

Estudo Experimental da Ação do Flúor na Prevalência de Cárie

Experimental Study of the Action of Fluoride in Carie Prevention

THATIANA MONTENEGRO STAMFORD¹
THAYZA CHRISTINA MONTENEGRO STAMFORD¹
GERALDO BOSCO LINDOSO COUTO²

RESUMO

Objetivo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a prevalência da cárie quando utilizadas dietas hipo e hiperglicídicas. *Material e Métodos:* Realizou-se um experimento utilizando-se 36 ratos (*Rattus norvegicus albinus wistar*), de ambos os sexos, distribuídos em 3 grupos: a) dieta hipoglicídica com água fluoretada (1 ppm); b) dieta hiperglicídica mais água fluoretada (1 ppm) e c) dieta balanceada mais água fluoretada. *Resultados:* Em dentes molares dos animais analisou-se o grau de prevalência e a profundidade de penetração das lesões de cárie, em função das dietas. Houve efeito diferenciado das dietas, apresentando maior grau de prevalência de cárie na seguinte ordem: hiperglicídica > balanceada > hipoglicídica. *Conclusão:* Os resultados sugerem que, a diminuição de sacarose na dieta foi importante para reduzir a prevalência da doença cárie.

DESCRITORES

Alimentação. Cárie dentária. Flúor.

SUMMARY

Objective: The present research had the objective of evaluating the prevalence of caries in hypoglycemic and hyperglycemic. *Materials and Methods:* An experiment was carried out with 36 rats (*Rattus norvegicus, albinus Wistar*), of both sexes, distributed in three groups: a) hypoglycemic diet with fluoridate water (1ppm); b) hyperglycemic diet plus fluoridate water (1ppm) and c) balanced diet plus fluoridate water (1ppm). *Results:* In the animal's molar teeth was found the prevalence level and penetration depth of caries lesions, caused by the diets. Different effects were experience on the diets, which showed greater level of prevalence of caries in the following sequence: hyperglycemic > balanced > hypoglycemic. *Conclusion:* The results indicate that sucrose decrease on the diet was important to reduce the caries disease.

DESCRIPTORS

Feeding. Dental Caries. Fluoride.

1 Cirurgiã-Dentista.

2 Professor Associado de Odontopediatria do Departamento de Clínica Odontológica da UFPE

A cárie dentária é uma doença infecto-contagiosa e incurável que acomete cerca de 95% da população mundial de forma diferente para cada indivíduo (LORETTO *et al.*, 2000; APFEL *et al.*, 2002). Para a instalação da doença cárie é necessário a interação de vários fatores, como: o hospedeiro (dente e saliva); a microflora (placa bacteriana) e o substrato cariogênico, constituído à base de carboidratos fermentáveis (OLIVEIRA, LONG, CHELOTTU, 2001; SANTOS, SOVIERO, 2002). É importante salientar que mesmo na presença destes fatores é a duração e a frequência da interação entre os mesmos que vai promover a formação da lesão cariada (NARVAL *et al.*, 2000; VALLE, MODESTO, SOUZA, 2001).

A cárie é uma enfermidade bacteriana, produzida principalmente por *Streptococcus*, tendo confirmado suas características de infecção e transmissibilidade (NEGRONI, 1999; GUEDES-PINTO, 2003). Contudo, não é a presença de bactérias cariogênicas que geram, por si só, a cárie dental (STAMFORD *et al.*, 2000; FRAIZ, WALTER, 2001; PEDRINI, GAETTI-JARDIM, MORI, 2001). Para o estabelecimento da cárie é necessária a presença de um substrato cariogênico constituído à base de carboidratos refinados como sacarose, glicose, frutose e lactose (HUUMONEN, TJADERHANE, LARMAS, 1997; PERES, BASTOS, LATORRE, 2000; VALLE, MODESTO, SOUZA, 2001).

Em condições fisiológicas as superfícies bacterianas e dentárias têm predomínio de cargas negativas, e a saliva encontra-se saturada de íons cálcio e fosfato, o que favorece o estado cristalino da hidroxiapatita do esmalte dentário (MALTZ, 1995; UZEDA, 2002). Os ácidos decorrentes do metabolismo bacteriano atuam reduzindo o pH da placa bacteriana, e ligam-se a hidroxila da hidroxiapatita, favorecendo a formação de fosfato de cálcio, e a subsequente dissolução do esmalte dentário (MOUTON *et al.*, 1999; MARCENES, BONECKER, 2000; PINHEIRO, 2002). Este processo de desmineralização pode ser revertido com o aumento da concentração de íons cálcio e a normalização do pH (STEINBERG *et al.*, 1999; WUNDER, BOWEN, 1999).

No controle dos microrganismos orais, relacionados com a formação da placa bacteriana e com o processo de regeneração do esmalte dentário, são utilizadas umas grandes variedades agentes, sendo o flúor o mais utilizado na clínica odontológica (PEREIRA, *et al.*, 2000; BUZALAF, CURY, WHITFORD, 2001). O uso do flúor no controle e prevenção da cárie dental tem mostrado resultados positivos, sempre que usado em conjunto com o controle mecânico da placa (PINHEIRO, *et al.*, 2000; PERES, BASTOS, 2002).

Dental caries is an infectious contagious and incurable disease that affects around 95% of the world's population in different ways for each individual (LORETTO *et al.*, 2000; APFEL *et al.*, 2002). For the caries disease to install, it is necessary the interaction of several factors, such as: the host (teeth and saliva); the microflora (bacterial plaque) and the cariogenic substrate, constituted on a fermentable carbohydrate base (OLIVEIRA, LONG, CHELOTTU, 2001; SANTOS, SOVIERO, 2002). It is important to highlight that even in the presence of this factors, it is the endurance and frequency of the interaction among them that promote the formation of the caries lesion (NARVAL *et al.*, 2000; VALLE, MODESTO, SOUZA, 2001).

Caries is a bacterial infirmity, produced mainly by *Streptococcus*, having its infection and transmissibility characteristics confirmed (NEGRONI, 1999; GUEDES-PINTO, 2003). However, it is not the presence of cariogenic bacteria itself that brings forth the dental caries (STAMFORD *et al.*, 2000; FRAIZ, WALTER, 2001; PEDRINI, GAETTI-JARDIM, MORI, 2001). For the settlement of caries it is necessary the presence of a cariogenic substrate constituted on a refined carbohydrate basis, such as sucrose, glucose, fructose and lactose (HUUMONEN, TJADERHANE, LARMAS, 1997; PERES, BASTOS, LATORRE, 2000; VALLE, MODESTO, SOUZA, 2001).

In physiological conditions the bacterial and dental surfaces have predominance of negative charges, and saliva is found saturated with ions, calcium and phosphate, which favors the crystal state of the hydroxyapatite of the tooth enamel (MALTZ, 1995; UZEDA, 2002). The acids originated due to bacterial metabolism's actuation for the reduction of the PH in the bacterial plaque, and connect themselves to the hydroxyl in the hydroxyapatite, favoring the formation of calcium phosphate, and subsequent dissolution of the tooth enamel (MOUTON *et al.*, 1999; MARCENES, BONECKER, 2000; PINHEIRO, 2002). This process of demineralization can be reverted with the increase of calcium ion concentration and the normalization of the PH (STEINBERG *et al.*, 1999; WUNDER, BOWEN, 1999).

At the oral microorganisms' control, related to the formation of the bacterial plaque and with the process of regeneration of the tooth enamel, a great variety of agents are utilized, and fluorides are the most utilized in Odontology clinics (PEREIRA, *et al.*, 2000; BUZALAF, CURY, WHITFORD, 2001). The use of fluoride in the control and prevention of dental caries has shown positive results, whenever used together with the mechanical plaque control (PINHEIRO, *et al.*, 2000; PERES, BASTOS, 2002).

The fluoride's bacterial action is in its ionized

A ação bactericida do flúor é na forma ionizada, afetando o metabolismo dos carboidratos, pela inibição da enzima enolase (HAMILTON, 1990; VASCONCELOS, *et al.*, 2001). O flúor também tem capacidade de ligar-se à hidroxiapatita, formando fluorapatita, que reduz a capacidade de adesão dos microrganismos cariogênicos aos dentes (PINTO, 2000; MARCANTONI, 1999).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da sacarose na prevalência de cárie em molares de ratos (*Rattus norvegicus albinus wistar*) utilizando água fluoretada.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção dos animais - Aos 120 dias de idade, ratas foram acasaladas com a dieta do Biotério (LABINA) para a obtenção dos animais. Ao completar 23 dias de nascimento os filhotes foram desmamados e colocados em gaiolas individuais tendo acesso a dieta experimental.

Foram utilizados 36 ratos (*Rattus norvegicus albinus Wistar*) de ambos os sexo com peso aproximado de 55g. Os ratos foram mantidos em temperatura de 21 a 23°C, com ciclo fotoperiódico de 14 horas de claro/10 horas escuro e umidade de 65%.

Estes animais foram divididos ao acaso em 3 grupos, os quais receberam, durante 60 dias, os seguintes tratamentos:

Grupo A – 12 (doze) ratos

Dieta hipoglicídica + água fluoretada 1 ppm.

Grupo B – 12 (doze) ratos

Dieta hiperglicídica + água fluoretada 1 ppm.

Grupo C – 12 (doze) ratos.

Dieta balanceada + água fluoretada 1 ppm.

Os animais tiveram, durante toda a fase experimental, livre acesso à água e à dieta específica, sendo mantidos no biotério de pesquisa do Departamento de Nutrição, sob contínua atenção e cuidados de um funcionário especialmente dedicado à limpeza, alimentação e troca de água, sob a supervisão diária dos pesquisadores.

Dieta Balanceada - Para preparação da dieta balanceada, usou-se feijão mulatinho e frango (com prévia remoção do osso e da gordura aparente), cozido à moda caseira, dessecados em estufa com circulação de ar a 60 - 70°C, e em seguida foram homogeneamente misturados. Para obter-se a dieta, na forma de peletes, foi adicionada água fervente à mistura, conduzida para secagem em estufa, durante 12 horas. Após o preparo a dieta foi armazenada em recipientes rotulados. Os

form, affecting the metabolism of the carbohydrates, by inhibiting the enolase enzyme (HAMILTON, 1990; VASCONCELOS, *et al.*, 2001). The fluoride also has the ability to connect to the hydroxyapatite, forming fluorapatite, which reduces the adhesion of the cariogenic microorganisms of the teeth (PINTO, 2000; MARCANTONI, 1999).

The present research had the objective to evaluate the effect of sucrose in the prevalence of caries in rats' (*Rattus norvegicus albinus Wistar*) molars utilizing fluoridated water.

MATERIALS AND METHODS

Obtaining the animals – At 120 days of age, female rats were paired with the pellets diet (LABINA) for the achievement of the animals. At the completion of 23 days, the cubs were weaned and put in individual cages having access to an experimental diet.

36 rats were utilized (*Rattus norvegicus albinus Wistar*) of both sexes weighing approximately 55g. The rats were maintained in a temperature from 21°C to 23°C, with a photoperiodic cycle of 14 hours of light/10 hours of dark and 65% of humidity.

These animals were divided randomly in three groups, which received, for 60 days, the following treatments:

Group A – 12 (twelve) rats

Hypoglycemic Diet + fluoridated water (1 ppm).

Group B – 12 (twelve) rats

Hyperglycemic Diet + fluoridated water (1 ppm).

Group C – 12 (twelve) rats.

Balanced Diet + fluoridated water (1 ppm)

The animals had free access to water and specific diet during the whole experimental phase, being kept at the Department of Nutrition's research vivarium, under continuous attention and care from a servant dedicated especially to the cleaning, feeding and water change, under daily supervision from the researchers.

Balanced diet – For the preparation of a balanced diet, "mulatinho" beans and chicken were used (with previous removal of the bones and outside fat), home cooked, dried in an oven with air circulation at 60°C - 70°C, and homogeneously mixed. In order to obtain the diet, in the form of pellets, boiling water was added to the mixture, conducted to the drying in the oven, during 12 hours. After the preparation, the diet was stored in labeled containers. The constituents of the balanced diet

constituintes da dieta balanceada estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que a mesma contém cerca de 50% de hidrato de carbono.

Para preparação da dieta hipoglicídica, foi usada a ração balanceada com redução do carboidrato em 20% do conteúdo da dieta balanceada, ou seja, a dieta hipoglicídica ficou com aproximadamente 40% de carboidrato na sua composição.

Na elaboração da dieta hiperglicídica, seguiu-se o mesmo procedimento da dieta balanceada, com 20% de acréscimo em carboidratos (açúcar cristalizado), resultando portanto uma dieta com 60% de carboidrato.

Na medida em que se modificou o percentual de carboidratos nas dietas hipo e hiperglicídica, necessariamente foram alteradas as quantidades dos outros constituintes da dieta de forma que a mesma permanecesse com um total de 100g. Esta etapa da pesquisa foi acompanhada por nutricionistas do departamento de nutrição da UFPE.

Consumo hídrico e de ração - No período experimental, o peso corporal, o consumo alimentar e hídrico foram registrados semanalmente, sendo oferecidos 150g da dieta, correspondente a cada tratamento, e 200ml de água para cada rato. Os animais do grupo A receberam a dieta hipoglicídica e água fluoretada; os do grupo B receberam a dieta hiperglicídica e água fluoretada; os do grupo C receberam a dieta balanceada e água fluoretada.

Análise das peças - Após 60 dias, os ratos foram anestesiados com tiopental sódico na proporção de 40mg/kg de peso do animal correspondendo em média a 0,8 ml por rato e em seguida foram sacrificados por inalação de éter sulfídrico. Os animais sacrificados foram encaminhados ao departamento de cirurgia experimental para incineração.

Os segmentos ósseos mandibulares e maxilares foram retirados, lavados em água corrente e colocados em frascos rotulados contendo solução de formol a 10% durante 24 horas e, após esse período, as peças foram lavadas em água corrente, secadas com gaze e dissecadas.

Os molares de cada hemimandíbula e hemimaxila foram seccionados no plano sagital mesio-distal, (MAIA 1978; VONO 1977 e PAVARINI 1982), utilizando-se um disco de aço serrilhado montado em mandril e adaptado

are presented on Table 1. We can observe that it contains about 50% of carbohydrate.

For the preparation of the hypoglycemic diet, balanced ration was used with carbohydrate reduction in 20% of the content from the balanced diet, that is, the hypoglycemic diet turned out to have approximately 40% of carbohydrate in its composition.

For the formulation of the hyperglycemic diet, the same procedures from the balanced diet were observed, with an increase of 20% of carbohydrate (granulated sugar), resulting in a diet with 60% of carbohydrate.

As the percentage of carbohydrate was modified in the hypo and hyperglycemic diets, the amount of other constituents was necessarily altered in a way that it remained with a total of 100g. This stage was followed by nutritionists from the department of nutrition at UFPE.

Water and ration consume – At the experimental phase, the body weight, the intake of food and water were registered weekly, and 150g of the diet was offered, correspondently to each treatment, and 200ml of water to each rat. The animals of group A received the hypoglycemic diet and fluoridated water; group B received the hyperglycemic diet and fluoridated water; group C received the balanced diet and fluoridated water.

Analysis of the pieces – After 60 days, the rats were anesthetized with sodic tiopental in the 40mg/kg proportion of the animal's weight corresponding to 0.8 ml for each rat and consequently sacrificed by inhalation of sulphidric ether. The sacrificed animals were referred to the department of surgery for incineration.

The mandibular and maxillary bone segments were taken out, washed in running water and put in labeled bottles with formaldehyde solution at 10% during 24 hours and, after this period, the pieces were washed in running water, dried with gauze and dissected.

The molars from each hemimandible and hemimaxilla were selected in the mesio-distal sagittal plane, (MAIA 1978; VONO 1977 e PAVARINI 1982), utilizing a serrated steel disc constructed in mandril and adapted to a handpiece, under constant refrigeration from a water jet, in a way to avoid the heating of the pieces.

a um contra-ângulo, sob refrigeração constante de um jato de água, de forma a evitar o aquecimento das peças.

Uma vez cortadas, as peças foram coradas com o reativo de Schiff, conforme a técnica descrita por VAN REEN, COTTON (1968). A leitura das cáries dos molares foi feita por microscópio estereoscópico com aumento de 12,5 vezes.

A análise estatística dos resultados foi realizada pelo teste do qui-quadrado através do programa SPSS (1994). Apenas valores de P (p-value) $\leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes (Tabela 1).

Once cut, the pieces were reddened with the Schiff reactive substance, according to technique described by VAN REEN, COTTON (1968). The reading of the molars' caries was carried out with stereoscopic microscopy with a 12.5 times magnification.

The statistical analysis of the results was carried out by the qui-square test using the software SPSS (1994). Only P values (p-value) ≤ 0.05 were considered statistically significant (Table 1).

Tabela 1 - Constituintes da dieta balanceada utilizada no experimento, assim como a percentagem dos componentes da mesma.

Constituintes	Quant. (g)	Proteína %	Hid.Carb %	Lípídeo %	Sais Min. %	Vitamina %	Fibra %
Feijão Mulatinho	45,00	10,30	26,68	0,67	-	-	2,50
Frango	18,89	3,43	-	-	-	-	-
Farinha Mandioca	28,16	0,37	23,19	0,13	-	-	0,81
Óleo Vegetal	3,97	-	-	3,97	-	-	-
Vitaminas	1,00	-	-	-	-	1,00	-
Sais Minerais	3,50	-	-	-	3,50	-	-
Bit. Colina	0,35	-	-	-	-	-	-
L. Cistina	0,09	-	-	-	-	-	-
L. Metionina	0,09	-	-	-	-	-	-
Total	100,00	14,10	49,87	4,77	3,50	1,00	3,31

RESULTADOS

As três dietas estudadas foram consideradas cariogênicas e provocaram lesões com severidades diferentes. A prevalência de cárie nos tecidos dentários, quanto à profundidade de penetração, em molares de ratos wistar submetidos à dieta hipoglicídica em comparação aos animais que ingeriram a dieta balanceada está apresentada na Tabela 2. O grupo que recebeu a dieta hipoglicídica (grupo A) apresentou menor percentual (29,16%) de cárie em relação ao grupo controle (40,9%). Foi encontrada relação estatisticamente significativa entre estes dois grupos apresentando um $p^* = 0,0064$. O grupo A teve um menor índice de cárie e esta, quando presente, ocorreu predominantemente em esmalte.

RESULTS

The three studied diets were considered cariogenic and promoted lesions with different severities. The prevalence of caries in the dental tissues, concerning the depth of penetration, in molars of Wistar rats submitted to the hypoglycemic diet in comparison to the animals that ingested the balanced diet is presented on Table 2. The group that received the hypoglycemic diet (group A) presented smaller percentage (29,16%) of caries in relation to the control group (40,9%). Statistically significant relation was found between these two groups showing a $p^* = 0.0064$. Group A had a smaller caries indication and when it occurred, it was predominantly in the enamel.

Tabela 2 – Prevalência de cárie nos tecidos dentários, quanto à profundidade de penetração, em molares de ratos wistar submetidos à dieta hipoglicídica em comparação aos animais que ingeriram a dieta balanceada.

Dietas + Água fluoretada	Cárie de Esmalte n(%)	Cárie de Dentina Superficial n(%)	Cárie de Dentina Profunda n(%)	Total de Dentes Cariados n(%)	Total de Dentes N(%)
Balanceada	9(6,2)	37(25,7)	13(9)	59(40,9)	144(100,0)
Hipoglicídica	40(27,9)	2(1,3)	0(0)	42(29,2)	144(100,0)
p*	0,0001	0,0000	0,0012	0,0064	—

p* = probabilidade de significância obtida pela aplicação do teste qui-quadrado de Pearson (Pearson Chi-Square Test).

Em relação aos tecidos dentários, as diferenças entre as porcentagens de cárie entre os grupos B (dieta hiperglicídica) e C (dieta balanceada) não foram estatisticamente significantes já que apresentaram valores de $p^* > 0,05$ como mostra a Tabela 3.

Na Tabela 4, pode-se observar que a dieta hipoglicídica apresentou menor prevalência de cárie tanto em esmalte (27,9%) quanto em dentina superficial (1,38%) e profunda (0%), enquanto a presença de cárie no grupo B - hiperglicídica mostrou 27,9% em dentina superficial e em dentina profunda 15,9% tendo significância estatística.

In relation to the teeth enamel, the differences between the percentages of caries between the groups B (hyperglycemic) and C (balance diet) were not statistically significant once it showed values of $p^* > 0.05$ as shown in Table 3.

We can observe in Table 4 that the hypoglycemic diet showed smaller prevalence of caries in the enamel (27,9%), in superficial dentine (1,38%) and deep (0%), while the presence of caries in group B – hyperglycemic - showed 27,9% in superficial dentine and 15,9% in deep dentine having statistical significance.

Tabela 3 – Prevalência de cárie nos tecidos dentários, quanto à profundidade de penetração, em molares de ratos wistar submetidos à dieta hiperglicídica em comparação aos animais que ingeriram a dieta balanceada.

Dietas + Água fluoretada	Cárie de Esmalte n(%)	Cárie de Dentina Superficial n(%)	Cárie de Dentina Profunda n(%)	Total de Dentes Cariados n(%)	Total de Dentes N(%)
Balanceada	9(6,2)	37(25,7)	13(9)	59(40,9)	144(100,0)
Hiperglicídica	18(12,5)	40(27,9)	23(15,9)	81(56,3)	144(100,0)
p*	0,1455	0,1681	0,1629	0,0957	_____

p* = probabilidade de significância obtida pela aplicação do teste chi-quadrado de Pearson (Pearson Chi-Square Test).

Tabela 4 – Prevalência de cárie nos tecidos dentários, quanto à profundidade de penetração, em molares de ratos wistar submetidos à dieta hiperglicídica em comparação aos animais que ingeriram a dieta hipoglicídica.

Dietas + Água fluoretada	Cárie de Esmalte n(%)	Cárie de Dentina Superficial n(%)	Cárie de Dentina Profunda n(%)	Total de Dentes Cariados n(%)	Total de Dentes N(%)
Hiperglicídica	18(12,5)	40(27,9)	23(15,9)	81(56,3)	144(100,0)
Hipoglicídica	40(27,9)	2(1,3)	0(0)	42(29,2)	144(100,0)
p*	0,0010	0,0036	0,0024	0,0046	–

p* = probabilidade de significância obtida pela aplicação do teste chi-quadrado de Pearson (Pearson Chi-Square Test).

DISCUSSÃO

A carie é uma doença de caráter multifatorial. Dentro desse contexto, sabe-se que a dieta desempenha um papel central e fundamental no desenvolvimento das lesões cariosas, atuando como fator modulador de risco à doença (PEDRINI, GAETTI-JARDIM, MORI, 2001; APFEL *et al.*, 2002). No presente trabalho os autores verificaram maior prevalência de cárie nos ratos que foram alimentados com dieta hiperglicídica. Resultados semelhantes foram obtidos por PINHEIRO *et al.* (2000), ao analisarem a influência da sacarose na prevalência da cárie.

OLIVEIRA, LONG, CHELOTTI (2001) em estudo com 190 crianças, verificaram significativa correlação entre índice de cárie e placa e entre o índice de placa e dieta cariogênica. Contudo, SANTOS, SOVIEIRO (2002) não encontraram associação entre cárie e dieta, mas entre biofilme dental e cárie.

PERES, BASTOS, LATORRE (2000); VALLE, MODESTO, SOUZA (2001) e FRAIZ, WALTER (2001) ao analisarem a correlação entre hábitos alimentares e prevalência de cárie em crianças, constataram a associação entre consumo de alimentos cariogênicos, principalmente sacaroses e refrigerantes, com a atividade de cárie.

No artigo em questão, os autores observaram que a cárie comprometeu, quando presente, apenas

DISCUSSION

Caries is a multifactorial disease. Within this context, it is known that the diet plays a central and fundamental role in the development of caries lesions, acting as a risk modulator factor to the disease (PEDRINI, GAETTI-JARDIM, MORI, 2001; APFEL *et al.*, 2002). In this research, the authors verified greater prevalence of caries in the rats that were fed with the hyperglycemic diet. Similar results were obtained by PINHEIRO *et al.* (2000), when analyzed the influence of sucrose in the caries prevalence.

In a study with 190 children, OLIVEIRA, LONG, CHELOTTI (2001) verified significant correlation between the manifestation of caries and plaque and between the manifestation of plaque and cariogenic diet. However, SANTOS, SOVIEIRO (2002) did not find association between caries and diet, but between the dental biofilm and caries.

Analyzing the correlation between eating habits and the prevalence of caries in children, PERES, BASTOS, LATORRE (2000); VALLE, MODESTO, SOUZA (2001) e FRAIZ, WALTER (2001) found the association between the ingestion of cariogenic food, mainly sucrose and soda drinks with the caries activity.

The authors of this article observed that the caries compromised only the tooth enamel and superficial

esmalte e dentina superficial nos ratos que ingeriram a dieta hipoglicídica. Os animais alimentados com as dietas hiperglicídicas e balanceadas apresentaram cárie em dentina superficial e profunda. Estes resultados foram corroborados por HUUMONEN, TJADERHANE, LARMAS (1997); PINHEIRO *et al.* (2002).

Segundo MALTZ (1995); MOUTON *et al.* (1999) e WUNDER, BOWEN (1999) as bactérias cariogênicas ao metabolizarem os carboidratos da dieta, principalmente sacarose, produzem ácidos que atuam reduzindo o Ph, acarretando a dissolução do esmalte dentário. Se este processo permanecer por muito tempo promoverá a instalação da doença cárie.

Na presente pesquisa constatou-se que a presença de flúor na água não foi capaz de inibir a instalação da doença cárie em nenhuma das dietas cárie. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por PINHEIRO *et al.* (2000); PINHEIRO *et al.* (2002), os quais verificaram que o flúor diminuiu a prevalência de cárie em ratos que ingeriram dietas cariogênicas, contudo não foi capaz de inibi-la.

PEREIRA *et al.* (2000); PINTO (2000) e VASCONCELOS *et al.* (2001) avaliaram o declínio da cárie dentária com a presença de flúor na água potável e em alimentos. Tais autores afirmam que o flúor teve um papel importante no controle da doença. Entretanto, MARCENES, BONECKER (2000) e PERES, BASTOS (2002) constataram que não há diferença estatística ao comparar municípios de mesmo porte com ou sem flúor na água de abastecimento.

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se concluir que o acréscimo da sacarose nas dietas acarretou no aumento da prevalência de cárie, assim como na profundidade da mesma. O flúor presente na água não compensou a cariogenicidade das dietas estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Universidade Federal de Pernambuco.

dentine on the rats that ingested the hypoglycemic diet. The animals that were fed with hyperglycemic and balanced diets presented caries in superficial and deep dentine. These results were corroborated by HUUMONEN, TJADERHANE, LARMAS (1997); PINHEIRO *et al.* (2002).

According to MALTZ (1995); MOUTON *et al.* (1999) e WUNDER, BOWEN (1999) the cariogenic bacteria at metabolizing the diet's carbohydrate, mainly sucrose, produce acids that actuate at the reduction of the Ph, leading to the dissolution of the dental enamel. If this process remains for very long it will promote the installation of the caries disease.

The present research noted that the presence of fluoride in the water was not capable of inhibiting the installation of the caries disease in none of the diets. These results were similar to the ones found by PINHEIRO *et al.* (2000); PINHEIRO *et al.* (2002), which verified that the fluoride decreases the prevalence of caries in rats that ingested cariogenic diets, yet was not capable of impeding it.

PEREIRA *et al.* (2000); PINTO (2000) e VASCONCELOS *et al.* (2001) evaluated the decline of dental caries with the presence of fluoride in potable water and in food. Such authors affirm that fluoride had an important role in the disease's control. Nevertheless, MARCENES, BONECKER (2000) and PERES, BASTOS (2002) noted that there is no statistical difference when comparing municipalities of same port with or without fluoride in the used water.

From the results obtained in the present research, we may conclude that the increase of sucrose in the diets resulted in the increase of caries prevalence, as well as the depth of it. The fluoride present in the water did not compensate the cariogenic factor of the studied diets.

THANKS

The authors thank for the financial support from "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)", "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)" and "Universidade Federal de Pernambuco" (Federal University of Pernambuco).

REFERÊNCIAS

References

1. APFEL M, VOLSCHAN BCG, SILVA ACC, PIASSIE. Pontencial anti-cariogênico dos queijos. *Rev. Bras Odontol.* 59(3):200-202, 2002.
2. BUZALAF MAR, CURY JA, WHITFORD, GM. Fluoride exposures and dental fluorosis: a literature review. *Rev. Fac. Odontol. Bauru.* 9(1/2):1-10, 2001.
3. FRAIZ FC, WALTER LRF. Study of the factors associated with dental caries in children who received early dental carie. *Pesqui. Odontol. Bras.* 15(3): 201-207, 2001.
4. GUEDES PINTO AC. *Odontopediatria*. Panamericana. São Paulo, 2003.
5. HAMILTON R. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria. *J. Dent. Res.* 69(s.n.):660-667, 1990.
6. HUUMONEN S, TJADERHANE L, LARMAS M. Greater concentration of dietary sucrose decreases dentin formation and increases the area of dentinal caries in growing rats. *J. Nutr., Bethesda,* 127(s.n.): 226-230, 1997.
7. LORETTO NRM, SEIXAS ZA, JARDIM MC, BRITO RL. Cárie dentária no Brasil: alguns aspectos sociais, políticos e econômicos. *Rev. ABO Nac.* 8(1):45-49, 2000.
8. MAIA FA. Contribuição ao estudo do ítrio na prevenção da cárie dentária em ratos (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar). Bauru, 1978. p.01-64. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 1978.
9. MALTZ M. *Prevenção das doenças cárie e periodontal*. In: TOLEDO AO. *Odontopediatria: Fundamentos*. 1995
10. MARCANTONI M. *Ecología de la cavidad bucal*. In NEGRONI. *Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica*. Buenos Aires: Ed. Medica Panamericana, 1999.
11. MARCENES W, BONECKER JSM. *Aspectos epidemiológicos e sociais das doenças bucais*. In: Promoção de Saúde Bucal na Clínica Odontológica (Y. P. Buischi, org.), São Paulo: Artes Médicas, 2000.
12. MOUTON C, BILAK R, MICHAILESCO P, VALCARCEL J. Les biofilms bactériens de la cavité buccales. *Bull. Soc. Fr. Microbiol.* 14(2):112-120, 1999.
13. NAVAL PC, CASTELLANOS RA, FRAZÃO P. Prevalência de cárie em dentes permanentes de escolares do Município de São Paulo, SP, 1970-1996. *Rev. de saúde publica.* 34(2), 2000
14. NEGRONI M. *Enfermedades bacterianas*. In: NEGRONI, M. *Microbiología estomatológica: Fundamentos y guía práctica*. Buenos Aires: Panamericana; 1999.
15. OLIVEIRA FC, LONG SM, CHELOTTI A. Avaliação dos hábitos alimentares e de higiene bucal e sua relação com os índices de cárie e placa, em crianças de três a cinco anos de idade de instituições públicas de ensino na cidade de Vinhedo-SP. *Rev. Pauli. Odontol.* 23(6):29-32, 2001.
16. PAVARINI A. Contribuição ao estudo do citrato e da sua associação com o flúor sobre a incidência de cárie em ratos (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar). Bauru, 1982, p. 01-74. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 1982.
17. PEDRINI D, GAETTI-JARDIM Jr E, MORI GG. Influência da aplicação de flúor sobre a rugosidade superficial do ionômero de vidro Vitremer e adesão microbiana a este material. *Pesqui Odontol Bras,* 15(1):70-76, jan./mar. 2001.
18. PEREIRA AC, DA CUNHA FL, MENEGHIM MC, WERNER CW. Dental caries and fluorosis prevalence study in a nonfluoridated Brazilian community: Trend analysis and toothpaste association. *J. Dent. Child.,* 6(s.n.):132-135, 2000.
19. PERES KGA, BASTOS JRM, LATORRE MRDO. Severidade de cárie em crianças e relação com aspectos sociais e comportamentais. *Rev. Saúde Pública* 34(4): 402-408, 2000.
20. PERES SHCS, BASTOS JR.M. Perfil epidemiológico de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade, residentes em cidades fluoretadas e não fluoretadas, na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 18(5), Sept./Oct. 2002.
21. PINHEIRO JT, COUTO GBL, VASCONCELOS MMVB, CORDEIRO MAC. Influência do flúor na prevalência de cárie quando utilizada a dieta do nordestino: estudo em ratos (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar). *An. Fac. Odontol. Univ. Fed. Pernamb.* 10(2):147-51, 2000.
22. PINHEIRO JT, COUTO GBL, VASCONCELOS MMVB, MELO MMDC, GUEDES RCA, CORDEIRO MAC. Effect of a brazilian regional basic diet on the prevalence of caries in rats. *Braz. J. Med. Biol. Res* 35(7):823-826, 2002.
23. PINTO V G. *Saúde Bucal Coletiva*. 4 ed. São Paulo: Editora Santos, 2000.
24. SANTOS APP, SOVIEIRO VM. Caries prevalence and risk among children aged 0 to 36 months. *Pesqui. Odontol. Bras.* 16(3):203-208, 2002.
25. STAMFORD TCM, PEREIRA DMS, GRINFELD S, REBÊLO C. Risco de cárie e grau de conhecimento da saúde oral em gestantes do Instituto Materno Infantil de Pernambuco –IMIP. *Revista do IMIP.* 14(1), 2000.
26. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Release 6.1, standard version. Chicago: SPSS inc; 1994.
27. STEINBER D, PORAN S, SHAPIRA L. The effect of extracellular polysaccharides from *Streptococcus mutans* on the bactericidal activity of human neutrophils. *Archs. Oral Biol.* 44(s.n.):437-444, 1999.
28. UZEDA M. *Microbiologia Oral*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2002.

29. VALLE DD, MODESTOA, SOUZA IPR. Hábitos alimentares e prevalência da doença cárie em bebês. *Rev. Bras. Odontol.* 58(5):332-335, 2001.
30. VAN REEN R, COTTON WR. *Methods for scoring dental caries in experimental animals*. In: HARRIS, RS. Arts and science of dental caries research. New York. Academic Press, 1968.
31. VASCONCELOS MMVB, STAMFORD TLM, COUTO GBL. Correlação entre cárie dentária e dieta. *An. Fac. Odontol. Univ. Fed. Pernamb.* 11(1/2):69-73, 2001.
32. VONO BG. Efeito do ítrio e do flúor na prevenção da cárie em ratos. Bauru, 1977. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 1977.
33. WUNDER D, BOWEN WH. Action of agents on glucosyltransferases from *Streptococcus mutans* in solution and adsorbed to experimental pellicle. *Archs. Oral Biol.* 44(s.n.):203-214, 1999.

CORRESPONDÊNCIA
Correspondence

Thatiana Stamford
Rua Albino Meira, 81 – apt. 1102 – Parnamirim
52060-120 Recife – Pernambuco – Brasil

E-mail
thatianaarnaud@hotmail.com
rebrasa@ccs.ufpb.br