

ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. И.П. ПАВЛОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**ООО “ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И
ТЕХНОЛОГИЙ”**

**ФИЗИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ.
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА**



Том 1

**СБОРНИК СТАТЕЙ
ЧЕТВЕРТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
"ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИОЛОГИИ, МЕДИЦИНЕ, ФАРМАКОЛОГИИ"**

15–16 ноября 2012 г., Санкт-Петербург, Россия

Под редакцией А.П. Кудинова, Б.В. Крылова

**Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2012**

ББК 5:28

В 93

Рецензенты:

Академик РАН, доктор биологических наук,
профессор *Никольский Николай Николаевич*

Доктор биологических наук, профессор *Крутецкая Зоя Иринарховна*

Физиология, медицина, фармакология. Высокие технологии, теория, практика. Т. 1 : сборник статей Четвертой международной научно-практической конференции “Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии, медицине, фармакологии” 15–16 ноября 2012 г., Санкт–Петербург, Россия / под ред. А.П. Кудинова, Б.В. Крылова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 285 с.

В первом томе сборника статей “Физиология, медицина, фармакология. Высокие технологии, теория, практика”, составленного из материалов Четвертой международной научно-практической конференции “Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии, медицине, фармакологии”, приводятся результаты исследований по широкому спектру научно–исследовательских и технологических работ в области биологии, физиологии, медицины, фармакологии и здравоохранения, обсуждаются механизмы управления развитием и интенсификацией работ по внедрению высоких технологий в медицинской диагностике, в лечении, профилактике заболеваний, технологий оздоровления и увеличения продолжительности жизни человека. Рассматриваются вопросы подготовки специалистов высшей квалификации в рассматриваемых областях науки, практики и преподавания.

Расширенный и комплексный научный анализ позволяют оценить состояние и перспективы работ в области фундаментальных и прикладных исследований, высоких технологий и высокотехнологической промышленности в физиологии, медицине, фармакологии и здравоохранении. Это подтверждается многолетней международной практикой ведущих академий наук, научных и учебных заведений, известных высокотехнологических корпораций и клиник мира. Более подробную информацию можно найти на сайтах: <http://physiomed.com>, <http://htfi.org>.

Сборник трудов предназначен для ученых, преподавателей, докторантов, аспирантов, студентов, должностных лиц, предпринимателей, для широкого круга читателей, может быть использован в качестве дополнительного учебного пособия в высших и средних специальных учебных заведениях.

© Кудинов А.П., Крылов В.Б.,
научное редактирование, 2012

© СПбГПУ, 2012

ISBN 978–5–7422–3691–7

Литература

1. Практические рекомендации Всемирной Гастроэнтерологической Организации. Воспалительная болезнь кишечника: глобальные перспективы. Июнь 2009.
2. Адлер Г. Болезнь Крона и язвенный колит. Пер. с нем. А.А.Шептулина. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001.
3. Щукина О.Б. Препараты 5-АСК в терапии воспалительных заболеваний кишечника. Эффективная фармакотерапия в гастроэнтерологии. -№1. -2010.

**Чумаченко Е.Н.¹, Логашина И.В.¹, Арутюнов С.Д.², Шанидзе З.Л.²
МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕПЛЕНИЯ ПРОТЕЗОВ-ОБТУРАТОРОВ ПРИ
ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПРИОБРЕТЕННЫХ ДЕФЕКТОВ ТВЕРДОГО НЕБА**

¹ Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ

² Московский государственный медико-стоматологический университет

**Chumachenko E.N.¹, Logashina I.V.¹, Arutyunov S.D.², Shanidze Z.L.²
MODELING MOUNTING GRAFTS-OBTURATOR IN PROSTHETICS
ACQUIRED DEFECTS OF THE HARD PALATE**

¹ Moscow Institute of Electronics and Mathematics NRU HSE

² Moscow State Medical and Dental University

Реферат

Получены новые данные о сравнительной эластичности материалов для мягких подкладок зубных протезов и для obturators с жесткими вставками. Обсуждаются проблемы повышения качества ортопедической стоматологической реабилитации онкологических больных с приобретенными дефектами верхней челюсти.

Ключевые слова: математическое моделирование, качество крепления, протез-обтуратор.

Summary

New data on the relative elasticity of soft materials for linings for dentures and obturators with rigid inserts was obtained. The problems of improving the quality of dental prosthetic rehabilitation of oncological patients with acquired defects of the upper jaw were discussed.

Keywords: mathematical modeling, the quality of attachment, denture-obturator.

Приобретенные дефекты неба могут быть следствием воспалительных процессов (остеомиелит), специфических заболеваний (сифилис, раковые опухоли), огнестрельных ранений. Чаще всего дефекты неба возникают в результате оперативных вмешательств по поводу доброкачественных или злокачественных новообразований. Вне зависимости от причины образования дефекта неба при сообщении полости рта с полостью носа возникают функциональные нарушения: искажается речь, изменяется дыхание, нарушается акт глотания – пища попадает в нос и вызывает в нем хроническое воспаление слизистой оболочки, страдает внешний вид больного.

Восполнение дефектов твердого неба, образовавшихся в результате операции резекции, осуществляется в основном ортопедическими средствами.

Таким образом, реабилитация этой группы пациентов заключается в восстановлении функций жевания, глотания, воссоздании внешнего вида, фонетики.

Определяющее влияние на качество жизни пациента после операционного вмешательства и установки протеза-обтуратора оказывают эксплуатационные характеристики протеза. Такие как усилие введения протеза на место травмы и усилие изъятия протеза, комфортные условия фиксации протеза. Условия фиксации должны обеспечивать, с одной стороны, надежное крепление протеза, а с другой, гарантировать отсутствие травм на слизистой оболочке небного участка верхней челюсти.

Принятые допущения при моделировании. При анализе характеристик крепления протеза обтуратора за основу была взята математическая модель, описывающая поведение биомеханических зубочелюстных систем с искусственными включениями [1,2]. Края оперированного участка неба считались жесткими, и не должны были испытывать нагрузку выше заданного порога, обеспечивающего отсутствие травм на слизистой оболочке костных тканей.

Вводимая в посттравматическую полость верхней челюсти часть протеза-обтуратора, изготавливается из специального мягкого медицинского материала. При проведении численных экспериментов в качестве материала мягкой части протеза использовался материал «БОКСИЛ». Испытания этого медицинского материала и определение его физических характеристик было выполнено в лаборатории профессора Васина Р.А. в институте Механики МГУ им. М.Ломоносова.

Выполненная серия вычислительных экспериментов с помощью программы SPLEN (www.kommek.ru) позволила установить зависимости, позволяющие оптимизировать эксплуатационные характеристики протеза-обтуратора и, тем самым, повысить качество жизни пациента. В качестве основных – было выбрано три параметра. Усилие необходимое для установки протеза (P_{input}), усилие необходимое для извлечения протеза (P_{output}) и Q - возникающее максимальное давление на слизистую оболочку края травмированной области верхней челюсти в процессе установки и извлечения протеза.

Понятно, что P_{input} – необходимо минимизировать, для облегчения пользования протезом при регулярных (ежедневных) гигиенических процедурах. P_{output} – должно быть с одной стороны ограничено для облегчения регулярного пользования (в гигиенических целях), с другой стороны, оно должен быть достаточным для удержания протеза в ложе верхнего неба, обеспечивая фиксацию протеза при раскрытии челюсти в условиях налипания пищевых комков (с усилием). Q – не должно превышать давления, вызывающего травматический эффект у пациента.

Введем обозначения (см. рис.1):

Δs – величина, на которую выступает (относительно массивной части) «фиксирующий выступ».

m – ширина уступа на внешнем контуре (принято, что на внутреннем контуре ширина уступа постоянна и равна 4 мм). Задавались значения: 1,0; 1,6; 3,0 мм.

n – величина утолщения небной части протеза (после фиксирующего выступа)

R – радиус кривизны поверхности части протеза-обтуратора, используемой для восстановления поврежденного участка неба

r – обобщенный радиус легкого и жесткого включения в центральной части обтуратора

d – толщина слоя небной части протеза, расположенного над жестким включением в центральной части обтуратора (рис. 1.б).

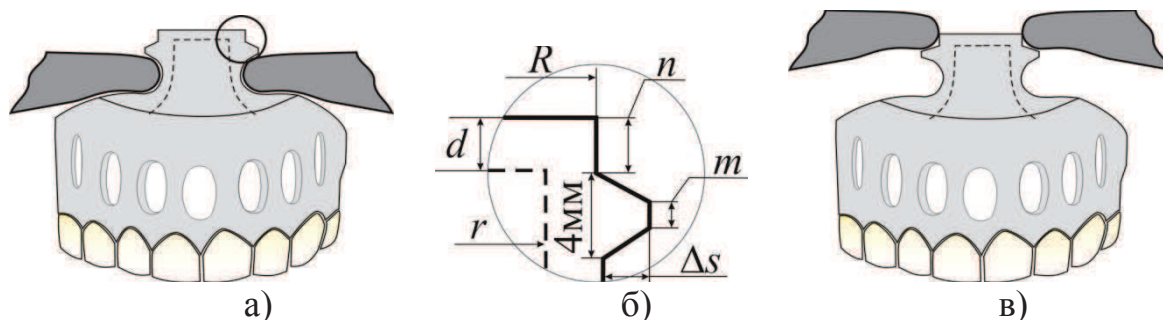


Рисунок 1 – Схема протеза-обтуратора: в фиксированном (а) и в извлеченном (в) состояниях. Геометрические характеристики фиксирующего выступа и жесткого включения (б)

Результаты численных экспериментов. Одной из задач обсуждающейся в этой работе серии численных экспериментов, было установить влияние жесткого включения в срединную часть обтуратора на основные параметры протеза. Такого рода пористые и легкие включения существенно облегчают протез в целом, что, несомненно, улучшает его эксплуатационные характеристики, но может значительно изменить основные параметры протеза-обтуратора. При проектировании конфигурации протезов необходимо учитывать количественные оценки, опирающиеся на прогнозирование поведения протеза при функциональных нагрузках.

В первой серии численных экспериментов [2], выполнялись расчеты для края дефекта с радиусом кривизны равным $R=10$ мм.

На первом этапе, для «фиксирующего выступа» $\Delta s = 0,5$ мм, было установлено, что давление на слизистую поверхность края травмополости равно $Q=110$ г/мм², а усилие P_{input} в два раза превышает усилие P_{output} ($P_{input}=1,65$ кг, $P_{output}=0,85$ кг). Этот эффект связан с явлением прогиба мягкой части протеза при его извлечении. Фиксация протеза ослабляется. Т.к. при установке протеза этот прогиб значительно меньше и «работает» на улучшение фиксации (при вертикальном сжатии обобщенный диаметр части протеза, вводимой в травмополость, увеличивается), было решено, за счет введения утолщения в небной части протеза, постараться увеличить степень фиксации при извлечении протеза.

Путем направленного перебора было установлено, что при заданной конфигурации, величина утолщения в небной части ($n=2$ мм) достаточна для обеспечения равных усилий для установки и снятия протеза, т.е. $P_{input} = P_{output}$ ($P_{input} = 1,80$ кг, $P_{output} = 1,80$ кг, $Q=110$ г/мм²). Это максимально достижимый качественный эффект, т.к. во всех случаях, в связи с наличием массивной части протеза с язычной стороны, должно быть $P_{input} \leq P_{output}$.

На втором этапе исследований, результаты которых обсуждаются в этой статье, для тех же условий рассматривался вариант протеза-обтуратора с жесткой (по отношению к самому обтуратору) вставкой. При обобщенном радиусе кривизны поверхности части протеза-обтуратора, используемой для восстановления поврежденного участка неба, равном $R=10$ мм, радиус вставки взяли равным $r=4$ мм, $d=2$ мм. Расчеты при $n=0$ мм, показали, что в этом случае значительно увеличивается усилие необходимое для введения и извлечения протеза $P_{input} = 3,0$ кг, $P_{output} = 2,20$ кг. В то время, как давление на кромку неба по контуру дефекта, за счет снижения прогиба, становится меньше $Q_{input} = 95$ г/мм², $Q_{output} = 80$ г/мм². Этот результат показывает, что жесткая вставка приводит к улучшению общих эксплуатационных характеристик протеза.

Расчеты показали, что утолщение в небной части ($n=2$ мм, $d=2$ мм) при наличии жесткой вставки $r=4$ мм в протезе-обтураторе приводит к несущественному увеличению величины давления на кромку травмированного участка неба $Q_{input} = 100$ г/мм², $Q_{output} = 90$ г/мм². И, практически, выравнивает усилия, необходимые для введения и извлечения протеза $P_{input} = P_{output}$ ($P_{input} = 3,0$ кг, $P_{output} = 3,0$ кг).

На третьем этапе радиус жесткой вставки увеличили до $r=8$ мм. При $n=0$ мм, $d=2$ мм, это привело к увеличению и выравниванию давления на кромку травмированной полости при введении и изъятии протеза $Q_{input} \approx$, $Q_{output} \approx 125$ г/мм². При этом существенно увеличилось усилие необходимое для введения и извлечения протеза $P_{input} = 4,7$ кг, $P_{output} = 3,4$ кг. Полученные результаты позволяют говорить о том, что за счет выбора диаметра жесткой вставки в протезе-обтураторе, можно не существенно меняя давление на слизистую (на кромку травмированной полости), заметно изменить степень закрепления протеза в травмированной полости.

Для случая $r=8$ мм, $n=2$ мм, $d=2$ мм результат оказался не эффективным, как для случая $n=0$ мм и не приемлемым с точки зрения эксплуатационных характеристик. Значительно увеличилась жесткость всей системы при введении протеза, что не отвечает требуемым характеристикам $Q_{input} = 160$ г/мм², $Q_{output} = 90$ г/мм², $P_{input} = 12,5$ кг, $P_{output} = 3,0$ кг.

На четвертом этапе оценивалось влияние на напряженно-деформированное состояние высоты «фиксирующего выступа». Было установлено, что утолщение в небной части $n=2$ мм, обеспечивает равенство

$P_{input} = P_{output}$ и при величине выступа $\Delta s = 1,0$ мм и при $\Delta s = 1,5$. ($\Delta s = 1,0$ мм: $P_{input} = P_{output} = 3,3$ кг, $Q = 170$ г/мм²; $\Delta s = 1,5$ мм: $P_{input} = P_{output} = 5,4$ кг, $Q = 190$ г/мм²).

При увеличении величины выступа увеличивается как усилие установки-снятия протеза, так и давление на слизистую. Дальнейшее увеличение выступа не рассматривалось, т.к. это привело бы к недопустимому увеличению критических значений эксплуатационных усилий и давления на слизистую.

Для случая вставки $r=8$ мм, $n=2$ мм, $d=2$ мм увеличение «фиксирующего выступа» до $\Delta s = 1,0$ мм и $\Delta s = 1,5$ мм сразу приводит к недопустимым давлениям на кромку дефекта неба.

$\Delta s = 1,0$ мм: $P_{input} = P_{output} = 11,9$ кг, $Q = 240$ г/мм²;

$\Delta s = 1,5$ мм: $P_{input} = P_{output} = 20,0$ кг, $Q = 330$ г/мм²

Практические рекомендации. При изготовлении протеза-обтуратора из эластичной пластмассы необходимо предусмотреть утолщение носовой части протеза для уравнивания усилия установки и извлечения протеза с учетом эластичности конструкционного материала и величины дефекта верхней челюсти. Для материала БОКСИЛ при дефекте диаметром 20мм утолщение носовой части обтуратора должно быть не менее 2 мм.

Для улучшения закрепления протеза-обтуратора в полости травмированного участка неба, целесообразно применять жесткие вставки из легких пористых материалов с радиусами кривизны ориентировочно равными половине радиуса кривизны поверхности части протеза-обтуратора, используемой для восстановления поврежденного участка неба.

Литература

1. Чумаченко Е.Н. и др. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния зубных протезов / Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю. - М.: Молодая гвардия, 2003. – 272 с.
2. Чумаченко Е.Н., Лебеденко И.Ю., Арутюнов А.С., Логашина И.В., Шанидзе З.Л. Математическое моделирование и повышение качества крепления протезов-обтураторов у онкологических больных с приобретенными дефектами верхней челюсти // Качество, инновации, образование. - 2011. - №12. – С. 99-103.

**Яковлева Л.В. *, Егорова Е.А. **, Ларьяновская Ю.Б. *,
Кошечкина Е.Ю. *, Горбань Е.Н.***

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛГАЦИНА НА ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У КРЫС

*Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

**Крымский государственный медицинский университет
им. С.И. Георгиевского, Симферополь, Украина

Yakovleva L.V.*, Egorova E.A.*, Laryanovskaya U.B.*,
Koshevaya E.U.*, Gorban E.N.***