

KATARZYNA HERMAN, AGNIESZKA CZAJCZYŃSKA-WASZKIEWICZ,
MAŁGORZATA KOWALCZYK-ZAJĄC, IWONA PRZYWITOWSKA

Uwalnianie fluoru z past do zębów dla dzieci Oral B Stages® i Blendi Gel®

Fluoride Release from Oral B Stages® and Blendi Gel® Toothpastes for Children

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej Akademii Medycznej we Wrocławiu

Streszczenie

Wprowadzenie. Systematyczne stosowanie past do zębów z fluorem jest ważnym elementem profilaktyki przeciwpróchnicowej zarówno u dorosłych, jak i u dzieci. Zmniejszenie stężenia jonów fluorkowych w pastach do zębów dla dzieci poniżej 6. r.ż. ma na celu zminimalizowanie ryzyka fluorozę zębów stałych.

Cel pracy. Określenie wpływu stosowania past do zębów dla dzieci Oral B Stages® i Blendi Gel® (500 ppm F⁻) na stężenie jonów fluorkowych w ślinie.

Materiał i metody. Zbadano 57 dzieci w wieku 5–8 lat. Oceniono stan uzębienia w aspekcie występowania próchnicy zębów mlecznych (liczby puw/p, puw/z) oraz higienę jamy ustnej (wskaźnik PI). W niestymulowanej ślinie mieszanej oznaczono stężenie jonów fluorkowych przed i po szczotkowaniu zębów pastą Oral B Stages lub Blendi Gel.

Wyniki. Frekwencja próchnicy była bardzo duża i wynosiła 82,8%. Stan higieny jamy ustnej uznano za zadowalający (średnie PI = 0,93). Zaobserwowano istotny statystycznie ($p < 0,0001$) wzrost stężenia jonów fluorkowych w ślinie po zastosowaniu obu ocenianych past. Wzrost stężenia F⁻ był zmiennie większy ($p < 0,005$) w przypadku użycia pasty Oral B Stages w porównaniu z Blendi Gel.

Wnioski. Pasty do zębów Blendi Gel i Oral B Stages mogą być skutecznym środkiem w profilaktyce próchnicy zębów mlecznych (**Dent. Med. Probl. 2009, 44, 3, 328–332**).

Słowa kluczowe: pasta do zębów, fluorki, ślina

Abstract

Background. Systematic use of toothpaste containing fluoride is a very important element of caries prevention among adults as well as children. Lowering fluorides concentration in toothpastes recommended for children below 6 years of age is aimed to decrease the risk of permanent teeth fluorosis.

Objectives. The aim of the study was to determine the influence of used toothpastes Oral B Stages® and Blendi Gel® (500 ppm F⁻) on fluoride level in saliva.

Material and Methods. The study comprised randomly selected 57 children, 5 to 8 years old. The frequency of caries was evaluated and its intensity quantified by dmf/t and dmf/s value. Oral hygiene status was evaluated by using PI index. The level of fluoride was marked in not stimulated mixed saliva.

Results. The obtained caries prevalence was very high (82.8%). Oral hygiene condition was found satisfactory (mean value of PI = 0.93). Statistically significant ($p < 0.0001$) increase in fluoride level was observed after teeth brushing using evaluated toothpastes. Significantly higher ($p < 0.005$) rise of F⁻ concentration was found in case of Oral B Stages toothpaste comparing with Blendi Gel.

Conclusions. Both toothpastes – Blendi Gel and Oral B Stages are very effective aids in deciduous teeth caries prevention (**Dent. Med. Probl. 2009, 44, 3, 328–332**).

Key words: toothpaste, fluoride, saliva.

Ekspozycja na fluor w pierwszych latach życia ma istotny wpływ na zdrowie jamy ustnej. Zostaje w ten sposób zapewniona ochrona wyrzynających się zębów mlecznych (egzogenne działanie fluoru). W przypadku endogennego dostarczenia tego pierwiastka dochodzi do jego wbudowywania się w strukturę związków zębów stałych, co powoduje ich większą odporność na próchnicę w okresie poerupcyjnym [1]. Obecnie uważa się, że najbardziej istotne z punktu widzenia profilaktyki przeciwp próchnicowej jest stałe egzogenne dostarczanie niewielkich stężeń fluoru. Miejscowy mechanizm jego działania polega na hamowaniu demineralizacji szkliwa zębów, sprzyjaniu procesom remineralizacji wczesnych zmian próchnicowych oraz zaburzeniu metabolizmu bakterii płytki nazębnej. Charakterystyczne dla jonów fluorkowych jest duże powinowactwo do hydroksyapatytu szkliwa z wbudowywaniem się w jego strukturę w miejsce jonów hydroksylowych. Powstałe fluoroapatyty mają bardziej stabilną sieć krystaliczną i są odporniejsze na działanie kwasów.

Stabilność struktury szkliwa zależy w dużej mierze od pH oraz stężeń jonów wapniowych, fosforanowych i fluorkowych w ślinie i płynnej fazie płytki nazębnej. Przy spadku pH poniżej wartości krytycznej wynoszącej 5,5 dla hydroksyapatytu, a 4,5 dla fluoroapatytu dochodzi do rozpuszczania szkliwa. Polega to na przechodzeniu jonów wapniowych i fosforanowych z apatytów do środowiska zewnętrznego. Działanie remineralizujące fluoru polega na ułatwieniu wbudowywania jonów wapniowych i fosforanowych w miejscach początkowej demineralizacji szkliwa. Jego aktywność przeciwbakteryjna wyraża się w hamowaniu aktywności enzymu enolazy, co prowadzi do zaburzeń przemiany glukozy i w rezultacie do zmniejszenia wytwarzania kwasu mlekowego. Ponadto jony fluorkowe upośledzają adhezję drobnoustrojów płytki do powierzchni zębów [2]. Codzienne stosowanie fluoryzowanej pasty do zębów sprzyja utrzymaniu odpowiedniego stężenia tego pierwiastka w środowisku jamy ustnej [3].

Do past do zębów są dodawane obecnie różne związki fluoru, takie jak: fluorek sodu (NaF), monofluorofosforan sodu (SMFP) czy aminofluorki (AMF). Fluorek sodu w środowisku jamy ustnej łatwo ulega dysocjacji do aktywnej, zjonizowanej postaci (F^-) i jest dobrze przyswajany przez szkliwo [4]. Z wielu doniesień wynika, że jego skuteczność przeciwp próchnicowa jest większa niż SMFP [4–6]. Zdaniem autorów cytowanych powyżej prac o skuteczności kariostatycznej pasty do zębów decyduje nie tylko rodzaj zastosowanego związku fluorowego i jego stężenie, ale także biodostępność, czyli przyswajalność przez szkliwo. Może ona zależeć od innych składników, które re-

agując ze związkiem fluorowym, zmniejszają jego aktywność. Wykazano, że dodanie uwodnionej krzemionki jako środka abrazyjnego niewykazującego powinowactwa do NaF wpływa korzystnie na przyswajanie jonów fluorkowych [4–6].

Pasty do zębów dla dzieci Blendi Gel® i Oral B Stages® firmy Procter & Gamble zawierają fluorek sodu oraz uwodnioną krzemionkę. Stężenie fluoru jest odpowiednie dla dzieci z uzębieniem mlecznym i wynosi 0,05% (500 ppm). Celem pracy jest określenie stężenia uwalniania fluoru do śliny po zastosowaniu past Oral B Stages i Blendi Gel.

Material i metody

Badaniu poddano 57 dzieci w wieku 5–8 lat, w tym 34 dziewczynki i 23 chłopców (tab. 1). Średnia wieku badanych wynosiła 6,3 lat. Większość dzieci (71,9%) było w wieku przedszkolnym (5–6 lat), pozostałe uczęszczały do szkół podstawowych (7–8 lat).

Badanie kliniczne obejmowało ocenę stanu uzębienia w aspekcie występowania próchnicy zębów mlecznych (liczby puw/z i puw/p oraz wskaźnik leczenia: w/p+w). Stan higieny jamy ustnej oceniono za pomocą wskaźnika PI (Plaque Index).

Badanie laboratoryjne polegało na dwukrotnym pobraniu od każdego uczestnika doświadczenia niestymulowanej śliny mieszanej w ilości ok. 2 ml. Ślina była pobierana przed i 5 minut po szczotkowaniu zębów (badanie I i II). Po odwirowaniu jej przez 15 min przy 3900 obr./min w uzyskanym supernatancie oznaczano stężenie jonów fluorkowych za pomocą jonowo-selektywnej elektrody Orion 96 09BN połączonej z mikrokomputerem CPI-551.

Dzieci oczyszczały zęby pod nadzorem osób przeprowadzających badanie pastą Oral B Stages lub Blendi Gel w ilości 1 cm, używając szczoteczki Oral B Stages firmy Procter & Gamble. Czas trwania zabiegu higienicznego wynosił 1 minutę i kończył się wyplukaniem jamy ustnej wodą. Pasty Oral B Stages używało 30 osób, a Blendi Gel 27 osób.

Tabela 1. Liczebność, wiek i płeć badanych

Table 1. Number, age and gender

Wiek – lata (Age – years)	Dziewczynki (Girls)		Chłopcy (Boys)		Razem (Total)	
	n	%	n	%	n	%
5–6	23	67,6	18	78,3	41	71,9
7–8	11	32,4	5	21,7	16	28,1
Razem (Total)	34	59,6	23	40,4	57	100,0

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem testów t- Studenta i Wilcoxon (jeżeli nie było rozkładów normalnych). Hipotezy weryfikowano na poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki

Średnie wartości analizowanych parametrów uzębienia zostały zestawione w tab. 2. Frekwencja próchnicy zębów mlecznych u badanych była bardzo wysoka i wynosiła ogółem 82,8%. Większą częstość występowania tego schorzenia zaobserwowano u chłopców (95,7%) niż u dziewcząt (79,4%). Przeciętnie u każdego dziecka stwierdzono 5,61 zęba i prawie dwukrotnie więcej powierzchni (10,0) dotkniętych procesem próchnicowym (liczba puw). Główną składową liczby puw była wartość p, co świadczy o dużej aktywności procesu próchnicowego i niewielkiej liczbie założonych wypełnień. Wskaźnik leczenia przyjął więc bardzo niskie wartości (0,25).

Stan higieny jamy ustnej można uznać za zadowalający: średnia wartość wskaźnika PI wynosiła 0,92. Lepszą higienę jamy ustnej zaobserwowano u dziewcząt (0,63) niż u chłopców (1,02).

Zmiany poziomu jonów fluorkowych w ślinie po zastosowaniu ocenianych past do zębów przed-

stawiono w tab. 3 i na ryc. 1. Średni wyjściowy poziom jonów F^- w ślinie wynosił 0,18 ppm. Stwierdzono istotny statystycznie ($p < 0,0001$) wzrost stężenia jonów fluorkowych po zastosowaniu obu past. W przypadku użycia pasty Blendi Gel poziom F^- wzrósł średnio o 0,45 ppm, a pasty Oral B Stages – o 0,77 ppm. Różnica średnich przyrostów stężeń jonów fluorkowych okazała się statystycznie znamienne i wypadła na korzyść pasty Oral B Stages.

Wszystkim dzieciom używającym pasty Oral B Stages odpowiadał jej smak. W przypadku Blendi Gel tylko 2 osoby (7,4 %) uznały jego smak za zbyt ostry. Pozostałe oceniły go pozytywnie.

Omówienie

W badaniach własnych stwierdzono bardzo duże nasilenie procesu próchnicowego: odsetek dzieci z puw/z > 0 wynosił 82,8%. W przypadku tak dużego ryzyka próchnicy u dzieci systematyczne stosowanie preparatów zawierających fluor jest istotnym elementem profilaktycznym. Analiza uzyskanych danych wykazała znamienne statystycznie wzrost stężenia jonów fluorkowych w ślinie po zastosowaniu zarówno pasty Blendi Gel, jak i Oral B Stages, z tym że średni przyrost stężeń

Tabela 2. Wartości średnie rozpatrywanych parametrów uzębienia

Table 2. Average value of examined dentition parameters

	Frekwencja próchnicy (Caries frequency) %	puw/z (dmf/t)	puw/p (dmf/s)	p/z (d/t)	u/z (m/t)	w/z (f/t)	w/p+w (f/t/d/t+f/t)	PI
Dziewczynki (Girls)	79,4	5,68	9,77	4,35	0,06	1,82	0,23	0,63
Chłopcy (Boys)	95,7	5,52	10,39	4,26	0,00	1,34	0,29	1,02
Razem (Total)	82,8	5,61	10,00	4,32	0,04	1,63	0,25	0,93

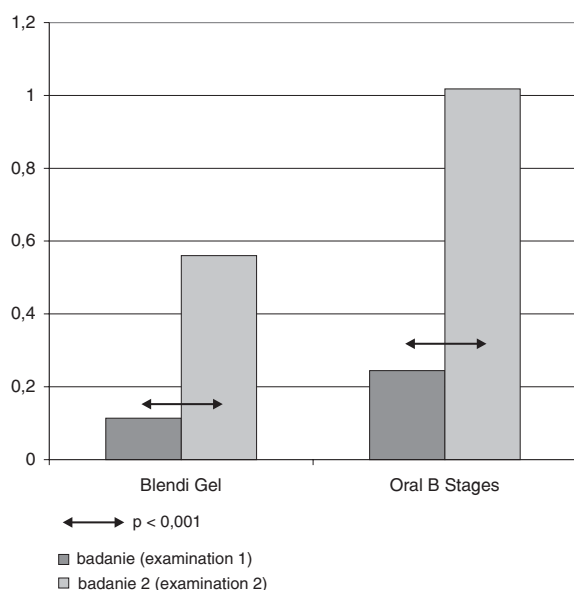
Tabela 3. Zmiany stężenia jonów fluorkowych po zastosowaniu past Oral B Stages i Blendi Gel

Table 3. Fluoride ions level changes after Oral B Stages and Blendi Gel toothpaste application

Rodzaj pasty (Toothpaste type)	Poziom F^- (Level F^-) ppm		
	Badanie 1 (Examination 1) $x \pm SD$		Badanie 2 (Examination 2) $x \pm SD$
Blendi Gel	0,11 \pm 0,09	↔	0,56 \pm 0,43
Stages	0,25 \pm 0,21	↔	1,02 \pm 0,59
Razem (Total)	0,18 \pm 0,17	↔	0,80 \pm 0,57
			Przyrost stężenia F^- (Concentration F^- increase) $x \pm SD$
			0,46 \pm 0,40 ↑
			0,77 \pm 0,49 ↓
			0,62 \pm 0,47

↔ $p < 0,005$

↔ $p < 0,0001$



Ryc. 1. Zmiany stężenia jonów fluorkowych po zastosowaniu past Oral B Stages i Blendi Gel

Fig. 1. Fluorides ions level changes after Oral B Stages and Blendi Gel toothpaste application

nia F^- był znacząco wyższy w przypadku użycia pasty Oral B Stages w porównaniu z Blendi Gel.

W dostępnym piśmiennictwie znaleziono dane wskazujące na skuteczność kariostatyczną past o małej (0,05%) zawartości jonów fluorków [3, 4, 7]. Z wielu doniesień wynika jednak, że produkty o większym stężeniu fluorków mają lepsze działanie przeciwpróchnicowe [7–9]. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na problem przedawkowania fluorków w przypadku połknięcia pasty do zębów. Ryzyko takie jest szczególnie duże w przypadku małych dzieci (poniżej 6. roku życia), które nie potrafią jeszcze dokładnie płukać jamy ustnej i wypluć pasty. W tym wieku postępuje proces mineralizacji zawiązków zębów stałych i nadmierna podaż fluorków może doprowadzić do fluorozę [7, 9, 10–13]. Okres do 3–4 roku życia uważa się za najbardziej krytyczny dla rozwoju fluorozę górnych przyśrodkowych siekaczy, co może stanowić istotny defekt kosmetyczny [9]. Oszacowano, że dzieci w tym wieku połkną około 60% użytej pasty do zębów. Wielkość dziennej dawki fluorków przyjętej przez organizm zależy od wieku dziecka, ilości użytej pasty, stężenia fluorków w paście i dostępności innych źródeł tego pierwiastka, zwłaszcza wody pitnej [12].

Racjonalne stosowanie pasty do zębów ma na celu uzyskanie maksymalnego efektu kariostatycznego przy jednoczesnym zminimalizowaniu ryzyka fluorozę [1, 9]. Według Daviesa et al. [9] pasta o zawartości fluorków mniej niż 600 ppm wy-

kazują słabsze działanie przeciwpróchnicowe niż produkty o standardowym (1000 ppm) lub wyższym (1500 ppm) stężeniu tego pierwiastka. Do odmiennych wniosków doszli Spencer et al. [1], nie wykazując znaczących różnic w nasileniu procesu próchnicowego przy jednocześnie istotnie wyższym ryzyku wystąpienia fluorozę zębów u dzieci stosujących pasty zawierające 1000 ppm F^- w porównaniu z grupą używającą past o niższym jego stężeniu (400–550 ppm).

Dodanie do składu past Blendi Gel i Oral B Stages fluorków w stężeniu 500 ppm jest rozsądnym kompromisem między działaniem przeciwpróchnicowym a ryzykiem fluorozę zębów. Zastosowanie uwodnionej krzemionki optymalizuje jego biodostępność.

Na skuteczność i bezpieczeństwo stosowania pasty do zębów ma również wpływ sposób przeprowadzenia zabiegów higienicznych.

Według Daviesa et al. [9] dzieci powinny szczotkować zęby pod nadzorem rodziców ilością pasty odpowiadającą ziarnu grochu (ok. 0,25 g) dwa razy dziennie, z tym że drugie szczotkowanie powinno odbywać się tuż przed nocnym odpoczynkiem. Nadmiar pasty należy wypluć, unikając obfitego płukania jamy ustnej wodą, gdyż może to prowadzić z jednej strony do połknięcia nadmiernej ilości fluorków, a z drugiej do jego niepotrzebnego usuwania z jamy ustnej.

Z badań własnych wynika, że małym pacjentom podobały się bardzo atrakcyjne opakowania, kolor i smak past Oral B Stages i Blendi Gel. Pasta Oral B Stages ma postać łagodnego niebieskiego żelu. Produkowana jest w dwóch wersjach różniących się opakowaniem (dla chłopców i dziewcząt). Blendi Gel wyróżnia się malinowym smakiem i czerwonym błyszczącym kolorem. Smak, wygląd oraz opakowania obu produktów zostały dobrane tak, aby zachęcić małych użytkowników do regularnego szczotkowania zębów. Nasuwa się pewna wątpliwość, czy dobry owocowy smak omawianych produktów nie spowoduje dzieci do połknięcia pasty. Z badań Moraesa et al. [12] wynika jednak, że smak pasty nie wpływał na ilość przyjętej przez organizm dziecka dawki fluorków.

W podsumowaniu można stwierdzić, że pasty do zębów Oral B Stages i Blendi Gel są bezpiecznymi i skutecznymi produktami, które można polecić dzieciom poniżej 6. roku życia do codziennej higieny jamy ustnej. Zawartość fluorków sodu w optymalnym połączeniu z uwodnioną krzemionką warunkuje działanie kariostatyczne. Jest to istotne, gdyż jak wykazało badanie własne, próchnica zębów mlecznych jest nadal poważnym problemem.

Piśmiennictwo

- [1] SPENCER A.J., DO L.G.: Risk-benefit balance in the use of fluoride among young children. *J. Dent. Res.* 2007, 86, 723–728.
- [2] KACZMAREK U.: Mechanizmy kariostatyczne fluoru. *Czas. Stomatol.* 2005, 58, 404–413.
- [3] THAVEESANGPANICH A., ITTHAGARUN A., KING N.M., WEFEL J.S.: The effects of child formula toothpastes on enamel caries using two *in vitro* pH-cycling models. *Int. Dent. J.* 2005, 55, 217–223.
- [4] IRACKI J.: Badanie przyswajania fluoru pochodzącego z past do zębów przez szkliwo w warunkach zmian pH *in vitro*. *Czas. Stomatol.* 1999, 52, 423–430.
- [5] BEISWANGER B.B., LEHNHOFF W.W., MALLAT M.E., MAU M.S., STOOKEY G.K.: A clinical evaluation of the relative cariostatic effect of dentifrices containing sodium fluoride or sodium monofluorophosphate. *ADSC J. Dent. Child* 1989, 56, 260–270.
- [6] STOOKEY G. K., DEPAOLA P.F., FEATHERSTONE J.D., FEJERKOV O., MÖLLER I.J., ROTBERG S., STEPHEN K.W., WEFEL J.S.: A critical review, of the relative anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices. *Caries Res.* 1993, 27, 337–360.
- [7] TWETMAN S., AXELSSON S., DAHLGREN H., HOLM A.K., KÄLLESTÅL, LAGERLÖF P., LINGSTRÖM P., MEJÅRE I., NORDENRAM G., NORLUND A., PETERSSON L.G., SÖDER B.: Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol. Scand.* 2003, 61, 347–355.
- [8] ISSA A. I., TOUMBA K. J.: Oral fluoride retention in saliva following toothbrushing with child and adult dentifrices with and without water rinsing. *Caries Res.* 2004, 38, 15–19.
- [9] DAVIES R.M., ELLWOOD R.P., DAVIES G.M.: The rational use of fluoride toothpaste. *Int. J. Dent. Hyg.* 2004, 1, 3–8.
- [10] AMMARI A.B., BLOCH-ZUPAN A., ASHLEY P.F.: Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1000 ppm or above. *Caries Res.* 2003, 37, 85–92.
- [11] SIEW TAN B., RAZAK I.A.: Fluoride exposure from ingested toothpaste in 4–5-year-old Malaysian children. *Commun. Dent. Oral Epidemiol.* 2005, 33, 317–325.
- [12] MORAES S.M., PESSAN J.P., RAMIRES I., BUZALAF M.A.: Fluoride intake from regular and low fluoride dentifrices by 2–3-year-old children: influence of the dentifrice flavor. *Braz. Oral Res.* 2007, 21, 234–240.
- [13] MAGUIRE A., ZOHOURI F.V., HINDMARCH P.N., HATTS J., MOYNIHAN P.J.: Fluoride intake and urinary excretion in 6- to 7-year-old children living in optimally, sub-optimally, and non-fluoridated areas. *Commun. Dent. Oral Epidemiol.* 2007, 35, 479–488.

Adres do korespondencji:

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej AM
ul. Krakowska 26
50-450 Wrocław
tel.: +48 071 784 03 62
faks: +48 071 344 29 81
E-mail: ksherman@wp.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 14.05.2009 r.

Po recenzji: 16.06.2009 r.

Zaakceptowano do druku: 18.06.2009 r.

Received: 14.05.2009

Revised: 16.06.2009

Accepted: 18.06.2009