

Porównanie przydatności indykatora próchnicy w pracy klinicznej studentów III i V roku stomatologii

A comparison of the usefulness of a caries indicator in the clinical practice of third-year and fifth-year dentistry students

Chair and Department of Conservative Dentistry and Pedodontics, Wrocław Medical University of Silesian Piasts
Head of Chair and Department: prof. Urszula Kaczmarek, MD, PhD

SŁOWA KLUCZOWE

wskaźnik próchnicy, wykrywanie próchnicy

STRESZCZENIE

Wstęp. Wykrywanie próchnicy i prawidłowa ocena oczyszczenia ubytku może być problematyczna i powodować niepowodzenia podjętego leczenia szczególnie dla studentów i młodych lekarzy. Jedną z najmniej inwazyjnych metod diagnozowania próchnicy jest stosowanie tzw. identyfikatorów próchnicy.

Cel pracy. Ocena skuteczności usuwania zębiny próchnicowej przez studentów III oraz V roku stomatologii przy pomocy indykatora próchnicy.

Materiał i metody. W badaniu udział wzięli studenci III i V roku stomatologii Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Badanie składało się z badania klinicznego pacjenta, w trakcie którego był wybierany ząb do leczenia, mechanicznego usunięcia próchnicy, kontroli doszczętności usunięcia zmienionej tkanki i kwestionariusza wypełnianego przez studentów po zakończeniu leczenia. Prawidłowe usunięcie próchnicy potwierdzano najpierw za pomocą konwencjonalnych metod, tj. wzroku i dotyku, a w następnym przy użyciu indykatora próchnicy – Caries Marker firmy Voco.

Wyniki. W obu grupach studentów najlepszą ocenę (bardzo dobrą) uzyskał kolor indykatora, odpowiednio 76,79% na III roku i 79,31% na V roku. Z analizy wyników badania ankietowego wynika, że w porównaniu do studentów V roku (58,62%; 34/58) znacznie większa liczba studentów III roku (85,71%; 48/56) odpowiedziała twierdząco na wszystkie pytania dotyczące stosowania indykatora próchnicy.

Wnioski. Zastosowanie wskaźnika próchnicy jako metody wspomagającej usuwanie zębiny próchnicowej z ubytku, zwłaszcza w grupach studentów III roku, znacznie poprawia jakość leczenia i komfort pracy. Jest to metoda posiadająca pewne ograniczenia, a jej czułość i swoistość nie jest idealna, co może być przyczyną nadmiernej i niepotrzebnej preparacji zęba lub pozostawienia zainfekowanej zębiny próchnicowej w ubytku.

KEYWORDS

caries indicator, detection of caries

SUMMARY

Introduction. Caries diagnosis and proper assessment of carious tissue removal from the cavity can be problematic and lead to treatment failures particularly for students and young doctors. One of the least invasive methods of caries diagnosis is a caries indicator.

Aim. To assess the effectiveness of removal of carious dentine from the cavity by third- and fifth-year dentistry students aided with a caries indicator.

Material and methods. The study involved students of the Faculty of Dentistry of the Medical University in Wrocław. It comprised a clinical examination and treatment of a previously selected tooth, verification whether the affected tissue has been fully removed, and a questionnaire the students filled in upon completing treatment. Adequate removal of carious tissue was confirmed using conventional methods (probe and mirror), followed by application of a caries indicator, specifically Voco Caries Marker.

Results. In both student groups, the indicator's colour was the product's quality rated the highest (as "very good"), with such rating provided by 76.79% of third-year respondents and 79.31% of the fifth-year ones. Analysis of the questionnaire results reveals a much larger number of third-year students (85.71%; 48/56) to have answered affirmatively all the questions concerning the usefulness of a caries indicator as compared to fifth-year students (58.62%; 34/58).

Conclusions. The use of a caries indicator as a supporting method for adequate removal of carious dentine from the cavity, especially in groups of third-year students, significantly improves the quality of care and the practitioners' (students') comfort of work. Nonetheless, it is a method with some limitations, with suboptimal sensitivity and specificity, potentially leading to excessive removal of sound tooth structure or leaving infected dentine within the cavity.

WSTĘP

Próchnica zębów jest chorobą społeczną dotyczącą szerokiego spektrum społeczeństwa, dlatego też bardzo istotne jest właściwe przygotowanie studentów do przyszłej pracy stomatologa. Wykrywanie próchnicy i prawidłowa ocena oczyszczenia ubytku mogą być problematyczne i stanowić źródło niepowodzeń i powikłań podjętego leczenia. Jedną z najmniej inwazyjnych, prostych, a jednocześnie uznanych metod diagnozowania próchnicy jest stosowanie tzw. identyfikatorów – wskaźników próchnicy, czyli preparatów chemicznych wybarwiających próchnicowo zmienioną zębinę, które umożliwiają kontrolę stanu tkanek twardych i dokładniejsze określenie zasięgu próchnicy (1-6).

Zaliczamy do nich między innymi Caries Marker, firmy Voco – wskaźnik próchnicy zawierający w swoim składzie czteroetylorodaminę (czerwony barwnik), glikol propylenowy (nośnik chemiczny) i substancje powierzchniowo czynne. Mechanizm działania preparatu polega na wybarwieniu tylko zdemineralizowanej zębiny, w której doszło do uszkodzenia organicznej matrycy kolagenowej. Zdrowa niezdemineralizowana tkanka nie ulega wybarwieniu (2, 3, 5-7). Preparat aplikuje się do ubytku po usunięciu miękkiej i wyraźnie przebarwionej zębiny na czas 5-10 sekund (nie dłużej), a następnie wypłukuje wodą. Zabarwione obszary wymagają dalszego usuwania tkanki próchnicowej. Czynność można powtórzyć kilkakrotnie, aż do całkowitego oczyszczenia ubytku (6, 8). W warunkach klinicznych zastosowanie indykatora próchnicy ufa-

INTRODUCTION

Caries is a disease afflicting a wide spectrum of the society, hence the importance of adequate training of students for their future dental practice. Detection of caries and a proper assessment of removal of carious tissue may be problematic, and potentially lead to treatment failures and complications. One of the least invasive, simple, yet acknowledged methods of caries diagnostics is the use of caries indicators, i.e. chemical dyes that stain infected dentine a given colour, thus allowing evaluation of hard tissue and more accurate determination of the extent of the carious infection within the tooth (1-6).

Voco Caries Marker is one of the available caries indicators, containing rhodamine B (red dye agent), propylene glycol (carrier), and surface active agents. Owing to the formula's mechanism of action, it is only demineralized dentine where the organic collagen matrix has been damaged that is turned red. Sound, non-demineralized tissue is not stained (2, 3, 5-7). The formula is applied to the cavity upon removing the softened and clearly discoloured dentine, for a period not exceeding 5-10 seconds, and is then rinsed with water. The stained areas require further excavation of carious tissue. This can be repeated several times, until a satisfactory result is obtained (the affected tissue is fully removed) (6, 8). In a clinical setting, application of a caries indicator helps to trace carious areas which are difficult to see, or

twia rozpoznanie miejsc objętych próchnicą w trudno dostępnych częściach ubytku lub w przypadku lekarzy z małym doświadczeniem klinicznym. Umożliwia wyraźne odgraniczenie zębiny zdeminalizowanej od obszarów zdrowych, a w szczególności od zębiny wtórnej, kontrolę doszczętnego usunięcia próchnicy, a także uwidacznia mikrorysy w wypełnieniach i na ich brzegach oraz mikro-pęknięcia w strukturze zębów (1, 3, 5, 8).

CEL PRACY

Celem pracy była ocena doszczętności usuwania zębiny próchnicowej przez studentów III oraz V roku stomatologii przy pomocy indykatora próchnicy i jego przydatności w procesie kształcenia przyszłych lekarzy dentystów.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach uczestniczyło 56 studentów III roku i 58 studentów V roku Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, którzy podczas zajęć klinicznych używali preparatu Caries Marker firmy Voco, w celu ułatwienia prawidłowej oceny preparacji ubytków próchnicowych. Do badania zakwalifikowano pacjentów w wieku od 18 do 65 lat zgłaszających się do Katedry i Zakładu Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Badanie składało się z: badania klinicznego pacjenta, w trakcie którego był wybierany ząb do leczenia, mechanicznego usunięcia próchnicy, kontroli doszczętności usunięcia zmienionej tkanki i badania kwestionariuszowego wypełnianego przez studentów po zakończeniu leczenia.

Z każdym pacjentem został przeprowadzony szczegółowy wywiad lekarski dotyczący ogólnego stanu zdrowia, stosowanych leków oraz preferencji pokarmowych, a także wywiad na temat zabiegów higienicznych pacjentów (częstości mycia zębów, czasu trwania tego zabiegu oraz innych sposobów utrzymania higieny jamy ustnej). Następnie oceniono stan uzębienia i higieny jamy ustnej za pomocą wskaźników API oraz OHI. Kryteriami włączającymi do badania były: próchnica pierwotna niepowikłana, brak dolegliwości bólowych, ubytki klas I, II, III i V wg klasyfikacji Blacka, a wyłączającymi: próchnica wtórna, zapalenie miazgi oraz zęby po leczeniu endodontycznym. Ubytki próchnicowe zostały wstępnie opracowane przy pomocy turbiny (otwarcie ubytku) i mikrosilnika (usuwanie zębiny próchnicowej). W razie konieczności leczenie odbywało się w znieczuleniu miejscowym lub przewodowym. Każdy student preparował jeden ubytek. Pierwotna ocena skuteczności preparacji odbywała się zarówno przez studenta, jak i asystenta, za pomocą wzroku (kolor zębiny) i dotyku (kryterium twardości dna ubytku za pomocą zgłębnika). Następnie preparacja była dwukrotnie weryfikowana przy pomocy wskaźnika próchnicy Caries Marker firmy Voco: po otwarciu ubytku oraz po usunięciu zmienionej próchnicowo zębiny. Trzecią aplikację stosowano tylko w przypadku, gdy po drugiej doszło do kolejnego wybarwienia

by practitioners who have limited clinical experience. It allows to provide a clear boundary between carious and healthy dentine areas, particularly secondary dentine, verify if caries has been fully removed, find micro-cracks in fillings and margins, and micro-cracks in tooth structure (1, 3, 5, 8).

AIM

The study was aimed at assessing the completeness of removed carious dentine by third-year and fifth-year dentistry students aided with a caries indicator and of its usefulness for the training of future dentists.

MATERIAL AND METHODS

The study covered 56 third-year students and 58 fifth-year students of the Faculty of Dentistry of the Medical University in Wrocław, who used Voco Caries Marker during their clinical practice classes to facilitate adequate evaluation of preparation of carious cavities. The patients participating in the study were 18-65 years old, and were enrolled among the patients checking into the Conservative and Paediatric Dentistry Department of the Medical University in Wrocław. The study comprised a clinical examination, whereupon a tooth was selected for treatment, mechanical removal of carious tissue from the tooth, an assessment of the completeness of removal of carious tissue, and, as its final part, a questionnaire filled in by the students upon completing treatment.

For each patient, a detailed medical history was collected, concerning their general health condition, received medication, and eating habits, along with a questionnaire related to personal dental hygiene practices (the frequency of tooth brushing, time taken to brush the teeth, and other methods of maintaining oral hygiene). Then, API and OHI were applied to assess the patient's teeth and oral hygiene.

The inclusion criteria used to enrol patients for the study were as follows: primary caries w/o complications, not painful, Black's class I, II, III and V cavities. The exclusion criteria comprised secondary caries, pulpitis, and teeth having undergone endodontic treatment. Carious cavities were initially drilled with a dental handpiece (to open the cavity), and micro-engine (to remove carious dentine). Whenever necessary, patients were treated under local or conduction anaesthesia. Each student treated one cavity. The initial assessment of the effectiveness of the preparation was conducted both by the student and the assisting teacher-supervisor, by visual examination with a mirror (the dentine's colour), and by probing (the hardness of the cavity floor). The cavity's preparation was repeatedly verified twice with Voco Caries Marker: upon cavity opening, and upon the removal of carious tissue. Caries Marker was applied for the third time only if the second application rendered any tissue red. The formula was applied with

tkanki. Preparat aplikowano za pomocą gąbek Pele-Tim przez 5 do 10 sekund, a następnie spłukiwano delikatnym strumieniem wody (zgodnie ze wskazówkami producenta). Mocniej zabarwione tkanki wskazywały na obecność zębiny próchnicowej w ubytku. W przeprowadzonym badaniu klinicznym, uwzględniając brak doświadczenia studentów w zakresie preparowania tkanek zębów, decyzję o wyborze postępowania w przypadku próchnicy głębokiej podejmował każdorazowo asystent nadzorujący pracę studenta. Po zakończeniu leczenia studenci obu lat wypełniali ankietę dotyczącą ocenianego preparatu i odpowiadali na następujące pytania:

1. Czy praca z preparatem Caries Marker ułatwia rozpoznanie zębiny próchnicowej?
2. Czy czujesz się pewniej usuwając zębiny próchnicową z identyfikatorami próchnicy?
3. Czy uważasz, że indykator próchnicy jest Ci potrzebny w codziennej pracy?

Skala odpowiedzi do pytań na temat przydatności zastosowania preparatu kształtowała się na poziomie od 0 do 3, gdzie 0 oznaczało niekoniecznie, 1 – tak, 2 – nie, 3 – trudno powiedzieć.

Kolejne pytania dotyczyły cech preparatu, tj.: konsystencja, kolor, łatwość aplikacji, stopień trudności usuwania preparatu z ubytku. Skala oceny indykatora wynosiła od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało ocenę złą, 2 – ocenę przeciętną, 3 – ocenę dość dobrą, 4 – ocenę dobrą, 5 – ocenę bardzo dobrą.

WYNIKI

W przeprowadzonych badaniach klinicznych indykator próchnicy Caries Marker zastosowano łącznie w 114 ubytkach. Na III roku opracowano 56 ubytków: 28 klasy I wg klasyfikacji Blacka, 18 klasy II, 5 klasy III i 5 klasy V. Natomiast na V roku opracowano 58 ubytków: 11 klasy I, 22 klasy II, 12 klasy III i 13 klasy V. Dane te przedstawiono w tabeli 1. Preparowane ubytki były o różnym stopniu zaawansowania próchnicy pierwotnej. Na III roku 33 ubytki opracowano z próchnicą głęboką, a 23 z próchnicą śred-

Pele-Tim pellets for 5-10 seconds, and then gently rinsed with a current of water (according to the producer's recommendations). Tissues that were stained brighter indicated carious dentine within the cavity. Whenever profound caries was established in the patient, to account for the lack of experience on the students' part the decision on the course of treatment was made by the assisting teacher-supervisor. Upon completing the treatment, the students filled in the questionnaire related to the product, addressing the following questions:

1. Does treatment aided by Caries Marker facilitate your diagnosis of carious dentine?
2. Do you feel more confident when removing carious dentine aided by a caries indicator?
3. Do you think you need a caries indicator for your daily treatment practice?

The scores used to address the questions were related to the usefulness of the product and ranged from 0 to 3, where 0 stood for "not necessarily", 1 for "yes", 2 for "no", and 3 for "it's hard to say". Further questions were related to the indicator's qualities: its consistency, colour, simplicity of application, simplicity of removing the dye from the cavity. The qualities were rated on a scale of 1 to 5, with 1 meaning "poor", 2 – "average", 3 – "quite good", 4 – "good", and 5 – "very good".

RESULTS

In our study, Caries Marker was applied to a total of 114 cavities. The third-year students treated 56 cavities, including 28 Black's class I cavities, 18 class II cavities, 5 class III cavities, and 5 class V cavities. The fifth-year students treated a total of 58 cavities, including 11 class I cavities, 22 class II cavities, 12 class III cavities, and 13 class V cavities. The data has been shown in table 1. The treated cavities were primary carious lesions of various advancement stage. The third-year students treated 33 cavities with profound caries, and 23 cavities with intermediate caries, whereas the fifth-year students treated 39 profound caries cavities and 19 intermediate caries cavities.

Tab. 1. Rozkład zastosowania indykatora próchnicy w poszczególnych klasach ubytków wg Blacka

Klasy Blacka	Rok III		Rok V	
	N	%	N	%
1	28	50,00	11	18,97
2	18	32,14	22	37,93
3	5	8,93	12	20,69
4	0	0	0	0
5	5	8,93	13	22,41
Razem	56	100	58	100

Tab. 1. Carious lesions diagnosed with the help of Caries Marker, grouped according to Black's classification

Black's class	Third-year students		Fifth-year students	
	N	%	N	%
I	28	50.00	11	18.97
II	18	32.14	22	37.93
III	5	8.93	12	20.69
IV	0	0	0	0
V	5	8.93	13	22.41
Total	56	100	58	100

nią, natomiast na V roku – 39 ubytków z próchnicą głęboką, a 19 z próchnicą średnią.

Oceniając właściwości preparatu w grupie studentów III roku, najlepszą ocenę uzyskał kolor, ponieważ aż 76,79% (43/56) osób oceniło go bardzo dobrze. Taką samą ocenę uzyskała łatwość aplikacji (64,30% – 36/56 osób), konsystencja preparatu (55,36% – 31/56) oraz stopień trudności usuwania preparatu z ubytku (48,21% – 21/56) (tab. 2).

Podobnie jak studenci III roku, także osoby z V roku najwyżej oceniły kolor preparatu – 79,31% (46/58 osób). Aż 58,62% (34/58) studentów ostatniego roku stomatologii zauważyło, że indykator próchnicy jest bardzo łatwy w aplikacji. Pozostałe kryteria oceny preparatu były podobne. Natomiast inaczej niż studenci III roku, osoby z V roku oceniły sposób usuwania preparatu z ubytku jako zły (3,57 vs. 12,07%) (tab. 3).

Analiza wyników badania ankietowego wykazała, że większość studentów III roku (83,95% – 43/56) odpowiedziała twierdząco na wszystkie pytania, które dotyczyły przydatności zastosowania indykatora próchnicy w trakcie opracowania ubytków. Na pytanie o pomoc w opracowaniu ubytków odpowiedź twierdzącą uzyskano u 96,43% (54/56) studentów. Aż 98,21% (53/56) badanych czuło się pewniej usuwając zębinę próchnicową z prepa-

As far as the formula's qualities were concerned, 76.79% (43/56) of the third-year students rated its colour as "very good", the highest rating result obtained in this group of respondents. Simplicity of application was rated as "very good" by 64.3% (36/56) of the respondents, the product's consistency by 55.36% (31/56), and simplicity of removing the dye from the cavity by 48.21% (21/56), as is demonstrated in table 2.

Similarly, the fifth-year respondents rated the formula's colour the highest, with 79.31% (46/58) rating it as "very good". 58.62% (34/58) of the respondents from the second group rated the indicator as very easy to apply. The remaining assessment criteria had similar results to the ratings assigned in the group of the third-year students. However, the rating concerning the simplicity of removing the dye from the cavity varied from the third-year students' rating (3.57 vs 12.07%), as is shown in table 3.

Analysis of the questionnaire results showed the majority of third-year students to have answered affirmatively all the questions related to the usefulness of using a caries indicator when treating a cavity. 96.43% (54/56) of the respondents from this group replied with "yes" to the question No. 1, 98.21% (53/56) felt more confident when removing carious dentine aided by the indicator,

Tab. 2. Ocena cech indykatora próchnicy przez 56 studentów III roku

Ocena cech preparatu	Konsystencja		Kolor		Łatwość aplikacji		Stopień trudności usuwania z ubytku	
	N	%	N	%	N	%	N	%
5 – bardzo dobra	31	55,36	43	76,79	36	64,3	27	48,21
4 – dobra	22	39,29	5	8,93	12	21,43	10	17,86
3 – dość dobra	2	3,57	0	0	6	10,71	7	12,5
2 – przeciętna	1	1,78	5	8,93	1	1,78	10	17,86
1 – zła	0	0	3	5,35	1	1,78	2	3,57
Razem	56	100	56	100	56	100	56	100

Tab. 2. Qualities of Caries Marker as rated by 56 third-year students

Score	Consistency		Colour		Simplicity of application		Simplicity of removing from the cavity	
	N	%	N	%	N	%	N	%
5 – very good	31	55.36	43	76.79	36	64.3	27	48.21
4 – good	22	39.29	5	8.93	12	21.43	10	17.86
3 – quite good	2	3.57	0	0	6	10.71	7	12.5
2 – average	1	1.78	5	8.93	1	1.78	10	17.86
1 – poor	0	0	3	5.35	1	1.78	2	3.57
Total	56	100	56	100	56	100	56	100

Tab. 3. Ocena cech indykatora próchnicy przez 58 studentów V roku

Ocena cech preparatu	Konsystencja		Kolor		Łatwość aplikacji		Stopień trudności usuwania z ubytku	
	N	%	N	%	N	%	N	%
5 – bardzo dobra	18	31,03	46	79,31	34	58,62	21	36,20
4 – dobra	19	32,76	2	3,45	12	20,69	16	27,59
3 – dość dobra	8	13,79	0	0	7	12,07	3	5,17
2 – przeciętna	13	22,42	3	5,17	1	1,72	11	18,97
1 – zła	0	0	7	12,07	4	6,90	7	12,07
Razem	56	100	56	100	56	100	56	100

Tab. 3. Qualities of Caries Marker as rated by 58 fifth-year students

Score	Consistency		Colour		Simplicity of application		Simplicity of removing from the cavity	
	N	%	N	%	N	%	N	%
5 – very good	18	31.03	46	79.31	34	58.62	21	36.20
4 – good	19	32.76	2	3.45	12	20.69	16	27.59
3 – quite good	8	13.79	0	0	7	12.07	3	5.17
2 – average	13	22.42	3	5.17	1	1.72	11	18.97
1 – poor	0	0	7	12.07	4	6.90	7	12.07
Total	56	100	56	100	56	100	56	100

ratem, a 89,30% (50/56) uważało, że potrzebują indykatora do kontroli całkowitego usunięcia zębiny próchnicowej z ubytku. W grupie studentów V roku na pytanie ankietowe dotyczące ułatwienia rozpoznania zębiny próchnicowej za pomocą indykatora próchnicy Caries Marker w trakcie opracowania ubytków aż 91,38% (53/58) badanych odpowiedziało twierdząco. Oznacza to tylko około 5% (1/58) osób mniej niż w grupie studentów III roku (96,43% – 54/56). Natomiast w porównaniu z grupą studentów III roku, na V roku mniej osób odpowiedziało twierdząco na pozostałe dwa pytania. Tylko 81,03% (47/58) studentów czuło się pewniej po zastosowaniu Caries Markera, a 60,34% (35/58), czyli o około 30% mniej niż z roku III, zadeklarowało potrzebę stosowania preparatu do kontroli usunięcia zębiny próchnicowej. Także znacznie mniejsza ilość studentów V roku odpowiedziała twierdząco na wszystkie pytania dotyczące stosowania indykatora próchnicy – tylko 58,62% (34/58) w porównaniu do 85,71% (48/56) studentów III roku. Dane przedstawiono w tabeli 4.

DYSKUSJA

Identyfikator próchnicy po raz pierwszy został zastosowany w stomatologii w 1972 roku przez Fusayamę jako metoda ułatwiająca wykrycie zębiny próchnicowej w ubytku

and 89.30% (50/56) found the indicator necessary to make sure they had removed the complete carious tissue from the cavity. In the second group, the one comprising fifth-year students, as many as 91.38% (53/58) responded affirmatively, thereby claiming to find the diagnosis of carious dentine easier when aided with Caries Marker. This accounts for as little as 5% difference as compared to the group comprising third-year students. However, fewer fifth-year students than third-year students provided affirmative answers to the remaining two questions. Only 81.03% (47/58) fifth-year students felt more confident when using Caries Marker, and only 60.34% (35/58), i.e. approx. 30% less than in the group of third-year students, declared they needed to use the formula to ensure they had completely removed carious dentine. Also, a smaller proportion of fifth-year students gave affirmative responses to all the questions concerning the usefulness of a caries indicator, namely only 58.62% (34/58) of respondents in this group as opposed to 85.71% (48/56) in the third-year group. The data is presented in table 4.

DISCUSSION

A caries indicator was applied for the first time in 1972 by Fusayama as a method facilitating the diagnosis

Tab. 4. Porównanie oceny przydatności preparatu Caries Marker przez studentów III i V roku

Ocena przydatności Caries Marker	III rok						V rok					
	Pomoc w rozpoznaniu próchnicy		Pewność przy pracy		Potrzeba w pracy		Pomoc w rozpoznaniu próchnicy		Pewność przy pracy		Potrzeba w pracy	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 – trudno powiedzieć	2	3,57	0	0	0	0	1	1,72	0	0	0	0
2 – nie	0	0	1	1,79	3	5,35	4	6,9	4	6,9	2	3,5
1 – tak	54	96,43	55	98,21	50	89,3	53	91,38	47	81,03	35	60,3
0 – niekoniecznie	0	0	0	0	3	5,35	0	0	7	12,07	21	36,2
Razem	56	100	56	100	56	100	58	100	58	100	58	100

Tab. 4. Comparison of Caries Marker usefulness score as rated by third-year and fifth-year students

University year	Third year						Fifth year					
	Helpful in caries diagnosis		More confidence when treating patient		Necessary in daily practice		Helpful in caries diagnosis		More confidence when treating patients		Necessary in daily practice	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 – hard to say	2	3,57	0	0	0	0	1	1,72	0	0	0	0
2 – no	0	0	1	1,79	3	5,35	4	6,9	4	6,9	2	3,5
1 – yes	54	96,43	55	98,21	50	89,3	53	91,38	47	81,03	35	60,3
0 – not necessarily	0	0	0	0	3	5,35	0	0	7	12,07	21	36,2
Total	56	100	56	100	56	100	58	100	58	100	58	100

ku i w konsekwencji umożliwiającą jej doszczętne usunięcie (9). Jego działanie opiera się na zmianach chemicznych i strukturalnych, do których dochodzi w zębinie w trakcie procesu próchnicowego. Zgodnie ze współczesną wiedzą zębina próchnicowa składa się z dwóch warstw: zewnętrznej i wewnętrznej. W miękkiej warstwie zewnętrznej, zainfekowanej przez bakterie, dochodzi do nieodwracalnego uszkodzenia struktury organicznej kolagenu, natomiast w twardszej, niezakażonej warstwie wewnętrznej jest ona zdeminieralizowana tylko w nieznacznym stopniu, bez zmian w macierzy organicznej, z zachowaniem prawidłowych włókien kolagenowych i związanych z nimi kryształów apatytów. Nieuszkodzony szkielet kolagenowy wykazuje zdolności remineralizacyjne, co ukierunkowuje leczenie próchnicy do całkowitego usunięcia tylko warstwy zewnętrznej i zabezpieczenia materiałem warstwy wewnętrznej (10-12).

W przeprowadzonym badaniu pierwsza ocena kliniczna zasięgu próchnicy, a następnie stopnia jej usunięcia opierała się na zastosowaniu metod konwencjonalnych, tj. badanie wzrokiem i dotykiem. W zakresie oceny zębiny próchnicowej za obowiązujące kryteria uznaje się: stopień

of carious dentine within the cavity and its complete removal (9). Its mechanism of action is based on the chemical and structural lesions occurring within dentine in the course of the carious process. According to the contemporary state of knowledge, carious dentine comprises two layers, an external and an internal one. In the soft external layer infected with bacteria, irrevocable damage of the organic collagen structure occurs, whereas in the harder, non-infected internal layer the structure is only slightly demineralized, without damage rendered to the organic matrix, and normal collagen fibres with apatite crystals bound to them are preserved. The sound collagen skeleton is remineralizable, thus treatment of caries should be limited to complete removal of the external layer, whereas the internal one only needs to be secured with relevant material (10-12).

In this study, the initial clinical assessment of the extent of a carious lesion, and subsequently of the completeness of its removal was based on the conventional method, i.e. a visual and probing examination. When assessing carious dentine, the relevant criteria include its hardness, its humidity, and its colour, even though

twardości zębiny, jej wilgotność oraz zabarwienie (choć ono traktowane jest jako cecha drugorzędowa) (10, 11). Wykonanie tego typu badania ma charakter subiektywny, co w procesie edukacyjnym, zwłaszcza w początkowych latach nauki, może powodować utrudnienia w postępowaniu klinicznym i być źródłem błędów (6, 10). Zastosowanie w trakcie leczenia preparatu okazało się bardzo przydatne w pracy dydaktycznej, szczególnie w przypadku studentów III roku. Wyniki ankiety wykazały, że dla tej grupy badanych w ponad 90% wizualizacja próchnicy w ubytku podnosiła znacznie ich poczucie bezpieczeństwa pracy i upewniała w prawidłowości przebiegu leczenia. Potwierdza to obserwacje innych autorów (5, 6), którzy uważają, że indykatory próchnicy są szczególnie chętnie używane w diagnozowaniu i leczeniu próchnicy w procesie kształcenia mniej doświadczonych osób, np. studentów lub młodych lekarzy. Zapotrzebowanie na tego typu badanie spada wraz ze wzrostem doświadczenia i wiedzy, czego dowodem są odpowiedzi uzyskane od studentów V roku.

W przeprowadzonych badaniach obserwacje uzyskane metodami konwencjonalnymi czasami nie pokrywały się z tymi, które uzyskano po wybarwieniu próchnicy indykatozem. Podobnie zaobserwowali Kidd i wsp. (1, 2) oraz Rusyan i wsp. (6). Należy pamiętać o tym, iż wskaźniki próchnicy mogą powodować tzw. hiperdiagnozę. Badania laboratoryjne wykazały, że penetracja barwnika może dotyczyć nie tylko jednej warstwy (zainfekowanej), ale obu warstw zębiny próchnicowej (zainfekowanej i zdemineralizowanej), a nawet miejsc zdrowych, tj.: połączenie szkliwno-zębinowe, szczeliny czy pęknięcia (3, 4, 8, 10). Potwierdzają to badania kliniczne przeprowadzone w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych (1-3), gdzie okazało się, że w ponad połowie ubytków, ocenionych wcześniej jako całkowicie opracowane, zębina ulegała wybarwieniu po zastosowaniu indykatorów próchnicy. Nie wiązano tego z pozostawieniem zainfekowanej tkanki, ale raczej z przebarwieniem zdemineralizowanej niezainfekowanej zębiny w ubytku. Pociąga to za sobą ryzyko nadmiernej, niczym nieuzasadnionej preparacji ubytku i w konsekwencji może spowodować osłabienie zęba oraz mechaniczne obnażenie miazgi (3-5, 10, 13). W badaniach własnych w żadnym przypadku nie doszło do obnażenia miazgi, ale o wyborze metody postępowania terapeutycznego decydował każdorazowo asystent nadzorujący pracę studenta. Z kolei Piva i wsp. (14) nie znaleźli zależności pomiędzy zastosowaniem indykatora próchnicy w trakcie opracowywania ubytków a wzrostem mikroprzecieku brzeżnego wypełnień ostatecznych.

Analiza ankiet uzupełnianych przez studentów wykazała, że najwięcej trudności sprawiało usunięcie preparatu z tkanek twardych zębów, a następnie jego konsystencja oraz sposób aplikacji. Do podobnych wniosków doszli Rusyan i wsp. (6) – w ich badaniach dokładna aplikacja preparatu dostała najniższą ocenę wśród studentów. Zarówno w piśmiennictwie, jak i w badaniach własnych kolor indyka-

toru jest uważany za drugorzędowy (10, 11). Taka ocena jest subiektywna, co może być postrzegane jako przeszkoda w procesie kształcenia, szczególnie w początkowych latach nauki, prowadząca do potencjalnych błędów diagnostycznych i terapeutycznych w praktyce klinicznej (6, 10).

Użycie wzorca w trakcie leczenia okazało się bardzo przydatne w pracy dydaktycznej, szczególnie w przypadku studentów III roku. Wyniki ankiety wykazały, że dla tej grupy badanych w ponad 90% wizualizacja próchnicy w ubytku podnosiła znacznie ich poczucie bezpieczeństwa pracy i upewniała w prawidłowości przebiegu leczenia. Potwierdza to obserwacje innych autorów (5, 6), którzy uważają, że indykatory próchnicy są szczególnie chętnie używane w diagnozowaniu i leczeniu próchnicy w procesie kształcenia mniej doświadczonych osób, np. studentów lub młodych lekarzy. Zapotrzebowanie na tego typu badanie spada wraz ze wzrostem doświadczenia i wiedzy, czego dowodem są odpowiedzi uzyskane od studentów V roku.

W przeprowadzonych badaniach obserwacje uzyskane metodami konwencjonalnymi czasami nie pokrywały się z tymi, które uzyskano po wybarwieniu próchnicy indykatozem. Podobnie zaobserwowali Kidd i wsp. (1, 2) oraz Rusyan i wsp. (6). Należy pamiętać o tym, iż wskaźniki próchnicy mogą powodować tzw. hiperdiagnozę. Badania laboratoryjne wykazały, że penetracja barwnika może dotyczyć nie tylko jednej warstwy (zainfekowanej), ale obu warstw zębiny próchnicowej (zainfekowanej i zdemineralizowanej), a nawet miejsc zdrowych, tj.: połączenie szkliwno-zębinowe, szczeliny czy pęknięcia (3, 4, 8, 10). Potwierdzają to badania kliniczne przeprowadzone w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych (1-3), gdzie okazało się, że w ponad połowie ubytków, ocenionych wcześniej jako całkowicie opracowane, zębina ulegała wybarwieniu po zastosowaniu indykatorów próchnicy. Nie wiązano tego z pozostawieniem zainfekowanej tkanki, ale raczej z przebarwieniem zdemineralizowanej niezainfekowanej zębiny w ubytku. Pociąga to za sobą ryzyko nadmiernej, niczym nieuzasadnionej preparacji ubytku i w konsekwencji może spowodować osłabienie zęba oraz mechaniczne obnażenie miazgi (3-5, 10, 13). W badaniach własnych w żadnym przypadku nie doszło do obnażenia miazgi, ale o wyborze metody postępowania terapeutycznego decydował każdorazowo asystent nadzorujący pracę studenta. Z kolei Piva i wsp. (14) nie znaleźli zależności pomiędzy zastosowaniem indykatora próchnicy w trakcie opracowywania ubytków a wzrostem mikroprzecieku brzeżnego wypełnień ostatecznych.

Analiza ankiet uzupełnianych przez studentów wykazała, że najwięcej trudności sprawiało usunięcie preparatu z tkanek twardych zębów, a następnie jego konsystencja oraz sposób aplikacji. Do podobnych wniosków doszli Rusyan i wsp. (6) – w ich badaniach dokładna aplikacja preparatu dostała najniższą ocenę wśród studentów. Zarówno w piśmiennictwie, jak i w badaniach własnych kolor indyka-

tora został uznany za bardzo dobrze widoczny w preparowanym ubytku i łatwo zauważalny dla osoby przeprowadzającej leczenie.

WNIOSKI

Zastosowanie wskaźnika próchnicy jako metody wspomagającej właściwe usuwanie zębiny próchnicowej, zwłaszcza w grupach studentów rozpoczynających zajęcia ze stomatologii zachowawczej, znacznie poprawia ich komfort pracy i istotnie zmniejsza stres związany z leczeniem pacjentów. Jest to jednak metoda posiadająca pewne ograniczenia, a jej dokładność niestety nie jest idealna, czego efektem może być z jednej strony nadmierna preparacja tkanek zęba, z drugiej niecałkowite usunięcie zainfekowanej zębiny. Dlatego używanie tego sposobu detekcji próchnicy powinno być stosowane tylko w powiązaniu z innymi metodami, a uzyskane wyniki należy analizować dość ostrożnie.

of the formula was rated the lowest. Both in the available literature of the subject, as well as in this study, the indicator's colour was rated as clearly visible within the treated cavity, easy to see for the practitioner.

CONCLUSIONS

The use of a caries indicator as a method aiding adequate removal of carious dentine, particularly in groups of students beginning their clinical practice training classes, significantly increases their sense of work comfort, and reduces the stress related to treating patients. Nonetheless, it remains a method with certain limitations, as its accuracy is suboptimal, potentially resulting in excessive preparation of dental tissue on the one hand, and incomplete removal of the infected dentine on the other. Hence, this manner of diagnosing carious tissue ought to be applied only in combination with other methods, and the results obtained in such a way require careful analysis.

KONFLIKT INTERESÓW

CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI CORRESPONDENCE

*Katarzyna Jankowska
Katedra i Zakład Stomatologii
Zachowawczej i Dziecięcej
Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
ul. Krakowska 26, 50-026 Wrocław
tel.: +48 (71) 784-03-62,
+48 (71) 784-03-64
jankowska.ka@op.pl

nadesłano/submitted:

04.01.2016

zaakceptowano do druku/accepted:

21.01.2016

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Smith MM et al.: The use of caries detector dye during cavity preparation. *Br Dent J* 1989; 167: 132-134.
2. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D: The use of caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assesment. *Br Dent J* 1993; 174: 245-248.
3. McComb D: Caries-detector-dyes – how accurate and useful are they? *J Can Dent Assoc* 2000; 66(4): 195-198.
4. Javaheri M, Maleki-Kambakhsh S, Etemad-Moghadam S: Efficacy of two caries detector dyes in the diagnosis of dental caries. *J Dent* 2010; 7(2): 71-76.
5. Van de Rijke JW: Use of dyes in cariology. *Int Dent J* 1991; 41: 111-116.
6. Rusyan E, Dubielecka M, Słotwińska SM, Jodkowska E: Ocena przydatności indykatora próchnicy w pracy klinicznej studentów III roku stomatologii. *Nowa Stomatologia* 2005; 3: 118-120.
7. Hosoya Y, Taguchi T, Tay FR: Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. *J Dent* 2007; 35(2): 137-143.
8. Iwami Y, Hayashi N, Yamamoto H et al.: Evaluating the objectivity of caries removal with a caries detector dye using color evaluation and PCR. *J Dent* 2007; 35(9): 749-754.
9. Fusayama T: Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. *Oper Dent* 1979; 4: 63-70.
10. Jańczuk Z, Kaczmarek U, Lipski M: Stomatologia zachowawcza z endodoncją. *Zarys kliniczny*. PZWL, Warszawa 2014: 241-242, 265-266.
11. Piątowska D: Kariologia współczesna. *Postępowanie kliniczne*. Med Tour Press International, Warszawa 2009: 3, 6, 48-55, 84-86.
12. Pugach MK, Strother J, Darling CL et al.: Dentin caries zones: mineral, structure and properties. *J Dent Res* 2009; 88: 71-76.
13. Akbari M, Ahrari F, Jafari M: A comparative evaluation of Diagnodent and caries detector dye in detection of residua caries in prepared cavities. *J Contemp Dent Pract* 2012; 13(4): 515-520.
14. Piva E, Meinhardt L, Demarco FF, Powers JM: Dyes for caries detection: influence on composite and compomer microleakage. *Clin Oral Investig* 2002; 6(4): 244-248.