УДК 616.314 – 089.28/. 29-07

М.А. Мурадов[1], А.Н. Ряховский[1], Р.М. Хамзатов[2]

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОТТИСКОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

[1] *Отделение современных технологий протезирования ЦНИИС И ЧЛХ МЗ России*
[2] *Клинический центр стоматологии ФМБА России*

Несмотря на значительное усовершенствование оттискных материалов, получение оттиска остается технически сложным врачебным этапом. Эффективность всего ортопедического лечения находится в прямой зависимости от точности оттиска. Подробно описаны критерии качества оттисков несъемных ортопедических протезов, доставляемых в зуботехнические лаборатории, и авторская методика оценки их качества.

Ключевые слова: *оттиск, качество оттиска, отображение границы препарирования, краевое прилегание, методы получения оттисков.*

A METHOD OF EVALUATION OF DENTAL IMPRESSION QUALITY IN FABRICATION OF FIXED PARTIAL DENTURE IMPRESSIONS IN DENTAL PRACTICE

M.A. Muradov[1], A.N. Ryahovskiy[1], R.M. Khamzatov[2]

[1] *Department of modern technologies of restoration of the Central Scientific and Research Institute of Stomatology, Ministry of Health of Russia*
[2] *Clinical Dental Center of Federal Medical Biological Agency of Russia*

Despite the significant improvements of impression materials, the fabrication of impressions remains a technically complicated medical stage. The quality of impressions play a key role in ensuring the effectiveness of the prosthodontic

treatment. The criteria of quality of dental impressions and original method of evaluation of dental impressions quality in fabrication of fixed partial denture impressions sent to dental technical laboratories are described in details.

Key words: *impression, the quality of impressions, display of finish lines preparation, marginal discrepancy, techniques for fabrication fixed partial denture impressions.*

Эффективность проведенного ортопедического лечения напрямую зависит от качества изготовленного протеза, при этом точность является одним из основных критериев качества зубных протезов [1].

Процесс изготовления зубных протезов состоит из ряда клинических и лабораторных этапов, на каждом из которых возможно возникновение погрешностей разной «этиологии» и степени выраженности, могущих существенно повлиять на конечный результат, даже если остальные выполнены идеально [2, 3]. Основная задача совместной работы врача и зубного техника – контроль их возникновения.

Точность играет особую роль при протезировании несъемными конструкциями, так как именно от нее во многом зависит сохранение герметичности и надежной изоляции культевой части зуба на протяжении всего срока функционирования протеза в полости рта. Среда полости рта является агрессивной, в ней может функционировать только герметичная система [4]. Опасность несъемных протезов заключается в том, что в случае утраты герметичности они могут длительно бессимптомно находиться в полости рта. Данное осложнение относится к так называемым «скрытым», которые достаточно сложно своевременно диагностировать (рис 1).

Повышение краевой проницаемости приводит к проникновению бактерий в ткани зуба, возникновению вторичного кариеса, воспалительным изменениям тканей пародонта, эстетическому дефекту из-за потемнения края реставрации и т. д. [5, 6]. Условием стабильности тканей пародонта вокруг опорных зубов является точная припасовка краев коронок [7]. Кроме этого, неточный протез нередко приводит к появлению неприятного запаха изо рта, оказывая немаловажное негативное влияние на социальное качество жизни пациентов.

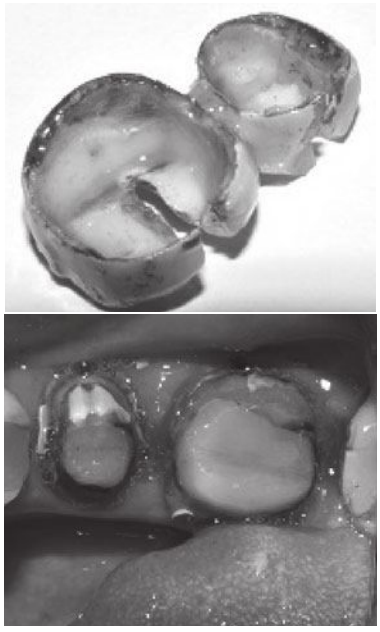

Рис. 1. Циркулярный вторичный кариес вследствие частичного нарушения герметичности, обнаруженный после снятия металлокерамических коронок

Проблема качественного изготовления зубных протезов сохраняет актуальность и вследствие довольно высокой частоты осложнений после ортопедического лечения [8–10]. В одном из недавних исследований показано, что более половины искусственных коронок не имеют плотного прилегания к поверхности зубов, которые в подавляющем большинстве случаев имеют кариозные поражения, расширение периодонтальной щели и костные карманы [10].

Погрешности возникают на различных технологических этапах изготовления протезов. Э.Я. Варес [2] к основным причинам, которые приводят к их появлению, относит: изменение формы оттиска; изменение формы гипсовой модели (вследствие расширения гипса во время и после кристаллизации);изменения формы заготовки (степень изменения зависит от моделировочных материалов); изменения, происходящие вследствие усадки металла при литье.

Из указанных четырех причин, только первая возникает на врачебном этапе, последующие три представляют собой лабораторные погрешности. Это свидетельствует о том, что зубной техник играет немаловажную роль в стоматологической реабилитации.

Широкое внедрение CAD/CAM-технологий в процесс изготовления зубных протезов в зуботехнической лаборатории уменьшает влияние человеческого фактора на точность протезов. В результате сокращается частота погрешностей на лабораторных этапах изготовления протеза, снижается зависимость качества зубных протезов от мастерства, профессионального уровня и мануальных навыков зубного техника [11]. Риск и выраженность лабораторных погрешностей при изготовлении протезов сокращается благодаря применению таких технологий, как гальванопластика [12] и метод прессования керамики [13].

В то же время в настоящее время значительно возрастает ответственность врача при получении оттисков, так как данный этап становится основным, где могут возникнуть погрешности и неточности. При изготовлении непрямых реставраций врач должен исключить или максимально минимизировать вероятность возникновения погрешностей на этапе получения оттиска. Для этого необходимо добиваться того, чтобы в зуботехническую лабораторию отправляли только качественные оттиски.

Качество оттиска при протезировании несъемными конструкциями оценивается по двум основным

параметрам: размерная точность и четкое (непрерывное) отображение границы препарирования и зубодесневой бороздки [14].

Научный прогресс и его широкое внедрение в процесс производства оттискных материалов позволяют эффективно решать задачу размерной точности. Несмотря на то, что при получении неудовлетворительного оттиска врачи часто винят в этом оттискной материал [15], современные оттискные материалы при правильном применении обеспечивают высочайшую точность передачи пространственных параметров протезного ложа в зуботехническую лабораторию [16, 17]. По мнению ряда авторов, некоторые виды оттискных материалов даже превышают клинические потребности в точности и размерной стабильности [18].

А-силиконовые и полиэфирные материалы обладают оптимальными свойствами и имеют ряд преимуществ при клиническом применении (рис. 2) по сравнению с другими видами оттискных материалов [16, 19]. Их основной отличительной особенностью является самая низкая степень полимеризационной усадки [16]. Есть сведения, что оттиски из полиэфирного материала можно отливать только 1 раз и только в течение 24 ч после их получения [20], тогда как А-силиконовые материалы сохраняют размерную стабильность в течение 7 дней, их можно отливать повторно без потери в размерной точности гипсовых моделей [21].

Ряд авторов отмечают, что, несмотря на значительные усовершенствования оттискных материалов, получение оттиска является технически сложным врачебным этапом [22, 23]. Предсказуемые результаты при получении оттисков остаются еще проблемой для многих врачей, особенно это касается оттисков при наличии большого количества опорных зубов [22].

Основной проблемой, с которой сталкиваются врачи при получении оттисков, являются точность и четкость отображения границы препарирования [24]. Граница препарирования является важнейшим критерием оттиска при изготовлении несъемных протезов [25, 26]. Для качественного отображения границы препарирования требуется проникновение оттискной массы за ее пределы, а именно в пространство зубодесневой бороздки [27, 28]. В случае несоответствия оттиска данному параметру вероятность неточного изготовления протеза значительно возрастает.

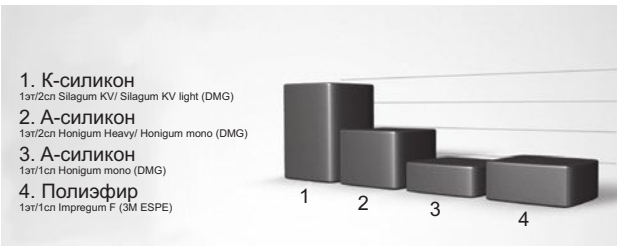

Рис. 2. Отклонения размеров гипсовых моделей, отлитых в течение 24 часов по оттискам из различных материалов [17]

Изучению качества оттисков в ортопедической стоматологии посвящен ряд научных исследований, которые проводились в разные годы и в разных странах. Практически в каждом исследовании выявлено значительное число рабочих оттисков неудовлетворительного качества, поступающих в зуботехнические лаборатории.

Исследования A. Hatzikyriakos и соавт. (2006; Греция, 96 анкет) и S.J. Jenkins и соавт. (2009; Ирландия, 107 анкет) приводят анализ результатов анкетирования специалистов из разных зуботехнических лабораторий. Однако оценка только анкет без детального изучения самих оттисков дает всего лишь общую картину, которая может не совпадать с реальной ситуацией [29, 30].

К недостаткам многих других исследований следует отнести то, что оценку оттисков проводил всего один эксперт. Например, в исследованиях N. Alhouri (2010; 165 оттисков, Сирия) и A. Alnegrish и соавт. (2009; 136 оттисков, Иордания) один эксперт посещал зуботехнические лаборатории и проводил оценку качества оттисков, используя увеличительную лупу (с двукратным увеличением). В исследованиях N. Samet и соавт. (2005) 193 оттиска были оценены 3 экспертами. При этом каждый оттиск получал оценку только одного из них [31–33]. В исследованиях P.V. Carrotte и соавт. (1993) и R.B. Winstanley и соавт. (1997) оценку соответственно 50 и 290 оттисков проводили два экзаменатора, которые посещали зуботехнические лаборатории в Великобритании [34–35].

По нашему мнению, при проведении подобного рода исследований требуется большее количество экспертных оценок и большее количество изученных оттисков.

Следует отдельно отметить, что практически в каждом проведенном исследовании выявлены те или иные недостатки проведения. Учитывая это, а также то, что в нашей стране подобного рода исследования еще не проводились, мы поставили перед собой **цель** – разработать объективную и достаточно простую методику оценки качества оттисков, поступающих в зуботехнические лаборатории для изготовления несъемных зубных протезов.

Материал и методы

Для решения поставленных задач оценивали оттиски, поступающие в государственные и частные зуботехнические лаборатории разных административных округов г. Москвы. Каждый оттиск фотографировали для получения его цифрового изображения с применением макрофотосъемки с расстояния 10–20 см от поверхности оттиска в вертикальной проекции. Макрофотография позволяет показать на снимке как видимые, так и неразличимые невооруженным глазом объекты [35, 36]. При выполнении исследования применяли цифровые зеркальные фотоаппараты «Nikon D90», «Nikon D7000», а также специальные макрообъективы AF-S NIKKOR 105mm f/2.8G Micro VR IF-ED и AF-S NIKKOR 60mm f/2.8G Micro ED (рис. 3).



Рис. 3. Зеркальные фотоаппараты и макрообъективы для получения фотографий высокого качества

Кроме того, в ряде случаев использовалась макрофотовспышка «Nikon Commander Kit R1C1».

Получали несколько фотографий оттиска, после чего отбирали 2 лучших. На одной из этих фотографий был отображен оттиск полностью, а на другой – только его фрагмент с детальным отображением рабочей части оттиска. Первая фотография позволяла оценить общие параметры оттиска: плотность прилегания материала к ложке, наличие перекосов оттиска, равномерность распределения материала между бортом ложки и зубами, наличие продавленных участков. Вторая фотография с детальным отображением опорных зубов, границы препарирования, зубодесневой бороздки, слизистой в области промежуточной части протеза давала возможность увидеть дефекты оттиска именно в этой области оттиска.

В некоторых случаях, когда область протезирования имела значительные размеры, делали несколько снимков одного оттиска (рис. 4).

После фотографирования заполняли протокол исследования, в котором указывали номер оттиска, дату заполнения, вид оттискного материала, метод получения оттиска.

Каждый оттиск по полученным фотографиям оценивала экспертная группа из 4 человек: 2 врачей и 2 зубных техников. Каждый член экспертной группы поочередно, независимо друг от друга, оценивал последовательно фотоизображения оттисков на мониторе с высоким качеством разрешения диагональю не менее 70 см.

Учитывая, что хорошее отображение границы препарирования является одним из основных признаков качественного оттиска и в то же время самым проблемным, за основу методики был принят именно данный критерий. Хотелось бы отметить, что этот критерий оценки качества оттисков был определяющим и в некоторых аналогичных исследованиях [16]. Кроме того, качество оттиска оценивали по количеству материала, проникшего за границу препарирования в зубодесневую бороздку.

Нами разработана и предложена следующая шкала оценок оттисков по качеству отображения границы препарирования: 3 балла – «хорошо», 2 балла – «удовлетворительно» и 1 балл – «неудовлетворительно».

Если граница препарирования отображена на оттиске хорошо и имеет четкие, видимые на глаз очертания, при этом оттискной материал проникает в зубодесневую бороздку (зауступное пространство) практически на всем протяжении, оттиск оценивают в 3 балла – «хорошо» (рис. 5).

Если граница препарирования отображена на оттиске хорошо и имеет четкие, видимые на глаз

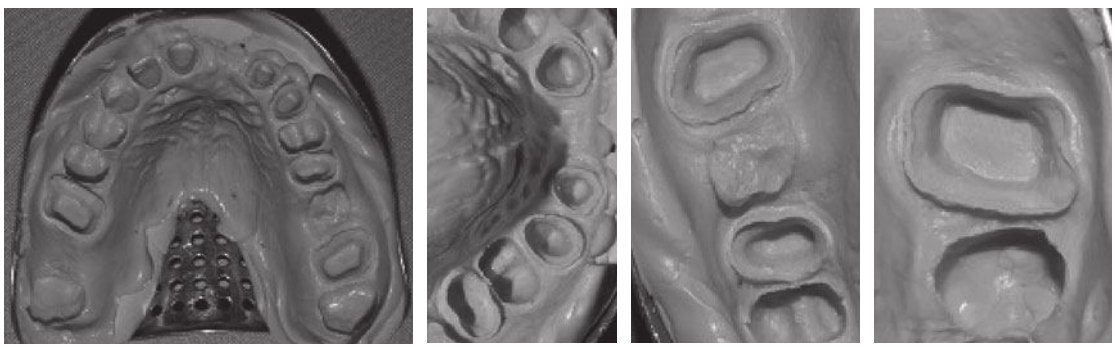

Рис. 4. При большом количестве опорных зубов получали несколько снимков протезного ложа

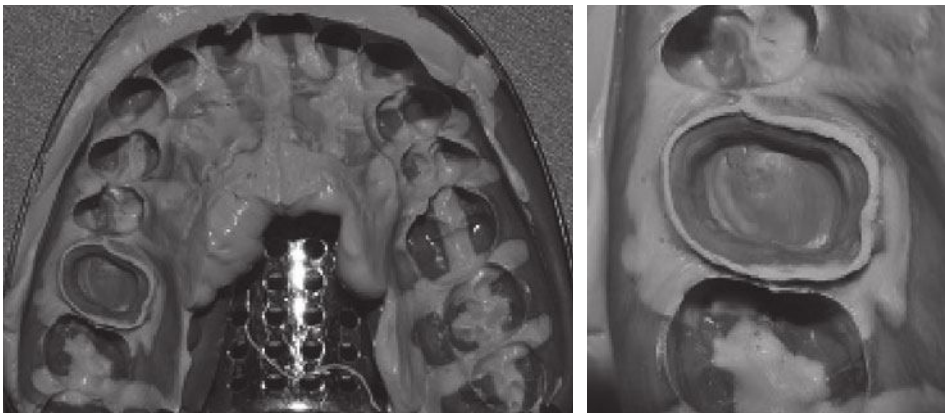

Рис. 5. Оттиск, соответствующий оценке «хорошо»

очертания, но зубодесневая бороздка (зауступное пространство) отображена частично, не на всем протяжении, оттиск оценивают в 2 балла и признают «удовлетворительным» (рис. 6).

Неудовлетворительную оценку (1 балл) получают оттиски, на которых граница препарирования опорных зубов отображена не полностью, прерывисто, даже в тех случаях, когда плохо отображен только небольшой участок границы препарирования (рис. 7). При этом уже не принимается во внимание количество материала, проникшего в зубодесневую бороздку.

Если на оттиске отображается несколько опорных зубов и качество отображения границы препарирования у каждого из них отличается, то в этом случае общая оценка оттиску соответствует худшей оценке отображения одного их этих зубов.



Рис. 6. Оттиск, соответствующий оценке «удовлетворительно»

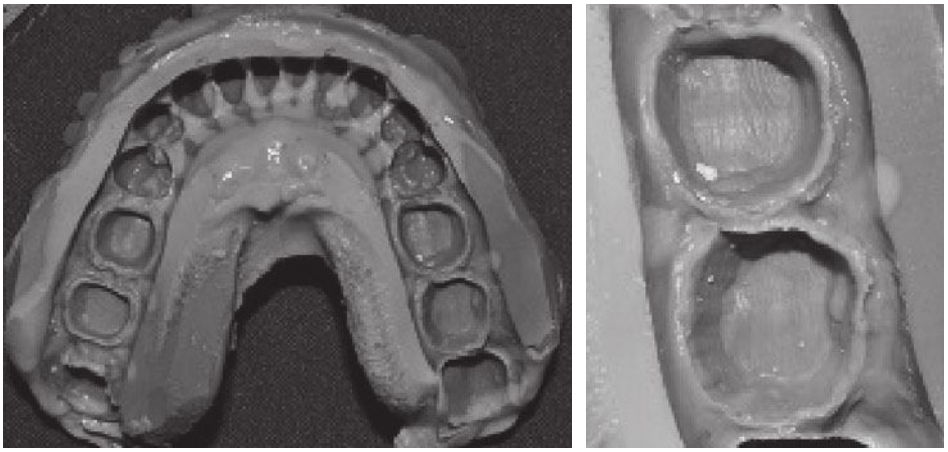

Рис. 7. Плохое отображение границ препарирования, оттиск соответствует оценке «неудовлетворительно»

Окончательную оценку оттиску присуждают по среднему баллу из четырех экспертных оценок. Если оттиск в среднем набирает менее 1,7 балла, его относят к группе «неудовлетворительных», при средних значениях от 1,7 до 2,7 баллов оттиск признают «удовлетворительным», оценку «хорошо» получают оттиски, набравшие свыше 2,7 баллов.

Кроме того, неудовлетворительную оценку оттиск получает во всех случаях отделения оттискного материала от краев оттискной ложки.

В настоящее время проводится изучение качества оттисков в различных лабораториях г. Москвы. Планируется сфотографировать и оценить не менее 1000 образцов.

Заключение

Предложенная методика позволяет объективно и количественно определить точность исполнения стоматологического оттиска, что может быть использовано сотрудниками зуботехнических лабораторий для оценки качества поступающих оттисков, врачами-стоматологами для самоконтроля, а также стоматологическими научными учреждениями для оценки качества оттисков в любом районе города, населенном пункте, области или федеральном округе.

Литература / References

1. *Массирони Д., Пасчетта Р., Ромео Д.* Точность и эстетика. Клинические и зуботехнические этапы протезирования зубов. – М.: Азбука, 2010. – 440 с.

Massironi D., Paschetta R., Romeo D. Tochnost' i jestetika. Klinicheskie i zubotehnicheskie jetapy protezirovanija zubov. – M.: Azbuka, 2010. – 440 s.

2. *Варес Э.Я.* Изготовление зубных мостовидных протезов без бормашины. – Сыктывкар, 1993. – 129 с.

Vares Je.Ja. Izgotovlenie zubnyh mostovidnyh protezov bez bormashiny. – Syktyvkar, 1993. – 129 s.

3. *Уайз М.* Ошибки протезирования. Лечение пациентов с несостоятельностью зубного ряда. – М., 2005. – 408 с.

Uajz M. Oshibki protezirovanija. Lechenie pacientov s nesostojatel'nost'ju zubnogo rjada. – M., 2005. – 408 s.

4. *Schwartz R., Robbins J.* Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review // Journal of Endodontics. – 2004. – V. 30, № 5. – P. 289 – 301.

5. *Саакян Ш.Х., Каламкарова С.Х., Чикунов С.О. и др.* Причины осложнений при применении металлокерамических протезов // Стоматология. – 1994. – № 2. – С. 54–56.

Saakjan Sh.H., Kalamkarova S.H., Chikunov S.O. i dr. Prichiny oslozhnenij pri primenenii metallokeramicheskih protezov // Stomatologija. – 1994. – № 2. – S. 54–56.

6. *Хеммерле К., Зайлер И., Тома А. и др.* Стоматологическая керамика. – М.: Квинтэссенция, 2010. – 123 с.

Hemmerle K., Zajler I., Toma A. i dr. Stomatologicheskaja keramika. – M.: Kvintjessencija, 2010. – 123 s.

7. *Патрони С.* Работа с тканями и устранение влаги в оперативной стоматологии // Dental IQ. – 2004. – № 4. – С. 59–64.

Patroni S. Rabota s tkanjami i ustranenie vlagi v operativnoj stomatologii // Dental IQ. – 2004. – № 4. – S. 59–64.

8. *Арутюнов С.Д., Бейтан А.В., Геворкян А.А. и др.* Оценка качества краевого прилегания несъемной конструкции зубного протеза // Институт стоматологии. – 2006. – № 4. – С. 42–44.

Arutjunov S.D., Bejtan A.V., Gevorkjan A.A. i dr. Ocenka kachestva kraevogo prileganija nesemnoj konstrukcii zubnogo proteza // Institut stomatologii. – 2006. – № 4. – S. 42–44.

9. *Гажва С.И., Пашинян Г.А., Алешина О.А.* Анализ ошибок и осложнений при протезировании с применением несъемных ортопедических конструкций // Стоматология. – 2010. – № 2. – С. 65–66.

Gazhva S.I., Pashinjan G.A., Aleshina O.A. Analiz oshibok i oslozhnenij pri protezirovanii s primeneniem nesemnyh ortopedicheskih konstrukcij // Stomatologija. – 2010. – № 2. – S. 65–66.

10. *Жулев Е.Н., Габышева-Хлустикова С.Ю.* Рентгенологическая оценка качества краевого прилегания искусственных коронок // Клиническая стоматология. – 2012. – № 1. – С. 44–47.

Zhulev E.N., Gabysheva-Hlustikova S.Ju. Rentgenologicheskaja ocenka kachestva kraevogo prileganija iskusstvennyh koronok // Klinicheskaja stomatologija. – 2012. – № 1. – S. 44–47.

11. *Ряховский А.Н., Карапетян А.А., Аваков Г.С.* Сравнительное исследование различных CAD/CAM-систем для изготовления каркасов несъемных зубных протезов // Стоматология. – 2011. – № 2. – С. 57–61.

Rjahovskij A.N., Karapetjan A.A., Avakov G.S. Sravnitel'noe issledovanie razlichnyh CAD/SAM-sistem dlja izgotovlenija karkasov nesemnyh zubnyh protezov // Stomatologija. – 2011. – № 2. – S. 57–61.

12. *Максимов Г.В.* Оптимизация ортопедического лечения металлокерамическими коронками на нелитых золотых каркасах: Автореф. дис. … к. м. н. – М., 2008. – 23 с.

Maksimov G.V. Optimizacija ortopedicheskogo lechenija metallokeramicheskimi koronkami na nelityh zolotyh karkasah: Avtoref. dis. … k. m. n. – M., 2008. – 23 s.

13. *Helvey G.* Elastomeric impression materials: factors to consider // Compend. Contin. Educ. Dent. – 2011. – V. 32, № 8. – P. 58–59.

14. *Kois J.C., Vakay R.T.* Relationship of the periodontium to impression procedures // J. Compendium of Continuing Education in Dentistry. – 2000. – V. 21, № 8. – P. 684–692.

15. *Radz G.* The Key to the Perfect Impression // Compendium. – 2010. – V. 31, № 6. – P. 463–465.

16. *Ван Нурт Р.* Основы стоматологического материаловедения. – М.: КМК-Инвест, 2004. – 304 с.

Van Nurt R. Osnovy stomatologicheskogo materialovedenija. – M.: KMK-Invest, 2004. – 304 s.

17. *Мурадов М.А.* Сравнительный анализ прецизионных оттисков: Автореф. дис. … к. м. н. – М., 2004. – 24 с.

Muradov M.A. Sravnitel'nyj analiz precizionnyh ottiskov: Avtoref. dis. … k. m. n. – M., 2004. – 24 s.

18. *Christensen G.J.* Laboratories want better impressions // J. Am. Dent. Assoc. – 2007. – V. 138, № 4. – P. 527–529.

19. *Cagna D.R., Massad J.J.* Vinyl polysiloxane impression material in removable prosthodontics. Part 2: Immediate denture and reline impressions // Compend Contin Educ Dent. – 2007. – V. 28. – P. 519–527.

20. *Thongthammachat S., Moore B.K., Barco M.T. 2nd et al.* Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time // J. Prosthodont. – 2002. – V. 11. – P. 98–108.

21. *Terry D., Leinfelder K., Lee E., James A.* The Impression: A Blueprint to Restorative Success // Inside Restorative Dentistry. – 2006. – V. 2, № 5.

22. *Lee E.* Predictable Elastomeric Impressions in Advanced Fixed Prosthodontics: A Comprehensive Review // J. Pract. Perio. Aesthet. Dent. – 2007. – V. 19, № 9. – P. 529–536.

23. *Stewardson D.A.* Trends in indirect dentistry: 5. Impression materials and techniques // Dent. Update. – 2005. – V. 32, № 7. – P. 374–376, 379–380, 382–384 passim.

24. *Malbaker A.* Gingival Retraction – Techniques and Materials: A Review // Pakistan Oral & Dental Journal December. – 2010. – V. 30. – P. 545–551.

25. *Beier U.S., Grunert I., Kulmer S., Dumfahrt H.* Quality of impressions using hydrophilic polyvinyl siloxane in a clinical study of 249 patients // Int. J. Prosthodont. – 2007. – V. 20, № 3. – P. 270–274.

26. *Burgess J.O.* Impression material basics // Inside Dentistry. – 2005. – V. 1, № 1. – P. 30–33.

27. *Ерошкина Е.А.* Клинико-лабораторная сравнительная оценка различных методов ретракции десны при снятии оттиска: Автореф. дис. … к. м. н. – М., 2011. – 136 с.

Eroshkina E.A. Kliniko-laboratornaja sravnitel'naja ocenka razlichnyh metodov retrakcii desny pri snjatii ottiska: Avtoref. dis. … k. m. n. – M., 2011. – 136 s.

28. *Ибрагимов Т.И., Цаликова Н.А.* Оттискные материалы в стоматологии. – М.: Практическая медицина, 2007. – 128 с.

Ibragimov T.I., Calikova N.A. Ottisknye materialy v stomatologii. – M.: Prakticheskaja medicina, 2007. – 128 s.

29. *Hatzikyriakos A., Petridis H.P., Tsiggos N., Sakelariou S.* Considerations for services from dental technicians in fabrication of fixed prostheses: A survey of commercial dental laboratories in Thessaloniki, Greece // J. Prosthet. Dent. – 2006 Nov. – V. 96, № 5. – P. 362–366.

30. *Jenkins S.J., Lynch C.D., Sloan A.J., Gilmour A.S.* Quality of prescription and fabrication of single – unit crowns by general dental practitioners in Wales // J. Oral Rehabil. – 2009. – V. 36, № 2. – P. 150–156.

31. *Alhouri N.* Assessment of the quality of impressions for crown and bridgework // Damascus University Journal for Health Science. – 2010. – P. 193–204.

32. *Alnegrish A., Shanti D.* Assesment of impression made for fixed partial denture prosthesis in Jordan // Pakistan Oral & Dental Journal. – 2009. – V. 29, № 1. – P. 167–170.

33. *Samet N., Shohat M., Livny A., Weiss E.I.* A clinical evaluation of fixed partial denture impressions // J. Prosthet. Dent. – 2005. – V. 94, № 2. – P. 112–117.

34. *Carrotte P.V., Winstanley R.B., Green J.* A study of the quality of impressions for anterior crowns received at a commercial laboratory // Br. Dent. J. – 1993. – P. 235–240.

35. *Winstanley R.B., Carrotte P.V., Johnson A.* The quality of impressions for crowns and bridges received at commercial dental laboratories // Br. Dent. J. 1997. – V. 183. – P. 209–213.

36. *Томпсон Р.* Макросъемка. Практическое руководство для фотографов. – М.: Арт–Родник, 2006. – 160 с.

Tompson R. Makrosjomka. Prakticheskoe rukovodstvo dlja fotografov. – M.: Art-Rodnik, 2006. – 160 s.

37. *Angel H.* Macro Through a Nikon Lens: Revealing the Secrets of Professional Macro Photography. – Chris Weston Publishing Ltd, 2008. – 112 p.

Хамзатов Рустам Мусаевич (контактное лицо) – врач стоматолог-ортопед Центральной клинической больницы Российской Академии наук (Москва). Тел. 8-926-936-83-11; e-mail: Rustamstom@mail.ru