

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.22-008.5-02:616.716.1-06:616-006.04]-07

Мальгинов Н.Н.¹, Решетов И.В.², Зубков А.Ф.³, Коржов И.С.¹

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЙ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ПРИОБРЕТЕННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ВТОРОЙ ГРУППЫ ПО В.Ю. КУРЛЯНДСКОМУ

¹ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», 127437, Москва; ²ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, 119991, Москва; ³ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», НИИ механики, 119192, Москва

В данной статье описаны составные компоненты человеческой речи, дана классификация анатомических органов, участвующих в речевом образовании, проведен анализ инструментальных методов исследования речи.

Проанализировано 35 литературных источников – 14 работ отечественных авторов и 21 – зарубежных. Самая ранняя публикация датируется 1972 г., самая поздняя – 2014 г.

Базовые параметры звука (частота, амплитуда, период) являются информативными при изучении простого синусоидального звука. При помощи спектрального анализа проводится исследование вокальных звуков.

Согласные анализируются по следующим параметрам: скорости нарастания интенсивности звука, времени смычки взрывного согласного, соотношению амплитуды интенсивности шума во время смычки и интенсивности звука последующего взрыва. Огибающая интенсивности звука и скорость ее изменения (первая производная от амплитуды) дают представление о том, какой согласный произносится. При уменьшении воздушного потока через речевой аппарат эти параметры будут изменяться. Произношение взрывных согласных сопровождается повышением давления воздуха в полости рта. Это в свою очередь приводит к утечке воздуха из полости рта при наличии сообщения полости рта и полости носа при приобретенных дефектах верхней челюсти с нарушением целостности придаточных пазух. Протезирование не всегда позволяет решить эту проблему. Утечка воздуха в полость носа сопровождается появлением дополнительной шумовой компоненты, которая обнаруживается при экспертной оценке и применении инструментальных методов исследования. Исследование утечки воздуха некоторые авторы проводят при помощи спирометрии, однако измерение герметичности полости рта лучше выполнять с использованием дыхательных приборов с регулируемым гидравлическим сопротивлением, которые моделируют повышение давления в полости рта во время речи.

Утечка возникает, как правило, на границе протеза с дефектом, так как границей дефекта часто является подвижная слизистая оболочка, которая при дыхании плотно прилегает к протезу, образуя своего рода клапан, однако при повышении давления воздуха в полости рта, необходимого для образования некоторых звуков, этот клапан открывается и воздух устремляется в полость носа. Исследование сопряженных с этим явлением объективных параметров речи целесообразно проводить на двухбуквенных звуках, состоящих из гласных и согласных.

Данный подход позволяет проанализировать все акустические составляющие смычных звуков с минимальными просодическими и коартикуляционными искажениями.

Ключевые слова: приобретенный дефект верхней челюсти; ортопедическая реабилитация; хирургические методики восстановления; акустическая и семантическая составляющие речи; активные и пассивные органы речеобразования; спектральный анализ; интенсивность звука; сонограмма; шумовая компонента речи; смычка.

Для цитирования: Российский стоматологический журнал. 2015; 19(1): 67–70.

Mal'ginov N.N.¹, Reshetov I.V.², Zubkov A.F.³, Korzhov I.S.¹

JUSTIFICATION OF METHODS OF DIAGNOSIS OF SPEECH DISORDERS IN CANCER PATIENTS WITH ACQUIRED MAXILLARY DEFECTS OF THE SECOND GROUP BY V. YU. KURLYANDSKIY

¹«A. I. Evdokimov Moscow state medical dental University» Ministry of health of Russia, 127437, Moscow; ²«I. M. Sechenov First Moscow state medical University», 119991, Moscow, Russia; ³M. V. Lomonosov Moscow state University, Scientific research Institute of mechanics, 119192, Moscow

This article describes the components of human speech, classification of anatomic organs involved in rectortown, the analysis instrumental methods of speech. 35 analyzed literary sources – 14 works of domestic authors and 21 foreign. The earliest publication dates from 1972, the late – 2014.

The basic parameters of sound (frequency, amplitude, period) are informative in the study of a simple sine wave sound. With the help of spectral analysis is the study of vocal sounds. Consonants are analyzed for the following parameters: slew rate sound intensity, time bows explosive consonant, the ratio of the amplitude of the noise intensity during the bows and sound intensity of the subsequent explosion. The envelope of sound intensity and its rate of change (first derivative of the amplitude) gives an idea of what a consonant is pronounced. When reducing the air flow through the vocal apparatus, these parameters will change. Pronunciation explosive consonants accompanied by an increase of air pressure in the oral cavity. This in turn leads to the leakage of air from the oral cavity in the presence of a message of the oral cavity and the nasal cavity with acquired defects of the upper jaw with the violation of the integrity of the paranasal sinuses. The prosthesis is not always possible to solve the problem. Air leakage into the nasal cavity is accompanied by the appearance of an additional noise component, which is detected at the expert assessment and application of instrumental methods. Study of air leaks some authors produce using spirometry; however, the measurement of the tightness of the oral cavity to perform better with the use of breathing devices with adjustable hydraulic resistance, which simulate the increase of pressure in the oral cavity during speech.

Для корреспонденции: Коржов Иван Сергеевич, dr.korzhov@gmail.com

For correspondence: Korzhov Ivan Sergeevich, dr.korzhov@gmail.com

Leakage occurs, as a rule, on the border of the prosthesis with a defect, because the border of the defect is often movable mucosa, which when breathing tightly to the prosthesis, thus forming a sort of valve, however, when the pressure of air in the oral cavity, necessary for the formation of some sounds, this valve opens and air is drawn into the nasal cavity. Research associated with this phenomenon of objective speech settings it is expedient to produce the two-letter sounds, consisting of vowels and consonants. This approach allows to analyze all acoustic components smycnyx sounds with minimal prosodic and coarticulation distortion.

Key words: *acquired defect of the upper jaw; orthopedic rehabilitation; surgical recovery methods; acoustic and semantic parts of speech, active and passive bodies recipient; spectral analysis; sound intensity; sonogram; the noise component of the speech; bow.*

Citation: *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal. 2015; 19(1): 67–70.*

Одной из основных потребностей человека после физиологических является необходимость в общении, которая осуществляется посредством письменной и устной речи. Это позволяет донести до собеседника информацию, эмоциональное состояние, а также получить ответную реакцию на свои слова. Любое ограничение в общении негативно сказывается на психоэмоциональном состоянии человека [1, 2]. Так, нарушение речи в результате сложных операций по поводу онкологических заболеваний челюстно-лицевой области, травм, врожденных патологий [3–5] способствует снижению социальной активности пациента и резко ухудшает адаптацию человека к привычным условиям труда и отдыха.

В большинстве случаев реабилитацию пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти решают через протезирование утраченных анатомических областей [6], заключающееся в изготовлении тех или иных протезов, замещающих дефект, в определенных стадиях лечения [7]. Однако, несмотря на рутинность данного метода лечения, среди исследователей нет единого мнения о форме самого obturatora, материалах и способах его изготовления [8–11]. Вместе с тем ортопедическая реабилитация возможна только при наличии определенного количества тканей протезного ложа для обеспечения достаточной поддержки и функционирования протеза [12, 13]. При их недостатке прибегают к различным хирургическим методикам восстановления утраченных тканей [14–18]. Без подобного комплексного ортопедохирургического подхода в современных условиях невозможно достичь качественной помощи и полноценной реабилитации пациентов с приобретенными дефектами челюстно-лицевой области, адаптированных к привычным социальным условиям [19]. Последнее подразумевает восстановление качества речи для полноценного общения.

В человеческой речи выделяют семантическую и акустическую составляющие [20]. При исследовании семантики речи прибегают к экспертным заключениям, которые дают оценку разборчивости речи. Некоторые авторы используют субъективный метод и для определения качества восстановления объективных параметров речи, однако оценить акустические параметры на слух очень сложно. Это объясняется тем, что незначительные изменения голоса, заметные говорящему, не заметны слушателям [21]. Вместе с тем именно акустические параметры, существенное влияние на которые оказывает изготовленный протез, определяют разборчивость речи. Акустические параметры можно изучать с помощью инструментальных методов и таким образом оценивать качество восстановления речи и качество протезирования. Одной из целей ортопедической реабилитации пациентов является устранение недостатков органов речеобразования.

Различают активные (гортань, глотка, мягкое небо, язык и губы) и пассивные (альвеолярные отростки челюстей, зубы, твердое небо, полость носа и придаточные пазухи) органы речеобразования. При этом восстановлением речи при повреждении активных органов занимаются логопеды, которые в основном диагностируют нарушения произношения субъективно, на слух, с учетом просодии речи. Восстановление речи при повреждении пассивных органов – задача челюстно-лицевых ортопедов, ЛОР-врачей, контроль результатов желательнее осуществлять объективными методами.

Однако среди исследователей нет единого мнения о методах измерения речи. Часть авторов [22, 23] предлагают прибегать к помощи экспертов, другие же [24], наоборот, сомневаются в объективности данного способа и говорят о необходимости использования инструментальных методов, которые позволяют оценить такие акустические компоненты речи, как громкость, темп, тембральность и т.п.

Так, В.М. Ларионов [25] использует базовые параметры звука (частота, амплитуда, период, громкость). Эти показатели являются наглядными только для простого синусоидального звука, которым представить речь нельзя. Это делает данный метод неспецифическим для оценки качества восстановленной речи. Автор также применяет формантный анализ звуков, что тоже нельзя считать высокоточным источником данных о качестве восстановленной речи, поскольку форманта характеризуется работой голосовых связок и речевого тракта. Форманта определяет вокальные характеристики голоса (тембр) и проявляется в большей степени при произнесении гласных. Существует множество определений тембра. Выделить из них всеобъемлющее объяснение, лишенное субъективных характеристик, – сложная задача. Тембр – атрибут слухового восприятия, который позволяет слушателю вынести суждение, что два звука, имеющие одинаковую высоту и громкость, отличаются друг от друга [26]. Ввиду неоднородности и многогранности этого параметра использовать его в виде критерия определения качества восстановления речи нецелесообразно. Таким образом, форманты характерны для гласных звуков и малоинформативны при анализе согласных, звучание которых обусловлено взаимодействием воздушной струи с артикуляторами полости рта [27].

М. Nattori и соавт. [28] предлагают использовать также спектральный анализ звуков, однако данный метод представляет ценность при анализе вокальных (гласных) звуков. Гласные звуки представляют собой совокупность основной частоты (определяется голосовыми связками) и формант, образованных в результате взаимодействия потока воздуха с резонансными полостями. При исследовании согласных, в образовании которых выделяют импульсный и турбулентный источники звука, на спектрограмме трудно дифференцировать их акустические характеристики, представляющие собой шумы разного рода. Вместе с тем вокальные звуки неинформативны при повреждении пассивных органов речеобразования, так как они вносят незначительный вклад в акустическую картину гласных.

Помимо анализа спектра и интенсивности согласного звука (рассматривает вокальную компоненту речи), очень важными критериями оценки речи являются скорость нарастания интенсивности звука, соотношение разницы амплитуды пика и амплитуды смычки к амплитуде пика взрывного звука, соотношение произведения времени смычки на амплитуду смычки к произведению времени пика на амплитуду пика. Огибающая интенсивности звука и скорость ее изменения (первая производная от амплитуды) дает представление о том, какой согласный звук произносится. При уменьшении воздушного потока через речевой аппарат эти параметры будут изменяться.

При произнесении взрывных согласных губы смыкаются и прекращают воздушный поток. Измерение времени смычки губ при произнесении взрывного согласного позволяет оце-

нить время, затраченное на создание повышенного давления в полости рта, необходимого для произнесения полноценного взрыва. При сохранении анатомической целостности органов челюстно-лицевой области этот параметр имеет четкие цифровые выражения и может выступать критерием эффективности восстановления речи для пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти второй группы по В.Ю. Курляндскому. При возникновении утечки воздуха из полости рта в полость носа времени для создания давления нужно затратить больше, поэтому время смычки увеличивается. Однако создать необходимое для взрыва давление удается не всегда, что проявляется появлением назальной компоненты в речи, обнаруживаемой при экспертной оценке и с помощью инструментальных методов.

Утечка воздуха из полости рта вызывает шумовую компоненту. Отношение амплитуды интенсивности звука взрыва к амплитуде шумовой компоненты во время смычки – объективный параметр, который исключает субъективную оценку и позволяет количественно оценить параметры восстановления речи.

На характеристики произносимых звуков большое влияние оказывает эмоциональная составляющая, которая определяет громкость (интенсивность) звука. Таким образом, две записи, выполненные в разных эмоциональных состояниях, субъективно и в значительной мере различаются, при этом относительный параметр шумовой компоненты остается постоянным. Именно поэтому соотношение амплитуды интенсивности взрыва и смычки – есть та величина, которую можно будет сравнивать, анализируя две разные записи.

Некоторые авторы [29] опираются на данные сонограмм целых слов, что позволяет получить весьма условное представление о качестве речи, так как при наличии в слове звуков, близких по механизмам образования, практически невозможно различить начало и конец каждого звука. Кроме того, для интерпретации сонограмм для выявления дефектов речи необходима высокая квалификация оператора.

Поскольку у пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти второй группы по В.Ю. Курляндскому возможно перетекание воздуха из полости рта в полость носа, отдельного внимания заслуживают методы определения герметичного разграничения полости рта от полости носа при помощи протеза. Эти методы не дают информацию о качестве восстановления речи, но позволяют идентифицировать работу протеза по восстановлению разграничительной функции. Например, при помощи спирометрии можно оценить жизненную емкость легких [30, 31], которая в процессе операции не изменяется, однако при отсутствии части твердого неба этот показатель снижается тоже [32]. Исследование заключается в измерении объема воздуха, который испытываемый форсированно выдыхает через рот. При наличии дефекта верхней челюсти воздух выходит не только через рот, но и через нос. Вместе с тем при наличии протеза показатель жизненной емкости легких восстанавливается, даже если последний не воссоздает герметичность полости рта. Этот феномен объясняется тем, что в процессе выдоха давление в полости рта не повышается (свойство спирометрической техники) и утечки воздуха через протез не происходит, что, впрочем, не соответствует реальной картине. Утечка возникает, как правило, на границе протеза с дефектом, так как границей дефекта часто является подвижная слизистая оболочка, которая при дыхании плотно прилегает к протезу, образуя своего рода клапан, однако при повышении давления воздуха в полости рта, необходимого для образования некоторых звуков, этот клапан открывается и воздух устремляется в полость носа. В данной ситуации измерение герметичности полости рта лучше производить при помощи дыхательных приборов с регулируемым гидравлическим сопротивлением, которые моделируют повышение давления в полости рта во время речи, как, например, при надувании воздушного шарика. При отсутствии утечки воздушный шарик надувается, при наличии проблем с герметизацией полости рта объем воздуха, поступившего в шарик, не увеличивается.

Ряд авторов [22, 23] полагают, что экспертная оценка речи пациентов позволяет получить максимально объективные данные о гнусавости голоса. Для этого применяются равнообразные дикторские таблицы [33, 34]. Однако другие авторы [24] утверждают, что экспертные заключения субъективны и опираться необходимо на данные, полученные при применении объективных методов исследований.

Другой проблемой следует считать отсутствие единого мнения среди ученых относительно объекта исследования. В качестве последнего могут выступать отдельные звуки (гласные и согласные), слоги, слова или целые предложения, не имеющие порой никакой смысловой нагрузки. При анализе объективных параметров гласных можно получить косвенное представление о состоянии голосовых связок, которые задают основной тон (частоту) звука, и голосового тракта, в котором звук приобретает обертоны. Это приводит к снижению достоверности статистических данных при анализе восстановленной речи у пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти [35]. Обособленные согласные ввиду сложности их акустической картины и невозможности однозначной интерпретации применяются редко, чаще согласные анализируются в составе слогов и слов.

Недостаточно достоверные результаты получают и при изучении двухбуквенных звуков, близких друг другу по механизмам артикуляции [24], например при анализе слогов из гласных и сонорных согласных, особенно если гласная находится позади согласной. Вместе с тем при исследовании отличных друг от друга по механизмам образования звуков, соблюдая определенные условия, можно получить достоверные данные. Кроме того, просодическая компонента на уровне слогов уже начинает проявляться, однако не оказывает влияния на результаты исследования.

При формировании диагностических таблиц следует учитывать коартикуляцию фонем – взаимное влияние звуков друг на друга. Например, назальные согласные и гласные в созвучии (слоги [ЛА], [ЛУ], [ОЛ] и др.) оказывают сильное влияние друг на друга – меняется формантная составляющая. Помимо всего прочего, применяемая в данном случае сонограмма является низкочувствительным методом исследования.

Экспертную оценку качества восстановленной речи можно предпринимать только для определения разборчивости речи на всех этапах реабилитации пациента. Относительно контроля результатов ортопедической реабилитации данный метод исследования следует считать низкочувствительным.

Для объективной оценки звуков необходимо использовать как можно большее количество параметров объективных данных.

Объективные данные представляют собой наряду со спектром и амплитудой звукового сигнала, времени смычки, предшествующей взрыву, соотношения амплитуды интенсивности взрыва и амплитуды шума смычки.

Спирометрия дает лишь опосредованное представление о герметичности полости рта. Целесообразнее применять пробы с нагрузкой, при которых в полости рта повышается давление.

Оптимальным является использование таблиц двухбуквенных звуков. Это позволяет уменьшить эффекты коартикуляции и просодии, а также проанализировать все акустические составляющие каждого звука, влияющего на диагностику ортопедической реабилитации.

Предложенный метод анализа позволяет провести полноценную диагностику возникших речевых нарушений, интерпретировать полученные результаты и разработать практические рекомендации по их устранению.

Заключение

Высокую диагностическую ценность при диагностике речевых нарушений у пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти второй группы по В.Ю. Курляндскому дает изучение акустической составляющей двухбуквенных

звуков, состоящих из различных по механизмам образования звуков. При этом для анализа смычных согласных впереди слога должна обязательно стоять открытая гласная (звук, при произнесении которого язык находится в максимально нижнем положении и не создает помех выходящему воздуху).

ЛИТЕРАТУРА

3. Хабибулаев Ш.З. Возмещение обширных дефектов челюстно-лицевой области сложными кожно-жировыми и кожно-мышечными лоскутами на ножке. *Сибирский онкологический журнал*. 2009; 6 (36): 62–6.
4. Пятница Т.В. *Речевые нарушения у детей*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2011.
5. Малокова Н.Г. Значение методов нейропсихологической диагностики нарушений когнитивных функций в системе современной нейрореабилитации. *Психологическая наука и образование*. 2012; 4: 1–12.
6. Арутюнов А.С., Кицул И.С., Комов Е.В. и др. Экспериментальная оценка состояния уровня организации ортопедической стоматологической помощи больным с челюстно-лицевыми дефектами в современных условиях. *Российский стоматологический журнал*. 2009; 2: 43–7.
11. Жулев Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю. *Челюстно-лицевая ортопедическая стоматология: Пособие для врачей*. М.: Медицинское информационное агентство; 2008.
14. Барышев В.В., Андреев В.Г., Акки Э.Д. Возможности реконструкции орбиты у онкологических больных (обзор литературы). *Сибирский онкологический журнал*. 2012; 5: 80–4.
20. Сагдеев К.М., Оленев А.А. Математическая модель акустического канала утчки речевой информации. *Технические науки*. 2012; 6: 668–73.
22. Галонский В.Г., Вязьмин А.Я., Никитин О.Н. Применение замещающего обтуратора протеза при ортопедическом лечении больных с приобретенными дефектами верхней челюсти. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2000; 1: 58–61.
23. Балон Л.Р., Костур Б.К. *Возмещение дефектов челюстно-лицевой области и органов шеи*. Л.: Медицина, Ленинградское отделение; 1989.
25. Павленко А.В., Хохлич О.Я. Зубочелюстная система как взаимосвязь элементов жевания, эстетики и фонетики. *Медицина транспорту України*. 2012; 1: 86–92.
27. Бурая Е.А., Галочкина И.Е., Шевченко Т.И. *Фонетика современного английского языка. Теоретический курс: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования*. 4-е изд. М.: Издательский центр «Академия»; 2014.
29. Бизязев А.А., Коннов В.В., Лепилин А.В. и др. Современные методы контроля фонетической адаптации пациентов к ортопедическим конструкциям зубных протезов. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011; 7 (2): 474–7.
32. Галонский В.Г., Радкевич А.А., Гюнтер В.Э. *Способ протезирования пострезекционных дефектов неба и протез-обтуратор неба. Патент РФ № 2349284*.
33. Галонский В.Г., Радкевич А.А. *Способ диагностики нарушений речевой функции. Патент РФ № 2284744*.

Поступила 06.11.14

REFERENCES

1. Murphy C.F., Pagan-Neves L.O., Wertzner H.F. et al. Auditory and visual sustained attention in children with speech sound disorder. *PLoS One*. 2014; 9 (3): 1–9.
2. Lúcio Gde S., Perilo T.V., Vicente L.C. et al. The impact of speech disorders quality of life: a questionnaire proposal. *Codas*. 2013; 25 (6): 610–3.
3. Khabibulaev Sh.Z. Reimbursement of extensive defects of the maxillofacial region complicated skin and fat and skin-muscle flaps on the leg. *Sibirskiy onkologicheskii zhurnal*. 2009; 6 (36): 62–6. (in Russian)
4. Pyatnitsa T.V. *Speech Disorders in Children. [Rechevye narusheniya u detey]*. Rostov-na-Donu: Feniks; 2011. (in Russian)
5. Maluykova N.G. The value of neuropsychological methods of diagnosing disorders of cognitive functions in the system of modern neurorehabilitation. *Sikhologicheskaya nauka i obrazovanie*. 2012; 4: 1–12. (in Russian)
6. Arutyunov A.S., Kitsul I.S., Komov E.V. et al. Experimental assessment of the level of organization of orthopedic dental care to patients with maxillofacial defects in modern conditions. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2009; 2: 43–7. (in Russian)
7. Shambharkar V.I., Puri S.B., Patil P.G. A simple technique to fabricate a surgical obturator restoring the defect in original anatomical form. *J. Adv. Prosthodont*. 2011; 3 (2): 106–9.
8. Patil P.G., Patil S.P. Fabrication of a hollow obturator as a single unit for management of bilateral subtotal maxillectomy. *J. Prosthodont*. 2012; 21 (3): 194–9.
9. Elangovan S., Loibi E. Two-piece hollow bulb obturator. *Indian J. Dent. Res.* 2011; 22(3): 486–8.

10. Patil P.G., Patil S.P. A hollow definitive obturator fabrication technique for management of partial maxillectomy. *J. Adv. Prosthodont*. 2012; 4 (4): 248–53.
11. Zhulev E.N., Arutyunov S.D., Lebedenko I.Yu. *Maxillofacial Prosthodontics: A Manual for Physicians [Chelyustno-litsevaya ortopedicheskaya stomatologiya: Posobie dlya vrachev]*. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2008. (in Russian)
12. Chhabra A., Anandkrishna G.N., Rao G. et al. Rehabilitation of partial maxillectomy defect with implant retained hollow bulb obturator prosthesis: a case report. *J. Indian Prosthodont. Soc.* 2012; 12 (2): 101–7.
13. Karunagan S., Markose S.C., Paprocki G.J. Management of the maxillary cancer patient-what the general dentist should know. *J. Tennessee Dent. Assoc.* 2013; 93 (1): 40–6.
14. Baryshev V.V., Andreev V.G., Akki E.D. The reconstruction of the orbit in cancer patients (review of literature). *Sibirskiy onkologicheskii zhurnal*. 2012; 5: 80–4. (in Russian)
15. Karle W.E., Anand S.M., Clain J.B. et al. Total soft palate reconstruction using the palatal island and lateral pharyngeal wall flaps. *Laryngoscope*. 2013; 123 (4): 929–33.
16. Adelstein D.J., Ridge J.A., Brizel D.M. et al. *Transoral resection of pharyngeal cancer: Summary of a National Cancer Institute Head and Neck Cancer Steering Committee Clinical Trials Planning Meeting, November 6–7, 2011, Arlington, Virginia*. Head & Neck. 2012; 34 (12): 1681–703.
17. Danilla S. *Selected Topics in Plastic Reconstructive Surgery*. InTech. 2012.
18. Wehage I.C., Fansa H. *Complex reconstructions in head and neck cancer surgery: decision making*. Head & Neck Oncol. 2011; 14(3): 1–12.
19. Cuesta-Gil M., Ochandiano Caicoya S., Riba-García F. et al. Oral rehabilitation with osseointegrated implants in oncologic patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 67 (11): 2485–96.
20. Sagdеев К.М., Оленев А.А. Mathematical model of the acoustic channel leakage voice information. *Tekhnicheskije nauki*. 2012; 6: 668–73. (in Russian)
21. Williams C.E., Stevens K.N. Emotions and speech: some acoustical correlates. *J. Acoust. Soc. Am.* 1972; 52 (4): 1238–50.
22. Galonskiy V.G., Vyaz'min A.Ya., Nikitin O.N. The use of replacement alterimage restoration during orthopedic treatment of patients with acquired defects of the maxilla. *Byulleten' VSNITs SO RAMN*. 2000; 1: 58–61. (in Russian)
23. Balon L.R., Kostur B.K. *The Compensation of the Defects of the Maxillofacial Area and Neck Organs. [Vozmeshchenie defektov chelyustno-litsevoy oblasti i organov shei]*. Leningrad: Meditsina, Leningradskoe otdeleniye; 1989. (in Russian)
24. Hattori M., Sumita Y., Taniguchi H. Three kinds of speech evaluation in maxillectomy patients during the fabrication process of a hollow-type obturator. *Kokubyo Gakkai Zasshi*. 2013; 80 (2): 49–53.
25. Pavlenko A.V., Khokhlich O.Ya. Dental system as the interconnection of elements of mastication, esthetics and phonetics. *Meditsina transportu Ukraini*. 2012; 1: 86–92. (in Russian)
26. Frank T. ANSI update: maximum permissible ambient noise levels for audiometric test rooms. *Am. J. Audiol.* 2000; 9 (1): 3–8.
27. Buraya E.A., Galochkina I.E., Shevchenko T.I. Phonetics of Modern English. Theoretical Course: Textbook for Students *Institutions of Higher Professional. [Fonetika sovremennogo angliyskogo yazyka. Teoreticheskii kurs: Uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshego professional'nogo obrazovaniya]*. 4th ed. Moscow: Izdatel'skiy tsentr "Akademiya"; 2014. (in Russian)
28. Hattori M., Sumita Y.I., Taniguchi H. Measurement of voice onset time in maxillectomy patients. *Scient. World J.* 2014; 1–4.
29. Bizyazev A.A., Konnov V.V., Lepilin A.V. et al. Modern control methods phonetic adaptation of patients to orthopedic constructions of dentures. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2011; 7 (2): 474–7. (in Russian)
30. Levya M., Quanjerb P., Bookerc R. et al. Diagnostic spirometry in primary care: Proposed standards for general practice compliant with American Thoracic Society and European Respiratory Society recommendations. *Respir. J.* 2009; 18 (3): 130–47.
31. Coates A.L., Graham B.L., McFadden R.G. Spirometry in primary. *Can. Respir. J.* 2010; 20 (1): 13–21.
32. Galonskiy V.G., Radkevich A.A., Gyunter V.E. *Method Prosthesis Post-resection Defects of the Sky and the Prosthesis Obturator Sky. Applicants and Patentees. Patent RF N 2349284. [Sposob protezirovaniya postrezektsionnykh defektov neba i protez-obturator neba. Patent RF N 2349284.]*. (in Russian)
33. Galonskiy V.A., Radkevich A.A. *Method for the Diagnosis of Disorders of Speech Function. Patent RF N 2284744. [Sposob diagnostiki narusheniy rechevoy funktsii]*. Patent N 2284744. (in Russian)
34. Pravesh Kumar, Veena Jain, Alok Thakar. Speech rehabilitation of maxillectomy patients with hollow bulb obturator. *Indian J. Palliat. Care*. 2012; 18 (3): 207–12.
35. Kwon H.B., Chang S.W., Lee S.H. The effect of obturator bulb height on speech in maxillectomy patients. *J. Oral Rehabil.* 2011; 38(3): 185–95.

Received 06.11.14