

5. Гречуха А. М. Применение биоактивного стеклокристаллического материала «Биоситалл-11» для замещения костных дефектов лицевого скелета (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дис. ... канд. мед. наук – М., 2009.
6. Долгалева А. А. Обоснование дифференцированного применения имплантационных материалов в стоматологии: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2009.
7. Зайцев В. В., Карягина А. С., Лукин В. Г. // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. – 2009. – № 4. – С. 79–84.
8. Коротеев А. А. Экспериментальное обоснование применения нового остеопластического геля на основе коллагена и гидроксиапатита с неколлагеновыми белками кости для заполнения костных дефектов челюстей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007.
9. Кузьминых И. А. Хирургическое лечение радикулярных кист с использованием биокомпозиционного материала «алломатрикс-имплант» и фибрина, обогащенного тромбоцитами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2008.
10. Лосев В. Ф. Применение пористого минералнаполненного полилактида с мезенхимальными стромальными клетками костного мозга для стимуляции остеогенеза (экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009.
11. Мажаренко Т. Г. Клинико-экспериментальное обоснование выбора остеопластических средств при оперативном лечении одонтогенных кист челюстей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007.
12. Миронов С. П., Гинцбург А. Л., Еськин Н. А. и др. // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. – 2010. – № 4. – С. 38–44.
13. Михалев П. Н. Экспериментально-клиническое обоснование выбора остеопластических материалов при различных методах аугментации альвеолярных отростков челюстей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2012.
14. Новиков В. Костные нанотехнологии // Электронное издание «Наука и технологии России». – М., 2010. – http://strf.ru/material.aspx?CatalogId=222&d_no=35871.
15. Павлов Н. А., Иванов М. Б., Федорова М. З. и др. // Бюл. экспер. биол. – 2009. – № 11. – С. 576–579.
16. Сапунов К. И. Топографо-анатомическое обоснование пластики костных дефектов при ретенции третьего моляра нижней челюсти: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ставрополь, 2010.
17. Сибатян Б. С. Восстановление костной ткани при лечении пациентов с использованием стоматологических имплантатов в различных клинических ситуациях: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук – М., 2012.
18. Торгаев А. // Рус. репортер. – 2009. – № 4. – С. 11–12.
19. Федоренко А. А. Лечение хронического периодонтита с применением новой композиции «Коллапан-гель Л» и имозимазы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010.
20. Федорова М. З., Надеждин С. В. Экспериментально-морфологическое исследование остеогенеза в области имплантации в костную ткань композиции ГАМАЛАНТ-паста-ФОРТЕ // М., 2010. – <http://gamalant.ru/nauka>.
21. Цогоев В. К. Обоснование использования биорезорбируемых средств при непосредственной и ранней отсроченной дентальной имплантации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007.
22. Шарпова Н. Е., Котнова А. П., Галушкина З. М. и др. // Мол. биол. – 2010. – № 6. – С. 1036–1044.

Поступила 22.10.12

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 615.46.03:616.314-089.28].015.44

В. А. Рудаков, Э. В. Кишко, М. Д. Зуев, М. А. Амирханян, А. А. Соболев, С. П. Ярилкина, А. Я. Лернер

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ ФРЕЗЕРОВАННЫХ И ЛИТЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СПЛАВОВ В КУЛЬТУРЕ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТЕВЛОВЫХ КЛЕТОК

Кафедра клинической стоматологии и имплантологии ИПК ФМБА России (123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 15)

Представлены результаты определения оптической плотности и количества мезенхимальных стволовых клеток в стандартизированной культуре в присутствии фрезерованных и литых хромкобальтовых и титановых стоматологических сплавов.

Ключевые слова: фрезерование стоматологических сплавов, культура мезенхимальных стволовых клеток, цитотоксичность

A COMPARATIVE STUDY OF THE CYTOTOXICITY MILLED AND MOULDED DENTAL ALLOYS IN THE CULTURE OF MESENCHYMAL STEM CELLS

V.A. Rudakov, E.V. Kizsko, M.D. M.D. Zuev, M.A. Amirkhanian, A.A. Sobolev, S.P. Yarikina, A.Ya. Lerner

The paper presents the results of calculation of the optical density and the number of mesenchymal stem cells in a standardised culture of Moscow time in the presence of milled and cast chromium cobalt and titanium dental alloy.

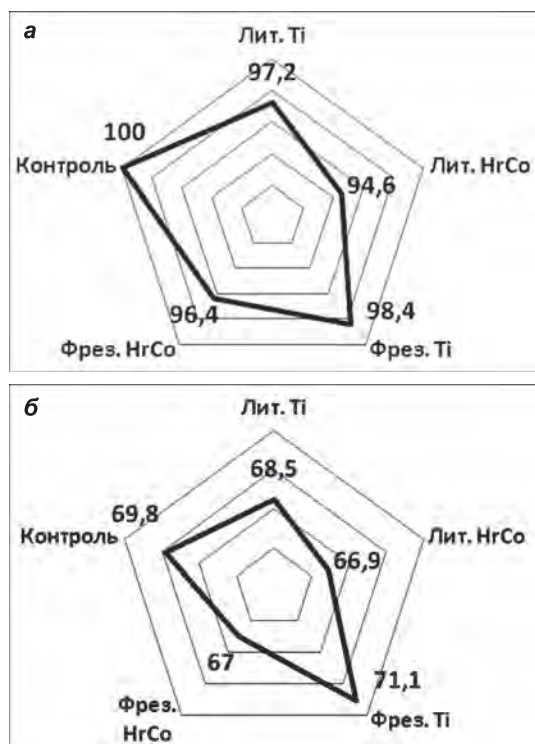
Key words: milling of dental alloys, culture mesenchymal stem cells, cytotoxicity

Технологии CAD/CAM завоевывают передовые позиции в зубопротезной практике [1–7]. Компьютерное планирование параметров несъемного протезирования в соответствии с индивидуальными условиями протезного поля, фрезерование протеза или каркаса из цельного блока конструкционного материала вносят радикальные изменения в технологию изготовления искусственных коронок и мостовидных протезов.

Компьютеризированное фрезерование протезов направлено на повышение качества ортопедического лечения за счет устранения этапа воскового моделирования и литья, прецизионности краевого прилегания коронок к опорным зубам или абатментам имплантатов. При этом сохраняются высокие требования к биологической совместимости конструкционных материалов.

В России актуально применение фрезерных технологий при изготовлении металлокерамических протезов с каркасами из неблагородных сплавов, а также из титана (в связи с широким применением титановых имплантатов).

Рудаков Владислав Андреевич – врач-стоматолог-ортопед, тел. 8 (499) 196-48-75



Эффективность пролиферации МСК на образцах стоматологических сплавов.

а – оптическая плотность, %; б – количество клеток, тыс.

Цель исследования – в культуре мезенхимальных стволовых клеток (МСК) из костной ткани человека изучить цитотоксичность фрезерованных и литых стоматологических сплавов – хромкобальтовых и титановых.

Материал и методы

Для изучения степени биосовместимости фрезерованного и литого хромкобальта и титана использовали культуру МСК человека.

С помощью МТТ-теста оценивали влияние разной обработки сплавов на жизнеспособность и пролиферацию клеток, а также на метаболические процессы.

Для визуализации жизнеспособных и погибших клеток использовали метод прижизненной окраски клеток флюоресцеина диацетатом (FDA) и бромистым этидием (EtBr); для визуальной оценки морфологии клеток применяли окрашивание фиксированных клеток акридиновым оранжевым.

Оптическую плотность элюата формазана клеток измеряли на фотометре «ЭФОС 9305» при длине волны 570 нм. После окрашивания клеток препараты просматривали при помощи флюоресцентного микроскопа Jenalumar при длине волны возбуждения флюоресценции 450 нм и с фильтром G 247.

Длительность инкубации клеток с образцами сплавов составляла 3–7 сут.

Исследовали стоматологические сплавы для металлоке-рамики: хромкобальтовые сплавы Starbond, Германия (для литья) и Gialloy, Германия (для фрезерования); титановые сплавы Rematitan, Германия (для литья) и Grade 5, США (для фрезерования).

Результаты и обсуждение

При оценке цитотоксичности литых и фрезерованных титановых и хромкобальтовых сплавов с помощью МТТ-теста не отмечено достоверной разницы относительной оптической плотности элюатов культуры МСК из костной ткани человека в присутствии изучаемых стоматологических сплавов в течение 3 сут.

При нормативной относительной плотности в контроле $0,500 \pm 0,0110$ ед. значения для хромкобальтовых литых, хромкобальтовых фрезерованных, титановых литых, титановых фрезерованных сплавов составляли $0,473 \pm 0,218$; $0,482 \pm 0,0415$; $0,486 \pm 0,0068$ и $0,492 \pm 0,034$ ед., что соответствовало относительной оптической плотности исследуемых элюатов, равной 94,6, 96,4, 97,2 и 98,4% (см. рисунок).

Показатели МТТ-теста подтверждаются анализом пролиферации МСК на фрезерованных и литых хромкобальтовых и титановых сплавах в течение 7 сут.

В среднем за этот период количество МСК утраивалось. При нормативном количестве клеток в контроле, равном 69,8 тыс., соответствующие значения для хромкобальтового литого, хромкобальтового фрезерованного, титанового литого, титанового фрезерованного сплавов достоверно от него не отличались и составляли $66,9 \pm 2,72$, $67 \pm 3,12$, $68,5 \pm 2,4$ и $71,1 \pm 2,96$.

Выявлено, однако, статистически значимое преимущество фрезерованного титанового сплава в сравнении с литым и фрезерованным хромкобальтовыми сплавами по эффективности пролиферации МСК. Окрашивание культуры МСК на сплавах акридиновым оранжевым и FDA-EtBr выявило в плотном слое жизнеспособных клеток находящиеся в митозе при изучении образцов титанового сплава (фрезерованного и литого; см. рисунок).

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

- фрезерование хромкобальтового сплава в сравнении с технологией литья не влияет на его биосовместимость в культуре МСК;
- различия показателей пролиферации МСК при изучении фрезерованных и литых хромкобальтовых и титановых сплавов по сравнению с контролем статистически незначимы;
- фрезерованный титановый сплав имеет преимущества по степени жизнеспособности МСК в клеточной культуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоник М. М., Муравьева Н. С., Мурашов М. А., Лебеденко И. Ю. // Cathedra. – 2009–2010. – № 32. – С. 60–63.
2. Зубов С. В., Иванченко О. Н., Рудаков В. А. // Рос. стоматол. журн. – 2011. – № 1. – С. 32–34.
3. Ибрагимов Т. И., Цаликова Н. А., Хуранов А. М. и др. // Стоматол. для всех. – 2008. – № 3. – С. 30–32.
4. Лебеденко И. Ю., Алиев А. Д., Муравьева Н. С. и др. // Рос. стоматол. – 2009. – № 1. – С. 72–74.
5. Олесова В. Н., Рогатнев В. П., Силаев Е. В. и др. // Маэстро стоматол. – 2008. – № 3. – С. 25–28.
6. Разумная З. В. Совершенствование технологии изготовления зубных протезов с помощью CAD/CAM систем: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2012.
7. Яковлев Д. Н. Клинико-лабораторное обоснование применения керамических протезов при ортопедическом лечении дефектов зубов и зубных рядов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Н. Новгород, 2010.

Поступила 22.10.12