. Na maior parte do território brasileiro, contudo, o teor ideal de flúor na água é 0,7 ppm ou 0,7 mg de flúor por litro. (MINISTERIO DA SAÚDE, 2009). Porém é comum serem encontrados municípios com essa concentração acima do aconselhado.

Mais de 260 milhões de pessoas pelo mundo consomem altas concentrações de fluoreto, e regiões da Índia, China e África são consideradas as regiões mais endêmicas para fluorose óssea (TEKLE-HAIMANOT et al., 1995). O Brasil tem sido considerado um país com baixos níveis de fluoreto na água potável, existindo pouco relato de regiões endêmicas para FO (SAMPAIO et al., 1999; SOUZA, 2012). Porém na Paraíba, através da análise da água potável, pôde-se constatar uma cidade com concentrações acima do recomendado (SAMPAIO et al., 2010; SOUZA, 2012) constituindo uma área de risco para o desenvolvimento da doença (SOUZA, 2012).



Apesar do seu efeito benéfico, a ingestão em excesso de substâncias contendo flúor pode trazer malefícios para o ser humano, afetando diversos sistemas e estruturas do organismo. Os riscos da ingestão excessiva podem se dar de forma aguda ou crônica, podendo afetar a estrutura do esmalte dentário, desencadeando um processo denominado de fluorose dentária, bem como ocasionar alterações no sistema neurológico, respiratório, cardiovascular, hematopoiético, digestório, endócrino e esquelético. Os efeitos tóxicos do F são dependentes de algumas variáveis como: tempo de ingestão e quantidade ingerida, idade, presença de problemas cardiovasculares ou renais, alterações genéticas, entre outros (SAMPAIO, 2008; DHAR; BHATNAGAR, 2009; REDDY, 2009).

Fluorose óssea ocorre devido ao acúmulo excessivo de flúor nos ossos (YANG, 2017) que ocasiona uma alteração na remodelação óssea influenciando na diferenciação dos osteoblastos e osteoclastos que são as células responsáveis por esse balanço dinâmico desenvolvendo lesões ósseas (SIMON, 2016; GUPTA, 2016). Para se ter uma ideia da sua relevância ela é a doença mais relevante relacionada com águas subterrâneas na China (UGRAN et.al, 2016).

Como já dito o Brasil não apresenta muitas regiões endêmicas, mas é necessário um olhar mais atencioso em locais onde a população sofre com a falta de água devido ao fato das pessoas irem buscar outras fontes de água, como por exemplo em poços, local onde a concentração de flúor é elevada, sabe-se disso através de testes feitos com a água potável em diversas regiões do Brasil.

Devido ao falado anteriormente o objetivo do trabalho é mostrar a correlação da ingestão de altas concentração de flúor com o surgimento da fluorose óssea nas populações e disseminar o conhecimento sobre a doença para que se evite ao o aparecimento de novos casos

2. METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho foram analisados artigos da literatura pesquisados eletronicamente em bases de dados (BIREME, MEDLINE (PubMed), SciELO, BBO, LILACS) e Google Acadêmico a fim de avaliar resumos e títulos de estudos potencialmente relevantes que venham a contribuir, acrescentar e facilitar o alcance dos objetivos propostos, além de consultar o Ministério da Saúde para a obtenção de médias e estatísticas. Para a pesquisa na base de dados eletrônica foram utilizados descritores, de acordo com o dicionário em ciências da saúde (DECS). Foram eles: “Fluorose



esquelética” (“*skeletal fluorosis*”), “Fluorose óssea” (“*bone fluorosis*”), “Eletrólitos séricos” (“*serum electrolytes*”).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise e leitura detalhada de artigos selecionados nas bases de dados acima citados foi feito o fichamento catalográfico do material bibliográfico. Um total de 127 artigos foram obtidos na busca das bases de dados com os descritores estabelecidos. A partir dos resultados encontrados podemos afirmar que:

Apesar do flúor apresentar efeitos preventivos ou mesmo terapêuticos, quando utilizado de maneira inadequada, tanto por administração crônica quanto aguda, o fluoreto pode causar reações indesejáveis. Tais efeitos se devem ao nível de exposição a essa substância, e não a substância propriamente dita (WHITFORD, 2008).

A água fluoretada é uma importante causa de efeitos adversos do flúor na saúde humana (PECKHAM; AWOFOESO, 2014). Ou seja, o fluoreto em água potável pode ser benéfico ou prejudicial para a saúde, em função da sua concentração (MURUTU et al., 2012).

Algumas variáveis influenciam os efeitos tóxicos do flúor, como idade, deficiência de cálcio, magnésio e/ou vitamina C, distúrbios ácido-básico, presença de problemas cardiovasculares ou renais, alterações genéticas, temperatura ambiente, entre outros, fazendo com que algumas pessoas sejam mais sensíveis à utilização desse íon e seus compostos, uma vez que são fatores que podem agravar ou reduzir os efeitos do flúor (SAMPAIO, 2008; DHAR; BHATNAGAR, 2009; REDDY, 2009).

A concentração de Flúor no sangue de um pessoa em jejum que faz ingestão de água fluoretada é cerca de 0,019mg F/L. Em regiões com altas concentrações de Flúor na água de abastecimento, são observadas importantes variações na concentração plasmática de Flúor dos habitantes. Note que em concentração de até 1,2mg F/L as flutuações não são muito evidentes (Ekstrand,1996). A concentração de Flúor no plasma e nos fluidos intersticiais deve ser similar e varia entre 0,01 a 0,05mg F/L, embora outros valores intermediários já tenham sido relatados (Whitford, 1990, apud Ramires e Buzalaf, 2005).

O osso é um reservatório de fluoreto, e o esqueleto em desenvolvimento, isto é, em crianças e jovens, tem uma pobre organização e compactação dos cristais, fazendo com que a área superficial seja maior, contribuindo para uma rápida absorção de fluoreto. Portanto, nesses indivíduos, ocorre uma maior remoção do fluoreto do sangue, possivelmente reduzindo o risco de toxicidade, por diminuir os níveis de flúor no plasma (WHITFORD, 2008;



DENBESTEN; LI, 2011).

Nutrição também é importante para controlar o nível sérico de fluoreto, por exemplo, íons como cálcio, magnésio e alumínio podem reduzir a biodisponibilidade do flúor, isto é, o esgotamento dos níveis séricos de cálcio e magnésio, como ocorre na desnutrição, determina altos níveis de flúor livre, contribuindo para a sua toxicidade (DENBESTEN; LI, 2011; CORTINA; FERRERO, 2013). Estudos recentes sugerem que a presença de certos elementos vestigiais como o estrôncio, sílica e urânio, em alta concentração em água e comida também poderiam influenciar a toxicidade do fluoreto, alguns benéficos e outros prejudiciais (REDDY, 2009).

A principal consequência tóxica do efeito do flúor se dá através de alterações e deformidades ósseas, levando a um processo conhecido como fluorose óssea (FO), também chamada de fluorose esquelética, caracterizada por osteoesclerose, calcificações de ligamentos e, muitas vezes, acompanhada de osteoporose, osteomalácia ou osteopenia (SAMPAIO, 2008; REDDY, 2009; EVERETT, 2011; LEMOS et al., 2013; PECKHAM; AWOFESO, 2014).

4. CONCLUSÕES

Apesar de que no Brasil não se tenha uma epidemiologia tão relevante como na China e Índia, torna-se necessário à intensificação do conhecimento dessa morbidade, considerada um problema de saúde pública, fato que merece destaque e justifica o desenvolvimento deste trabalho, a fim de compreender como as pesquisas abordam essa problemática. Surge o seguinte questionamento: quais as evidências científicas atuais sobre os aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento da fluorose óssea?

Além disso, é de suma importância lembrar que as populações da região Nordeste, principalmente, uma vez que sofrem com a falta de água, buscam outras fontes para obtenção da mesma, como por exemplo, através de poços profundos e nesses casos a concentração de F em águas subterrâneas é elevada o que faz com que essa população seja considerada de risco para o desenvolvimento dos efeitos tóxicos do flúor.

Observamos com essa pesquisa que o nível sérico de flúor, modificada pela ingestão ou inalação, influencia diretamente na fluorose óssea, porém apesar de sua influência primordial percebe-se que outros fatores podem agravar ou amenizar essa toxicidade por parte dos compostos de flúor.

Esse trabalho é de fundamental importância para mostrar que com análises sanguíneas



possa se ter uma grande ajuda no diagnóstico da fluorose esquelética, não confundindo essa doença com outras de sinais e sintoma semelhantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Normas e Manuais Técnicos. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil; Série A. Brasília (DF); 2009. Disponível em: <http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2010/02/livro_guia_fluoretos.pdf>. Acesso em: 12 de maio. 2017.

TEKLE-HAIMANOT, R. et al. Fluoride levels in water and endemic fluorosis in Ethiopian Rift Valley. In: International Workshop on Fluorosis and Defluoridation of Water, 1, 1995, Ngurdoto. **Workshop**. Tanzania: ISFR, 1995. p 12-16.

SAMPAIO, F. C. et al. Natural fluoride levels in the drinking water, water fluoridation and estimated risk for dental fluorosis in a tropical region of **Brazil**. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 8, n. 1, p. 71-75, 2010.

SOUZA, C. F. M. et al. Assesment of groundwater quality in a region of endemic fluorosis in the northeast of Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 184, n. 11, p. 1-11, nov. 2012.

REDDY, D. Raja; Neurology of endemic skeletal fluorosis. **Neurology India** Reis - Bauru, 2007. 162 p.

DHAR, V.; BHATNAGAR, M. Physiology and toxicity of fluoride. **Indian Journal of Dental Research**, v. 20, n. 3, p. 350-355, jul./set. 2009.

REDDY, D. R. Neurology of endemic skeletal fluorosis. **Neurology India**, v. 57, n. 1, p.7-12, jan./fev. 2009.

REDDY, D. R.; DEME, S. R. Skeletal Fluorosis. In: TANDON, Prakash Narain; RAMAMURTHI, Ravi. **Textbook of Neurosurgery**. 3. ed. New Delhi: Jaypee, 2012. Cap. 117. p. 1312-1332.

SIMON MJ, BEIL FT, RIEDEL C, et al. Deterioration of teeth and alveolar bone loss due to chronic environmental high-level fluoride and low calcium exposure. **Clin Oral Investig**, 2016; 28.

GUPTA N, GUPTA N, CHHABRA P. Image Diagnosis: Dental and Skeletal Fluorosis. **Perm J**, 2016; 20, 107-16.

CHEN, Yang; YAN, Wang; HUI, Xu. Treatment and Prevention of Skeletal Fluorosis. **Biomed Environ Sci**, Jilin., p.147-149, 2017.

WHITFORD, G. M. Toxicidade Aguda do Fluoreto. In: BUZALAF, Marília Afonso Rabelo.



Fluoretos e Saúde Bucal. São Paulo: Santos, 2008. Cap. 4. p. 69-86.

PECKHAM, S.; AWOFOESO, N. Water fluoridation: a critical review of the physiological effects of ingested fluoride as a public health intervention. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1-10, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3956646/>>. Acesso em: 12 Ago. 2016.

MURUTU, C. et al. Fluoride removal performance of phosphoric acid treated lime: breakthrough analysis and point-of-use system performance. **Water SA**, Pretoria, v. 38, n. 2, p. 279-286, Jan. 2012.

DENBESTEN, P.; LI, W. Chronic Fluoride Toxicity: Dental Fluorosis. **Monographs in Oral Science**, v. 22, p. 81-96, jun. 2011.

CORTINA, T. J.; FERRERO, H. A. Intoxicación por ácido fluorhídrico: Presentación de un caso clínico. **Archivos Argentines de Pediatría**, v. 111, n. 1, p. 17-20, fev. 2013.

LEMOS, G. C. et al. Desempenho ponderal de bovinos Nelore suplementados com fontes alternativas de fósforo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 188-192, fev. 2013

EKSTRAND, J. Fluoride metabolism°. In: FEJERSKOVO, Ekstrand. Fluoride in dentistry. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1996. p. 55-68.

RAMIRES, I.; BUZALAF, M. Manual: flúor e fluoretação da água de abastecimento público. Bauru: [s.n.], 2005. 155 p.