

Повторный курс рекомендован через 8–9 мес после окончания предыдущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриева Л.А. *Пародонтит*. М.: Медпресс-информ, 2007.
2. Кречина Е.К. Мониторинг реактивности микрососудов пародонта с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: *Материалы третьего Всероссийского симпозиума*. М.; 2000: 133–4.
3. Ушакова Г.Б. *Применение флюктуирующих токов в комплексной терапии пародонтита*: Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 1990.
4. Buchmayer F., Pleiner J., Elmlinger M.W., Lauer G., Nell G., Sitte H.H. Actovegin®: a biological drug for more than 5 decades. *Wien Med. Wochenschr.* 2011; 161(3–4): 80–8.
5. Jaudzems K., Kuka J., Gutsaits A., Zinovjevs K., Kalvinsh I., Liepinsh E., Liepinsh E., Dambrova M. Inhibition of carnitine acetyltransferase by mildronate, a regulator of energy metabolism. *J. Enzyme Inhib Med Chem.* 2009; 24(6): 1269–75.
6. Osborn G.G., Saunders A.V. Current treatments for patients with Alzheimer disease. *J. Am. Osteopath Assoc.* 2010; 110(9 Suppl 8): 16–26.
7. Petersen P.E., Ogaw H. Strengthening the prevention of periodontal disease: the WHO approach. *J. Periodontol.* 2005. 76(12): 2187–93.
8. Pupure J., Isajevs S., Skapare E., Rumaks J., Svirskis S., Svirina D., Kalvinsh I., Klusa V. Neuroprotective properties of mildronate, a mitochondria-targeted small molecule. *Neurosci Lett.* 2010; 470(2): 100–5.

Поступила 14.08.15

Received 14.08.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.314-089.28-07:616.314-008.1

Митин Н. Е.¹, Васильева Т. А.¹, Васильев Е. В.², Санферова М. И.¹

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ОККЛЮЗИОГРАММ

¹ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 390005, Рязань; ²ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет, 390005, Рязань

Проведены исследования эффективности восстановления жевательной функции в условиях физиологической нормы у пациентов стоматологического профиля при использовании зубочелюстных протезов. Ортопедические вмешательства направлены на восстановление формы и функции зубочелюстной системы, а также функции жевания, восстановления эмоционального статуса пациента, адаптации в социуме. Поэтому одним из важных моментов в диагностическом процессе, лечении и реабилитации стоматологических больных является определение жевательной эффективности. В работе изучено влияние положительного опыта ортопедического лечения при использовании программы, которая систематизирует, группирует и анализирует многообразие данных, влияющих на эффективность жевания, автоматизируя, уточняя и облегчая процесс измерения жевательной эффективности.

Ключевые слова: жевательная эффективность; жевательные пробы; жевание; компьютерный анализ окклюзии; окклюзиография.

Для цитирования: *Российский стоматологический журнал.* 2015; 19(5): 25–27.

Mitin N.E. ¹, Vasil'eva T.A. ¹, Vasil'ev E.V. ², Sanferova M. I. ¹

CLINICAL RESEARCH OF MASTICATORY EFFICIENCY WITH THE USE OF COMPUTER ANALYSIS OCCLUSIONS

¹Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, 390005, Ryazan, Russia; ²Ryazan State Radio Engineering University, 390005, Ryazan, Russia

In this work we study research on the effectiveness of restoration of the chewing function conditions of physiological norm patients dental profile using dent alveolar prosthesis. Orthopedic interferences a aimed a the recovery of dentoalveolar system and chewing function, restore emotional status patient, adaptation in society. That's why one of the most important aspects in the process of diagnostics, treatment and rehabilitation of dental patients is the measurement of chewing efficiency. In this paper we study the effect of the positive experience of orthopedic treatment when using the program which organizes, groups and analyses the diversity of data, influencing on the chewing efficiency, automating, specifying and facilitating the chewing efficiency measurement' process.

Key words: masticatory efficiency; masticatory probes; chewing; computer analysis of occlusion; occlusiographia.

Citation: *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal.* 2015; 19(5): 25–27.

Для корреспонденции: Васильева Татьяна Анатольевна, tata-v@bk.ru

For correspondence: Vasil'eva Tat'yana Anatol'evna, tata-v@bk.ru

Введение

В современном обществе возрастают требования к стоматологическому лечению. Одной из важнейших составляющих восстановления качества жизни стоматологического больного является воссоздание функции жевания в условиях физиологической нормы пациента, адаптации его в социуме [1]. По данным ВОЗ, теми или иными стоматологическими заболеваниями страдает до 99% населения мира. Такие заболевания, как неопластические, неспецифические инфекции, травмы, могут приводить к обширным дефектам челюстно-лицевой области, что влечет за собой резкие деформации [2]. Заболевания челюстно-лицевой области даже в начальной стадии влияют на качество жевания и жевательную эффективность [3]. Существует ряд методов прямого измерения жевательной эффективности, предусматривающих проведение жевательной пробы [4–6]. Очевидно, применение таких прямых методов связано с большими временными затратами, которые далеко не всегда оправданы. Это привело к созданию косвенных методов оценки жевательной эффективности, среди которых известно определение жевательной эффективности с применением компьютерного анализа данных. Некоторые из этих методов основаны на анализе окклюзиограмм, обрабатываемых определенным образом в компьютерных программах – графических редакторах [7]. Как правило, эти методы также трудоемки и не всегда приводят к точному результату, поскольку оценивают только площадь контактов [8]. На данный момент не существует явно выраженного достоверного соответствия между площадью окклюзионных контактов и величиной жевательной эффективности. Актуальным решением данных вопросов являются разработка и внедрение программы, которая уточняет и облегчает процесс измерения жевательной эффективности пациента.

Цель исследования – клиническая апробация и калибровка программы, которая систематизирует, группирует и анализирует многообразие данных, влияющих на эффективность жевания, автоматизируя, уточняя и облегчая процесс измерения жевательной эффективности.

Материал и методы

Сотрудниками кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии РязГМУ совместно с кафедрой радиотехнических устройств РГРТУ были проведены исследования, направленные на изучение возможности автоматизации оценки жевательной эффективности косвенными методами, что позволило бы добиться сокращения времени оценки и повышения точности благодаря исключению влияния человеческого фактора на саму величину оценки. В качестве исходных материалов для оценки жевательной эффективности использовали окклюзиограммы, полученные как сканированные на просвет пластинки базисного воска с отпечатками зубов пациентов в положении центральной окклюзии [9]. Существенным фактором является то, что при таком методе снятия окклюзиограммы появляется возможность не только учитывать площадь окклюзионных контактов, как это делалось при применении упомянутых выше методов оценки жевательной эффективности [7–8], но и полностью использовать данные об окклюзионном рельефе, глубине смыкания зубных рядов, качестве каждого окклюзионного контакта.

Одним из важнейших направлений в описываемом исследовании является разработка математического метода, позволяющего автоматически переходить от окклюзиограммы пациента к величине его жевательной эффективности, что исключает влияние человеческого фактора, такого как опыт врача, ошибки из-за невнимательности, погрешность расчета и других, на результат оценки. С этой целью в компьютерной системе инженерных и научных расчетов MATLAB 7 была разработана оригинальная программа, основанная на проекционных методах анализа многомерных данных, из них в качестве основного принят метод про-

екции на латентные структуры [10]. Этот метод позволяет находить скрытые закономерности в многомерных данных, т. е. в данном случае сопоставлять величину жевательной эффективности на окклюзиограмме конкретного пациента, автоматически учитывая всю сложность окклюзионного ландшафта, представленную на скане анализируемого отпечатка восковой пластины.

Для функционирования программы создается так называемый обучающий набор исходных данных – сканов, для каждого из которых сопоставляется величина жевательной эффективности, измеренная методом жевательной пробы у пациента, которому принадлежит отпечаток окклюзии на скане. Данные из обучающего набора подвергаются математической обработке в программе, после чего она может принять новый скан и вычислить жевательную эффективность пациента, которому он принадлежит. Точность вычисления жевательной эффективности по скану, неизвестному для программы заранее, т. е. не входящему в обучающий набор сканов, зависит от многих факторов, среди которых главные – представительность обучающего набора и количество главных компонент математического анализа, используемое в применяемом методе проекции на латентные структуры. В настоящее время программа использует сканы размером 1470 x 925 пикселей, снятые в режиме с 256 оттенками серого цвета. Для создания обучающего набора данных для программы нами было обследовано 140 студентов в возрасте от 18 до 23 лет. У обследуемых получали окклюзиограмму, регистрируя соотношения зубных рядов в положении центральной окклюзии на пластинке воска базисного, а затем проводили жевательные пробы для определения жевательной эффективности. Из 140 полученных сканов 122 вошли в обучающий набор, а остальные использовались для тестирования работы программы.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты анализировали и сопоставляли в программе, функционирующей в среде MATLAB. Предварительная проверка достоверности результатов проводилась на этапе создания обучающего набора данных (сканов), для чего использовали типовой метод кросс-валидации, т. е. перекрестной проверки. Этот метод заключается в последовательном исключении из обучающего набора каждого из образцов и вычисления жевательной эффективности для исключенной окклюзиограммы как для неизвестной, после чего появляется возможность сравнить известную величину жевательной эффективности для этого скана с полученной расчетным путем. На этапе предварительной проверки выясняется, насколько представительен обучающий набор сканов окклюзиограмм, и при необходимости повышения точности этот набор пополняется новыми сканами. Величина среднеквадратической ошибки оценки жевательной эффективности при проверке методом кросс-валидации с использованием 122 образцов составила около 1 %, что дало возможность считать методику расчета работоспособной, а использованный обучающий набор достаточно представительным. Далее по наилучшей точности оценки жевательной эффективности было определено оптимальное число главных компонент математического анализа, которое колебалось от 19 до 22. После этого программе были предложены для расчета жевательной эффективности 18 «неизвестных» ей сканов окклюзиограмм, т. е. никогда не входивших в обучающий набор. Ошибка расчета жевательной эффективности при этом по сравнению с определенной прямым методом жевательной пробы составила от 0,87 до 2,56%, что, на наш взгляд, является приемлемым результатом.

Заключение

В данной работе были представлены результаты исследований, направленных на применение автоматизиро-

ванного компьютерного метода определения жевательной эффективности по сканированной окклюзиограмме с использованием математических проекционных методов анализа многомерных данных. Обсуждается результат работы компьютерной программы, использующей данный метод. Результаты исследований можно признать удовлетворительными, поскольку они обеспечивают приемлемую для практики точность оценки жевательной эффективности, позволяют существенно экономить время и свести к минимуму влияние человеческого фактора. Дальнейшая работа в этом направлении позволит внедрить представленный метод оценки жевательной эффективности в клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митин Н.Е., Курякина Н.В. Тревожность и депрессивность на стоматологическом ортопедическом приеме. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова*. 2008; 2: 143–6.
2. Митин Н.Е., Тихонов В.Э., Васильева Т.А., Гришин М.И. Современные критерии оценки эстетического результата стоматологического лечения (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*. 2015; 2: 3–9. Available at: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5154.pdf>
3. Гуськов А.В., Котов К.С., Гребенкина Т.А. Оценка жевательного давления в норме, при патологии после ортопедического лечения: Методические рекомендации. Рязань; 2014. 33 с.
4. Ремизова А.А., Акимова М.Ю., Севбитов А.В. Упрощенная методика оценки жевательной эффективности. *Пародонтология*. 2009; 4: 65–8.
5. Токаревич И.В., Наумович Ю.Я., Богущ А.Л. Методика определения жевательной эффективности с применением разработанной жевательной пробы. *Военная медицина*. 2011; 2: 106–9.
6. Трезубов В.Н., Сапронова О.Н., Кусевичкий Л.Я., Лоопер А.В., Капустин С.Ю., Семенов З.К. Метод экспресс-оценки эффективности жевания. *Стоматология*. 2010; 1: 52–3.
7. Брагин Е.А., Долгалева А.А., Брагарева Н.В. Особенности обследования и лечения пациентов с целостными зубными рядами и окклюзионными нарушениями. *Журнал Фундаментальные исследования*. 2014; 2: 44–7.
8. Бейнарович С.В. Модифицированная методика оценки жевательной эффективности путем определения площади окклюзионных контактов с использованием компьютерного программного обеспечения: Материалы I международной научно-практической конференции молодых ученых. Челябинск; 2010; 22–5.
9. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Мишин Д.Н. Оценка качества ортопедического лечения, частичного отсутствия зубов, осложненного повышенной стираемостью, с помощью методов окклюзиографии. *Труды международного симпозиума Надежность и качество*. 2015; 2: 357–9.
10. Эсбенсен К. Анализ многомерных данных. *Избранные главы*. Пер. с англ. С.В. Кучерявского, ред. Черноголовка: ИПХФ РАН; 2005. 160 с.

Поступила 17.08.15

REFERENCES

1. Mitin N.E., Kuryakina N.V. Anxiety and depression in dental orthopedic reception. *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akad. I.P. Pavlova*. 2008; 2: 143–6. (in Russian)
2. Mitin N.E., Tikhonov V.E., Vasil'eva T.A., Grishin M.I. Modern criteria of an assessment of esthetic result of stomatologic treatment (review of literature). *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2015; 2: 3–9. Available at: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5154.pdf> (in Russian)
3. Gus'kov A.V., Kotov K.S., Grebenkina T.A. *Evaluation of chewing pressure is normal, the pathology of the orthopedic treatment: Methodical guidelines. [Ocenka zhevatel'nogo davleniya v norme, pri patologii posle ortopedicheskogo lecheniya: Metodicheskie rekomendacii.]* Ryazan; 2014. 33 p. (in Russian)
4. Remizova A.A., Akimova M.Yu., Sevbitov A.V. A simplified method of estimating the chewing efficiency. *Parodontologiya*. 2009; 4: 65–8. (in Russian)
5. Tokarevich I.V., Naumovich Yu.Ya., Bogush A.L. Methods of determining the efficiency of chewing gum developed using samples. *Voennaya meditsina*. 2011; 2: 106–9. (in Russian)
6. Trezubov V.N., Sapronova O.N., Kusevitskiy L.Ya., Looper A.V., Kapustin S.Yu., Semenov Z.K. The method of rapid assessment of the effectiveness of chewing. *Stomatologiya*. 2010; 1: 52–3. (in Russian)
7. Bragin E.A., Dolgalev A.A., Bragareva N.V. Features of examination and treatment of patients with holistic dental arches and occlusal disorders. *Zhurnal Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; 2: 44–7. (in Russian)
8. Beynarovich S.V. The modified method of estimating the chewing efficiency by determining the area of occlusal contacts using computer software. *I Materials of the international scientific - practical conference of young scientists. [Materialy I mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh.]* Chelyabinsk; 2010; 22–5. (in Russian)
9. Mitin N.E., Vasil'eva T.A., Mishin D.N. Assessment of the quality of orthopedic treatment of partial absence of teeth, complicated by increased abrasion, using the methods of occlusivity. *Proceedings of the International Symposium Reliability and quality. [Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo.]*. 2015; 2: 357–9. (in Russian)
10. Esbensen K. *Analysis of multivariate data. Selected chapters. [Analiz mnogomernykh dannykh. Izbrannye glavy.]* Translation from English S.V. Kucheryavskogo, eds. Chernogolovka: IPKHF RAN; 2005. 160 p. (in Russian)

Received 17.08.15