

URSZULA KACZMAREK¹, KATARZYNA JANKOWSKA¹, HENRYK FILIPOWSKI²

Ocena skuteczności klinicznej pasty desensytującej zawierającej argininę w znoszeniu nadwrażliwości zębiny

Evaluation of Clinical Efficacy of a Desensitive Toothpaste Containing Arginine in Reduction of Dentin Hypersensitivity

¹ Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej Akademii Medycznej we Wrocławiu

² Zakład Patofizjologii Katedra Patofizjologii Akademii Medycznej we Wrocławiu

Streszczenie

Wprowadzenie. Stale poszukuje się nowych środków zmniejszających natychmiastowo i trwale dolegliwości bólowe występujące w nadwrażliwości zębiny.

Cel pracy. Ocena skuteczności klinicznej nowej pasty desensytującej zawierającej argininę w znoszeniu nadwrażliwości zębiny.

Materiał i metody. Badaniem objęto 299 zębów z nadwrażliwością zębiny rozpoznaną na podstawie wywiadu i badania klinicznego. W wywiadzie uwzględniono rodzaj bodźców indukujących ból zębinowy w 3 okresach badawczych. W badaniu klinicznym (badanie 0) oceniono nawyki higieniczne pacjentów, stan uzębienia w aspekcie próchnicy (PUW/Z), higienę jamy ustnej (OHI, API) oraz liczbę, umiejscowienie i przyczynę miejsc odsłonięcia zębiny na koronie zęba. Z użyciem bodźca dotykowego (tępy zgłębnik) i dehydratacyjnego (strumień powietrza z dmuchawki) indukowano ból zębinowy, którego intensywność oceniano według skali VAS. Pacjentom polecano używanie wyłącznie pasty Sensitive Pro-Relief® przez 4 tygodnie. Odpowiedź zębiny na bodźce oceniano 3-krotnie przed (badanie 0) oraz po 2 (badanie 1) i 4 tygodniach (badanie 3) stosowania pasty.

Wyniki. Wyjściowo (badanie 0) średnia wartość nasilenia bólu w skali VAS po zastosowaniu bodźca dotykowego wynosiła $4,74 \pm 2,44$, a po zastosowaniu bodźca dehydratacyjnego $5,79 \pm 2,52$. Po 2 tygodniach (badanie 1) używania pasty wartości te uległy obniżeniu ($p < 0,001$) odpowiednio do $1,06 \pm 1,45$ (o 77,6%) i $1,34 \pm 1,62$ (o 76,8%). Po upływie 4 tygodni (badanie 2) średnie wartości nasilenia bólu uległy dalszemu obniżeniu ($p < 0,001$) i wynosiły odpowiednio $0,25 \pm 0,64$ (o 94,7%) i $0,42 \pm 0,91$ (o 92,7%). Po 2 tygodniach używania pasty odsetek zębów nie reagujących bólowo na bodziec dotykowy wynosił 56,6%, a po 4 tygodniach 82,9%, a na bodziec dehydratacyjny odpowiednio 46,2% i 76,9%.

Wnioski. Pasta desensytyzacyjna Sensitive Pro-Relief stosowana przez pacjentów bez nadzoru wykazuje wysoką skuteczność kliniczną w zmniejszeniu nadwrażliwości zębiny (Dent. Med. Probl. 2010, 47, 4, 441–449).

Słowa kluczowe: nadwrażliwość zębiny, pasta desensytująca, arginina.

Abstract

Background. The new desensitising agents eliminating dentinal pain in dentin hypersensitivity immediately and permanently are being quested.

Objectives. The aim of the study was to evaluate the clinical efficacy of a new desensitizing toothpaste containing arginine in dentin hypersensitivity reduction.

Material and Methods. The study comprised 299 teeth with dentin hypersensitivity diagnosed on the basis of history and clinical examination. The type of stimuli inducing dentinal pain was considered in the anamnesis at 3 periods of the study. In the clinical examination (study 0) hygienic habits of the subjects, dental condition in aspect of dental caries (DMFT), oral hygiene (OHI, API) and number, location and cause of the areas with the exposed dentin onto the tooth were evaluated. The dentinal pain was induced with use of tactile (blunt probe) and dehydrative stimuli (air blast), which severity was evaluated by VAS score. The patients were recommended to use only Sensitive Pro-Relief® toothpaste for 4 weeks. The dentin response on the stimuli was evaluated three times before (study 0) and after 2 (study 1) and 4 weeks (study 2) of the toothpaste use.

Results. At the baseline (study 0) mean values of severity of dentinal pain expressed by VAS score after tactile stimulus application was 4.74 ± 2.44 and after dehydrative stimulus 5.79 ± 2.52 . After 2 weeks of the toothpaste use (study 1) the mean values decreased ($p < 0.001$) and were 1.06 ± 1.45 (at 77.6%) and 1.34 ± 1.62 (at 76.8%), respectively. After 4 weeks (study 2) mean values of pain severity underwent further lowering ($p < 0.001$) and were 0.25 ± 0.64 (at 94.7%) and 0.42 ± 0.91 (at 92.7%), respectively. After 2 weeks of the toothpaste use the percentage of the teeth non-responding painfully to tactile stimulus was 56.6%, and after 4 weeks was 82.9% and to dehydrative 46.2% and 76.9%, respectively.

Conclusions. The use of the desensitive toothpaste Sensitive Pro-Relief by patients without supervision is highly efficient in reduction of dentin hypersensitivity (*Dent. Med. Probl.* 2010, 47, 4, 441–449).

Key words: dentin hypersensitivity, desensitive toothpaste, arginine.

Nadwrażliwość zębiny (ang. *dentin hypersensitivity*) manifestuje się krótkim, ostrym bólem powstającym w odpowiedzi na działanie na odsłoniętą zębinę nieszkodliwych bodźców termicznych, dehydracyjnych, dotykowych, chemicznych lub osmotycznych, który nie może być przypisany innemu defektowi zębów lub chorobie. Uznana jest za jednostkę chorobową i wymaga diagnozy różnicowej ze stanami, w których występują dolegliwości podobne do bólu zębinowego (np. próchnica, pęknięty guzek, pęknięty ząb, wrażliwość po wybielaniu, wrażliwość pozabiegowa) [1]. Ból zębinowy jest spowodowany aktywacją włókien nerwowych A- β i A- δ odpowiedzialnych za powstanie ostrego, krótkotrwałego (sekundy lub minuty) i umiejscowionego bólu sygnalizującego, że wypełnione płynem kanaliki zębinowe są otwarte, dostępne na działanie bodźców, dyfuzję toksyn bakteryjnych oraz wnikanie bakterii [2–4]. Akceptowanym obecnie wyjaśnieniem mechanizmu powstawania nadwrażliwości zębiny jest teoria hydrodynamiczna sugerująca, że przemieszczanie się płynu zawartego w kanałkach zębinowych podrażnia nerwy czuciowe w miazdzie. Warunkiem rozwoju nadwrażliwości zębiny jest w pierwszym etapie powstanie umiejscowionego odsłonięcia zębiny, a w drugim otwarcie zewnętrznych ujść kanalików zębinowych przy zachowanej ich drożności w kierunku domiazgowym, co inicjuje dolegliwości bólowe pod wpływem nieszkodliwych bodźców [2–7]. Ekspozycja zębiny na działanie środowiska jamy ustnej jest wynikiem utraty szkliwa poprzez atrycję, abrazję, erozję i abfrakcję lub utraty cementu w rejonie przyszyjkowym w następstwie chorób przyzębia albo powstania kanałów dyfuzyjnych z powodu utraty substancji organicznej w twardych tkankach zęba po zabiegu wybielania zębów.

Leczenie nadwrażliwości zębiny jest oparte na teorii hydrodynamicznej i sprowadza się do przerwania odpowiedzi nerwowej na bodziec bólowy przez miejscowe stosowanie preparatów zawierających sole potasu (jony potasu powodują depolaryzację receptorów nerwowych i zmniejszają przewodnictwo) oraz przez zamknięcie ujść zewnętrznych i światła otwartych kanalików zębi-

nowych w następstwie tworzenie nierozpuszczalnych precypitatów [3, 4, 6, 8]. Pełniejsze zrozumienie procesu nadwrażliwości zębiny zaowocowało badaniami w kierunku opracowania nowego sposobu leczenia, który nie tylko prowadziłby do eliminacji dolegliwości bólowych, ale także działał na przyczynę ich powstania. Markowitz i Pashey [9] zaproponowali koncepcję leczenia ukierunkowanego jednocześnie na dwa działania: 1) wywoływanie większej odporności zębiny na czynniki mechaniczne i chemiczne przez wzrost substancji mineralnych na jej powierzchni zwiększających odporność na kwasową erozję oraz abrazję i 2) zamykanie ujść zewnętrznych kanalików zębinowych i zmniejszanie ich światła za pomocą zębinopodobnych substancji zawierających wapń i fosforany powodujących blokowanie dyfuzji przez kanaliki w podpowierzchniowej zębinie i przez to wzrost odporności na działanie kwasów. Sugerowali także, że leczenie nadwrażliwości zębiny powinno naśladować naturalny proces desensytyzujący prowadzący wraz z upływem czasu do samoistnego zamknięcia otwartych kanalików zębinowych. Zatem takie postępowanie prowadziłoby do powstania niewrażliwej zębiny sklerotycznej.

Koncepcja dostarczania wapnia i fosforanów do zęba za pośrednictwem pasty do zębów w aspekcie zapobiegania próchnicy i leczenia nadwrażliwości zębiny nie jest nowa. Oparta jest na prostej zasadzie łączenia jonów wapnia i fosforanowych w celu powstania fosforanu wapnia w miejscu docelowego jego działania. Jej wdrożenie nie jest łatwe, gdyż ślina jest przesycona jonami wapnia i fosforanowymi w odniesieniu do twardych tkanek zęba. Zatem istotne jest opracowanie takiego materiału, który będzie uwalniał i dostarczał dodatkowe ilości wapnia i fosforanów w formie zapewniającej skuteczność kliniczną podczas systematycznego stosowania. W tym celu stosuje się środki zawierające amorficzny fosforan wapnia, dwufazowo działające pasty z siarczanem wapnia, fosforanem amonu i fluorkiem sodu, pastę z siarczanem wapnia, dwupotasowym fosforanem i dwuwęglanem sodu oraz „biomateriały” zawierające połączenia krzemiano-fosforo-wapniowe i cząsteczki bioszklą [10]. Kleinberg et al. [11] opra-

cowali nowy środek leczniczy oparty na argininie – aminokwasie występującym naturalnie w ślinie – i węglanie wapnia jako źródle wapnia. Arginina reaguje z węglanem wapnia przy fizjologicznym pH, tworząc dodatnio naładowany konglomerat, który jest przyciągany przez siły elektrostatyczne do negatywnie naładowanej powierzchni zębiny. Powstaje warstwa materiału bogatego w wapń zamykająca otwarte kanaliki zębinowe i chroniąca je przed działaniem bodźców zewnętrznych. Technologia ta zwana Pro-argin [10] została zastosowana w paście desensytującej Sensitive Pro-Relief® ocenianej klinicznie w pracy.

Celem pracy jest ocena skuteczności klinicznej pasty do zębów Sensitive Pro-Relief w domowym leczeniu nadwrażliwości zębiny.

Materiał i metody

Badaniem objęto 299 zębów z nadwrażliwością zębiny zdiagnozowaną na podstawie wywiadu i badania klinicznego u 31 pacjentów w wieku wynoszącym średnio $35,5 \pm 13,3$ lat. W wywiadzie uwzględniono rodzaj bodźców indukujących ból (zimny, ciepły, dotykowy, szczotkowanie, słodki, kwaśny). Wywiad w tym aspekcie przeprowadzono trzykrotnie – w badaniu 0 (wstępnym), badaniu 1 (po upływie 2 tygodni) i w badaniu 2 (po upływie 4 tygodni od badania wstępnego). Ponadto w badaniu wstępnym oceniono nawyki higieniczne pacjentów – częstość oczyszczania zębów i stosowanie środków wspomagających higienę jamy ustnej. W badaniu klinicznym oceniono liczbę i stan zębów w aspekcie próchnicy (liczba PUW/Z), liczbę miejsc z odsłoniętą zębiną na każdym zębie i ich umiejscowienie wraz z określeniem prawdopodobnej przyczyny oraz higienę jamy ustnej za pomocą wskaźników OHI i API.

Reakcję bólową odsłoniętej zębiny, za zgodą pacjenta, indukowano dotykiem tępego zgłębnika (bodziec dotykowy) i strumieniem powietrza emitowanego z dmuchawki przez 1 s (bodziec dehydracyjny), prosząc o ocenę nasilenia bólu w skali VAS (0–10). Pacjentom polecano oczyszczać zęby w domu wyłącznie dostarczoną pastą desensytującą Sensitive Pro-Relief przez okres 4 tygodni. Po upływie 2 (badanie 1) i 4 tygodni (badanie 2) powtórzono ocenę indukowanej bodźcami wrażliwości odsłoniętej zębiny. W każdym badaniu w ocenie uwzględniono jedno miejsce na powierzchni zęba ujawniające najsilniejszy ból i obliczono średnie wartości punktów skali oraz dokonano kategoryzacji nasilenia indukowanego bólu według kryteriów: 0 – brak bólu, 1–3 punkty – niewielki, 4–6 punktów – umiarkowany, 7–9 punktów – silny i 10 punktów – bardzo silny ból.

Aktywnymi składnikami desensytującej pasty do zębów Sensitive Pro-Relief (Colgate) są arginina (8%), węglan wapnia i monofluorofosforan sodu dostarczający fluorek w stężeniu 1450 ppm. Pasta jest przeznaczona do domowego stosowania w nadwrażliwości zębiny.

Uzyskane z badań dane poddano analizie statystycznej za pomocą statystyki opisowej, testu χ^2 i sparowanego testu t, za istotny przyjmując poziom $p < 0,05$.

Wyniki

Stan uzębienia

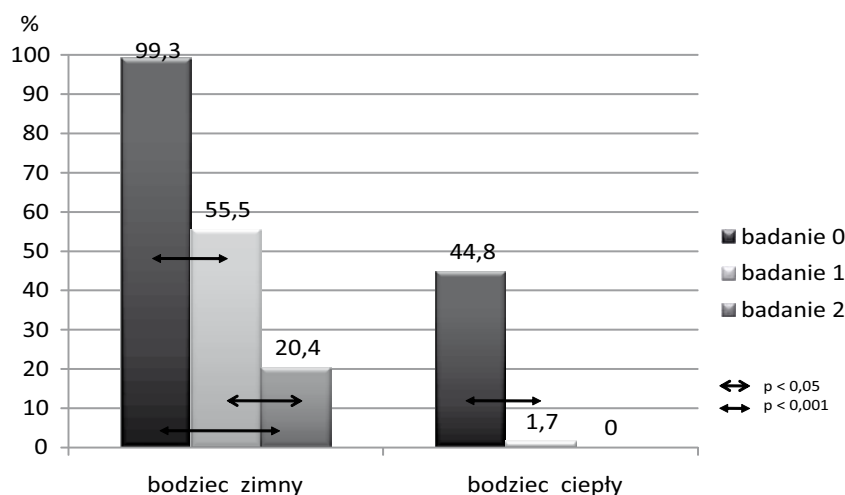
Wartość wskaźnika PUW/Z wynosiła $10,6 \pm 6$, na którą składało się $1,8 \pm 4,2$ zębów z niewypełnionymi ubytkami próchnicowymi (P/Z), $1,5 \pm 2,4$ usuniętych (U/Z) i $7,5 \pm 5,5$ wypełnionych (W/Z).

Stan higieny jamy ustnej i nawyki higieniczne

Stan higieny oceniany za pomocą wskaźnika OHI wskazywał na stosunkowo dobre oczyszczanie zębów, gdyż jego wartość wynosiła $0,48 \pm 0,91$, w tym wskaźnika osadu (DI) $0,32 \pm 0,54$, a kamienia (CI) $0,16 \pm 0,41$. Pacjenci jednak nie oczyszczali rejonów stycznych zadowalająco; uzyskana wartość wskaźnika API ujawniła obecność płytki średnio na $35,0\% \pm 19,0$ powierzchniach. Ponad połowa badanych deklarowała, że szczotkuje zęby 3 i więcej razy dziennie (17/31, tj. 54,8%), pozostali 2 razy dziennie (10/31, tj. 32,3%) i raz dziennie (4/31, tj. 12,9%). Większość podawała stosowanie nici dentystycznych (18/31, tj. 58,1%) i płukanek (18/31, tj. 58,1%), a niewielu badanych stosowanie wykałaczek (4/31, tj. 12,9%).

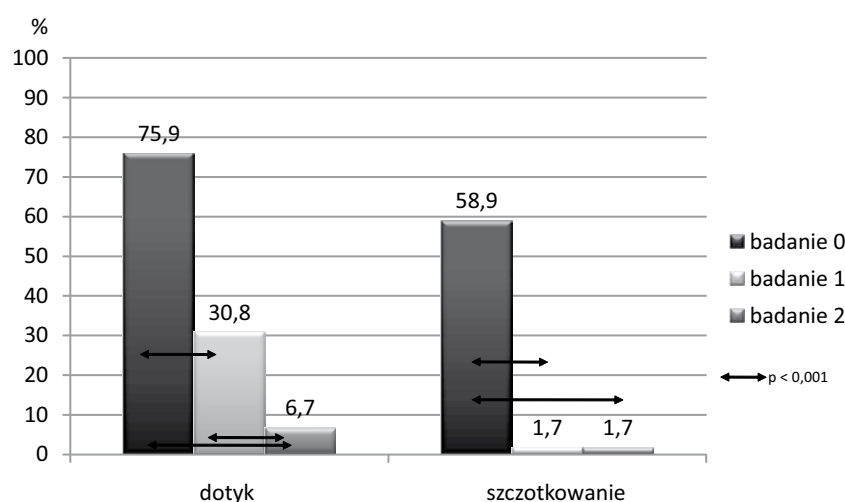
Występowanie i nasilenie nadwrażliwości zębiny przed i po stosowaniu pasty desensytującej

Średnia liczba zębów naturalnych w jamie ustnej badanych wynosiła $27,6 \pm 5,3$, a nadwrażliwością zębiny objętych było średnio $9,6 \pm 8,1$ zębów, co stanowiło $35,5\% \pm 27,9$ zębów naturalnych obecnych w jamie ustnej. Przyczyną odsłonięcia zębiny i w konsekwencji rozwoju nadwrażliwości była najczęściej recesja dziąsła (160 zębów, 53,2%) i kolejno atrycja (67 zębów, 22,4%), erozja (62 zębów, 20,7%), abrazja (9 zębów, 2,0%) oraz abfrakcja (1 ząb, 0,4%). Zmiany będące powodem



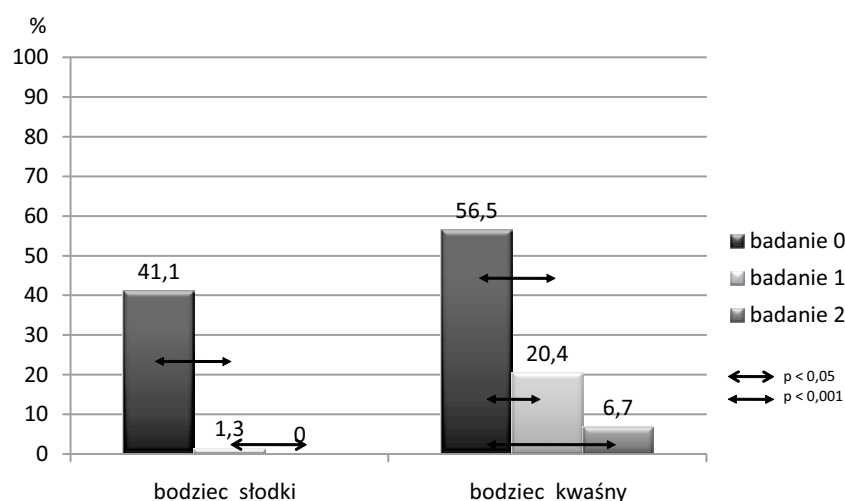
Ryc. 1. Odsetek zębów reagujących bólem na działanie bodźców termicznych w subiektywnej ocenie badanych

Fig. 1. Percent of the teeth responding painfully to thermal stimuli in subjective evaluation by the subjects



Ryc. 2. Odsetek zębów reagujących bólem na działanie bodźców dotykowych w subiektywnej ocenie badanych

Fig. 2. Percent of the teeth responding painfully to tactile stimuli in subjective evaluation by the subjects



Ryc. 3. Odsetek zębów reagujących bólem na działanie bodźców chemicznych w subiektywnej ocenie badanych

Fig. 3. Percent of the teeth responding painfully to chemical stimuli in subjective evaluation by the subjects

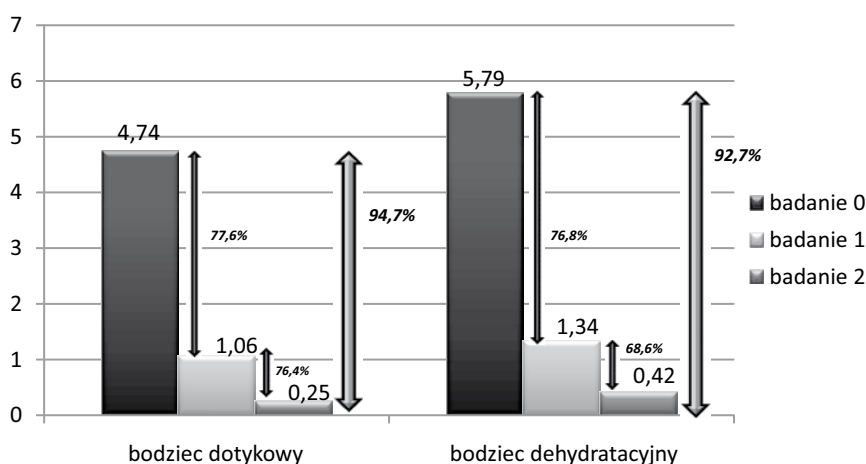
niezależnie od bodźca indukującego ból, zaobserwowano istotne zwiększenie odsetka zębów niereagujących bólowo i spadek odsetka zębów ze słabymi i umiarkowanymi dolegliwościami (tab. 2). W opinii pacjentów żaden ząb nie wykazywał

reakcji bólowej na bodziec ciepły lub słodki i znacznie zmniejszyła się liczba zębów reagujących na pozostałe bodźce (tab. 1).

Porównując skuteczność 4-tygodniowego używania pasty (badanie 0 vs. badanie 2), stwierdzono

Tabela 2. Średnie wartości nasilenia wywoływanego bólu według skali VAS**Table 2.** Mean values of induced pain intensity according to VAS score

Bodziec dotykowy (Tactile stimulus)			Bodziec dehydracyjny (Dehydrative stimulus)		
Badanie 0 (Study 0)	badanie 1 (study 1)	badanie 2 (study 2)	badanie 0 (study 0)	badanie 1 (study 1)	badanie 2 (study 21)
$x \pm SD$	$x \pm sd$	$x \pm sd$	$x \pm sd$	$x \pm sd$	$x \pm sd$
4,74 \pm 2,44	1,06 \pm 1,45	0,25 \pm 0,64	5,79 \pm 2,52	1,34 \pm 1,62	0,42 \pm 0,91
Porównanie (Comparison)	procent zmian (percent change)	poziom istotności (significance level)	porównanie (comparison)	procent zmian (percent change)	poziom istotności (significance level)
Badanie 0 vs. 1 (Study 0 vs. 1)	77,6%	$p < 0,001$	badanie 0 vs. 1 (study 0 vs. 1)	76,8%	$p < 0,001$
Badanie 0 vs. 2 (Study 0 vs. 21)	94,7%	$p < 0,001$	badanie 0 vs. 2 (study 0 vs. 2)	92,7%	$p < 0,001$
Badanie 1 vs. 2 (Study 1 vs. 2)	76,4%	$p < 0,000$	badanie 1 vs. 2 (study 1 vs. 2)	68,6%	$p < 0,001$

**Ryc. 4.** Zmniejszenie nasilenia wywoływanego bólu według skali VAS**Fig. 4.** Reduction of induced pain intensity according to VAS score

wysokie statystycznie znamiennej redukcję średnich wartości nasilenia bólu w skali VAS wzbudzanego dotykem zgłębnika – o 94,7% (z 4,74 \pm 2,44 do 0,25 \pm 0,64; $p < 0,001$) i powietrzem dmuchawki – o 92,7% (z 5,79 \pm 2,52 do 0,42 \pm 0,91; $p < 0,001$) (tab. 2). Z objętych badaniem 299 symptomatycznych zębów 248 z nich, tj. 82,9%, nie reagowało na bodziec dotykowy i 230, tj. 76,9%, na bodziec dehydracyjny. Pozostałe zęby odpowiadały w sposób słaby lub umiarkowany na aplikowane bodźce, żaden nie reagował silnym lub bardzo silnym bólem (tab. 3). Subiektywna ocena reakcji zębów na bodźce działające w środowisku jamy ustnej podawana w wywiadzie przez pacjentów wykazała także istotne zmniejszenie dolegliwości bólowych; tylko 20,4% zębów reagowało na bodziec zimny w stopniu niewpływającym na jakość życia, 6,7% na bodziec dotykowy i kwaśny, a 1,7% na szczotkowanie (tab. 1).

Omówienie

W naturalnym procesie zmniejszania nadwrażliwości zębiny ślina dostarcza jonów wapnia i fosforanowych do światła kanalików i stopniowo zamyka je przez tworzenie powierzchniowej warstwy ochronnej składającej się z agregatów będących połączeniem glikoprotein ślinowych, wapnia i fosforanów [11]. Temu procesowi sprzyja zasadowe pH, a zatem czynniki, które utrzymując odczyn w tym zakresie w warunkach *in vivo*, sprzyjają zamknięciu kanalików zębinowych. Naturalny proces nie powoduje jednak szybkiej okluzji kanalików zębinowych i szybkiej eliminacji dolegliwości bólowych występujących w nadwrażliwości zębiny.

Badania nad mechanizmem naturalnej obturacji kanalików doprowadziły do opracowania nowej formuły środka desensytującego oparte-

Tabela 3. Nasilenie bólu po zastosowaniu wywołującego bodźca wg kategorii skali VAS**Table 3.** Pain intensity after application of inducing stimulus according to category of VAS score

Rodzaj bodźca (Type of stimulus)	Dotykowy (Tactile)					Dehydracyjny (Dehydrative)				
	brak (none)	słaby (weak)	umiarkowany (moderate)	silny (strong)	bardzo silny (very strong)	brak (none)	słaby (weak)	umiarkowany (moderate)	silny (strong)	bardzo silny (very strong)
Kategorie bólu (Pain categories)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)
Badanie 0 (Study 0)	0	107/299 (35,8%)	116/299 (38,8%)	71/299 (23,7%)	5/299 (1,7%)	0	70/299 (23,4%)	116/299 (38,8%)	86/299 (28,8%)	27/299 (9,0%)
Badanie 1 (Study 10)	169/299 (56,6%)	103/299 (34,4%)	27/299 (9,0%)	0	0	138/299 (46,2%)	140/299 (46,8%)	18/299 (6,0%)	3/299 (1,0%)	0
Badanie 2 (Study 2)	248/299 (82,9%)	50/299 (16,7%)	1/299 (0,4%)	0	0	230/299 (76,9%)	61/299 (20,4%)	8/299 (2,7%)	0	0
Porównanie (Comparison)	poziom istotności (significance level)					poziom istotności (significance level)				
Kategorie bólu (Pain categories)	brak (none)	słaby (weak)	umiarkowany (moderate)	silny (strong)	bardzo silny (very strong)	brak (none)	słaby (weak)	umiarkowany (moderate)	silny (strong)	bardzo silny (very strong)
Badanie 0 vs. 1 (Study 0 vs. 1)	p < 0,000	NS	p < 0,000	p < 0,000	NS	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000
Badanie 0 vs. 2 (Study 0 vs. 21)	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000	NS	p < 0,000	NS	p < 0,000	p < 0,000	p < 0,000
Badanie 1 vs. 2 (Study 1 vs. 2)	p < 0,05	p < 0,001	p < 0,000	NS	NS	p < 0,01	p < 0,000	NS	NS	NS

go na „kompozycji śliny”, zawierającej argininę – aminokwas naładowany dodatnio przy fizjologicznym pH, dwuwęglan wykazujący działanie buforujące i węglan wapnia będący źródłem wapnia. Zatem formuła ta określana jako technologia Pro-argin jest oparta na roli śliny w naturalnym procesie zamykania kanalików zębinowych i stanowi biologiczne podejście do terapii [10]. Obecnie są dostępne trzy rodzaje past desensytujących opartych na tej technologii – profesjonalna pasta polerująca oraz pasty dla pacjentów desensytująca i desensytująco-wybielająca. Skuteczność ich działania została potwierdzona w badaniach klinicznych, a mechanizm działania wyjaśniono i potwierdzono w ocenach laboratoryjnych [12–21]. W konfokalnym mikroskopie elektronowym stwierdzono zamknięcie kanalików zębinowych po zastosowaniu profesjonalnej pasty polerującej i pasty dla pacjentów [16, 18]. Zastosowanie barwnika fluorescencyjnego wiążącego się z arginina ujawniło jej obecność wewnątrz zamykającego kanaliki czopu materiału, który jest odporny na działanie kwasów zawartych w gazowanych napojach. Badania w skaningowym mikroskopie elektronowym wykazały całkowite zamknięcie otwartych kanalików zębinowych czopami materiału wnikałymi do kanalików na głębokość 2 μm . Chemiczne mapowanie powierzchni próbki zębiny potraktowanej pastą desensytującą ujawniło, że materiał znajdujący się na powierzchni zębiny i w jej kanalikach zbudowany jest z wapnia i fosforanów. Badanie za pomocą mikroskopii sił atomowych ujawniło, że helikalna struktura powierzchni zębiny nie jest dostrzegalna po aplikacji pasty z powodu pokrycia materiałem i zamknięte są uprzednio otwarte kanaliki zębinowe. Wyniki tych badań potwierdzają, że interakcja argininy i węglanu wapnia w warunkach *in vivo* wyzwała odkładanie fosforanów oprócz argininy, wapnia i węglanów na powierzchni i wewnątrz kanalików zębinowych. Ponadto badając przewodnictwo hydrauliczne zębiny, wykazano, że pasty oparte na argininie i węglanie wapnia skutecznie zatrzymują ruch płynu kanalikowego, gdyż po 1-krotnej aplikacji stwierdzono zmniejszenie przepuszczalności zębiny o 63%, a po 14-krotnej o 82%, [16, 18].

W ocenie skuteczności klinicznej środków desensytujących stosuje się najczęściej wzbudzenie odpowiedzi bólowej odsłoniętej zębiny z użyciem bodźców dotykowego i dehydratacyjnego (strumień powietrza z dmuchawki), przy czym najlepiej stosować standaryzowane bodźce, tj. działające z powtarzalnym jednakowym nasileniem. Aby spełnić ten warunek, stosuje się jako bodziec dotykowy sondę Yeaple’a wywierającą nacisk z siłą 10–50 g, a jako bodziec dehydratacyjny strumień

powietrza ze specjalnej dmuchawki warunkującej stałe ciśnienie wynoszące ok. 0,27 MPa. Odpowiedzi na te bodźce kategoryzuje się w skali analogowej VAS [12, 14, 17, 20, 21]. Z braku dostępności do takich urządzeń w badaniu własnym nie zastosowano standaryzowanych bodźców, starano się jednak aplikować stosowane bodźce z jednakowym natężeniem. Otrzymane dane wskazały na większe natężenie bólu w skali VAS w odpowiedzi na bodziec dehydratacyjny w porównaniu z bodźcem dotykowym.

Wyniki własne potwierdziły efektywność kliniczną pasty do zębów Sensitive Pro-Relief stosowanej w ograniczaniu nadwrażliwości zębiny przez pacjentów bez nadzoru w domu. Po 2 tygodniach używania pasty uzyskano zmniejszenie nasilenia bólu (wyrażonego średnią wartością skali VAS) na bodziec dotykowy o 77,6%, która po dalszych 2 tygodniach stosowania zwiększyła się do 94,7% w porównaniu z wartością wyjściową. Podobnie wysokie było zmniejszenie intensywności dolegliwości bólowych stymulowanych bodźcem dehydratacyjnym, wynosiło ono odpowiednio 76,80% i 92,7%. Dane te są w pewnej mierze porównywalne z wynikami innych autorów uzyskanymi przy zastosowaniu standaryzowanych bodźców. Po 2 tygodniach stosowania pasty przez pacjentów Ayad et al. [21] stwierdzili zmniejszenie intensywności bólowej na bodziec dotykowy o 58,0%, Docimo et al. [12] o 105,4% i Que et al. [20] o 138,3%, a na bodziec dehydratacyjny odpowiednio o 30,0%, 34,0% i 45,5%. Po upływie 4 tygodni w przytaczanych badaniach zmniejszenie nasilenia odpowiedzi bólowej po aplikacji bodźca dotykowego w odniesieniu do stanu wyjściowego sięgało 163,0% [21], 218,2% [12] i 197,5% [20], a po aplikacji bodźca dehydratacyjnego odpowiednio 59,0%, 63,4% i 64,3%. Fu et al. [19] ocenili rezultat szczotkowania zębów pastą desensytującą po upływie 3 dni. Stwierdzili zmniejszenie reakcji bólowej odsłoniętej zębiny na bodziec dotykowy o 131,9%, a na bodziec dehydratacyjny o 62,1%.

W podsumowaniu omówienia wyników własnych należy podkreślić wzrost liczby zębów nie reagujących bólowo na aplikowane bodźce wraz z czasem używania pasty przez pacjentów. Po upływie 2 tygodni wynosił on przy zastosowaniu bodźca dotykowego 56,6%, a bodźca dehydratacyjnego 46,2%. Po 4 tygodniach stosowania pasty wzrósł do 82,9% w przypadku bodźca dotykowego, a dehydratacyjnego do 76,9%.

Pasta desensytująca Sensitive Pro-Relief zawierająca argininę stosowana przez pacjentów bez nadzoru wykazuje wysoką skuteczność kliniczną w ograniczaniu nadwrażliwości zębiny.

Piśmiennictwo

- [1] Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. canadian advisory board on dentin hypersensitivity. *J. Can. Dent. Assoc.* 2003, 69, 221–226.
- [2] CUMMINS D.: Dentin hypersensitivity: From Diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. *J. Clin. Dent.* 2009, 20, Spec. Iss. 1–9.
- [3] KACZMAREK U.: Postępowanie diagnostyczno-lecznicze w nadwrażliwości zębiny. *Czas. Stomatol.* 2006, 59, 461–472.
- [4] BARTOLD P.M.: Dentinal hypersensitivity: a review. *Austr. Dent. J.* 2006, 51, 212–218.
- [5] ABSI E.G., ADDY M., ADAMS D.: Dentin hypersensitivity: The development and evaluation of a replica technique to study sensitive and non-sensitive cervical dentin. *J. Clin. Periodontol.* 1989, 16, 190–195.
- [6] ADDY M.: Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. *Int. Dent. J.* 2002, 52, Suppl., 367–375.
- [7] DABABNEH R.H., KHOURI A.T., ADDY M.: Dentine hypersensitivity – an enigma? A review of terminology, epidemiology, mechanisms, aetiology and management. *Br. Dent. J.* 1999, 187, 606–611.
- [8] ORCHARDSON R., GILLAM D.G.: Managing dentin hypersensitivity. *J. Am. Dent. Assoc.* 2006, 137, 990–998.
- [9] MARKOWITZ K., PASHEY D.: Discovering new treatments for sensitive teeth: The long path from biology to therapy. *J. Oral Rehabil.* 2007, 35, 300–315.
- [10] CUMMINS D.: Recent advances in dentin hypersensitivity: Clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. *Am. J. Dent.* 2010, 23, Spec. Iss. A, 3A–13A.
- [11] KLEINBERG I.: Sensistat: A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. *Dent. Today* 2002, 21, 42–47.
- [12] DOCIMO R., MONTESANI L., MATURO P., COSTACURTA M., BARTOLINO M., DEVIZIO W., ZHANG Y.P., CUMMINS D., DIBART S., MATEO L.R.: Comparing the efficacy in reducing dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a commercial sensitive toothpaste containing 2% potassium ion: An eight-week clinical study in Rome, Italy. *J. Clin. Dent.* 2009, 20, Spec. Iss. 17–22.
- [13] GARCIA-GODOY F., GARCIA-GODOY A., GARCIA-GODOY C.: Effect of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate on the surface roughness of dental materials and human dental enamel. *Am. J. Dent.* 2009, 22, Spec. Iss. A, 21A–24A.
- [14] HAMLIN D., PHELAN WILLIAMS K., DELGADO E., ZHANG Y.P., DEVIZIO W., MATEO L.R.: Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate for in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am. J. Dent.* 2009, 22, Spec. Iss. A, 16A–20A.
- [15] PANAGAKOS F., SCHIFF T., GUIGNON A.: Dentin hypersensitivity: Effective treatment with an-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate. *Am. J. Dent.* 2009, 22, Spec. Iss. A, 3A–7A.
- [16] PETROU I., HEU R., STRANICK M., LAVENDER S., ZAIDEL L., CUMMINS D., SULLIVAN R.J., HSUEH C., GIMZEWSKI J.K.: A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: How dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth. *J. Clin. Dent.* 2009, 20, Spec. Iss. 23–31.
- [17] SCHIFF T., DELGADO E., ZHANG Y.P., CUMMINS D., DEVIZIO W., MATEO L.R.: Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am J Dent* 2009, 22: Special Issue A, 8A–15A.
- [18] LAVENDER S.A., PETROU I., HEU R., STRANICK M.A., CUMMINS D., KILPATRICK-LIVERMAN L., SULLIVAN R.J., SANTARPIA R.P.: Mode of action studies of a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 pp fluoride. *Am. J. Dent.* 2010, 23, Spec. Iss. A, 14A–19A.
- [19] FU Y., LI X., QUE K., WANG M., HU D., MATEO L.R., DEVIZIO W., ZHANG Y.P.: Instant dentin hypersensitivity relief of a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 ppm fluoride: A 3-day clinical study in Chengdu, China. *Am. J. Dent.* 2010, 23, Spec. Iss. A, 20A–27A.
- [20] QUE K., FU Y., LIN L., HU D., ZHANG Y.P., PANAGAKOS F.S., DEVIZIO W., MATEO L.R.: Dentin hypersensitivity reduction of a new toothpaste containing 8.0% arginine and 1450 pp fluoride: An 8-week clinical study on Chinese adults. *Am. J. Dent.* 2010, 23, Spec. Iss. A, 28A–25A.
- [21] AYAD F., AYAD N., ZHANG Y.P., DEVIZIO W., CUMMINS D., MATEO L.R.: Comparing the efficacy in reducing dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a commercial sensitive toothpaste containing 2% potassium ion: An eight-week clinical study on Canadian adults. *J. Clin. Dent.* 2009, 20, Spec. Iss. 10–16.

Adres do korespondencji:

Urszula Kaczmarek
Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej AM
ul. Krakowska 26
50-425 Wrocław
e-mail: ukaczm@stom.am.wroc.pl
tel./faks: +48 71 78 40 362

Praca wpłynęła do Redakcji: 28.09.2010 r.
Po recenzji: 3.11.2010 r.
Zaakceptowano do druku: 3.11.2010 r.

Received: 28.09.2010
Revised: 3.11.2010
Accepted: 3.11.2010