

Porównując wzrost temperatury podczas polimeryzacji badanych chemo- i światłoutwardzalnych kompozytów można stwierdzić, że wzrost ten dla kompozytów światłoutwardzalnych jest wyższy, gdyż ciepło uwalniane jest w krótszym czasie. Dodatkowo ciepło emitowane przez lampę powoduje wzrost temperatury materiałów do 3°C. Ponadto występują znaczne różnice w ilości ciepła uwalnianego podczas reakcji polimeryzacji różnych materiałów kompozytowych szczególnie światłoutwardzalnych. Można przypuszczać, że uwarunkowane jest to głównie ilością wypełniaczy nieorganicznych zastosowanych w kompozytach. Należy także podkreślić, że po nałożeniu drugiej warstwy kompozytów światłoutwardzalnych zanotowano niższy wzrost temperatury z uwagi na jej oddalenie od punktu pomiarowego.

Opracowywany w ramach grantu kompozyt o symbolu MS, wyróżnia się jednym z najniższych wzrostów temperatury podczas utwardzania spośród wszystkich badanych materiałów światłoutwardzalnych. Jest to bardzo korzystna cecha, która powinna umożliwić wprowadzenie na rynek polski materiału kompozytowego o wysokim kontraście radiologicznym i wysokich walorach użytkowych.

Podziękowania

Prace finansowane przez KBN w ramach projektu badawczego zamawianego Nr PBZ-KBN-082/2002

WPŁYW PREPARATÓW WYBIELAJĄCYCH Z NAD- TLENKIEM MOCZNIKA NA MIKROTWARDOŚĆ POWIERZCHNI SZKLIWA – BADANIA IN VITRO

DOROTA KOŚCIELNIAK*, MARIA CHOMYSZYN-GAJEWSKA*,
ELŻBIETA PAMUŁA**

*UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI, COLLEGIUM MEDIUM,
KATEDRA I ZAKŁAD STOMATOLOGII ZACHOWAWCZEJ,
UL. MONTELUPICH 4, 31-155 KRAKÓW

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA,
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I CERAMIKI,
KATEDRA BIOMATERIAŁÓW,
AL. MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW

Streszczenie

W pracy zbadano wpływ dwóch żeli wybielających o zawartości 10% i 20% nadtlenku mocznika na mikrotwardość szkliwa zębowego. 18 zdrowych zębów trzonowych i przedtrzonowych (usuniętych ze wskazań ortodontycznych i periodontologicznych) wybielano przez 12 dni. Stwierdzono, że proces wybielania nie wpływa na mikrotwardość szkliwa zębowego.
[Inżynieria Biomateriałów, 38-43, (2004), 47-50]

Temperature increase taking place during the process of polymerisation is higher for light cured material because the heat is released in a shorter period of time. Additionally the heat emitted by the lamp increases the temperature up to 3°C. There are significant differences in quantity of heat releasing during polymerisation of different composite materials especially of the light cured ones. They depend, probably on the quantity of inorganic fillers used. As the temperature is measured in the bottom part of the sample, after the application of second layer of light-cured composite material, lower temperature increase was detected due to bigger distance from the measuring point, located in the bottom part of the sample.

Among light-cured materials tested, the composite coded MS, elaborated within research grant distinguishes by one of the lowest values of temperature increases during polymerisation. This advantage together with high radio-opacity and utility decide upon the MS composite high market value.

Acknowledgement

This work was supported by the State Committee of Scientific Research (grant No. PBZ-KBN-082/2002)

IN VITRO EFFECT OF CARBAMIDE PEROXIDE GEL BLEACHING AGENTS ON THE MICROHARDNESS OF HUMAN ENAMEL

DOROTA KOŚCIELNIAK*, MARIA CHOMYSZYN-GAJEWSKA*,
ELŻBIETA PAMUŁA**

*CHAIR AND DEPARTMENT OF CONSERVATIVE DENTISTRY IS
CMUJ, UL. MONTELUPICH 4, 31-155 KRAKÓW, POLAND

**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY,
FACULTY OF MATERIALE SCIENCE AND CERAMICS,
DEPARTMENT OF BIOMATERIALS,
AL. MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW

Abstract

The effect of two bleaching gels containing 10% and 20% carbamide peroxide on the enamel microhardness was examined. 18 non-carious human molars and premolars (extracted for orthodontic and periodontal reasons) were bleached for 12 days. The results show that bleaching agents did not significantly affect the microhardness of the enamel as compared to the control.
[Engineering of Biomaterials, 38-43, (2004), 47-50]

Wybielanie zębów z żywą miazgą jest obecnie najbardziej popularnym zabiegiem w stomatologii estetycznej [1]. Domowe wybielanie zębów jest prowadzone pod kontrolą stomatologa przy użyciu preparatów zawierających od 10% do 20% nadtlenu mocznika, umieszczanych codziennie w dopasowanych nakładkach nazębnych przez okres około 2 tygodni, aż do uzyskania zadawalającego efektu wybielenia [2]. Mechanizm wybielenia nie jest dostatecznie poznany. Uważa się, że preparaty zawierające nadtlenek wodoru lub mocznika usuwają przebarwienia w wyniku reakcji utleniania [3]. W wielu pracach badano wpływ powyższych substancji wybielających na strukturę szkliwa. W większości prac stwierdzono, że wybielanie jest bezpieczne dla zębów z żywą miazgą, ponieważ nie wpływa negatywnie na strukturę i właściwości szkliwa [1-5]. Murchison i wsp. [4] i Kozak i wsp. [5] wykazali, że krótkoterminowe stosowanie nadtlenu mocznika nie obniża istotnie twardości szkliwa. Jednakże w innym badaniu doszło do obniżenia twardości szkliwa po zastosowaniu preparatów z 16% nadtlakiem mocznika oddziałujących ze szkliwem przez 8 godzin dziennie w ciągu tygodnia [6]. W poprzedniej naszej pracy nie stwierdziliśmy wpływu wybielenia na mikrostrukturę i budowę chemiczną szkliwa [7].

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu dwóch żeli zawierających różne stężenie nadtlenu mocznika na mikrotwardość powierzchni szkliwa. Wybielanie prowadzono w czasie 4 godzin dziennie przez 12 dni. Ponadto, w celu określenia stopnia wybielenia, porównano kolor zębów kontrolnych i wybielonych za pomocą kolornika Esthet X (Dentsply DeTrey).

Material i metoda

Zastosowano 2 preparaty wybielające: Perox 10% (Chema-Elektromet, Rzeszów, Polska) o składzie: 10% nadtlenek mocznika, karbomer, glikol propylenowy, glicerol, wodorotlenek sodu, woda oczyszczona, aromat miętowy (pH = 6.7) oraz Opalescence 20% (Ultradent Products Inc., USA), o składzie: 20% nadtlenek mocznika, karbopol, woda, azotan potasu, 0,11% związek fluoru (pH = 6.5). Badanie przeprowadzono na 18 zębach przedtrzonowych i trzonowych, usuniętych ze wskazań ortodontycznych i periodontologicznych, które po ekstrakcji, aż do czasu wybielenia przechowywano w 1% Chloraminie T. Dziewięć zębów poddano wybieleniu za pomocą Peroxu i dziewięć z zastosowaniem Opalescence.

Próbki wybielane i kontrolne wycięto z powierzchni policzkowej zębów za pomocą wysokoobrotowej tarczy diamentowej, umyto w wodzie destylowanej i umieszczono w 0.9% roztworze chlorku sodu w 37°C. Na próbki testowe nakładano preparaty wybielające na 4 godziny dziennie i umieszczano w cieplarni w temperaturze 37°C. Pomiedzy cyklami wybielenia próbki przechowywano w soli fizjologicznej w 37°C. Próbki kontrolne przetrzymywano w soli fizjologicznej w 37°C przez cały czas badania.

Kolor próbek testowych i kontrolnych określano po 6 i 12 dniach po wybieleniu poprzez porównywanie z kolornikiem Esthet X (Dentsply DeTrey), zgodnie z metodą opisaną poprzednio [7] i wykonywano zdjęcia za pomocą aparatu cyfrowego (Nikon Coolpix 995).

Mikrotwardość szkliwa zmierzono za pomocą mikrotwardościomierza Vickers FM 700 (Future Tech, Japonia) przy obciążeniu 100 G, przykładanym przez 15 sekund. Dla każdej próbki wykonywano po 6 pomiarów. Wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą t-testu, aby ocenić różnicę pomiędzy próbkami wybielanymi i kontrolnymi.

Introduction

Over the past 10 years a vital tooth bleaching has become more and more popular [1]. For at-home bleaching, most dentists are using about 10 to 20 % carbamide peroxide gels in fitted trays, daily, for up to about two weeks until the desired tooth colour is achieved [2]. Little is known about the exact mechanism of bleaching. It is believed that peroxide-containing bleaching agents remove tooth discolorations through oxidation [3]. Numerous studies evaluated the effects of such agents on enamel surface, and most of them had found that vital tooth bleaching is indeed a safe procedure, not altering significantly the structure and properties of the enamel [1-5]. Murchison et al. [4] and Kozak et al. [5] showed that a short-time application of carbamide peroxide did not significantly decrease the hardness of the enamel. However, other study reports a decrease in the human enamel hardness after application of 16% bleaching agent for 8 hours daily per 1 week [6]. In our previous study we did not find the influence of bleaching on microstructure and chemistry on the enamel [7].

The purpose of this study was the evaluation of the enamel microhardness after application of two peroxide-based gels for 4 hours of daily exposure during 12 days. Moreover, in order to characterise the degree of whitening the colour of the bleached and the control samples was analysed by the Colour Standard Esthet X (Dentsply DeTrey).

Materials and methods

Two commercially available tooth bleaching agents were tested on human tooth enamel: Perox (Chema-Elektromet, Rzeszów, Poland) containing: 10% carbamide peroxide, carbomer, polypropylene glycol, glycerol, sodium hydroxide, purified water (pH = 6.7); and Opalescence (Ultradent Products Inc., USA) containing: 20% carbamide peroxide, carbopol, water, potassium nitride, fluoride compound 0.11% (pH = 6.5).

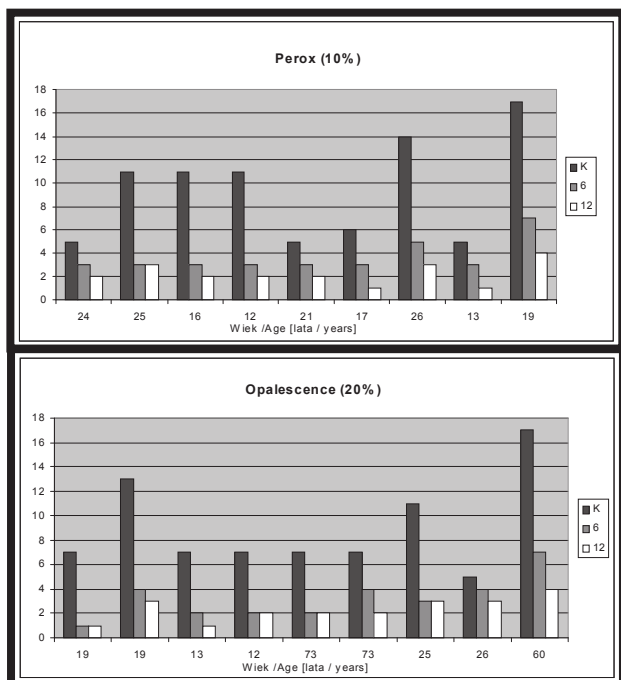
18 non-carious human molars and premolars, extracted for orthodontic and periodontal reasons, were placed in 1% Chloramine T solution, until use. The samples were assigned to 2 groups (n = 9) according to bleaching agents applied. The tested and control parts were obtained by a high-speed diamond rotary from buccal surfaces of the same teeth. The samples were washed with distilled water and placed in separate tubes containing 0.9% physiological saline at 37°C. The test parts were treated with the bleaching agent applied 4 hours daily for 12 days, and during intervals between gel applications were immersed in physiological saline at 37°C. The controls were kept in physiological saline at 37°C for the whole time.

6 and 12 days after bleaching the colour of the test and control specimens was compared to the Colour Standard Esthet X (Dentsply DeTrey), according to the method described previously [7], and both samples were photographed by a digital camera (Nikon Coolpix 995).

Enamel microhardness was measured with a Vickers Microhardness Tester FM 700 (Future Tech, Japan) with a load of 100 G for 15 seconds. A total of 6 measurements were made for each specimen. Data were analysed with a paired t-test to evaluate the differences between test specimens and their respective controls.

Results and Discussion

The results of colour of the enamel before, and after 6, and 12 days of bleaching with Perox and Opalescence in



RYS. 1. Kolor próbek kontrolnych (K), po 6 i 12 dniach wybielania preparatem: a) Perox (10%) i b) Opalescence (20%), według kolornika Esthet X (Dentsply DeTrey); wysokie wartości liczbowe na osi rzędnych odpowiadają ciemniejszym a niskie jaśniejszym zabarwieniom szkliwa. Na osi odciętych zaznaczono wiek pacjentów.

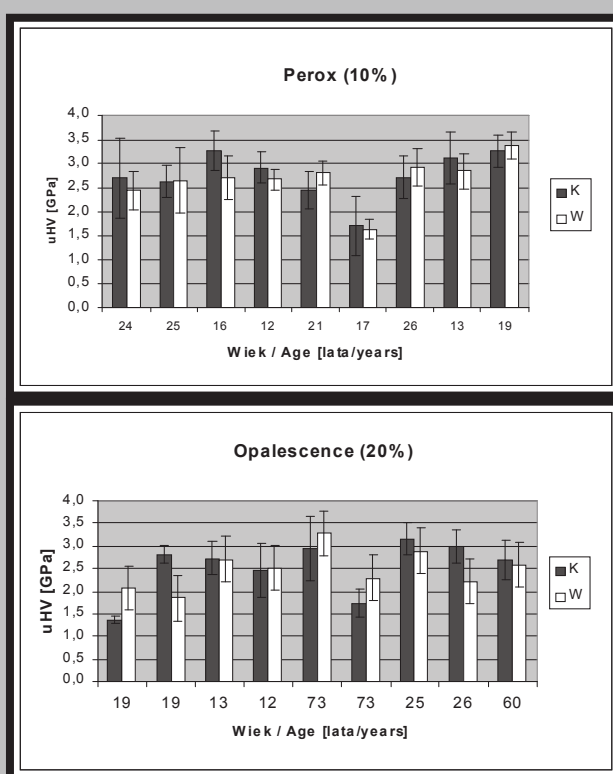
FIG. 1. The colour of the control (K), and after 6 and 12 days of bleaching with: a) Perox (10%) and b) Opalescence (20%) according to the Colour Standard Esthet X (Dentsply DeTrey); high numbers correspond to dark, while low numbers to light tone of the teeth. The age of the patients is indicated in the abscissa.

Wyniki i dyskusja

Na RYS. 1 przedstawiono zestawienie koloru szkliwa przed, oraz po 6 i 12 dniach wybielania preparatem Perox [RYS. 1a] i Opalescence [RYS. 1b]. Na osi odciętej zaznaczono wiek pacjentów, który mieścił się w przedziale od 12 do 26 lat (średnia 19 ± 4 lat) dla zębów wybielanych Peroxem, i od 12 do 73 (średnia 35 ± 20 lat) dla zębów wybielanych Opalescence.

We wszystkich przypadkach stwierdzono wyraźną zmianę zabarwienia szkliwa po zastosowaniu obu środków wybielających. Podczas gdy kolor próbek kontrolnych był zróżnicowany, z uwagi na czynniki osobnicze, genetyczne i wiekowe, kolor zębów po wybielaniu uległ istotnej poprawie i był dla wszystkich próbek zbliżony. Świadczy to o bardzo wysokiej skuteczności wybielającej obu preparatów. Zastosowanie żeli wybielających przez czas 12 dni nieznacznie poprawiło efekt wybielania, w porównaniu z wybielaniem przez 6 dni. Wyniki nasze są zgodne z wcześniejszymi badaniami wskazującymi, że efektywność wybielania jest najwyższa przez pierwsze dni stosowania żeli [1, 2].

Wyniki mikrotwardości wszystkich próbek przed i po wybielaniu przedstawiono na RYS. 2. Mikrotwardość szkliwa mieściła się w zakresie od 1.71 do 3.26 GPa przed i 1.63 do 3.36 GPa po wybielaniu preparatem Perox, podczas gdy wynosiła od 1.36 do 3.18 GPa przed i od 1.84 do 3.28 GPa po wybielaniu preparatem Opalescence. Analiza statystyczna (t-test) nie wykazała różnicy pomiędzy próbkami wybie-



RYS. 2. Mikrotwardość próbek kontrolnych (K) i po 12 dniach wybielania (W) preparatami: a) Perox (10%) i b) Opalescence (20%). Średnie \pm odchylenia standardowe z 6 pomiarów. Na osi odciętych zaznaczono wiek pacjentów.

FIG. 2. The microhardness of the enamel of the control samples (K), and after 12 days of bleaching (W) with: a) Perox (10%) and b) Opalescence (20%). Averages \pm Standard deviations from 6 measurements. The age of the patients is indicated in the abscissa.

comparison with the controls are presented in Fig. 1. The age of patients is also presented in the abscissa of Fig. 1. The age of patients varied from 12 to 26 (average 19 ± 4) for Perox and 12 to 73 (average 35 ± 20) for Opalescence. In all studied samples the whitening of the enamel due to exposure to both bleaching agents is evident. While the colour of controls varied considerably, most likely due to individual, genetic and age factors, the colour of the teeth after bleaching was very similar, indicating a very good efficacy of both bleaching gels. Application of the gels for 12 days caused a further slight bleaching of the teeth in comparison with the 6-day bleaching. Our findings are in accordance with previous studies, indicating that the efficiency of whitening is the highest in the very beginning of the bleaching procedure [1, 2].

The results of the microhardness of all the samples before and after treatment with Perox and Opalescence are presented in Fig. 2. Enamel microhardness values varied from 1.71 to 3.26 GPa before and 1.63 to 3.36 GPa after bleaching with Perox, while for Opalescence from 1.36 to 3.18 GPa before and 1.84 to 3.28 GPa after treatment. The statistical analysis (a paired t-test) showed no significant differences between bleached and control samples treated with Perox and Opalescence.

Our results of human enamel microhardness are similar to the data reported previously in the literature [4-6, 8]. Interestingly, as in other reports, we observed a high variability among the control samples, being a consequence of their different mineral and crystalline structure. As in our paper,

lanymi i kontrolnymi, niezależnie od rodzaju preparatu. Wyniki mikrotworczy uzyskane w naszej pracy są bardzo zbliżone do danych uzyskanych przez innych autorów [4-6, 8]. W pracach tych występowała również duża rozpiętość twardości szkliwa pomiędzy samymi próbkami kontrolnymi, z powodu różnego stopnia zmineralizowania szkliwa i jego struktury krystalicznej. Nie stwierdzono natomiast znaczącego wpływu nadtlenu mocznika na mikrotworczy powierzchni szkliwa. Kozak i wsp. badali wpływ 10% i 20% Opalescence na mikrotworczy szkliwa, zębiny i miazgi po 70 godz. wybielania. Stwierdzili oni, że wybielanie nie powoduje spadku twardości ani zmian mikrostruktury szkliwa i zębiny [5]. Podobnie Ferreira i wsp. wykazali, że żaden z pięciu badanych domowych preparatów wybielających, zawierających od 4.5% do 10% nadtlenu mocznika nie obniża mikrotworczy szkliwa [9].

Podziękowania

Autorki dziękują Panu Dr Z. Pędzichowi za pomoc przy badaniach mikrotworczy.

Piśmiennictwo

- [1] G.J. Christensen, The tooth-whitening revolution, JADA 133, 2002, 1277-1279.
- [2] G.J. Christensen, Bleaching Teeth: practitioner trends, JADA 128, 1997, 16S-18S.
- [3] M.C. Flaitz, M.J. Hicks, Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surface and caries-like lesion formation: a SEM and polarised light microscopic in vitro study, Journal of Dentistry for Children 63, 1996, 249-256.
- [4] D.F. Murchison, D.G. Charlton, B.K. More, Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding, Operative Dentistry 17, 1992, 181-185.
- [5] K.M. Kozak, H.J. Duschner, H. Gotz, D.J. White, J.R. Zoladz, Effects of peroxide gels on enamel and dentin in vitro, P&G Dental ResourceNet, 2001, 1390-1394.

the majority of the previous studies found no effect of carbamide peroxide on the enamel microhardness. Kozak et al. studied the effect of 10% and 20% Opalescence applied for 70 hours on enamel, dentin and pulp microhardness. They found, that bleaching produced no softening or ultrastructural changes of the surface/subsurface enamel and dentin [5]. Similarly, Ferreira et al. showed that none of the five commercial home-bleaching agents (containing from 4.5% to 10% of carbamide peroxide) reduced the enamel microhardness [9].

Conclusions

Our study revealed a very good efficiency of Perox (10%) and Opalescence (20%) in whitening of the human enamel. Even though the colour of the control samples varied considerably, the final effect of application of two gels on the colour of the enamel was very similar. Prolonged treatment up to 12 days caused only a slight improvement of the colour in comparison with 6-day bleaching.

The bleaching of the teeth by means of Perox (10%) and Opalescence (20%) 4 hours daily during 12 days did not significantly affect the microhardness of the enamel.

Acknowledgements

The authors thank Dr Z. Pędzich for his help in microhardness measurements.

References

- [6] E.C. Pinheiro Jr, R.A.S. Fidel, A.M. da Cruz Filho, R.G. Silva, J.D. Pecora, In vitro action of various peroxide gel bleaching agents on the microhardness of human enamel, Braz. Dent. J., 75-79.
- [7] D. Kościelniak, M. Chomyszyn-Gajewska, E. Pamuła, Wpływ wybielania na mikrostrukturę i budowę chemiczną szkliwa - badania in vitro, Czasopismo Stomatologiczne - submitted.
- [8] I. Potocnik, L. Kosec, D. Gaspersic, Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content, Journal of Endodontics 26, 2000, 203-206
- [9] I. Ferreira, G.C. Lopes, E. Araujo, L.C.C. Vieira, L.N. Baratieri, Effect of hydrogen peroxide based home bleaching agents on enamel hardness, J. Dent. Res., 82, 2003, 960.

OCENA WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTÓW NA BAZIE STOPU IMPLANTACYJNEGO Co-Cr-Mo

MAŁGORZATA GRAPZKA-DAHLKE, JAN R. DAŃBROWSKI

WYDZIAŁ MECHANICZNY,
POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA W BIAŁYMSTOKU

[Inżynieria Biomateriałów, 38-43, (2004), 50-53]

THE ESTIMATION OF THE PROPERTIES OF IMPLANT Co-Cr-Mo- ALLOY BASED COMPOSITES

MAŁGORZATA GRAPZKA-DAHLKE, JAN R. DAŃBROWSKI

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING,
BIAŁYSTOK TECHNICAL UNIVERSITY

[Engineering of Biomaterials, 38-43, (2004), 50-53]