

AGNIESZKA KOZUŃ<sup>1</sup>, KATARZYNA BANASZEK<sup>1</sup>, JACEK SAWICKI<sup>2</sup>

## Ocena kalibratorów stosowanych do pomiaru ćwieków gutaperkowych – doniesienie wstępne\*

### Evaluation of Endodontic Gauge Used for Measurement of Gutta-Percha Cones – Preliminary Report

<sup>1</sup> Zakład Endodoncji Katedry Stomatologii Zachowawczej, Endodoncji i Periodontologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

<sup>2</sup> Instytut Inżynierii Materiałowej, Politechnika Łódzka

#### Streszczenie

**Wprowadzenie.** Kalibrator jest narzędziem stosowanym do weryfikacji średnicy wierzchołkowej ćwieków gutaperkowych przed wypełnianiem kanałów korzeniowych. Odpowiednio dopasowany ćwiek umożliwia dokładne uszczelnienie części wierzchołkowej kanału.

**Cel pracy.** Porównanie jakości wykonania kalibratorów produkowanych przez dwie różne firmy.

**Materiał i metody.** W badaniu oceniono średnicę i kształt otworów kalibratorów. Badanie przeprowadzono z użyciem elektronowego mikroskopu skaningowego. Uzyskane wyniki porównano z wartościami podanymi przez producentów.

**Wyniki.** Stwierdzono nieznaczne różnice między wartościami podanymi na urządzeniach a uzyskanymi wartościami.

**Wnioski.** Kalibratory są urządzeniami przydatnymi do oceny rozmiaru ćwieka głównego (**Dent. Med. Probl. 2009, 46, 4, 450–453**).

**Słowa kluczowe:** kalibrator, ćwieki gutaperkowe, wypełnianie kanałów korzeniowych.

#### Abstract

**Background.** The gauge is used for accurately sizing apex of gutta-percha cones before root canals obturation. Accurately fitted cone enables perfect obturation of apical portion of root canal.

**Objectives.** To compare the fabrication quality of gauges produced by two different manufacturers.

**Material and Methods.** In this study, the diameter holes and the shape of calibrated gauges holes were evaluated. The research was conducted under scanning electron microscope. The results were compared with the values given by manufacturers.

**Results.** Small differences between values given by manufacturers and measured values were revealed.

**Conclusion.** Gauges are useful devices because they enable to check and measure the diameter of gutta-percha master cone (**Dent. Med. Probl. 2009, 46, 4, 450–453**).

**Key words:** gauge, gutta-percha cones, root canal filling.

Celem leczenia endodontycznego zębów jest skuteczne mechaniczno-chemiczne opracowanie kanału korzeniowego oraz szczelne jego wypełnienie. Najczęściej do wypełniania kanałów stosuje się jednocześnie dwa materiały: ćwieki gutaperkowe oraz pastę uszczelniającą, która wypełnia przestrzenie między ćwiekami a ścianą kanału [1].

Najistotniejszym etapem wypełniania kanału jest dobór ćwieka głównego (*master cone*). Rozmiar ćwieka głównego powinien odpowiadać średnicy ostatniego narzędzia użytego do opracowania części wierzchołkowej kanału. Wybrany ćwiek powinien ponadto wykazywać klinowanie w okolicy przywierzchołkowej kanału korzeniowego [2].

\* Praca finansowana przez UM w Łodzi z pracy własnej nr 502-12-475.

Tak dopasowany ćwiek gutaperkowy umożliwia dokładne wypełnienie części wierzchołkowej kanału [3]. W przypadku nieodpowiednio dobranego rozmiaru ćwieka gutaperkowego, po kontroli radiologicznej, może okazać się, że materiał wypełniający został przepchnięty do okolicy okółwierzchołkowej. Dzieje się tak, gdy rozmiar ćwieka był za mały lub kanał został niedopełniony, w przypadku gdy rozmiar ćwieka był za duży.

Celem pracy była ocena porównawcza jakości wykonania kalibratorów do gutaperki dwóch różnych producentów, firm Dentsply-Maillefer oraz SybronEndo i stwierdzenie, który z nich umożliwia precyzyjny pomiar ćwieka głównego.

## Material i metody

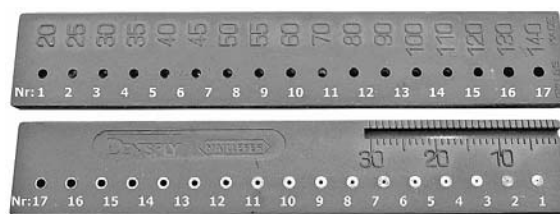
Ocenę jakości wykonania cechowanych otworów wg ISO zbadano z użyciem skaningowego mikroskopu elektronowego. W losowo wybranych kalibratorach firmy Dentsply-Maillefer oraz firmy SybronEndo mierzono trzykrotnie średnice wszystkich otworów. Dokonano również oceny ich kształtu. Wymiary komory SEM pozwoliły na umieszczenie kalibratorów w całości w komorze mikroskopu. Wstępnie przeprowadzone badania EDS pozwoliły określić materiał, z którego wykonano elementy otworów kalibratora (kalibrator firmy Dentsply-Maillefer wykonano z mosiądzu wysokoniklowego, a kalibrator firmy SybronEndo z stopu aluminium) – w wyniku czego nie było potrzeby napyłania badanych narzędzi pomiarowych. Pomiaru otworów dokonywano przy napięciu przyspieszającym 25 KeV i powiększeniu  $\times 60$ – $500$  w zależności od wielkości mierzonego otworu. Pomiar dokonano z użyciem oprogramowania NORAN Instruments Inc., mierząc otwór trzykrotnie co 120 stopni.

Kalibrator firmy Dentsply-Maillefer ma siedemnaście otworów cechowanych o wzrastającej średnicy od rozmiaru 20 do 140 według ISO. Dodatkowo urządzenie ma wbudowaną linijkę endodontyczną (ryc. 1).

Kalibrator Tip Snip firmy SybronEndo ma dziesięć otworów cechowanych od rozmiaru 20 do 70 wg ISO (ryc. 2). Kalibrator firmy SybronEndo różni się od kalibratora firmy Dentsply-Maillefer wbudowanym ostrzem służącym do precyzyjnego docinania ćwieków gutaperkowych.

## Wyniki

Na ryc. 3 i 4 przedstawiono wyniki pomiarów poszczególnych otworów dwóch różnych urządzeń z zaznaczonymi tolerancjami pomiarowymi



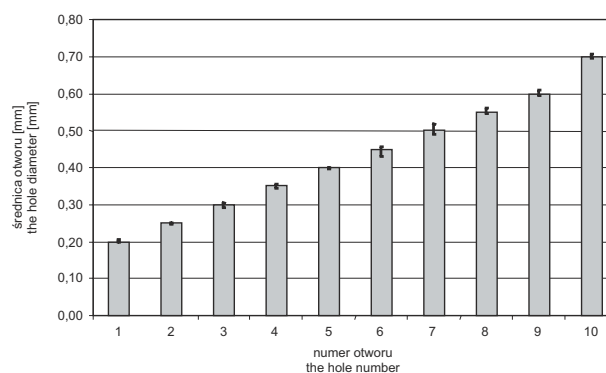
Ryc. 1. Kalibrator firmy Dentsply-Maillefer

Fig. 1. The gauge made by Dentsply-Maillefer company



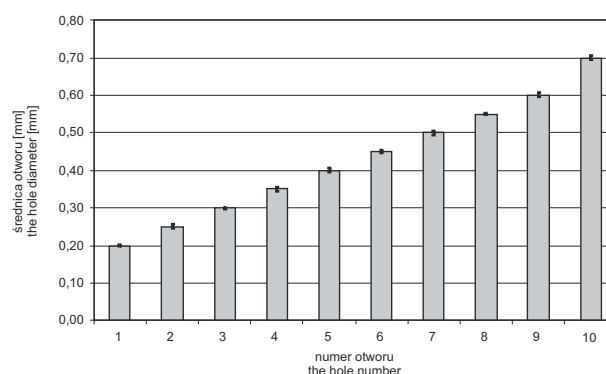
Ryc. 2. Kalibrator Tip Snip firmy SybronEndo

Fig. 2. The gauge Tip Snip made by SybronEndo company



Ryc. 3. Średnice otworów w kalibratorze firmy Dentsply-Maillefer zmierzone w elektronowym mikroskopie skaningowym

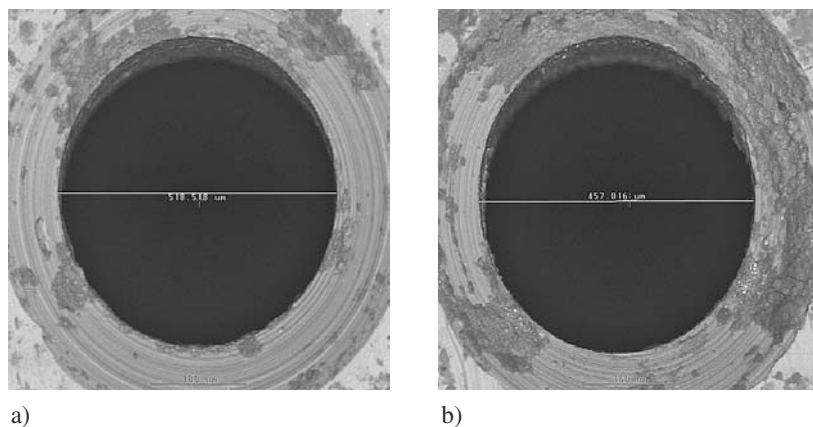
Fig. 3. The diameters of measured holes of gauge made by Dentsply-Maillefer company in SEM



Ryc. 4. Średnice otworów w kalibratorze firmy SybronEndo zmierzone w elektronowym mikroskopie skaningowym

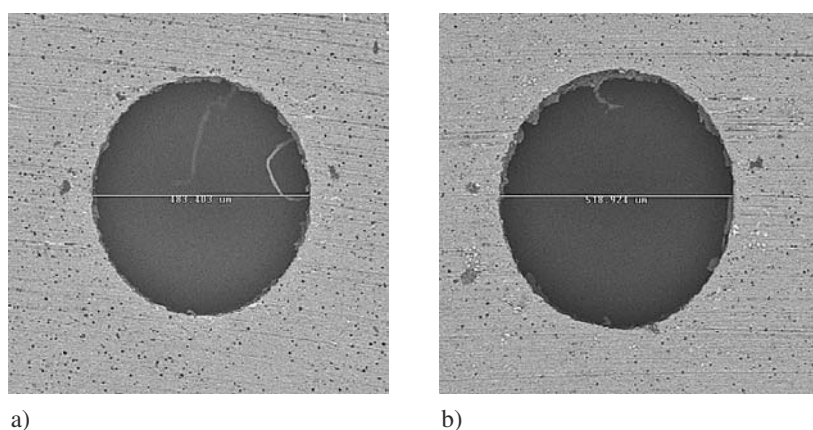
Fig. 4. The diameters of measured holes of gauge made by SybronEndo in SEM

uzyskanymi w mikroskopie skaningowym. Wyniki pomiarów w mikroskopie skaningowym wykazały tolerancje otworów dwóch różnych urządzeń



**Ryc. 5.** Zdjęcia otworów kalibratora firmy Dentsply-Maillefer: a) nr 6; b) nr 7

**Fig. 5.** The pictures of measured Dentsply-Maillefer calibrator gauge holes: a) N<sup>o</sup>6; b) N<sup>o</sup>7



**Ryc. 6.** Zdjęcia otworów kalibratora firmy SybronEndo: a) nr 6; b) nr 7

**Fig. 6.** The pictures of measured SybronEndo calibrator gauge holes: a) N<sup>o</sup>6; b) N<sup>o</sup>7

w granicach normy (PN-EN 20286:1996) [4], z mniejszymi różnicami pomiarowymi w przypadku kalibratora firmy SybronEndo.

Badania w SEM wykazały nie zawsze idealnie okrągły przekrój otworów w kalibratorze firmy Dentsply-Maillefer. W przypadku dwóch otworów, tj. otworu nr 6 (rozmiar 45 wg ISO) oraz nr 7 (rozmiar 50 wg ISO), był widoczny elipsowaty przekrój światła (ryc. 5 ab). Nie stwierdzono odchyłań w kształcie otworów w przypadku kalibratora firmy SybronEndo (ryc. 6 ab).

## Omówienie

Obecnie za podstawowy materiał wypełniający kanał korzenia zęba uważa się gutaperkę stomatologiczną. W jej skład wchodzi około 20% czystej gutaperki, około 66% tlenku cynku jako wypełniacza, 11% środków kontrastowych, pozostała część to wosk lub sztuczne tworzywa zwiększające plastyczność. W temperaturze pokojowej gutaperka staje się elastyczna, w temp. około 60°C znacznie uplastycznia się, ale po ochłodzeniu kurczy się, powyżej 100°C natomiast traci swoje właściwości [5]. Jej zaletą jest dobra tolerancja przez tkanki, nierozpuszczalność w płynach ustrojowych, bardzo mała toksyczność i łatwość

usuwania z kanału [6]. Gutaperka stosowana jako jedyny materiał w kanale nie zapewnia jednak szczelnego wypełnienia, stąd konieczność użycia dodatkowego materiału, jakim są pasty uszczelniające.

Najbardziej popularną metodą wypełnienia kanałów korzeniowych jest metoda kondensacji bocznej gutaperki na zimno. Na dobrą jakość wykonania wypełnienia kanału, zwłaszcza uszczelnienia w okolicy wierzchołka korzenia, ma wpływ dopasowanie ćwieka głównego. Ćwiek główny powinien wchodzić na pełną długość roboczą oraz lekko się klinować w okolicy wierzchołkowej kanału [7]. W praktyce klinicznej podczas leczenia kanałowego mogą jednak wystąpić problemy z dopasowaniem ćwieka głównego. Po pierwsze, problemy te mogą wynikać ze standaryzacji ISO, która dopuszcza wahania rozmiaru na wierzchołku ćwieka gutaperkowego (dla ćwieków o rozmiarach 10–25 jest dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,05$  mm, a dla większych rozmiarów od 30 do 140 tolerancja wynosi  $\pm 0,07$  mm) [8]. Po drugie, ćwieki mogą różnić się kształtem wierzchołka, co może negatywnie wpływać na ich rozmiar [9]. Badania Goldberga et al. [9] wykazały odmienną budowę wierzchołków ćwieków różnych producentów. Podobne wyniki uzyskali Junciewicz et al. [10], którzy na podstawie oceny w mikroskopie skanin-

gowym obserwowali duże różnice w strukturze powierzchni wierzchołków i w kształcie części wierzchołkowej ćwieków gutaperkowych pochodzących od różnych producentów. W warunkach klinicznych procedura dopasowania ćwieka może okazać się czasochłonna i wymagać niepotrzebnego zużycia dużej liczby ćwieków, często pozornie o tym samym rozmiarze. Z tego powodu producenci sprzętu stomatologicznego polecają stosowanie urządzeń zwanych kalibratorami, które służą do pomiaru średnicy wierzchołków ćwieków gutaperkowych.

W obu typach kalibratorów stwierdzono niewielkie różnice w średnicach badanych otworów, co sugeruje, iż rozmiary nie są zgodne z rozmiarami podanymi na urządzeniach. Mniejsze niedokładności pomiarowe stwierdzono w przypadku kalibratora firmy SybronEndo. Z uwagi na brak możliwości uzyskania od producentów informacji na temat dokładności wykonania otworów w urządzeniach, trudno jest określić ich tolerancje.

Badania w SEM wykazały ponadto nie zawsze idealnie okrągły przekrój światła otworów kalibra-

tora firmy Dentsply-Maillefer. Różnice te nie są postrzegane okiem nieuzbrojonym. Niektóre otwory miały kształt zbliżony do elipsy: rozmiar 45 (otwór nr 6), 50 (otwór nr 7) (ryc. 5 a, b). Występujące znaczne odkształcenia materiału, z którego wykonano wykalibrowane otwory, powstałe najprawdopodobniej podczas produkcji, mogą negatywnie wpływać na ostateczny kształt i wymiar badanego otworu. Nieregularny kształt otworów wydłuża czas pracy lekarza i często uniemożliwia dokładny pomiar ćwieka gutaperkowego.

Ponieważ w piśmiennictwie brak doniesień obejmujących to zagadnienie, trudno jest porównać wyniki badań własnych z innymi.

Użycie mikroskopu skaningowego pozwala zobrazować niedokładności budowy kalibratora niewidoczne okiem nieuzbrojonym.

Otwory w kalibratorach obu firm są wykonane z tolerancją zgodną z PN-EN.

Kalibratory są względnie dokładne, co pozwala je stosować do oceny średnicy ćwieków gutaperkowych.

## Piśmiennictwo

- [1] SCHILDER H.: Filling root canals in three dimensions. *J. Endod.* 2006, 32, 281–290.
- [2] PAWLICKA H.: Materiały do wypełniania kanałów korzeniowych. W: *Endodoncja. Morfologia, diagnostyka, leczenie.* Red.: Arabska-Przedpeńska B., Pawlicka H. Med Tour Press International Wydawnictwo Medyczne, Warszawa 2004, 297–310.
- [3] MANISALI Y., YUCEL T., ERIŞEN R.: Overfilling of the root. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1989, 68, 773–775.
- [4] PN-EN 20286-2:1996 Układ tolerancji i pasowań ISO – Tablice klas tolerancji normalnych oraz odchyłek granicznych otworów i wałków.
- [5] GURGUL-FILHO E.D., ANDRADE FELITOSA J.P., TEIXEIRA F.B., MONTERIO DE PAULA R.C., ARAUJO SILVA J.B., SOUZA-FILHO F.J.: Chemical and X-ray analyses of five brands of dental gutta-percha cone. *Int. Endod. J.* 2003, 36, 302–307.
- [6] RICUCCI D.: Apical limit of root canal instrumentation and obturation. Part 1. Literature review. *Int. Endod. J.* 1998, 31, 384–393.
- [7] LEDZION S.: Wypełnianie kanałów korzeniowych. W: *Kliniczne postępowanie w kanałowym leczeniu zębów. Podręcznik dla studentów i lekarzy.* Red.: Pawlicka H. BESTOM – DENTOnet.pl, Łódź 2007, 144–156.
- [8] *Dentistry – Root canal obturating points. ISO 6877: 2006 International Organization for Standardization.*
- [9] GOLDBERG F., MASSONE E.J., PRUSKIN E., ZMENER O.: SEM study of surface architecture of gutta-percha cones. *Endod. Dent. Traumatol.* 1991, 7, 15–18.
- [10] JUNCEWICZ M., BĄKOWICZ R.: Czy gutaperka jest materiałem biokompatybilnym? *Czas. Stomatol.* 2002, 55, 211–215.

## Adres do korespondencji:

Agnieszka Kozuń  
Zakład Endodoncji Uniwersytetu Medycznego  
ul. Pomorska 251  
92-213 Łódź  
tel.: 0 504 162 701  
e-mail: agnieszka.kozun@umed.lodz.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 6.07.2009 r.

Po recenzji: 27.07.2009 r.

Zaakceptowano do druku: 14.09.2009 r.

Received: 6.07.2009

Revised: 27.07.2009

Accepted: 14.09.2009