

Porównanie jakości cyfrowych zdjęć wewnątrzustnych wykonywanych w chirurgii stomatologicznej za pomocą prostego aparatu kompaktowego w świetle unitu stomatologicznego oraz lustrzanką z zestawem do makrofotografii

Comparison of intraoral digital photographs quality performed with a simple compact digital camera (using lighting from the dental unit lamp) and a Digital Single Lens Reflect camera with macrophotography set

Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Streszczenie

Wstęp. W chirurgii stomatologicznej fotografia wewnątrzustna odgrywa coraz większą rolę, a wysokiej jakości zdjęcia są zalecane w działalności naukowej oraz dydaktycznej.

Cel pracy. Celem pracy było porównanie jakości zdjęć wewnątrzustnych wykonanych prostym aparatem kompaktowym w świetle lampy unitu stomatologicznego oraz zestawem zaawansowanym (lustrzanka, obiektyw makro, pierścieniowa lampa błyskowa).

Materiał i metody. Obserwacją kliniczną w okresie od 24.10.2012 do 15.01.2013 objęto 37 pacjentów leczonych w Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej UM w Łodzi w warunkach ambulatoryjnych. Zdjęcia wykonano u pacjentów w dwóch seriach: 1) za pomocą prostego aparatu kompaktowego w świetle lampy unitu, 2) za pomocą lustrzanki cyfrowej wyposażonej w obiektyw typu makro oraz pierścieniową lampę błyskową. Zdjęcia zestawiono w fotogramy, wydrukowano w wysokiej rozdzielczości i zaprezentowano 10 lekarzom dentystom w celu oceny jakości według 3 kryteriów.

Wyniki. Jak wynika z przeprowadzonych badań, jakość zdjęć uzyskanych za pomocą prostego aparatu kompaktowego w świetle unitu stomatologicznego jest według badanych kryteriów gorsza od jakości zdjęć uzyskanych przy pomocy zestawu zaawansowanego bazującego na lustrzance cyfrowej.

Wnioski. W przypadkach, w których istotna jest wysoka jakość zdjęć, zastosowanie zestawu do makrofotografii bazującego na lustrzance cyfrowej jest bardzo korzystne.

Słowa kluczowe: makrofotografia, fotografia, chirurgia dentystyczna.

Abstract

Introduction. In dental surgery digital cameras play a major role. High quality intraoral pictures are useful in scientific and didactic activity.

Aim of the study. The aim of the study was to compare the quality of intraoral photographs performed with a simple compact digital camera using lighting from the dental unit lamp and an advanced set based on a DSLR camera in patients under surgical treatment.

Material and methods. The study was conducted in the Department of Dental Surgery at the Medical University of Lodz, Poland, from 24.10.2012 to 15.01.2013. The first study arm consisted of 37 adult patients undergoing dental surgical treatment. Intraoral photographs were performed in two series using different equipment sets: 1) using simple compact digital camera and lighting from the dental unit lamp, 2) using a DSLR camera with a makro lens and a ring flash. The photographs were gathered in photograms, printed in high quality and presented to the group of 10 dentists for evaluation according to 3 criteria.

Results. According to our study, the quality of photographs performed with a simple compact digital camera using lighting from the dental unit lamp is worse than the quality of photographs performed with advanced set basing on a DSLR camera in all 3 criteria.

Conclusion. In situations, where high quality of intraoral photographs is required, using advanced photographic set basing on DSLR camera is highly recommended.

Key words: macrophotography, dental photography, oral surgery.

Wstęp

Cyfrowy aparat fotograficzny stanowi wartościowe narzędzie pracy lekarzy dentystów z różnych

dziedzin stomatologii [1]. Dzięki technice cyfrowej wykonywanie zdjęć jest szybkie, tanie i proste. Zdjęcia w fotografii stomatologicznej można

podzielić na zewnątrzustne (portretowe, ukazujące głowę i szyję pacjenta) oraz wewnątrzustne. Mogą być one rejestrowane przy użyciu aparatu kompaktowego w trybie makro (oznaczony znakiem zielonego tulipana) lub za pomocą lustrzanki cyfrowej z obiektywem typu makro, która daje możliwość uzyskania zdjęć o najlepszej jakości [2, 3]. Zastosowanie pierścieniowej lampy błyskowej umożliwi dostarczenie odpowiedniej ilości światła o pożądanej temperaturze barwowej (ok. 5500–6500K), [4]. Wykonując zdjęcie wewnątrzustne należy uwidocznić fotografowany obszar odsuwając tkanki miękkie (wargi, policzki, język) za pomocą retraktorów [5]. Czynność ta powinna być przeprowadzona delikatnie, aby nie spowodować napięcia tkanek miękkich, bólu lub innych powikłań. W niektórych przypadkach (np. wykonując diagnostyczną sesję fotograficzną) zaleca się użycie specjalnych lusterek [6]. W celu śródoperacyjnej retrakcji okolicy operowanej stosuje się narzędzia stomatologiczne lub chirurgiczne (np. lusterko, raspator, hak), [7].

Cel pracy

Celem pracy było porównanie jakości fotografii wewnątrzustnych wykonanych prostym oraz zaawansowanym zestawem fotograficznym podczas leczenia chirurgicznego pacjentów.

Materiał i metody

Badanie wykonano w Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej UM w Łodzi u 37 pacjentów (21 kobiet i 16 mężczyzn), którzy zgłosili się w celu leczenia chirurgicznego w warunkach ambulatoryjnych (Tabela 1).

Początkowo badanie polegało na wykonaniu dwóch serii zdjęć. Pierwszą z nich wykonano przy użyciu prostego cyfrowego aparatu kompaktowego Sony H5 w świetle lampy halogenowej unitu

Tabela 1. Struktura grupy badanej wg wieku i płci (pacjenci)

Table 1. Age and gender of patients studied

	kobiety	mężczyźni	ogółem
Liczba pacjentów	21	16	37
Średni wiek pacjentów	48,9	49,1	49

Kavosun 1415 (potencjometr w ustawieniu 1/2 – słabsze światło). Aparat nastawiono na tryb makro z automatycznym doбором parametrów ekspozycji przy wyłączonej lampie błyskowej. Drugą serię wykonano za pomocą lustrzanki cyfrowej Nikon D90 z obiektywem Nikon AF-S Micro-Nikkor 60 mm f/2.8G ED oraz pierścieniową lampą błyskową Delta TTL. Aparat nastawiono na tryb manualny, a parametry ekspozycji wynosiły: czas otwarcia migawki od 1/60 do 1/250 sek., przysłona od 8.0 do 22.0, ostrość regulowano ręcznie (Rycina 1). Parametr ISO w przypadku obu aparatów został ustawiony na 200.

Diagnostyczne zdjęcia wewnątrzustne w liczbie 7 (dla każdej sesji) wykonano przy użyciu metalowych retraktorów oraz lusterek: en face, 45 st. z lewej i prawej strony, 90 st. (przy użyciu lusterka policzkowego) z lewej i prawej strony, zaś zdjęcia łuku górnego i dolnego wykonano w lusterku płaskim. Od dwóch do czterech zdjęć wykonano w celu dokumentacji prostego zabiegu chirurgicznego przed oraz po jego zakończeniu (Rycina 2). Sekwencja 9–11 zdjęć opisanych powyżej została wykonana za pomocą obu zestawów (prostego i zaawansowanego) u każdego pacjenta, stosując takie same ujęcia. W przypadku bardziej skomplikowanych zabiegów chirurgicznych wykonano zdjęcia dodatkowe dokumentując poszczególne etapy zabiegu (Rycina 3). U niektórych pacjentów wykonano zdjęcia obrazujące gojenie się ran po-



a



b

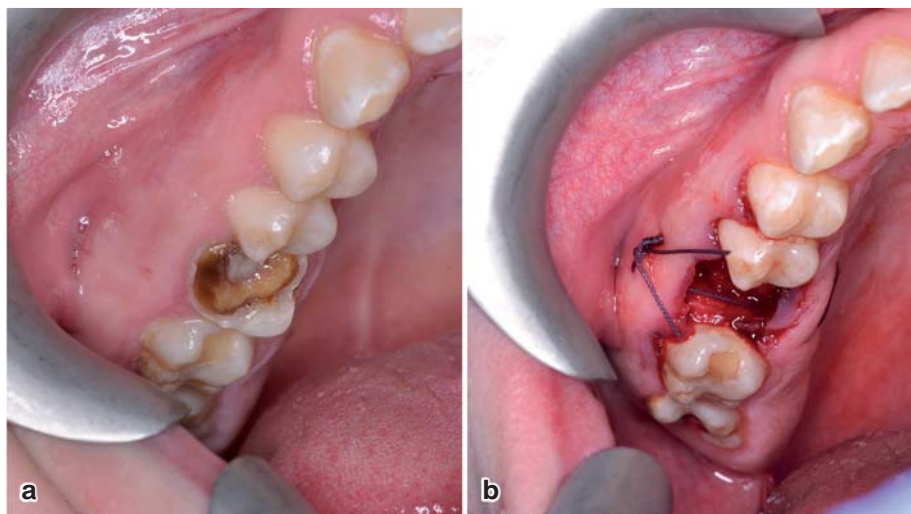
Rycina 1. Cyfrowy aparat kompaktowy Sony H5 (a) oraz cyfrowa lustrzanka Nikon D90 z obiektywem AF-S Micro-Nikkor 60 mm f/2.8G ED oraz lampą Delta TTL for Nikon (b)

Figure 1. Digital compact camera Sony H5 (a), and set consisting of: DSLR camera Nikon D90, AF-S Micro-Nikkor 60 mm f/2.8G ED lens and Delta TTL for Nikon ring flash (b)

operacyjnych. Zdjęcia dodatkowe, o ile były wykonywane, rejestrowano przy użyciu obu zestawów fotograficznych, w liczbie od 1 do 6. Ogółem każdemu pacjentowi wykonano łącznie od 18 do 34 zdjęć. Fotografie przycięto do odpowiednich rozmiarów przy użyciu programu komputerowego Picasa 3, a następnie wykonano fotogramy (zdjęcia

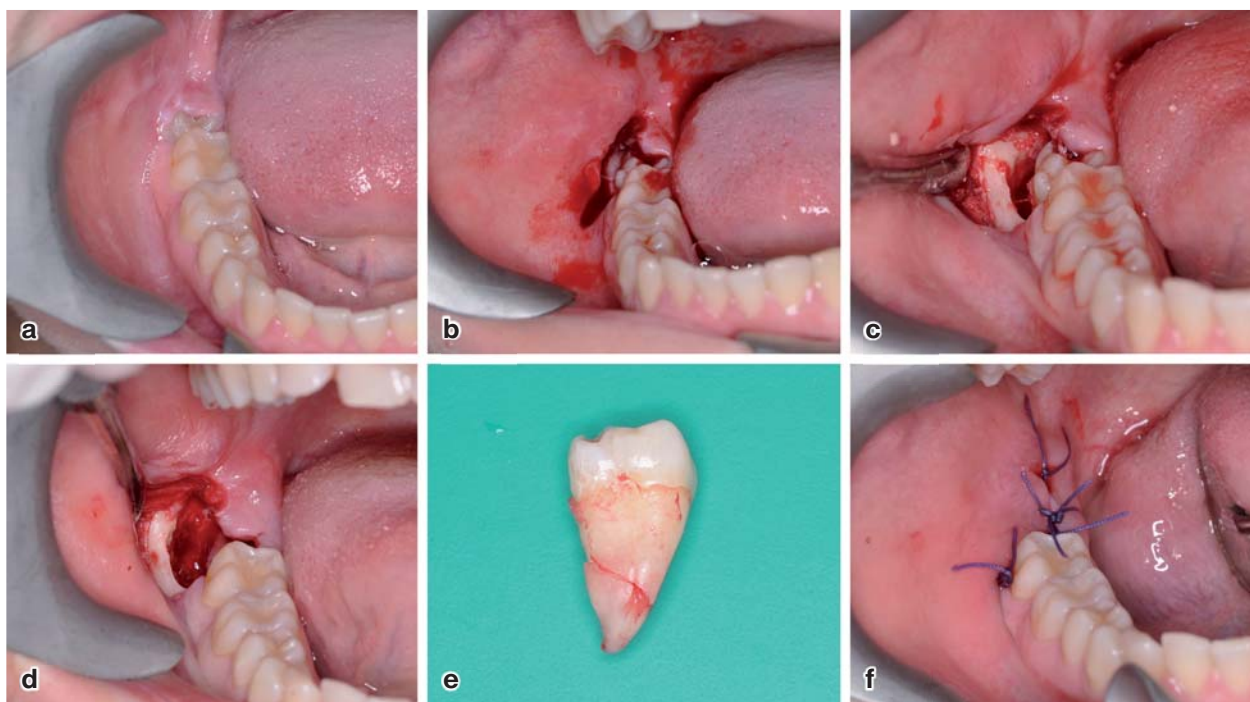
ujęte w graficzny układ) spólnie przedstawiające obraz wewnątrz jamy ustnej.

W drugiej części badania 10 lekarzy stomatologów, zatrudnionych w Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej UM w Łodzi, oceniało materiał zdjęciowy wydrukowany w wysokiej rozdzielczości w formie 37 kart pacjentów, zawierających po



Rycina 2. Zdjęcia obrazujące ząb 16. w dniu ekstrakcji: przed zabiegiem (a), oraz zaopatrzone chirurgicznie zębodół po usunięciu tego zęba (b). Aparat Nikon D90 + zestaw do makrofotografii. Zdjęcia po obróbce komputerowej

Figure 2. Photographs presenting tooth 16 in extraction day: before surgical removal (a) and alveolar socket after extraction of 16 and suture placement (b). Nikon D90 DSLR camera + macrophotography set. Photographs after digital processing



Rycina 3. Zdjęcia dodatkowe ukazujące etapy zabiegu chirurgicznej ekstrakcji zatrzymanego zęba 48: przed zabiegiem (a), po nacięciu płata śluzówkowo-okostnowego (b), po zniesieniu fragmentu kości (c), zębodół po usunięciu zęba (d), usunięty ząb (e) oraz rana zaopatrzona chirurgicznie (f). Aparat Nikon D90 + zestaw do makrofotografii

Figure 3. Additional photographs presenting stages of surgical removal of impacted tooth 48: before procedure (a) after producing muco-periosteal flap (b), after bone removal (c), alveolar socket after extraction (d), extracted tooth 48 (e) and suturing wound (f). Nikon D90 DSLR camera + macrophotography set

Nr Karty 5
część 2

Zdjęcia diagnostyczne

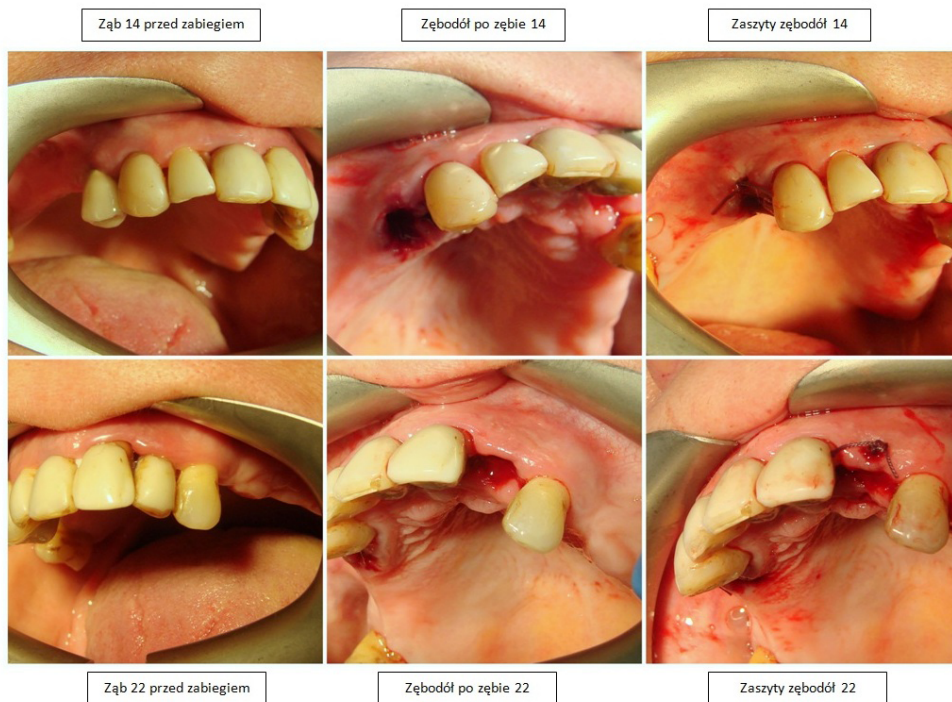


Rycina 4. Karta pacjenta (strona 2) zawierająca zdjęcia diagnostyczne uzyskane za pomocą prostego aparatu kompaktowego Sony H5 w świetle lampy unitu stomatologicznego

Figure 4. Patient's card (page 2) consisting diagnostic photographs gathered from simple digital compact camera Sony H5 using lighting from dental unit lamp

Nr Karty 27
część 3

Zdjęcia zabiegowe i kontrolne



Rycina 5. Karta pacjenta (strona 3) zawierająca zdjęcia zabiegowe i kontrolne uzyskane za pomocą prostego aparatu kompaktowego Sony H5 w świetle lampy unitu stomatologicznego

Figure 5. Patient's card (page 3) consisting treatment and control photographs gathered from simple digital compact camera Sony H5 using lighting from dental unit lamp

Nr Karty 5
część 4

Zdjęcia diagnostyczne

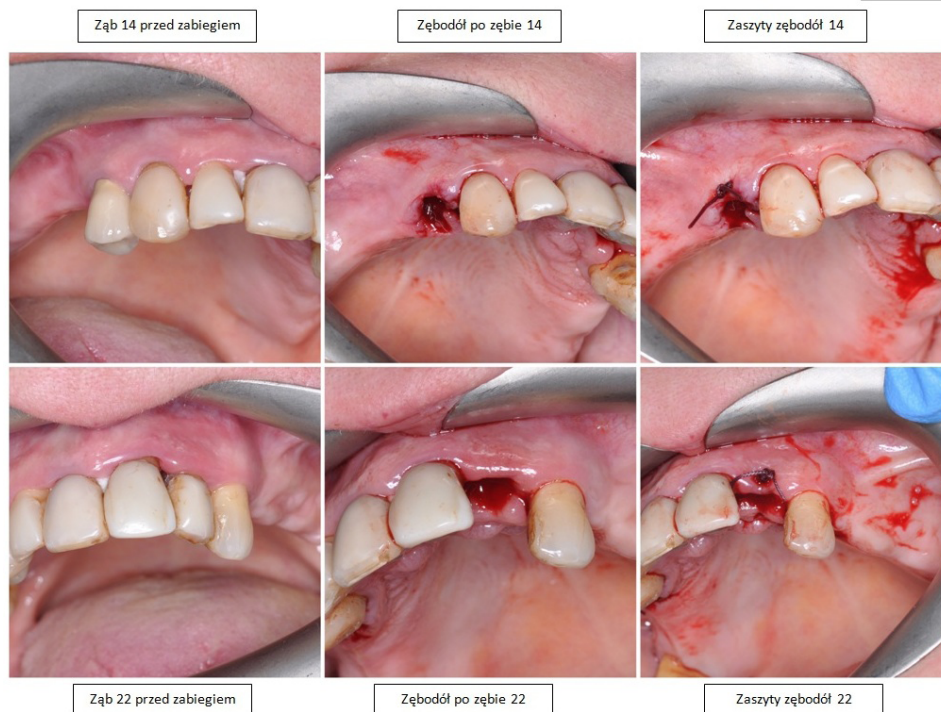


Rycina 6. Karta pacjenta (strona 4) zawierająca zdjęcia diagnostyczne uzyskane za pomocą lustrzanki cyfrowej Nikon D90 z zestawem do makrofotografii

Figure 6. Patient's card (page 4) consisting diagnostic photographs gathered from DSLR camera Nikon D90 with macrophotography set

Nr Karty 27
część 5

Zdjęcia zabiegowe i kontrolne



Rycina 7. Karta pacjenta (strona 5) zawierająca zdjęcia zabiegowe i kontrolne uzyskane za pomocą lustrzanki cyfrowej Nikon D90 z zestawem do makrofotografii

Figure 7. Patient's card (page 5) consisting treatment and control photographs gathered from DSLR camera Nikon D90 with macrophotography set

5 stron formatu A4 każda. Pierwsza strona zawierała dane pacjenta, wywiad lekarski, powód zgłoszenia oraz historię choroby. Fotogramy zarejestrowane za pomocą zestawu prostego (aparatem kompaktowym Sony H5 w świetle lampy unitu) zajmowały dwie kolejne strony: (Rycina 4) – zdjęcia diagnostyczne, (Rycina 5) – zdjęcia zabiegowe i kontrolne. Natomiast pozostałe dwie strony przedstawiały fotogramy uzyskane za pomocą zestawu zaawansowanego (lustrzanki Nikon D90 z obiektywem makro i lampą błyskową Delta TTL), (Rycina 6) – zdjęcia diagnostyczne, (Rycina 7) – zabiegowe i kontrolne. Fotogramy skomponowano tak, aby zapewnić identyczny rozkład graficzny i porównywalność dla materiału uzyskanego z obu aparatów. Wydruk fotogramów wykonano na papierze fotograficznym błyszczącym HP Premium Plus A4 o gramaturze 280g/m², za pomocą drukarki atramentowej HP DeskJet Ink Advantage przy maksymalnej rozdzielczości druku (4800×1200 dpi). Lekarzom oceniającym karty pacjentów przyporządkowano numery od 1 do 10. Każdy z nich otrzymał 37 ankiet mieszczących się na 1 stronie formatu A4, zawierających: numer lekarza, numer ocenianej karty pacjenta oraz dwie sekcje: A) dla prostego aparatu kompaktowego oraz B) dla lustrzanki z zestawem do makrofotografii. Każda z sekcji zawierała 2 punkty, oznaczające odpowiednio: 1) diagnostyczne fotografie wewnątrzustne, 2) fotografie zabiegowe i kontrolne. Każdy punkt oceniano według 3 kryteriów: a)

ostrości zdjęć, b) naturalności kolorów, c) czytelności zdjęć; w skali od 1 do 5 punktów.

Wyniki

Uzyskane dane przedstawiono w formie 2 tabel porównujących wyniki oceny jakości: 1) fotografii diagnostycznych wewnątrzustnych (Tabela 2), oraz 2) fotografii zabiegowych i kontrolnych, (Tabela 3), dla obu konfiguracji sprzętowych (A – prosty aparat kompaktowy w świetle unitu stomatologicznego, B – lustrzanka cyfrowa z zestawem do makrofotografii) według trzech kryteriów: ostrości zdjęć (a), naturalności kolorów (b) i czytelności zdjęć (c). Jak wynika z przeprowadzonych badań, jakość zdjęć uzyskanych za pomocą prostego aparatu kompaktowego w świetle lampy unitu (A) jest według badanych kryteriów gorsza od jakości zdjęć uzyskanych przy pomocy zestawu bazującego na lustrzance cyfrowej (B). Ostrość zdjęć (a) w gr. A była niższa niż w gr. B zarówno dla zdjęć diagnostycznych (A: 3,70/5, B: 3,95/5), jak i dla zabiegowych i kontrolnych (A: 3,78/5, B: 4,05/5), przy czym zdjęcia zabiegowe i kontrolne były ocenione nieznacznie wyżej niż diagnostyczne zarówno w gr. A jak i B. Naturalność kolorów (b) również została oceniona niżej w gr. A (kompakt + lampa unitu) niż w gr. B (lustrzanka + zestaw makro), zarówno dla zdjęć diagnostycznych (A: 3,40/5, B: 3,94/5), jak i dla zdjęć zabiegowych i kontrolnych (A: 3,32/5, B: 4,09/5), gdzie zaobserwowano znaczną różnicę w ocenie na korzyść zestawu opartego na lustrzance. Czytelność zdjęć (c) oceniono tylko nieznacznie na ko-

Tabela 2. Ocena fotografii diagnostycznych wewnątrzustnych. A – prosty aparat kompaktowy w świetle unitu stomatologicznego; B – lustrzanka cyfrowa z zestawem do makrofotografii

Table 2. Evaluation of diagnostic intraoral images. A – single compact camera in dental unit light; B – Digital Single Lens Reflect camera with macrophotography set

Ocena wg danego kryterium	Ostrość zdjęć (a)		Naturalność kolorów (b)		Czytelność zdjęć (c)	
	A	B	A	B	A	B
1 / 5 pkt.	3	2	16	6	7	6
2 / 5 pkt.	19	9	49	21	29	27
3 / 5 pkt.	148	102	142	97	124	112
4 / 5 pkt.	115	146	96	112	136	142
5 / 5 pkt.	85	111	67	134	74	83
Średnia (pkt.)	3,70	3,95	3,40	3,94	3,65	3,73

Tabela 3. Ocena fotografii zabiegowych i kontrolnych. A – prosty aparat kompaktowy w świetle unitu stomatologicznego; B – lustrzanka cyfrowa z zestawem do makrofotografii

Table 3. Evaluation of procedural and control images. A – single compact camera in dental unit light; B – Digital Single Lens Reflect camera with macrophotography set

Ocena wg danego kryterium	Ostrość zdjęć (a)		Naturalność kolorów (b)		Czytelność zdjęć (c)	
	A	B	A	B	A	B
1 / 5 pkt.	3	2	18	3	6	5
2 / 5 pkt.	21	11	53	12	22	23
3 / 5 pkt.	128	93	144	78	61	59
4 / 5 pkt.	119	125	104	131	116	101
5 / 5 pkt.	99	139	51	146	165	182
Średnia (pkt.)	3,78	4,05	3,32	4,09	4,11	4,17

rzyść lustrzanki, przy czym zdjęcia diagnostyczne (A: 3,65/5, B: 3,73/5) zostały ocenione niżej niż zabiegowe i kontrolne (A: 4,11/5, B: 4,17/5).

Omówienie i dyskusja

Ostrość zdjęć, według Hedgecoe [8], jest to stan, gdy obraz zarejestrowany na kliszy, błonie lub matrycy cyfrowej jest względem wyrazistości równy obrazowi rzeczywistemu, który sfotografowano. Zarówno zdjęcia diagnostyczne (Tabela 2 pkt a), jak i zabiegowe oraz kontrolne (Tabela 3 pkt a) oceniono podobnie dla obu typów aparatów, z niewielką przewagą na korzyść zestawu opartego na lustrzance cyfrowej. Aparat kompaktowy w automatycznym trybie makro przy zdjęciach wykonywanych bezpośrednio (en face, 45°) ostrzy bardzo dobrze dzięki dużej intensywności światła z lampy unitu (pozwała to osiągnąć znaczną głębię ostrości). Automataczne ostrzenie oraz niska masa aparatu kompaktowego Sony H5 (406g) ułatwiają stabilne fotografowanie, nawet jedną ręką. Gorzej wypadła ocena ostrości zdjęć wykonywanych za pomocą lusterek, bowiem występowały trudności z jednoczesnym wprowadzeniem snopu światła lampy unitu oraz zbliżeniem aparatu pod odpowiednim kątem. W przypadku zestawu opartego na lustrzance ostrość była ustawiana manualnie za pomocą suwaka na obiektywie makro. Przy wysokich wartościach przysłony (16–22), odpowiedniej ilości światła z lampy pierścieniowej oraz dobrej stabilizacji aparatu, czas otwarcia migawki w przedziale od 1/60 do 1/250 sek. umożliwiał uzyskanie ostrych zdjęć o odpowiedniej głębi, co jest zgodne z obserwacjami innych autorów [4, 5]. Według Bennetta [2] zastosowanie przysłony f22 oraz czasu otwarcia migawki 1/250 sek. umożliwia ujęcie wszystkich zębów przednich i tylnych w pełnej ostrości. Podobnie twierdzą Grossetti i Dziura [5], według których przysłona o wartości f22 jest optymalna przy wykonywaniu zdjęć wewnątrzustnych z użyciem pierścieniowej lampy błyskowej. Ponadto cytowani powyżej autorzy uważają, iż odległość lampy błyskowej od fotografowanego obiektu wpływa na intensywność światła, która jest zależna od prawa odwrotności do kwadratu, co jest istotne w przypadku zdjęć z użyciem lusterek, gdyż światło musi przebyć większą odległość, ponieważ jest odbijane od powierzchni lustra zanim oświetli zęby. Pierścieniowa lampa błyskowa, umieszczona w odległości do 30 cm od lusterka, stanowi dostatecznie silne źródło światła i pozwala na uzyskanie zdjęć wysokiej jakości. Na ostrość zdjęć w przypadku zestawu opartego na lustrzance duży wpływ mają umiejętności operatora aparatu. Ze względu na sporą wagę zestawu (ok. 1350 g) jego obsługa wymaga użycia obu rąk, a brak stabilnej pozycji ciała operatora

oraz ustawienie długiego czasu naświetlania powoduje rozmycie zdjęć.

W celu subiektywnej oceny temperatury barwowej wprowadzono kryterium naturalności kolorów. Temperatura barwowa jest temperaturą ciała doskonale czarnego, w której wysyła ono promieniowanie tej samej chromatyczności, co promieniowanie rozpatrywane, czyli jest obiektywną miarą wrażenia barwy konkretnego źródła światła [8] i bezpośrednio zależy od rodzaju światła użytego podczas wykonywania zdjęć. Oświetlenie pochodzące z wbudowanej lampy błyskowej aparatu kompaktowego wg Maheshwari i wsp. [9] nie sprawdza się przy wykonywaniu zdjęć wewnątrzustnych ze względu na umiejscowienie żarnika na szczycie aparatu, przez co światło nie dociera do wnętrza jamy ustnej. Spostrzeżenia te są zgodne z naszymi obserwacjami. Zastosowanie lampy unitu stomatologicznego umożliwia doświetlenie fotografowanego obszaru, jednak silne światło powoduje zmianę temperatury barwowej (znaczne ocieplenie), co potwierdzają wyniki badania (ocena naturalności kolorów dla tej konfiguracji wynosi średnio 3,40/5 dla zdjęć diagnostycznych i 3,32/5 dla zabiegowych). Istnieje możliwość korekty balansu bieli za pomocą większości programów komputerowych do obróbki grafiki, jednak poprawa kolorystyki następuje tylko w ograniczonym zakresie i zabiera dużo czasu. Zdaniem Ahmada [4] pierścieniowa lampa błyskowa zastosowana w zestawie z lustrzanką posiada tzw. fotograficzną temperaturę barwową (ok. 5500K), a więc zbliżoną do światła naturalnego (6500K). Jej okrągły kształt oraz fakt, iż umiejscowiona jest na końcu obiektywu umożliwia równomierne oświetlenie wnętrza jamy ustnej, a regulowana automatycznie moc błysku jest optymalnie dobrana do pozostałych parametrów ekspozycji. Spostrzeżenia te korespondują z innymi autorami [10]. Jakość światła w takim zestawie jest wysoka, dzięki czemu kolorystyka tkanek zobrazowanych na fotografiach wydaje się realna, co znajduje odzwierciedlenie w wynikach naszego badania, bowiem średnia ocena naturalności kolorów została oceniona na 3,94/5 dla zdjęć diagnostycznych oraz 4,09/5 dla zdjęć zabiegowych. Czulość ISO, wg Goodlina [3], należy w fotografii stomatologicznej ustawić na jak najmniejszą wartość (zwykle 100 lub 200), aby uzyskać ostre, wyraźne zdjęcia, co uwzględniono podczas wykonywania badania. Podobnie uważają Janiszewska i wsp. [11], sugerując wartość ISO 100. Niska czulość wymaga dostarczenia dużej ilości światła o odpowiedniej temperaturze barwowej [12]. Warunek ten został spełniony dzięki zastosowaniu lampy pierścieniowej w zestawie z lustrzanką. W przypadku prostego aparatu kompaktowego światło pochodzące z lampy unitu jest co prawda intensywne, jednak jego tempera-

tura barwowa jest niewłaściwa, co potwierdzają prezentowane przez nas wyniki badań.

Kryterium czytelności obejmowało ocenę wartości zdjęć pod względem widoczności pola zabiegowego (odpowiednia retrakcja tkanek) oraz ogólnych zasad kadrowania w fotografii, jak zalecają inni autorzy [13, 14]. Lekarze oceniający zdjęcia wyrażali opinię na temat bezpośredniego dostępu wzrokowego, krytycznie odnosząc się do obecności tkanek miękkich w fotografowanym obszarze. Niedostateczne odsunięcie tkanek za pomocą retraktora lub inny element wpływający na pogorszenie widoczności powodowały obniżenie oceny. Wyniki oceny czytelności zdjęć wypadają podobnie dla obu porównywanych grup, z niewielką przewagą zestawu opartego na lustrzance (3,73/5 dla zdjęć diagnostycznych i 4,17/5 dla zabiegowych) w stosunku do aparatu kompaktowego (3,65/5 dla zdjęć diagnostycznych i 4,11/5 dla zabiegowych), co może wynikać z większej uwagi operatora przy kadrowaniu i ostrzeniu manualnym za pomocą lustrzanki względem szybkiego fotografowania aparatem kompaktowym z ustawieniami automatycznymi. Różnice są jednak nieznaczne, co skłania nas do stwierdzenia, iż czytelność zdjęć bardziej zależy od umiejętności i dokładności operatora aparatu, zastosowania dodatkowych narzędzi i akcesoriów, oraz fachowej pomocy wykwalifikowanej asysty niż bezpośrednio od sprzętu, którym wykonywane są zdjęcia. Według naszych obserwacji szczególne trudności z retrakcją tkanek miękkich (warg, policzków) występowały u osób z uzębieniem szczątkowym oraz z brakami skrzydłowymi, zwłaszcza przy wykonywaniu zdjęć za pomocą lusterek.

Wnioski

W przypadkach, w których istotna jest wysoka jakość zdjęć, zestaw do makrofotografii bazujący na lustrzance cyfrowej jest niezastąpiony.

Praca finansowana przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi w ramach działalności statutowej nr 503/2-163-01/503-01.

Piśmiennictwo

- [1] Ahmad I. Digital dental photography. Part 1: an overview. *Brit Dent Journ.* 2009;206(8):403-407.
- [2] Bennett A. Photography in practice: an essential tool. *Dent Nurs Jan.* 2008;4(1):16-20.
- [3] Goodlin R. Diagnoza i planowanie leczenia wspomaganie fotograficznie. *Stom. Estet.* 2012;8(3):166-178.
- [4] Ahmad I. Digital dental photography. Part 5: lighting. *Brit Dent Journ.* 2009;207(1):13-18.
- [5] Grossetti F, Dziura J. Cyfrowa fotografia dentystryczna – część 1. Ustawienia aparatu i oświetlenia. *Cosmetic dent.* 2010;4:18-21.
- [6] Haak R, Schirra C. Dental photography in support of patient documentation and communication. *Quintessence Int.* 2000;31(9):649-657.
- [7] Goldstein MB. Laboratorium i cyfrowa fotografia dentystryczna. *E-Dentico.* 2009;2:24-33.
- [8] Hedgecoe J. Nowy podręcznik fotografii. Wyd. Arkady; 2006: 69-76.
- [9] Maheshwari A, Kumar M. Photographic implication and basis of camera lens. *Ann and Ess Of Dent.* 2011;3(2):95-99.
- [10] Milner P, Grzesiak-Janias G. Praktyczne aspekty wykonywania zdjęć zewnątrz- i wewnątrzustnych. *Mag Stom.* 2013;2:115-122.
- [11] Janiszewska J, Stankowski P. Fotografia w dokumentacji ortodontycznej. *Mag Stom.* 2001;2:16-18.
- [12] Milner P, Grzesiak-Janias G. Podstawy teoretyczne makrofotografii stomatologicznej. *Mag Stom.* 2013;3.
- [13] Hess A. Ekspozycja. Sekrety doskonałego naświetlania. *Helion;* 2011:164-166.
- [14] Peterson B. Zbliżenia i makrofotografia bez tajemnic. *Galaktyka.* 2010;118-125.

Adres do korespondencji:
Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź
tel.: 606 384 674
e-mail: pawelmilner@wp.pl