УДК: 616.314-089.28/29:546.98

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ STOMET-1KZ И STOMET-2KZ В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Алтынбеков К.Д.,
Рузуддинов С.,
Нысанова Б.Ж.,
Шаяхметова М.К,
Алтынбекова А.Д.

Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

Summary

Studies on the rupture of the ceramic mass "Vita-13" and "Dizain" at a thickness of 1.0 -1.5 mm with the new dental material Stomet-2kz showed a sufficient connection between the ceramics and the alloy that meets the requirements of GOST, and exceeds in absolute Values. Isolation of trace elements from the alloys Stomet-1kz into the mixed saliva is insignificant, statistically unreliable, with the exception of manganese, which showed an increased content during the use of prostheses up to 7 days. The results of the conducted interdisciplinary research can serve as a valuable source of knowledge in the field of orthopedic dentistry, and their implementation will contribute to improving the dental status of the population.

В послании Президента РК к народу Казахстана одним из приоритетных направлении государственной концепции была заявлена разработка и внедрение отечественных импортозамещающих материалов, влияющих на качество оказания медицинских услуг населению РК.

Пионером в разработке отечественных стоматологических материалов в Казахстане был профессор А.А. Седунов, который разработал и обосновал применение конструкционного стоматологического материала биоситалла. На основании проведенных экспериментальных, лабораторных и клинических исследований ситалла разработан биоситалл и способ изготовления стеклокристаллических зубных протезов методом литья [1,2].

В настоящее время наблюдается тенденция к практическому применению неблагородных сплавов на основе кобальта и хрома без никеля, обладающих более высокой прочностью, отличной химической стойкостью в агрессивных средах и биосовместимостью [3,4].

Цель исследования – клиническая апробация разработанного сплава, в составе которого отсутствует никель.

Сотрудниками кафедры ортопедической стоматологии КазНМУ им С.Д. Асфендиярова с привлечением сторонних организаций (Институт металлургии НАН РК, Институт ядерной физики РК, МИСиС (Москва), лаборатория ЦелСИМ, НАЦ, Институт механики и математики КазНУ им. Аль Фараби) разработаны и получены опытные образцы отечественных стоматологических сплавов [5].

Разрабатываемые сплавы прошли физико-механические (рентгеноструктурный, металлографический, химический, определение твердости, коррозионной стойкости) и экспериментально-параклинические исследования в рамках доклинических испытаний [6,7].

Задачей исследования явилось изучение технологических и эксплуатационных свойств разработанных стоматологических сплавов, для чего проведены исследование прочности связи керамики со стоматологическими сплавами и изучение микроэлементного состава ротовой жидкости у пациентов-добровольцев со сплавами Stomet-1kzи Stomet-2kz.

Материал и методы

Исследования на определение прочности связи керамики со сплавом проводились в аккредитованной испытательной лаборатории «Исследование механики материалов и процессов» (аттестат аккредитации № KZ.И.02.1717 на соответствие требованиям СТ РК ИСО/

МЭК 17025-2007) дочернего государственного предприятия на правах хозяйственного ведения Научно-исследовательского института математики и механики Казахского национального университета им. Аль-Фараби.

Для испытаний использовали универсальную разрывную машину Instron 5982 по ГОСТ 31575-2012, которая позволяет проводить испытания на растяжение, сжатие и трехточечный изгиб при комнатной температуре. Максимальное усилие растяжения/сжатия – 100 кН. Датчик продольной деформации позволяет с высокой точностью измерять удлинение образца. В комплект оборудование входит камера, позволяющая записывать видеоиспытания, и печь, а также нагревать образец до 1100°С. Управление испытанием осуществляется с помощью компьютерной программы Bluehill 3.

В качестве образцов использовались плоские металлические образцы размерами 25х3х0,5 мм в количестве 80 штук. В центре плоского металлического образца наносили слой керамики толщиной 1,0-1,5 мм.

Согласно ГОСТ 31575-2012, образец подвергается трехточечному изгибу металлической частью вверх до отрыва керамического слоя от металлического сплава. Перед испытаниями каждый образец измеряли. Разрывная машина была настроена на определение разрушающего усилия $F_{раз}$.

Обследованы 27 пациентов-добровольцев в возрасте 28 лет и старше, обратившихся с целью протезирования, получивших протезы (бюгельные протезы, литые коронки) со сплавом Stomet-1kz и металлокерамические зубные протезы из сплава Stomet-2kz.

Ротовую жидкость исследовали до протезирования и через 7, 30, 180 дней после ношения протезов. Для определения микроэлементов смешанную слюну в количестве 5 мл собирали свободным током без стимуляции в стерильные пробирки. Далее пробирки с биообразцами ротовой жидкости доставляли в лабораторию ТОО Научно-аналитического центра (НАЦ) для исследования методом атомно-абсорбционной спектрометрией (ГОСТ 30178-96, МСТР РК ГОСТ Р51309-2003). Применялись также статистические методы.

Результаты и обсуждение

Для стоматологических сплавов Stomet 1kz , Stomet 2kz и керамических материалов Vita 13, Дизайн и различных толщин керамического слоя были найдены значения прочности связи керамики со сплавом. Результаты приведены в таблицах 1 и 2.

Согласно ГОСТу 31575-2012 величина напряжения, при котором происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца (т) должна быть не менее 25 мПа. Для стоматологических сплавов Stomet-2kz имеются достаточная величина напряжения, при котором не происходит отслаивания керамического слоя от металлического образца. Таким образом, исследуемые керамические массы природного происхождения Vita-13 и полусинтетическая масса Дизайн при толщине керамического слоя в 1,0 и 1,5 мм соответствует требованиям ГОСТа и может быть использован в клинике ортопедической стоматологии без ограничения толщины керамического слоя в пределах 1,0-1,5 мм.

Таблица 1 Сплав Stomet-2kz, керамика Дизайн при толщине керамики 1,0 и 1,5 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	Толщина керамики 1,0 мм			Толщина керамики 1,5 мм		
		k	$F_{раз}$, Н	т, мПа	k	$F_{раз}$, Н	т, мПа
3	0,5	2,5	13,67	34	2,81	12,1	34
3	0,5	2,8	9,66	27	2,7	10,3	27,9
3	0,5	2,7	12,75	34	2,55	13,13	34,8
3	0,5	2,71	12,15	32,9	2,65	10,18	27
3	0,5	2,55	13,19	33,63	2,83	13,6	38,5
3	0,5	2,65	9,87	26,15	2,81	12,81	36
3	0,5	2,82	15,12	42,6			33,03
3	0,5	2,81	11,09	31,16			
Средняя величина разрыва				32,68			

Таблица 2 Сплав Stomet-2kz, керамика Vita 13, при толщине керамики 1,0 и 1,5 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	Толщина керамики 1,0 мм			Толщина керамики 1,5 мм		
		k	$F_{раз}$, Н	т, МПа	k	$F_{раз}$, Н	т, МПа
3	0,5	2,65	13,71	36,33	2,8	10,77	30,157
3	0,5	2,55	10,54	26,88	2,5	9,85	24,6
3	0,5	2,55	9,1	23,2	2,5	14,89	37,2
3	0,5	2,5	10,63	26,575	2,85	11,73	29,3
3	0,5	2,75	9,69	26,65	2,5	11,71	33,4
3	0,5	2,55	11,94	30,44	2,65	8,9	23,6
3	0,5	2,65	14,43	38,23			29,7
Средняя величина разрыва				30,85			

Спектральный анализ (табл. 3) концентрации микроэлементов у пациентов-добровольцев со сплавами Stomet-1kz показал, что содержание микроэлементов находится в пределах условной нормы. Данные сопо-

ставимы с результатами, полученными другими авторами [3,4,8]. Количественное содержание изучаемых элементов существенно не менялись, что означает отсутствие активных выделений микроэлементов из состава изучаемых сплавов Stomet-1kz. Исключение составило содержание марганца, которое через 7 дней пользования протезами увеличилось более чем в 2 раза, а через 30 дней пользования концентрация марганца в слюне было ниже исходной. Этот факт требует дальнейшего исследования.

Таблица 3 Концентрация микроэлементов ротовой жидкости у пациентов-добровольцев до лечения и различные сроки после ортопедического, стоматологического лечения (мкг/мл) со сплавом Stomet-1kz

Микроэлементы ротовой жидкости	До лечения	Через 7 дней	Через 30 дней	P
Молибден	0,143±0,055	0,205±0,006	0,039±0,006	>0,005, >0,005
Марганец	0,083±0,024	0,174±0,029	0,062±0,017	<0,005, >0,005
Хром	0,133±0,051	0,291±0,047	0,201±0,051	>0,005, >0,005
Кремний	7,208±2,165	6,533±3,088	3,153±0,739	>0,005, >0,005
Вольфрам	0,096±0,012	0,068±0,008	0,091±0,015	>0,005, >0,005

Таким образом, исследование на разрыв керамической массы Vita-13 и Дизайн при толщине 1,-1,5 мм с новым стоматологическим материалом Stomet-2kz показало достаточную связь между керамикой и сплавом, соответствующую требованиям ГОСТа. Выделение микроэлементов из сплавов Stomet-1kzв смешанную слюну было незначительным ($p<0,05$), за исключением марганца, содержание которого в течение 7 дней пользования протезами увеличивалось. Результаты проведенных междисциплинарных исследований могут служить ценнейшим источником знаний в области ортопедической стоматологии, а их внедрение будет способствовать улучшению стоматологического статуса населения.

Цель: клиническая апробация разработанного сплава, в составе которого отсутствует никель.

Материал и методы: исследования на определение прочности связи керамики со сплавом проводились в аккредитованной испытательной лаборатории «Исследование механики материалов и процессов» (аттестат аккредитации № KZ.И.02.1717 на соответствие требованиям СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007) дочернего государственного предприятия на правах хозяйственного ведения Научно-исследовательского института математики и механики Казахского национального университета им. Аль-Фараби.

Результаты: исследования на разрыв керамической массы Vita-13 и Дизайн при толщине 1,-1,5 мм с новым стоматологическим материалом Stomet-2kz показали достаточную связь между керамикой и сплавом, соответствующую требованиям ГОСТа, и превосходящим по абсолютным значениям. Выделение микроэлементов из сплавов Stomet-1kz в смешанную слюну незначительное, статистически недостоверно, за исключением марганца, который в период пользования протезами до 7 дней показало повышенное содержания.

Выводы: результаты проведенных междисциплинарных исследований могут служить ценнейшим источником знаний в области ортопедической стоматологии, а их внедрение будет способствовать улучшению стоматологического статуса населения.

Литература

1. *Алтынбеков К.Д., Рузуддинов С.Р., Нысанова Б.Ж. Экспериментально-лабораторное обоснование повторного использования литейных сплавов в ортопедической стоматологии // Пробл. стоматол. – 2012. – №3-4. – С. 25-29.*
2. *Алтынбеков К.Д., Кульманбетов И.А., Нысанова Б.Ж. Алғашқы отандық тіс протездік // Денсаулык. – 2013. – С. 31.*
3. *Андрусишина И.Н., Лампека Е.Г., Голуб И.А. и др. Спектральные методы оценки содержания макро- и микроэлементов в биологических средах человека в норме // Микроэлементы в медицине. – 2011. – Т. 12, №3-4. –36-44.*
4. *Гожая Л.Д. Аллергические и токсико-химические стоматиты, обусловленные материалами зубных протезов: Метод. пособие для врачей-стоматологов. – М.: Мед. информ. агентство, 2000. – 31 с.*
5. *ГОСТ 31575-2012. Металлокерамика стоматологическая для зубного протезирования. Технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.*
6. *Козин В.Н. и др. Скрытые источники непереносимости стоматологических сплавов // Тезисы и доклады 11-й Междунар. конф. – М.: ИМЕДИС, 2005.*
7. *Марков Б.П. и др. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов // Стоматология. – 2003. – №3. – С. 47-51.*
8. *Макаренко Т.Ф., Вознесенская Г.Ф., Меницкая В.И. Определение тяжелых металлов в некоторых органах, тканях и жидкостях человека в норме // Суд.-мед. экспертиза. – 2001. – №5.*