

Ocena progu elektropobudliwości miazgi zębów u pacjentów powyżej 55. roku życia

Evaluation of electric vitality testing of the dental pulp in patients over 55 years of age

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Streszczenie

Wstęp. Miazga zęba jest tkanką bardzo bogato zaopatrzoną w naczynia i nerwy. Jej wrażliwość jest uzależniona od liczby wolnych zakończeń nerwowych, a jedyną możliwą odpowiedzią miazgi na różnego rodzaju bodźce jest ból. Wiek pacjenta w znacznym stopniu może determinować odpowiedź miazgi zębowej na bodźce.

Cel. Celem pracy było określenie progu pobudliwości miazgi zębowej przy użyciu testu elektrycznego u pacjentów powyżej 55. roku życia.

Materiał i metody. Grupę badanych stanowiło 226 pacjentów, 110 mężczyzn i 116 kobiet w wieku 55 do 101 lat. Średnia wieku badanych wynosiła 69,4 lata. Stwierdzono 1619 zębów, z czego 153 stanowiły korzenie zakwalifikowane do ekstrakcji. Analiza elektropobudliwości miazgi zębów dotyczy 1342 zębów. Oddzielnie wyznaczono zakresy pobudliwości miazgi zębów dla zębów górnych i dolnych oraz dla poszczególnych grup zębów: siekaczy, kłów, zębów przedtrzonowych i trzonowych. Do badania elektropobudliwości miazgi zębów użyto urządzenia Vitality Scanner 2006 (Sybron Endo). Uzyskane pomiary elektropobudliwości zestawiono w tabeli, podając: wartości min, max, medianę wartość średnią oraz odchylenie standardowe.

Wyniki. Zakresy elektropobudliwości miazgi poszczególnych grup zębów różniły się. Najniższe średnie wartości elektropobudliwości stwierdzono w zębach siecznych dolnych bocznych (24,8), dla kłów wartości te wynosiły od 33,7 do 35,6. W grupie zębów przedtrzonowych najniższą wartość uzyskano dla zębów przedtrzonowych górnych drugich (30,4) a najwyższą dla przedtrzonowych górnych pierwszych (35,4). Najniższy średni próg pobudliwości wśród zębów trzonowych stwierdzono w trzonowcach górnych pierwszych (32,9), a najwyższy w trzonowcach dolnych trzecich (46,8).

Słowa kluczowe: test elektryczny żywotności miazgi, żywotność miazgi zębów, ludzie starsi.

Abstract

Introduction. Dental pulp the richly vascularized and innervated connective tissue. The pulp sensibility for stimulation depends on free nervous terminations and the only pulp response to different irritants is pain. Patient's age can substantially determine pulp response for different stimuli.

Aim. The aim of the study was to determine a pulp threshold sensibility using electric pulp test in patients over 55 years old.

Material and methods. The study group was composed of 226 patients, 110 male and 116 female in age 55 to 110. The average age was 69,4. Total number of teeth was 1619, of which 153 were roots, which were classified for extraction. Electro sensibility of 1342 teeth was assessed using electric pulp tester- Vitality Scanner 2006 (Sybron Endo). The pulp sensibility ranges were evaluated separately for upper and lower teeth and different classes of teeth: incisors, canines, premolars and molars. Achieved data with values of minimum, maximum, median, mean and SD were presented in tables.

Results. Ranges of pulp sensibility were different in individual classes of teeth. The lowest mean values of pulp response sensibility were obtained for mandibular lateral incisors and for canines the values ranged from 33,7 to 35,6. Among premolars the lowest value was obtained for second maxillary premolars (30,4) and the highest for first maxillary premolars (35,4). The lowest average pulp sensibility threshold was obtained for first maxillary molars (32,9) and the highest for third mandibular molars (46,8).

Keywords: electric pulp test method, dental pulp vitality, elderly patients.

Wstęp

Miazga zęba jest tkanką bardzo bogato zaopatrzoną w naczynia i nerwy. Jej wrażliwość jest uzależniona od liczby wolnych zakończeń nerwowych, a jedyną możliwą odpowiedzią miazgi na różnego rodzaju bodźce jest ból [1–4]. Odpowiedź bólowa miazgi zęba na ciepłe, zimne lub wyzwa-

lane testem elektrycznym bodźce jest tradycyjnym elementem oceny żywotności miazgi. Jednakże metody te oceniają jedynie zaopatrzenie sensoryczne miazgi, a dużo ważniejsze w określeniu stanu zdrowia miazgi jest zaopatrzenie naczyniowe. Aparaty diagnostyczne do oceny przepływu krwi w miazdze, takie jak pulsoksymetr lub lase-

rowy przepływowierz Dopplera dają zdecydowanie precyzyjniejsze wyniki, z drugiej jednak strony wysokie koszty związane z zastosowaniem tego typu technologii przesądzą o sporadycznym ich użyciu w praktyce codziennej, częściej stosowane są w celach naukowych [5, 6]. Fizjologiczne i patologiczne zmiany w kompleksie miazgowo-zębinowym, które są związane z wiekiem lub toczącymi się stanami chorobowymi mają wpływ na interpretację wielu wyników badań. Powszechnie wiadomo, iż z upływem lat, w tkankach zębów dochodzi do znacznej mineralizacji [7–9]. Nawarstwienie zębiny wtórnej fizjologicznej lub patologicznej powoduje zmniejszenie przestrzeni dla miazgi komorowo-korzeniowej. Również procesy zwyrodnieniowe w obrębie naczyń, nerwów wpływają na zmiany reaktywności miazgi zębowej. Proces starzenia zmienia budowę histologiczną miazgi, która posiada wtedy więcej włókien kolagenowych, a mniej naczyń krwionośnych. Kalcyfikacja i degeneracja włókien nerwowych może pojawić się zarówno w części koronowej, jak i korzeniowej zęba. Wielu autorów zajmowało się problemem wpływu czynników miejscowych i ogólnych na reakcje miazgi [10–17]. Do czynników ogólnych zalicza się m.in. schorzenia ogólnoustrojowe, takie jak: choroba niedokrwienna, nadciśnienie tętnicze, nadczynność przytarczyc, choroby psychiczne oraz alkoholizm, palenie tytoniu, przyjmowane leki, indywidualna wrażliwość układu nerwowego, stan emocjonalny, pora dnia, wiek pacjenta. Natomiast miejscowymi czynnikami wpływającymi na reakcję miazgi są: stany patologiczne toczące się w zębie, np. próchnica czy proces zapalny miazgi, miejsce przyłożenia elektrody na zębie w trakcie badania lub obecność rękawiczek u badającego [12–16]. Rozległe wypełnienia, niezakończony rozwój wierzchołka korzenia oraz stany po urazie również mogą wpływać na nieprawidłowe wyniki badania reakcji miazgi zęba na bodźce. Wielu autorów zwraca również uwagę, iż wiek pacjenta w znacznym stopniu może determinować odpowiedź miazgi zębowej na bodźce. Łuczaj-Cepowicz [11] podkreśla, iż oceny elektropobudliwości miazgi zębów są najbardziej obiektywne po zakończonym rozwoju korzenia, a u osób po 50. roku życia odpowiedź miazgi na bodźce ulega znacznemu osłabieniu. Hejne [10] stwierdziła, że wnioski z badania elektropobudliwości miazgi zębów u dzieci i osób starszych należy wyciągać bardzo ostrożnie. Obecnie w praktyce klinicznej stosuje się głównie testy termiczne, zwłaszcza na zimno. Jak donosi Peterson i wsp. [18] test na zimno ma większą dokładność (86%) niż test elektryczny (81%) i test na ciepło (71%). Badanie elektropobudliwości jest powszechne ze względu na łatwość przeprowadzenia oraz klarowną interpretację otrzymanych wyników. Również niewygórowane koszty aparatu do badania żywotności przesądzą o jego powszechnym zastosowaniu.

Przeciwwskazania do badania żywotności miazgi zęba przy użyciu prądu to przede wszystkim pacjenci z rozrusznikiem serca oraz zęby pokryte koronami protetycznymi. W ostatnich latach bardzo zwiększyła się populacja pacjentów w podeszłym wieku i pojawiło się nowe zadanie dla stomatologów. Obserwujemy wzrost oczekiwań życiowych seniorów. Estetyczny i zdrowy wygląd, zachowana funkcja żucia oraz zęby naturalne zamiast protez całkowitych to wyzwanie, któremu muszą sprostać dentyści w XXI wieku. Rozwój endodoncji stworzył m.in. możliwość zachowanie własnych zębów nawet u pacjentów w zaawansowanym wieku. Odpowiedź miazgi na bodźce umożliwia postawienie prawidłowej diagnozy, a co za tym idzie, wdrożenie odpowiedniego planu leczenia u osób starszych. Dlatego prawidłowa interpretacja reakcji miazgi na bodźce elektryczne może okazać się bardzo istotna w toku leczenia. Niewiele jest publikacji, które dotyczą elektropobudliwości miazgi zęba u pacjentów po 55. roku życia z wykorzystaniem aparatu Vitality Scanner (SybronEndo). Autorzy niniejszej pracy chcieli odnieść się do panującego współcześnie poglądu, iż ze wzrostem wieku pacjentów spada wrażliwość miazgi zęba, a wzrasta próg jej pobudliwości.

Cel

Celem pracy było określenie progów pobudliwości miazgi zębowej przy użyciu testu elektrycznego u pacjentów powyżej 55. roku życia.

Materiał i metoda

Grupę badanych stanowiło 226 pacjentów. Do badania zakwalifikowano pacjentów, którzy wyrazili zgodę na uczestnictwo w projekcie. Wśród badanych było 110 mężczyzn i 116 kobiet w wieku 55 do 101 lat. Średnia wieku badanych wynosiła 69,4 lata. U wszystkich badanych pacjentów stwierdzono, że 56,6% posiadało własne uzębienie, a 43,4% było bezzębnymi. Wśród pacjentów z własnym uzębieniem stwierdzono łącznie 1619 zębów, z czego 153 stanowiły korzenie zakwalifikowane do ekstrakcji. Do badania elektropobudliwości miazgi zębów zakwalifikowano łącznie 1466 zębów. Z badania wyeliminowano zęby, w których pomiary elektropobudliwości miały wartości poniżej 10 i powyżej 70, gdyż takie wyniki mogły być wywołane przewodnictwem przez ozębną zębów z martwą miazgą. Ostatecznie analiza elektropobudliwości miazgi zębów dotyczy 1342 zębów. Oddzielnie wyznaczono zakresy pobudliwości miazgi zębów dla zębów górnych i dolnych oraz dla poszczególnych grup zębów: siekaczy, kłów, zębów przedtrzonowych i trzonowców.

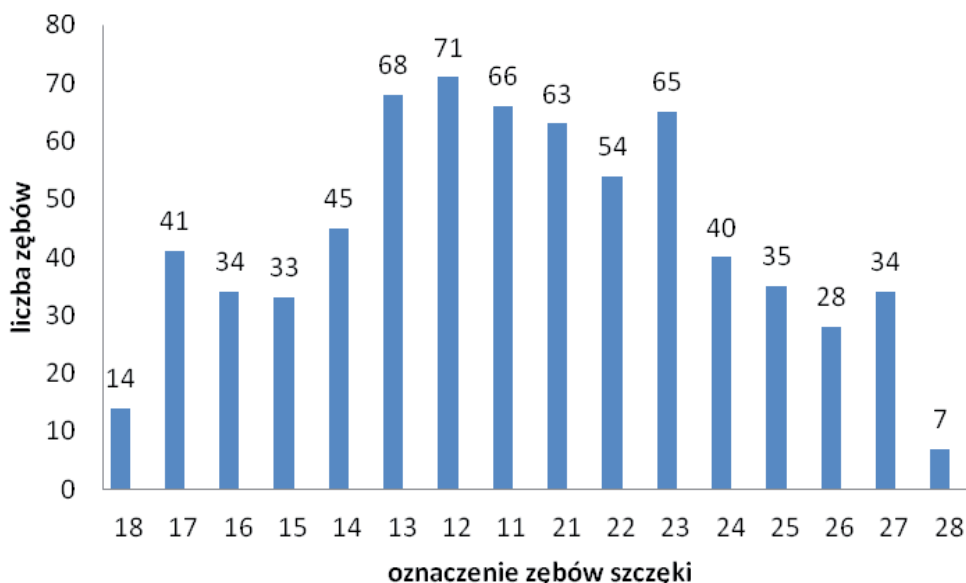
Do badania elektropobudliwości miazgi zębów użyto urządzenia Vitality Scanner 2006 (Sybron Endo). Stosowane w urządzeniu napięcie jest powtarzalne i odpowiada wartościom przedstawionym na cyfrowym wyświetlaczu w skali od 0 do 80.

Tabela 1. Wyniki badania elektropobudliwości miazgi zębów**Table 1.** Results of electric vitality testing of the dental pulp

grupy zębów		numer zęba	n	min – max	mediana	$\bar{x} \pm SD$
siekacze górne	przyśrodkowe	11	54	12 – 64	24	26,5 = 11,5
		21	52	12 – 69	23	25,7 = 11,6
	boczne	12	50	10 – 70	26	26,9 = 9,9
		22	41	11 – 69	26	28,7 = 13,9
siekacze dolne	przyśrodkowe	31	76	10 – 68	24	25,5 = 9,8
		41	75	10 – 61	24	25,7 = 9,6
	boczne	32	78	10 – 62	24	26,2 = 9,5
		42	80	10 – 54	23	24,8 = 8,2
	razem		506	10 – 70		
kły	górne	13	55	11 – 64	33	34,4 = 11,2
		23	55	12 – 59	37	35,6 = 9,3
	dolne	33	85	15 – 63	33	33,7 = 8,9
		43	85	11 – 66	34	33,8 = 10,0
	razem		280	11 – 66		
przedtrzonowce górne	pierwsze	14	32	17 – 51	33,5	32,9 = 9,0
		24	33	19 – 63	37	35,4 = 9,9
	drugie	15	28	16 – 47	29	30,4 = 8,7
		25	28	16 – 47	36	34,3 = 9,1
przedtrzonowce dolne	pierwsze	34	56	16 – 53	33,5	32,0 = 8,3
		44	64	16 – 57	31,5	31,9 = 9,0
	drugie	35	44	19 – 55	34	34,9 = 8,6
		45	49	16 – 56	33	34,1 = 8,7
razem		334	16 – 63			
trzonowce górne	pierwsze	16	30	15 – 49	33	32,9 = 8,4
		26	22	10 – 70	38	35,8 = 12,9
	drugie	17	30	27 – 65	41	41,8 = 8,7
		27	28	12 – 69	40	39,3 = 12,7
	trzecie	18	15	24 – 58	47	44,1 = 9,6
28		6	37 – 47	42	41,8 = 3,8	
trzonowce dolne	pierwsze	36	14	22 – 68	44,5	43,2 = 11,9
		46	10	22 – 50	36	36,2 = 9,9
	drugie	37	21	24 – 70	43	46,4 = 13,0
		47	21	27 – 63	40	41,0 = 8,8
	trzecie	38	8	29 – 67	45,5	45,3 = 11,8
48		17	26 – 68	47	46,8 = 11,0	
razem	trzonowe		222	10 – 70		
	wszystkich badanych		1342			

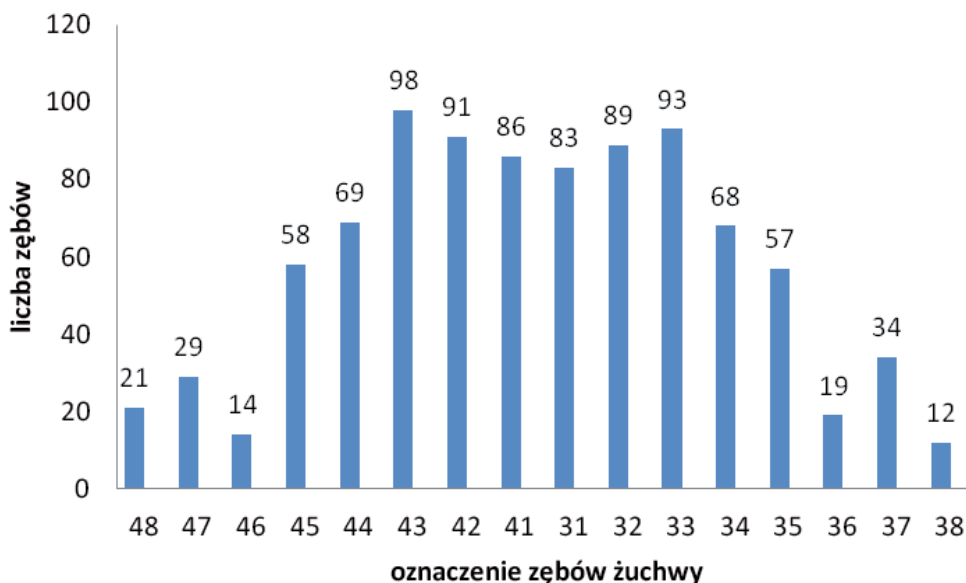
Użyty model urządzenia wytwarza wzrastające napięcie, które jest dostarczane w 10-impulsowych porcjach, osiągając wartość maksymalną 350 V, co odpowiada wartości 80 na wyświetlaczu. Urządzenie jest tak skalibrowane, że napięcie 100 V odpowiada wartościom 35–40 na skali. Szybkość

wzrostu napięcia jest regulowana w skali 1–10. W badaniu własnym szybkość wzrostu napięcia została ustalona na 4, aby umożliwić pacjentowi dokładne określenie momentu pierwszego odczucia bodźca. Wartości liczbowe uzyskane na wyświetlaczu przyjęto jako wartości progów pobu-



Rycina 1. Rodzaj i liczby zębów obecnych w szczęcie

Figure 1. Type and number of maxillary teeth



Rycina 2. Rodzaj i liczby zębów obecnych w żuchwie

Figure 2. Type and number of mandibular teeth

dliwości. Badanie było wykonane w sposób standardowy. Badane zęby były osuszone, odizolowane od wilgoci wałkami ligniny, a końcówka sondy była zanurzana w minimalnej ilości pasty do zębów w celu zapewnienia lepszego przewodnictwa [5]. Badanie było przeprowadzone w rękawiczkach [13] i zgodnie z przyjętymi zasadami tzn.: w odległości 2/3 od brzegu siecznego siekaczy czy kłów po stronie wargowej. Wyjątkowo, np. przy obecności wypełnień, od strony podniebiennej lub językowej w tej samej odległości. Zęby przedtrzonowe i trzonowe badano po stronie policzkowej w odległości 2/3 od powierzchni żującej [14, 15, 16]. Urządzenie wskazywało wartość liczbową, przy której miazga zęba zaczynała reagować na prąd faradyczny. Pacjent odczuwał to jako delikatne mrowienie o czym

niezwłocznie informował lekarza wykonującego badania i ta wartość liczbowa była zapisywana w karcie badania jako progowa [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Badanie było wykonywane jednokrotnie. Według danych producenta urządzenia, prawidłowa odpowiedź zębów żywych na test zawiera się w zakresie: siekacze 10–40, przedtrzonowce 20–50, trzonowce 30–70.

Do analizy statystycznej wykorzystano pakiet Statistica 6.0. Uzyskane pomiary elektropobudliwości zestawiono w tabeli, podając: wartości min, max, medianę wartość średnią oraz odchylenie standardowe. Częstość występowania kategorii zmiennych jakościowych porównano, stosując test niezależności χ^2 lub test niezależności χ^2 z poprawką Yatesa. Dopuszczalne prawdopodobieństwo

błędu pierwszego rodzaju (poziom istotności testu) przyjęto $p=0,05$.

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Pomorskim Uniwersytecie Medycznym w Szczecinie nr (BN-001/137/07).

Wyniki

Wyniki badania elektropobudliwości miazgi zębów u wszystkich pacjentów przedstawia (Tabela 1). Zakresy elektropobudliwości miazgi poszczególnych grup zębów różniły się. Najniższe średnie wartości elektropobudliwości stwierdzono w zębach siecznych dolnych bocznych (24,8), dla kłów wartości te wynosiły od 33,7 do 35,6. W grupie zębów przedtrzonowych najniższą wartość uzyskano dla zębów przedtrzonowych górnych drugich (30,4), a najwyższą dla przedtrzonowych górnych pierwszych (35,4). Najniższy średni próg pobudliwości wśród zębów trzonowych stwierdzono w trzonowcach górnych pierwszych (32,9), a najwyższy w trzonowcach dolnych trzecich (46,8).

Omówienie wyników

W tej pracy określono elektropobudliwość 1342 zębów. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w progu pobudliwości miazgi zębów górnych i dolnych. Średnie wartości badania elektropobudliwości miazgi zębów dla poszczególnych ich grup zawierały się w przedziałach liczbowych podawanych przez producenta urządzenia jako prawidłowe. Brak w zaleceniach producenta progów elektropobudliwości oddzielnego dla kłów nakazuje porównywać otrzymane wyniki z wartościami dla zębów siecznych, a badania własne wykazały, iż średnie wartości liczbowe dla kłów były wyższe o około 10 jednostek niemianowanych w porównaniu do siekaczy, jednak zawierają się w zakresie sugerowanym przez producenta urządzenia. Może warto zwrócić uwagę, że ze względu na inną anatomię i wielkość kłów w porównaniu z siekaczami, należy uwzględnić oddzielnie kły w zaleceniach producenta i wyznaczyć inny przedział liczbowy elektropobudliwości dla tej grupy zębów.

Po porównaniu średnich wartości elektropobudliwości miazgi zębów u pacjentów po 55. roku życia z wynikami Borowicza [19], który przebadał pacjentów w wieku 13–45 lat, stwierdzono, iż wyniki tegoż autora w przypadku siekaczy, kłów oraz zębów przedtrzonowych miały wyższe wartości w porównaniu do uzyskanych w badaniu własnym. Średnia wartość elektropobudliwości siekaczy zawierała się w przedziale (32–38), dla kłów pomiędzy (42–46), zęby przedtrzonowe reagowały w zakresie (40–41), a trzonowe pomiędzy (36 a 46). W dostępnym piśmiennictwie brak jest prac, w których przy pomocy tego samego urządzenia (Vitality Scanner) byłaby określona elektropobudliwość miazgi zębów u młodszych pacjentów. Publikacje o tej tematyce, które wykorzystują inne urządzenia do diagnostyki elektropobudliwości,

dostarczają wyników, które są nieporównywalne z uzyskanymi w tej pracy, ze względu na inne jednostki niemianowane podawane jako wyniki badania [20, 21].

Inni autorzy, którzy zajmowali się badaniem reakcji miazgi na bodźce u pacjentów w podeszłym wieku, wykorzystywali do tego bodźce termiczne [1]. Stwierdzili oni, iż statystycznie istotnie częściej pacjenci młodzi niż starsi wykazywali większe wartości intensywności odczuwanego bólu. Największa różnica dotyczyła siekaczy dolnych. Badanie Franc i wsp. [1] ujawniło, iż wraz z wiekiem spada wrażliwość miazgi na bodźce termiczne, a wzrasta próg pobudliwości. Stwierdzili oni, że czas odpowiedzi miazgi na bodźce rośnie wraz z wiekiem pacjenta. Siekacze szczęki i żuchwy oraz zęby przedtrzonowe u osób starszych miały istotnie dłuższy czas potrzebny do wywołania reakcji niż młodszy badani. Z drugiej strony intensywność odczuwanego bólu malała z wiekiem, a próg pobudliwości wzrastał. Siekacze żuchwy u osób starszych miały istotnie niższą intensywność odczucia bólu niż u osób młodych [1]. Kolejno Harkins i Chapman [22] wykonali badanie z użyciem testu elektrycznego u kobiet w wieku od 20 do 81 lat. Wyniki pokazały, iż próg odczuwania bólu nie zmieniał się z wiekiem. Jednocześnie zauważyli, że kobiety w 6. i 7. dekadzie życia utraciły zdolność do rozróżniania czynników prowokujących ból. Michaelson i Holland [4] donoszą o większej częstotliwości pojawiania się asymptomatycznego zapalenia miazgi u pacjentów powyżej 53. roku życia, co jest związane ze zmianami degeneracyjnymi i sklerotycznymi w tkance miazgowo-zębinowej

Próba wyciągnięcia ostrożnych wniosków z danych uzyskanych w badaniu własnym skłania się jednak w kierunku niepotwierdzenia powszechnie przyjętego poglądu, iż u starszych pacjentów próg elektropobudliwości jest wyższy, a reakcja mniejsza. Na obraz końcowych rezultatów mógł wpływać fakt, iż w wielu przypadkach pacjenci ci dotknięci byli różnymi schorzeniami ogólnymi, o których powszechnie sądzi się, iż mają wpływ na wynik badania. Badanie elektropobudliwości obejmowało zęby, które często posiadały wypełnienia, co również mogło mieć wpływ na badany parametr. Dodatkowo skala elektropobudliwości producenta jest tak skonstruowana, iż nie uwzględnia żadnych różnic w interpretacji wynikających z różnicy wiekowej, a różnica nawet o 30 lub 40 jednostek niemianowanych jest przyjęta jako dopuszczalna i prawidłowa. Brakuje publikacji, które przedstawiałyby wyniki elektropobudliwości miazgi zębów u pacjentów po 55. roku życia. Wydaje się, iż tylko wtedy porównanie wyników własnych z wynikami elektropobudliwości miazgi zębów niedotkniętych procesem próchnicowym, ubytkami niepróchnicowego pochodzenia u zdrowych pacjentów i młodszych, pozwoliłoby obiektywnie ocenić wpływ zmian fizjologicznych związanych z wiekiem na

rzeczywistą elektropobudliwość miążgi zębów. Badanie własne było przeprowadzone jednorazowo. Aby stwierdzić, czy wiek pacjenta determinuje odpowiedź miążgi zębów na bodźce, należałoby obserwować powyższą reakcję w bardzo długim czasie u tych samych pacjentów, co jest niezwykle trudne.

Piśmiennictwo

- [1] Farac RV, Morgental RD, Pontes Lima RK, Tiberio D, Botti Rodrigues dos Santos MT. Pulp sensibility test in elderly patients. *Gerodontology*. 2012;29(2):135–9.
- [2] Magloire H, Maurin JC, Couble ML, Shibukawa Y, Tsunura M, Thivichon-Prince B, Bleicher F. Topical review. Dental pain and odontoblasts: facts and hypotheses. *J Orofac Pain*. 2010;24(4):335–49.
- [3] Jafarzadeh H, Abbott PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *Int Endod J*. 2010;43(2):738–762.
- [4] Michaelson PL, Holland GR. Is pulpitis painful? *Int Endod J*. 2002;35(4):829–832. E
- [5] Łagocka R, Szeffer M, Sikorska Bochińska J, Buczkowska-Radlińska J. Zastosowanie laserowego przepływowmierzacza dopplerowskiego do oceny żywotności miążgi zębów w trudnych sytuacjach diagnostycznych. *J. Stoma*. 2010;63(1):8–17.
- [6] Abd-Elmeguid A, Yu DC. Dental pulp neurophysiology: Part 2. Current diagnostic Tests to Assess Pulp Vitality. *J Can Dent Assoc*. 2009;75(2):139–43.
- [7] Buczkowska-Radlińska J.: Gerostomatologia. In: Jańczuk Z. (red.) *Stomatologia zachowawcza, zarys kliniczny*. Warszawa: Wydaw. Lek. PZWL. 2007; 470–479.
- [8] Opalko K. Wartość diagnostyczna elektropobudliwości miążgi zębów stałych. *Stom Współcz.* 1997;4(6):427–430.
- [9] Meskin L, Berg R. Impact of older adults on private dental practices, 1988–1998. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(8):1188–95.
- [10] Hejne A.: Pobudliwość miążgi zębów. *Przegląd piśmiennictwa. Mag Stom*. 2001;11(9):89–90.
- [11] Łuczaj-Cepowicz E, Marczuk-Kolada G. Elektropobudliwość miążgi stałych górnych siekaczy z zakończonym rozwojem korzeni. *Nowa Stom*. 2005;2(4):59–65.
- [12] Woźniak K, Buczkowska-Radlińska J, Opalko K, Woźniak A, Michoń A. Porównanie testu elektrycznego miążgi zębów u młodzieży licealnej i studentów stomatologii. *Stom Współ.* 2004;11(1):52–56.
- [13] Woźniak K, Lipski M, Buczkowska-Radlińska J, Lichota D. Wpływ rękawiczek gumowych na badanie elektryczne miążgi zębowej. *Mag Stom*. 2003;13(12):68–71.
- [14] Woźniak K, Lipski M, Woźniak A. Próba określenia optymalnego umiejscowienia elektrody w teście elektrycznym żywotności miążgi zębów. *Czas Stom*. 2003;56(8):503–509.
- [15] Woźniak K, Lipski M, Lichota D, Buczkowska-Radlińska J, Woźniak A. Badanie proggu elektropobudliwości miążgi zębów u młodzieży 15–16-letniej z użyciem dwóch aparatów: Unistom S-90 i Vitality Scanner. *Czas Stom*. 2003;56(9):573–579.
- [16] Woźniak K, Lipski M, Buczkowska-Radlińska J, Pietrzyk M. Porównanie przydatności badań stosowanych do oceny stanu miążgi. *Przegląd piśmiennictwa. Mag Stom*. 2003;13(1):28–30.
- [17] Woźniak K, Lipski M, Buczkowska-Radlińska J, Pietrzyk M. Badania stosowane do oceny stanu miążgi – przegląd piśmiennictwa. *Czas Stom*. 2003;56(7):439–445.
- [18] Petersson K, Söderström C, Kiani-Anaraki M, Lévy G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. *Endod Dent Traumatol*. 1999;15(3):127–31.
- [19] Borowicz J. Wyniki badania testowego elektropobudliwości miążgi zębów z zastosowaniem analizatora miążgi Vitality Scanner. *Mag Stom*. 1993;3(9):26–28.
- [20] Pąsiek S, Żęcin A. Ocena przydatności testów elektrycznych do badania żywotności miążgi zębów. *Stom Współcz.* 1997;4(4):307–310.
- [21] Żmuda S, Ignatowicz E, Trykowski J, Preiskorn M, Stolarek M. Metody oceny żywotności miążgi zęba. *Stom. Współcz.* 2003;10(3):40–43.
- [22] Harkins SW, Chapman CR. The perception of induced dental pain in young and elderly women. *J Gerontol*. 1977;32(4):428–35.

Adres do korespondencji:

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji
Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
al. Powstańców Wlkp. 72, 70-111 Szczecin
tel.: 91 466 16 48
e-mail: zstzach@pum.edu.pl, kasiabarczak@vp.pl