

Серии научно-практических рецензируемых журналов



Медицинский АЛФАВИТ

29 (292) 2016



DENTISTRY

MEDICAL ALPHABET

Russian Professional Medical Journal

СТОМАТОЛОГИЯ

том № 4



Официальный
печатный орган
СГАР

- Новинки стоматологии
- Клиническая стоматология
- Обзоры
- Реставрации и имплантация
- Пародонтология
- Хирургия
- Анестезиология
- Ортопедия
- Новые технологии
- Конференции, выставки

Наш индекс в каталоге «РОСПЕЧАТЬ» 36228

www.medalfavit.ru

Сравнительный анализ физико-механических параметров коллагеновых мембран для направленной костной регенерации

А. А. Долгалеv, д.м.н., доцент кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии¹
В. А. Зеленский, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии общей практики и детской стоматологии¹
И. А. Базиков, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии¹
А. П. Куценко, врач — стоматолог-хирург²
Д. А. Брусницын, врач — стоматолог-хирург³
Ю. А. Юдичева, магистр⁴
Р. А. Фадеев, к.б.н.⁵

¹Кафедра ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь

²ООО «Северо-Кавказский медицинский учебно-методический центр», г. Ставрополь
ЗООО «Дин», г. Казань

⁴Кафедра общей биологии и биохимии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

⁵ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики» РАН, г. Пущино

Comparative analysis of physical and mechanical parameters of collagen membranes for guided bone regeneration

A. A. Dolgalev, V. A. Zelensky, I. A. Bazikov, A. P. Kutsenko, D. A. Brusnitsyn, Yu. A. Yudicheva, R. A. Fadeev
Stavropol State Medical University, Stavropol; the North-Caucasian Medical Training Centre Co., Stavropol; Din Co., Kazan;
Penza State University, Penza; Institute for Theoretical and Experimental Biophysics, Puschino; Russia

Резюме

Стоматологическая мембрана имеет определенные параметры и набор характеристик, это толщина, плотность поверхности, модуль упругости, поверхностное натяжение, напряжение или удлинение при растяжении. Благодаря этим характеристикам можно прогнозировать поведение мембраны после имплантации, рассчитать время резорбции, прочность и другие свойства. В данной работе проведен сравнительный анализ физико-механических свойств коллагеновых стоматологических мембран разных производителей.

Ключевые слова: костная аугментация, мембрана, остеогенез, направленная костная регенерация.

Summary

Dental membrane has a certain set of parameters and characteristics including thickness, surface density, elastic modulus, surface tension, and stress or elongation. According to these characteristics behavior of the membrane can be predicted after implantation to calculate resorption time, strength, and other properties. The physico-mechanical properties of some commercially available dental membranes were investigated in these studies.

Key words: bone augmentation, membrane, osteogenesis, guided bone regeneration.

Актуальность исследования

Залогом успешности проведения дентальной имплантации и долгосрочности службы зубных имплантатов является достаточное количество костной ткани в зоне их установки. Это делает разработку эффективных и безопасных методов увеличения объема костной ткани важным разделом современной имплантологии. Метод направленной костной регенерации (НКР), разработанный D. Buser [6, 7], наиболее часто применяется клиницистами в связи с малоинвазивностью и несложным техническим исполнением. Широкое распространение в клинической практике получили методики НКР при лечении локальных дефектов челюстных костей [2–5]. Основой метода направленной костной регенерации является ком-

бинация барьерной (изолирующей) мембраны и графта в виде материала, замещающего костную ткань. Основными показателями надежности таких материалов, как мембраны, являются время их резорбции, а именно продолжительность ее барьерной функции (предотвращение врастания мягких тканей в структуру регенерата кости), отсутствие токсического и антигенного влияния на окружающие ткани, а также отсутствие отрицательного влияния мембраны на структуру слизисто-надкостничного лоскута, например, его истончение, адаптация мембраны в тканях и возможность ее надежной стабилизации в ране [7]. На эти показатели изначально влияют как качество материала, из которого изготовлена мембрана, так и физико-механические свойства применяемых

мембран. Целью данной работы стало проведение сравнительного анализа физико-механических параметров стоматологических мембран разных производителей в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились образцы следующих мембран: Bio-Gide (производитель Geistlich Pharma AG), BioPlate Membrane Barrier (производитель «Кардиоплант»), Jason Membrane (производитель Botiss Biomaterials), Collprotect membrane (производитель Botiss Biomaterials).

Все стоматологические мембраны, исследованные в рамках данной работы, являлись биорезорбируемыми. В зависимости от состава эти мембраны могут использоваться для направленной

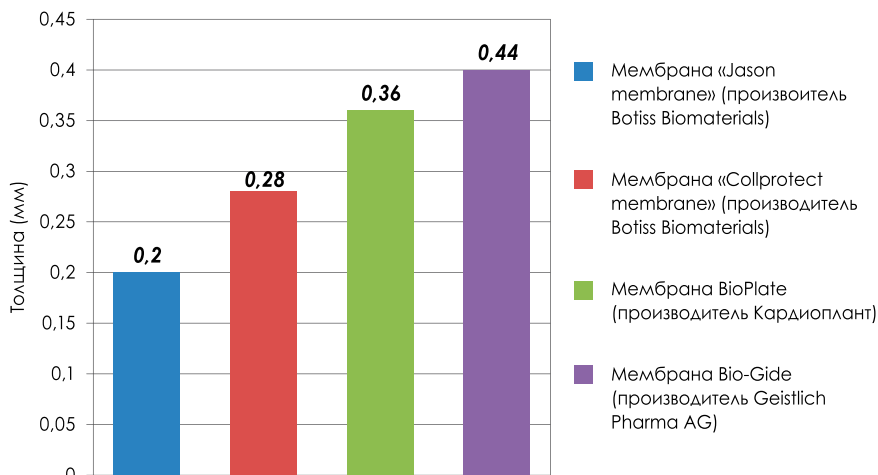


Рисунок 1. Сравнение толщины мембран.

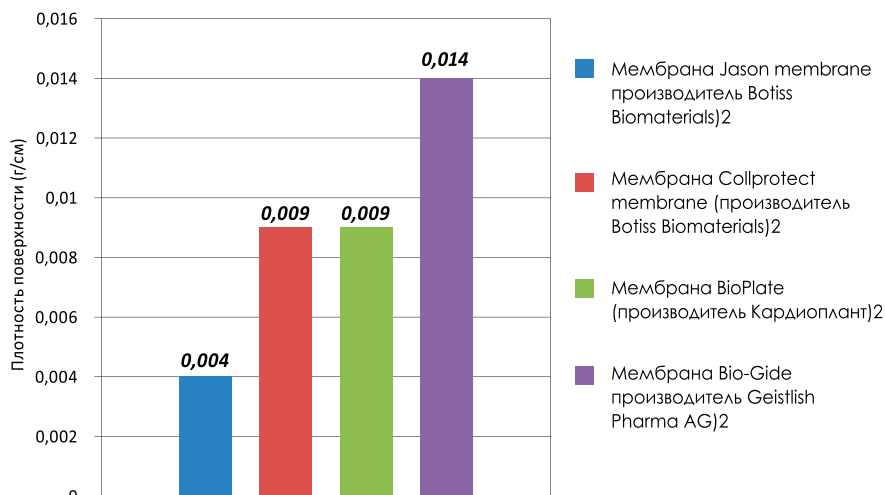


Рисунок 2. Сравнение поверхностной плотности мембран.

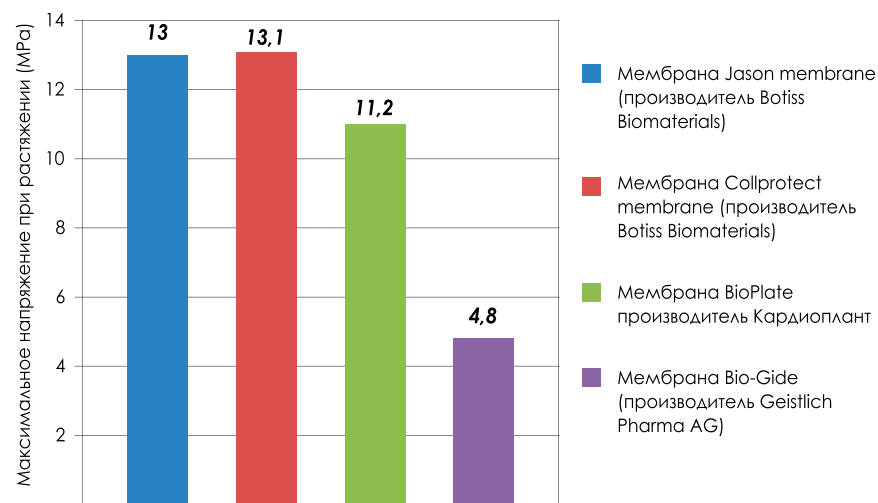


Рисунок 3. Сравнение максимального напряжения при растяжении.

ной тканевой регенерации, в том числе и костной регенерации, иметь разные физико-механические свойства и разные сроки резорбции. Мембрана Jason membrane, по информации производителя, содержит коллаген, полученный от крупного рогатого скота и имеет срок резорбции 12–24 неде-

ли. Мембрана Collprotect Membrane содержит коллаген кожи свиньи и имеет срок резорбции 8–12 недель. Благодаря своему происхождению мембрана Collprotect Membrane имеет естественные поры в коллагеновом матриксе, что способствует наиболее интенсивной васкуляризации, вслед-

ствие чего усиливается трофика ткани и снижается время резорбции. Такие мембраны, как правило, используются в парадонтологии. Мембрана Bio-Gide содержит коллаген свиного происхождения и имеет срок резорбции 12–24 недели. Используется как в направленной тканевой, так и в направленной костной регенерации. Мембрана BioPlate Membrane Barrier является наиболее близким аналогом мембраны Jason membrane и Bio-Gide. Состоит из высокоочищенного коллагена, полученного от крупного рогатого скота. Также эта мембрана прошла децеллюризацию, обезжиривание и лиофилизацию. Время резорбции мембран составляет 12–24 недели. Толщина была измерена с помощью электронного толщиномера с точностью 0,001 мм. Поверхностная плотность была определена как отношение массы к площади. Модуль упругости, напряжение при растяжении и удлинение при растяжении установлены с помощью испытательной системы Instron 5944. Для понимания качеств этих мембран при направленной тканевой регенерации эти мембраны могут быть использованы для исследования на и поверхности культур клеток, в частности, аутологических фибробластов [1].

Результаты и обсуждение

При изучении толщины мембран установлено, что самой тонкой является мембрана Bio-Gide, а наиболее тонкой — Jason membrane. Мембрана BioPlate по значению толщины занимает среднее положение между мембранами Bio-Gide и Collprotect membrane (рис. 1).

При изучении плотности мембран установлено, что наиболее плотную структуру имеет мембрана Bio-Gide, а наиболее рыхлую — Jason membrane. BioPlate Membrane Barrier занимает среднее положение между мембранами Bio-Gide и Collprotect membrane (рис. 2).

При сравнении максимального напряжения при растяжении не выявлено значительных отличий между мембранами Jason membrane и Collprotect membrane. Наименьшее напряжение при растяжении имеет мембрана Bio-Gide. BioPlate Membrane Barrier по значению напряжения при растяжении за-

нимает среднее положение между мембранами Bio-Gide и Jason membrane или Collprotect membrane (рис. 3).

При сравнении модулей упругости также не выявлено значительных отличий между мембранами Jason membrane и Collprotect membrane. Наименьший показатель модуля упругости имеет мембрана Bio-Gide. BioPlate Membrane Barrier по значению напряжения при растяжении занимает среднее положение между мембранами Bio-Gide и Jason membrane или Collprotect membrane (рис. 4).

На рис. 5 видно, что при сравнении значений максимального удлинения при растяжении между мембранами Jason membrane и Collprotect membrane имеются незначительные отличия. Наибольший показатель удлинения имеет мембрана Bio-Gide. BioPlate Membrane Barrier занимает среднее положение между мембранами Bio-Gide и Jason membrane или Collprotect membrane.

При сравнении корреляции удлинения при растяжении и напряжении возникающего в материалах выявлены незначительные отличия между мембранами Jason membrane, Collprotect membrane и BioPlate Membrane Barrier. Мембрана Bio-Gide имеет наибольшее значение удлинения при наименьших значениях напряжения (рис. 6).

Выводы

Таким образом, сравнивая параметры мембран, можно сделать вывод, что по многим критериям BioPlate Membrane Barrier занимает промежуточное положение между мембранами Bio-Gide и Jason membrane. Это дает нам основание рекомендовать данную мембрану для дальнейших испытаний на биологических объектах, в частности, с культурами клеток.

Список литературы

1. Базиков И. А., Результаты гистологического исследования пародонта при применении культивированных аллогенных фибробластов в эксперименте / в соавт. Боташева В. С., Сумкина О. Б., Мухорамов Ф. С., Пенькова Н. И., Лукинова В. В., Чекрыгина Е. В., Доменик Д. А. // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4. С. 336–340.
2. Долгалев А. А. Динамика морфологических изменений в лунке зуба при использовании костнозамещающих материалов / в соавт. Боташева В. С., Холин Д. Е., Бойко Е. М. // Российский стоматологический журнал. — 2013. № 1. С. 24–26.
3. Долгалев А. А. Восстановление дефектов альвеолярного отростка с помощью аллогенных костных блоков / в соавт. Бойко Е. М., Соболев Д. А. // Российский вестник дентальной имплантологии. № 1, 2015. С. 74–76.

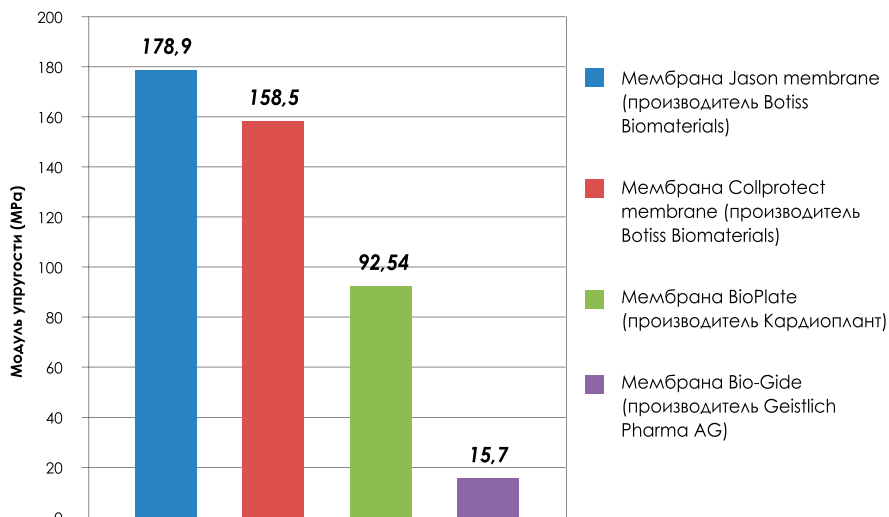


Рисунок 4. Сравнение модулей упругости мембран.

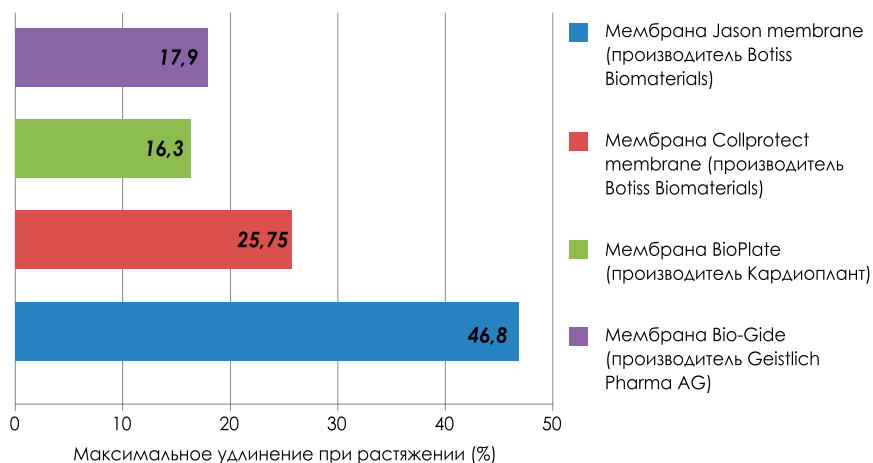


Рисунок 5. Сравнение максимального удлинения при растяжении.

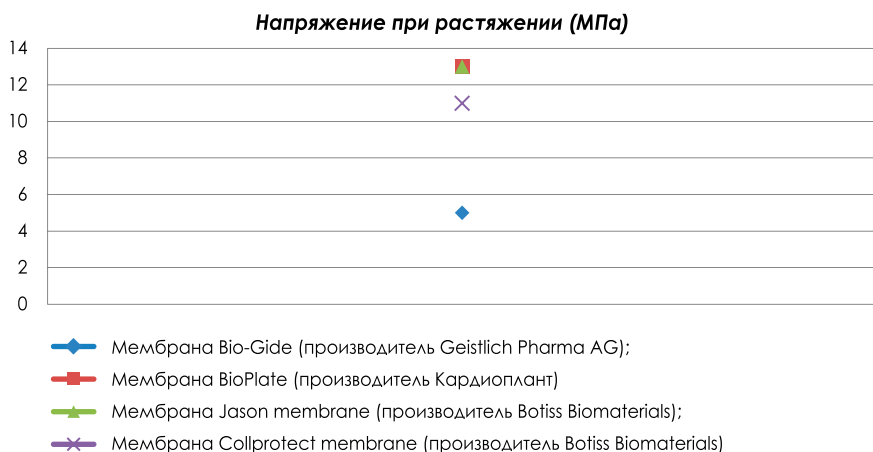


Рисунок 6 — Корреляция удлинения при растяжении и напряжения возникающего в материале.

4. Купряхин В. А. Оптимизация остеопластической коррекции атрофированного альвеолярного отростка челюсти // Автореф. дис... канд. мед. наук.— Самара.— 2005.— 25 с.
5. Рябов А. Ю., Фадеева И. С., Деев Р. В., Вежнина Н. О., Юрасова Ю. Б., Фесенко Н. И., Гурьев В. В., Склянчук Е. Д., Лекишвили М. В., Акатов В. С. Экспериментальное и морфологическое исследование биологических мембран ксеногенного происхождения // Гены и клетки, 2014. 4: 103–109. Buser D., 20 Years of Guided Bone Regeneration in implant dentistry—Quintessence Publishing Co., Inc.— 2009.— P. 261.
6. Hämmerle C. H., Giannobile W. V. Biology of soft tissue wound healing and regeneration — consensus report of Group 1 of the 10th European Workshop on Periodontology. Working Group 1 of the European Workshop on Periodontology // J. Clin. Periodontol., 2014, 41 (Suppl. 15): S1–5.
7. Vignoletti F., Nunez J., Sanz M. Soft tissue wound healing at teeth, dental implants and the edentulous ridge when using barrier membranes, growth and differentiation factors and soft tissue substitutes // J. Clin. Periodontol., 2014, 41 (15): S23–35.

