

Zasady postępowania z aparatami w gabinecie i pracowni ortodontycznej w celu zapobiegania infekcjom krzyżowym

Rules for dealing with orthodontic appliances in the orthodontic office and laboratory in order to prevent cross-infection

Beata Tokarczuk¹, Piotr Suhs¹, Kamil Sokół², Dominik Tokarczuk³

¹ Prywatny Gabinet Ortodontyczny Galeria Uśmiechu we Wrocławiu; kierownik: dr n. med. Beata Tokarczuk

² Poradnia Ortodontcji, 5. Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Krakowie; kierownik: lek. dent. Wojciech Michna

³ Zakład Stomatologii Dziecięcej i Stomatologii Przedklinicznej APS we Wrocławiu; kierownik: dr hab. n. med. Maciej Dobrzyński

Streszczenie. Celem pracy była ocena współpracy lekarzy i techników zajmujących się ortodontją w zakresie procedur dezynfekcji oraz identyfikacja etapów pracy mogących powodować przeniesienie zakażeń krzyżowych na etapie wykonania i napraw aparatów ortodontycznych. Materiał do badań stanowiły odpowiedzi na pytania ankietowe udzielone przez uczestników 21. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego i III Kongresu Polskiego Towarzystwa Techniki Ortodontycznej w 2018 r. we Wrocławiu. Uzyskane dane przeanalizowano również w odniesieniu do publikacji naukowych oraz obowiązujących przepisów prawnych. Ankieta dotyczyła odkażania aparatów w gabinecie przed oddaniem pacjentowi oraz w pracowni przed oddaniem do gabinetu. Zapytano również o używanie tego samego sprzętu i narzędzi w pracowni do wykonywania nowych i napraw używanych aparatów oraz o częstotliwość wymiany pumeksu polerskiego. W analizowanych publikacjach stwierdzono, że pumeks może być w istotnym stopniu skażony drobnoustrojami chorobotwórczymi, a jego codzienna wymiana i odkażanie powinno być obligatoryjne. Do obowiązków personelu gabinetu ortodontycznego i pracowni technicznej należy prawidłowa dezynfekcja wykonywanych i naprawianych aparatów ortodontycznych, a także pisemne potwierdzenie wykonanej procedury dezynfekcji. Istnieje konieczność poznania i wdrożenia wspólnych, ujednoczonych procedur odkażania wycisków i aparatów dla gabinetów ortodontycznych i pracowni technicznych.

Słowa kluczowe: infekcje krzyżowe, odkażanie aparatów, dezynfekcja pumeksu, współpraca w ortodontcji

Abstract. The study aimed at assessing the cooperation of orthodontists and dental technicians, in the field of disinfection procedures and identification of work stages that can cause transmission of cross-infection at the stage of making and repair of orthodontic appliances. The research material was obtained via answers to survey questions provided by participants of the 21st Congress of the Polish Orthodontic Society and the 3rd Congress of the Polish Orthodontic Technician Society 2018. The obtained data were also analyzed in relation to scientific publications and binding law regulations. The survey concerned the decontamination of appliances in the office before handing them over to a patient and in the laboratory before handing them over to the office. Moreover, technicians were asked about using the same equipment and tools in the lab to make new and repair used devices, and frequency of polishing pumice replacement. The analyzed publications stated that pumice can be significantly contaminated with pathogenic microorganisms, and its daily replacement and disinfection should be obligatory. The duties of the orthodontic office and dental laboratory staff include proper disinfection of the made and repaired orthodontic appliances and written confirmation of the disinfection procedures carried out. It is necessary to learn and implement common, unified procedures for decontamination of impressions and appliances for orthodontic offices and technical laboratories.

Key words: cooperation in orthodontics, cross-infection, disinfection of appliances, disinfection of pumice

Nadesłano: 25.02.2021. Przyjęto do druku: 31.05.2021

Nie zgłoszono sprzeczności interesów.

Lek. Wojsk., 2021; 99 (3): 123–127

Copyright by Wojskowy Instytut Medyczny

doi:

Adres do korespondencji

lek. dent. Piotr Suhs

ul. Śliczna 51/14, 50-566 Wrocław

tel. +48 883 382 469

e-mail: piotrek.suhs@gmail.com

Wstęp

Zapobieganie infekcjom jest integralną częścią pracy lekarza ortodonta. Ogłoszenie pandemii COVID-19 zaostriżyło wymagania wobec całych zespołów ortodontycznych w zakresie ochrony i przeciwdziałania przeniesieniu zakażeń. Według definicji WHO zakażenia krzyżowe to zakażenia pacjenta pozostające w ścisłym związku przyczynowym z przeprowadzonymi procedurami medycznymi oraz infekcje rozwijające się u personelu medycznego w związku z wykonywaniem obowiązków zawodowych [1]. Konieczność zapewnienia bezpieczeństwa pacjentom i personelowi podczas współpracy kliniczno-laboratoryjnej wymusza wnikliwe poznanie obowiązujących w gabinecie i pracowni procedur dezynfekcji, a także przeanalizowanie etapów współpracy mogących stanowić źródło przeniesienia zakażenia. Profilaktyka zakażeń w gabinecie stomatologicznym zapewnia komfort i bezpieczeństwo pracy lekarza oraz personelu pomocniczego, zapobiegając narażeniu pacjenta na zakażenie [2]. W artykule przeanalizowano postępowanie służące zapobieganiu przenoszeniu infekcji w gabinecie i pracowni technicznej oraz zagrożenia na etapie wykonania i oddania pacjentom nowych aparatów ortodontycznych, a także wymagających modyfikacji lub naprawy aparatów użytkowanych uprzednio przez pacjentów.

Cel pracy

Celem pracy była ocena kooperacji lekarzy i techników zajmujących się ortodontcją w zakresie procedur dezynfekcji na etapie wykonania i oddania pacjentom nowych aparatów ortodontycznych oraz postępowania z wcześniej użytkowanymi przez pacjenta aparatami podlegającymi modyfikacjom lub naprawie. Kolejnym celem była identyfikacja etapów pracy mogących powodować przeniesienie zakażeń krzyżowych z gabinetu do pracowni technicznej i odwrotnie.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły odpowiedzi na pytania ankietowe udzielone przez uczestników 21. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego i III Kongresu Polskiego Towarzystwa Techniki Ortodontycznej w 2018 r. we Wrocławiu. Badaniem objęto 81 lekarzy stomatologów oraz 32 techników dentystrycznych. Dokonano analizy porównawczej publikacji pochodzących z baz danych PubMed i Google Scholar z informacjami zgromadzonymi na podstawie przeprowadzonej ankiety. Uzyskane dane przeanalizowano również w odniesieniu do obowiązujących przepisów prawnych.

Wyniki

Według ankietowanych tylko połowa lekarzy odkażała nowe aparaty przed oddaniem pacjentowi po otrzymaniu ich z pracowni. Niestety również zaledwie połowa techników wyjaławiała aparaty po ich wykonaniu. W związku z tym wiele oddawanych nowych aparatów mogło być zanieczyszczonych mikrobiologicznie.

Podczas wykonywania napraw i modyfikacji wcześniej używanych przez pacjenta aparatów odsetek aparatów odkażanych w gabinecie przed oddaniem do pracowni wynosił 64%.

Tylko połowa aparatów była dezynfekowana w pracowni po naprawie. Problem ma o tyle duże znaczenie, że 76,5% techników przyznało, iż pracują, używając tych samych narzędzi i urządzeń podczas wykonywania zarówno nowych, jak i naprawianych lub przerabianych aparatów.

W ankiecie dwóch techników przyznało, że nie wymieniają pumeksu polerskiego, dosypując do niego kolejne porcje. Wymianę pumeksu co miesiąc deklaruje 19% techników, co tydzień 69%, a codziennie tylko 12%.

Z analizy odpowiedzi ankietowych wynika, iż 70% lekarzy nie odwiedziło nigdy pracowni technicznej, aby poznać procedury odkażania i warunki wykonywania aparatów ortodontycznych.

Dyskusja

Lekarze, odpowiadając za pracę oddawaną pacjentowi, a także za bezpieczeństwo jej stosowania, powinni zdawać sobie sprawę, że w przeciwieństwie do gabinetów stomatologicznych pracownie techniczne w olbrzymiej większości nie są objęte nadzorem epidemiologicznym. Przepisy określające zakres uprawnień technika dentystrycznego znajdują się w obowiązującym nadal „Dekrecie z dnia 5 lipca 1946 r. o wykonywaniu czynności techniczno-dentystrycznych” oraz „Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 15 maja 1951 r. w sprawie szczegółowego zakresu uprawnień uprawnionych techników dentystrycznych”. Część pracowni technicznych działa w ramach podmiotu leczniczego, ale większość z nich funkcjonuje poza nim. W takim przypadku traktowane są jak każdy pozamedyczny podmiot zatrudniający pracowników: obowiązują tam przepisy BHP i ochrony środowiska pracy, nie ma natomiast obowiązku odbioru takiej pracowni przez Sanepid.

Wiele nowoczesnych laboratoriów technicznych pracuje z zachowaniem wysokich standardów europejskich. Istnieją jednak również pracownie, które nie są w stanie zapewnić w pełni odpowiednich warunków higienicznych podczas wykonywania wyrobów medycznych na zamówienie. W przypadku otwarcia pracowni w ramach podmiotu leczniczego odbiór Sanepidu jest niezbędny, ponieważ to on wydaje decyzję administracyjną

niezbędną do rejestracji takich pomieszczeń w Wydziale Zdrowia właściwego Urzędu Wojewódzkiego. Wymagania szczególne, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia pracowni stomatologicznej, zawarte są w „Rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 21 września 1992 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej”. Obecnie ten akt prawny jest uchylony, a w każdym kolejnym akcie zmieniającym ustawę brak jakiegokolwiek informacji o pracowniach technicznych. W załączniku nr 4 tej ustawy znajdują się jedynie zalecenia dotyczące wyposażenia pracowni w instalację gazową, tlenową i sprężone powietrze, odstojniki do gipsu oraz wentylację mechaniczną i pochłaniacze pyłu. W kolejnych rozporządzeniach aż do ostatniego z wydanych – Dz. U. z 2019, poz. 595 – nie ma wzmianki o zawodzie technika dentystrycznego. Celowe wydaje się opracowanie jednolitych reguł dla wszystkich pracowni technicznych, respektowania wymogów lokalowych oraz nadzór epidemiologiczny w celu minimalizowania infekcji krzyżowych. Według odpowiedzi ankietowanych tylko co trzeci lekarz odwiedził pracownię, z którą współpracuje, w celu ustalenia standardów zapobiegania infekcjom. Taka wizyta może być bardzo pomocna w ustaleniu warunków współpracy i wzajemnych wymagań [3,4].

Nie da się całkowicie wyeliminować możliwości przeniesienia drobnoustrojów przy naprawach lub modyfikacjach używanych wcześniej aparatów. Ze względu na właściwości akrylu nie można aparatów sterylizować. Bezwzględnie powinny być one odkażane w gabinecie przed transportem do pracowni technicznej, zapakowanie w worek strunowy i pojemnik, który nadaje się do dezynfekcji, oraz oznakowane w zleceniu jako odkażone. Procedura taka ograniczyłaby możliwość przeniesienia mikroorganizmów podczas transportu aparatu do laboratorium, który często odbywa się z udziałem osób spoza gabinetu i pracowni, np. kurierów czy taksówkarzy. O ich bezpieczeństwie również należy pamiętać, zwłaszcza w okresie pandemii COVID-19. Zalecenia Ministerstwa Zdrowia w związku z pandemią COVID-19 nie uwzględniają postępowania z aparatami ortodontycznymi oddawanymi pacjentom. Wytyczne odnoszące się do protez zalecają ich moczenie przez 30 minut w 0,5–1% wodnym roztworze nadtlenku wodoru oraz naświetlanie lampą UVC przez 30 minut po zapakowaniu w worek foliowy. Takie postępowanie jest odpowiednie również w stosunku do aparatów ortodontycznych (zalecenia MZ z dnia 5.05.2020 – www.infodent24.pl).

W celu ograniczenia możliwości przenoszenia drobnoustrojów wewnątrz laboratorium technicznego wskazane jest wyznaczenie oddzielnych stref do wykonywania nowych aparatów i napraw tych, które były użytkowane przez pacjentów. Stanowisko do napraw i próbek

aparatów należy wyposażyć w zapory przed rozprzestrzenieniem się pyłu podczas opracowywania akrylu, a także wyciągów i urządzeń filtrowentylacyjnych.

Krytycznie należy ocenić posługiwanie się przez większość techników tym samym sprzętem zarówno podczas wykonywania nowych aparatów ortodontycznych, jak i naprawy uszkodzonych lub przerabianych aparatów mających uprzednio kontakt z pacjentem przez wiele miesięcy. Najbardziej problematycznym etapem ze względu na możliwość przeniesienia infekcji jest polerowanie aparatu ortodontycznego z zastosowaniem pumeksu [5,6]. Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się drobnoustrojów, przygotowanie zawiesiny pumeksu powinno być uzupełniane podchlorynem sodu. Papkę pumeksową należy wymieniać codziennie, po uprzednim odkażeniu pojemnika. Z naszej ankiety wynika, że jedynie 12% badanych potwierdziło przestrzeganie tej procedury. Szczotki do polerowania aparatów należy również odkażać podchlorynem sodu, a roztwór odkażający codziennie wymieniać [5]. Stwierdzono, że próbki zawiesiny pumeksu były silnie skażone organizmami chorobotwórczymi. Badania powtórzone po dodaniu do pumeksu środka dezynfekującego o właściwościach bakteriobójczych i wirusobójczych. Uzyskano mniejszą liczbę kolonii bakterii, co wskazuje, że pożądana jest rutynowa dezynfekcja zawiesin pumeksu [6].

Firoozeh i wsp. w swoich badaniach stwierdzili, że w 66,7% laboratoriów dentystrycznych pumeks polski był skażony licznymi koloniami patogenów, m.in. *Staphylococcus aureus* (15,4%), *Streptococcus viridance* (10,8%), *Bacillus cereus* (18,7%), *Pseudomonas aeruginosa* (12,8%), *Escherichia coli* (13,1%), *Klebsiella pneumoniae* (5,4%) oraz bardzo powszechnymi drożdżakami *Candida albicans* (36,7%). Patogeny zidentyfikowano jako drobnoustroje pochodzenia ustnego i pozaustnego. We wnioskach autorzy wydali zalecenia odnoszące się do pracy z pumeksem: używanie sterylnej pumeksu, dodawanie 0,2% roztworu chlorheksydy lub 5% roztworu podchlorynu sodu oraz jego codzienna całkowita wymiana wraz z dokładnym wyczyszczeniem i dezynfekcją pojemnika oraz pozostałego sprzętu [7-9]. Wykazano, że bakterie inne niż bytujące w jamie ustnej pozostawały w badanej zawieszynie pumeksowej przez kilka miesięcy [8].

Mikroorganizmy z pumeksu mogą się rozprzestrzeniać w całym laboratorium w postaci aerozoli rozpryskujących się podczas polerowania i powodować zagrożenia dla osób pracujących w tym środowisku. Ogromne znaczenie ma ryzyko zanieczyszczenia mikrobiologicznego aparatów ortodontycznych, niebezpiecznego dla pacjentów z chorobami przewlekłymi i deficytami odporności [8].

Na podstawie odpowiedzi ankietowanych techników wiadomo, że tylko ich znikoma część wymieniała pumeks codziennie, reszta robiła to co tydzień lub rzadziej,

co w świetle kontroli infekcji wydaje się niewystarczające i niebezpieczne. W badaniu Jaggera ponad 60% techników podawało, że nie odkaża pumeksu, a aż 93% nie dezynfekuje instrumentów, którymi pracuje [10]. W szkoleniu techników należy położyć większy nacisk na informacje o zagrożeniach i zapobieganiu infekcji [9].

Skuteczność odkażania metalu i akrylu gotowych aparatów ortodontycznych 5,25% podchlorynem sodu potwierdził zespół Sandersa. Stwierdzili oni skuteczność działania preparatu nie tylko na powierzchni akrylu, ale także penetrację do 3 mm w głąb materiału [11].

Według zespołu Verran i wsp. stosunkowo mało uwagi poświęca się kontroli zakażeń w laboratoriach dentystrycznych, być może ze względu na pozorne oddalenie od pacjentów, brak odpowiedniego przeszkolenia i niewiele badań w tym zakresie. Wskazali oni potrzebę przeprowadzania badań w celu identyfikowania potencjalnych niebezpieczeństw związanych z procedurami technicznymi, ale nie znaleźli dowodów na bakteryjne zakażenie krzyżowe przeniesione od pacjentów do laboratorium po zastosowaniu właściwych procedur dezynfekcji [12]. Stwierdzono natomiast zanieczyszczenia mikrobiologiczne produktów opuszczających pracownię, które nie pochodziły z jamy ustnej, a z laboratorium [13]. W badaniach zespołu brazylijskiego 85% akrylowych aparatów opuszczających pracownię techniczne wykazywało skażenie mikrobiologiczne [14].

Lekarze dentyści mają obowiązek dbać o zminimalizowanie potencjalnego ryzyka zakażenia krzyżowego u pacjentów i innych członków zespołu. O wiele mniej uwagi poświęca się zanieczyszczeniom pochodzącym z pracowni technicznych, więc ryzyko skażenia mikrobiologicznego na tym etapie wykonania aparatów nie jest dokładnie poznane [12]. Wszystkie aparaty ortodontyczne opuszczające pracownię należy zdezynfekować, aby zapobiec przeniesieniu mikroorganizmów obecnych w laboratorium na pacjenta [10]. Z wymienionych badań wynika, że skutecznymi preparatami do dezynfekcji aparatów ortodontycznych są środki zawierające podchloryn sodu [11,12] i 2% roztwór chlorheksydyny, który zmniejsza zanieczyszczenie mikrobiologiczne o 91,3% [14].

Analiza danych dotyczących odkażania aparatów przez techników przed oddaniem do gabinetu oraz przez lekarzy przed oddaniem pacjentowi nie pozostawia wątpliwości, że ryzyko skażenia, a co z tym się wiąże – zakażenia krzyżowego – jest duże. W związku z tym należy się zastanowić nad wdrożeniem jednolitych procedur dotyczących zapobiegania infekcjom krzyżowym w pracowni technicznej i gabinecie ortodontycznym. Powinny być one znane wszystkim pracownikom gabinetu i przekazane do wiadomości pracownikom; i *vice versa* – wszyscy zatrudnieni w pracowni muszą zapoznać się ze spisanyymi procedurami postępowania. Dokumenty te powinny być przekazane do gabinetu, z którym dane laboratorium

współpracuje. Praktyka taka zagwarantuje poczucie obopólnego bezpieczeństwa pracy oraz zabezpieczenie pacjenta przed przeniesieniem zakażenia.

Zalecenia odnoszące się do kontroli infekcji od początku procesu wykonania aparatu ortodontycznego to:

- właściwe odkażanie wycisków w gabinecie z załączonym opisem informującym o przeprowadzonej procedurze,
- zachowanie procedur odkażania,
- zachowanie jak największej jałowości w pracowni technicznej podczas wszystkich czynności związanych z odlaniem modeli i wykonaniem aparatu.

Należy pamiętać, iż błędy powstałe w procesie wykonania jednej pracy mogą przenieść skażenie krzyżowe na wszystkie wykonywane w tym czasie aparaty. Podczas odlewania modeli należy zwrócić uwagę na jałowość gipsu, misek, szpatulek do zarabiania oraz mieszalników. Po stwardnieniu modelu należy go spryskać środkiem dezynfekcyjnym. Niezwykle istotną procedurą jest dezynfekcja blatów roboczych, mycie i dezynfekcja obcinarek do modeli gipsowych oraz odstożników do gipsu. Wskazane jest wydzielenie stref do wykonania nowych oraz naprawiania aparatów w taki sposób, aby ich drogi w procesie wytwórczym się nie krzyżowały. Regularne odkażanie kleszczy do doginania i obcinania drutu, nożyków, frezów, kamieni, wiertel, narzędzi do polewania, a także dezynfekcja i wymiana pumeksu powinny być standardem w każdej pracowni. Aparaty wysyłane do gabinetu muszą być wyjąłowane przez zanurzenie w roztworze dezynfekcyjnym i oznakowane jako odkażone, a powtórna dezynfekcja powierzchni aparatu powinna nastąpić w gabinecie. Bardzo istotne jest przestrzeganie zasad higieny przez pracowników laboratorium technicznego, tzn. dokładne i częste mycie rąk, blatów, odkażanie powierzchni roboczych, a także klamek, telefonów i klawiatur komputerów, gdyż – jak donosi literatura – mikroorganizmy wykrywane na aparatach opuszczających pracownię w znacznej ilości są pochodzenia pozaustnego [13]. Należy pamiętać, że lekarz odpowiada za pracę oddawaną pacjentowi, a także za bezpieczeństwo jej stosowania.

Wnioski

- Do obowiązków personelu gabinetu ortodontycznego należy prawidłowa dezynfekcja uszkodzonych lub wymagających modyfikacji aparatów przekazywanych do laboratorium, a także pisemne potwierdzenie wykonanej procedury dezynfekcji. Odkażone aparaty powinny być zapakowane w torebki strunowe i pojemnik nadający się do dezynfekcji.
- Koniecznością jest dezynfekcja wszystkich prac ortodontycznych opuszczających pracownię techniczną,

z dołączeniem informacji o przeprowadzeniu odkażania.

- Wprowadzenie oddzielnych stref pracy do wykonania nowych i naprawiania aparatów oraz oddzielnych urządzeń i narzędzi zmniejsza możliwość skażeń krzyżowych w pracowni technicznej.
- Do pumeksu polerskiego powinien być dodawany 0,2% roztwór chlorheksydyny lub 5% roztwór podchlorynu sodu. Niezbędna jest codzienna całkowita wymiana pumeksu oraz odkażenie pojemników.
- Istnieje konieczność poznania oraz wdrożenia wspólnych, ujednoczonych procedur odkażania wycisków i aparatów dla współpracujących ze sobą gabinetów ortodontycznych i pracowni technicznych. Wskazane jest odwiedzenie w tym celu pracowni przez lekarza i gabinetu przez technika, pamiętając, że finalnie lekarz odpowiada za pracę oddawaną pacjentowi, a także za bezpieczeństwo jej stosowania.

Piśmiennictwo

1. Wójkowska-Mach J, Gryglewska B, Grodnicki T, Heczko PB. Definicje i kryteria rozpoznania zakażenia szpitalnego oraz zakażenia w instytucjonalnej opiece długoterminowej. *Gerontol Pol*, 2010; 18: 10–15
2. Oleszczak-Momot W. Wymagania sanitarno-higieniczne w zakresie dekontaminacji sprzętu i narzędzi w gabinetach stomatologicznych. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 2013; 19: 224–229
3. Pang SK, Millar BJ. Cross infection control of impressions: a questionnaire survey of practice among private dentists in Hong Kong. *Hong Kong Dent J*, 2006; 3: 89–93
4. Ardelean L, Borțun C, Rusu L. Infection control in the dental laboratory. *Medicine in Evolution*, 2011; 17: 30–33
5. Debattista N, Zarb M, Portelli JM. Bacterial cross-contamination between the dental clinic and laboratory during prosthetic treatment. *Malta Medical J*, 2010; 22: 12–14
6. Witt S, Hart P. Cross-infection hazards associated with the use of pumice in dental laboratories. *J Dent*, 1990; 18: 281–283
7. Firoozeh F, Zibaei M, Zendedel A, Rashidipour H, Kamran A. Microbial contamination of pumice used in dental laboratories. *Healthcare in Low-resource Settings* 2013; 1: 18–21
8. Vojdani M, Zibaei M. Frequency of bacteria and fungi isolated from pumice in dental laboratories. *J Res Health Sci*, 2006; 6: 33
9. Setz J, Heeg P. Disinfection of pumice. *J Prosthet Dent*, 1996; 76: 448–450
10. Jagger DC, Hugget R, Harrison A. Cross-infection control in dental laboratories. *Br Dent J*, 1995; 179: 93–96
11. Saunders TR, Pimsler M, Elfring R. In-depth disinfection of acrylic resins. *J Prosthet Dent*, 1995; 74: 309–313
12. Verran J, McCord JF, Maryan C, Taylor RL. Microbiological hazard analysis in dental technology laboratories. *Eur J Prosth Restorative Dent*, 2004; 12: 115–119
13. Barker CS, Soro V, Dymock D, Sandy JR. Microbial contamination of laboratory constructed removable orthodontic appliances. *Clin Oral Invest*, 2014; 18: 2193–2202
14. Gomes Moreira LV, Gláucia de Oliveira Macedo A, Farias da Cunha A, et al. Microbial contamination of orthodontic appliances made of acrylic resin. *Afr J Microbiol Res*, 2016; 10: 1051–1055