

БИОМЕХАНИКА ПРЯМЫХ РЕСТАВРАЦИЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ. ЗНАЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЕСТАВРАЦИИ

Лось Е.Е., Михайловский С.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Автор, ответственный за переписку:

Михайловский Сергей Геннадьевич, к.м.н. доцент кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России.

644043, г. Омск, ул. Волочаевская 21А, mikh_sergey@mail.ru , телефон

Резюме: В статье рассмотрены современные представления о биомеханике зубов и реставраций с позиций биомиметики. Восстановление тканей зуба в терапевтической стоматологии, анализ исследований прошлых лет о качестве пломбирования зубов стоматологами с разным опытом работы. Свойства материалов для реставраций зубов. Биомеханический подход к описанию функционирования зубочелюстной системы человека. Биомеханическое моделирование зубов. Армирующие элементы в реставрации и целесообразность их использования. Строение зуба со стороны биомеханики.

Ключевые слова: биомеханика, бимомиметика, армирующие элементы, биомеханическая пломба, плослойная техника восстановления зуба, композит.

Введение

Восстановление поврежденных тканей зуба является ежедневной манипуляцией в стоматологии [1,21]. Это связано со значительной распространенностью кариеса и других заболеваний твердых тканей зуба среди населения [9]. Кариес и эндодонтическое лечение сопровождается значительной потерей тканей зуба, что ухудшает эстетические и биомеханические свойства. [11] Любой дефект тканей зуба приводит возрастанию напряжения в его тканях, что в свою очередь провоцирует образование микротрещин и в дальнейшем может привести к перелому зуба или сколу реставрации [2].

В данный момент крупнейшие стоматологические компании продолжают заниматься разработкой материалов для реставраций зубов, оптимизируют их эстетические свойства и прочность [8]. С

улучшением композитных материалов, постоянно меняются технологии для эстетичных и долговечных реставраций[3]. Но, к сожалению, не все специалисты учитывают современные подходы при лечении и реставрации. Так, некоторые исследования говорят о низком качестве пломбирования зубов [6]. В исследовании, проведенном среди врачей-стоматологов с разным профессиональным стажем выяснилось, что наибольшая доля трудностей возникает на этапе моделирования зуба у 32,5% участников. Затруднения связаны с отсутствием алгоритмов действий по заполнению полости. Врачи-стоматологи не всегда считают важным восстановить рельеф зуба, его утраченные биомеханические свойства и морфофункциональные особенности [6].

Основная часть

Доказано, что прочность зуба снижается пропорционально потере его коронковой ткани из-за кариеса или восстановительных процедур [30]. Эффективность лечения разрушенных зубов должна оцениваться не только выбором цвета композитного материала, качеством прохождения и пломбирования корневых каналов, но и реставрацией коронковой части зуба с учетом индивидуальных особенностей. [5] Необходимо восстановить зуб с максимальным воспроизведением его анатомии. В настоящее время однослойная техника реставрации зуба композитом одного оттенка не отвечает современным эстетическим требованиям. [23] Использование традиционных технологий лечения, основанных на механистических концепциях, снижает качество реставраций зубов. [15, 16] По утверждению Радлинского, если рассматривать один реставрационный материал, его оттенки эмали и дентина, как правило, имеют одинаковые механические свойства. Природные же эмаль и дентин совершенно разные структуры по своему гистологическому и химическому строению, а следовательно, и с разными биомеханическими свойствами. [11, 25]. Эмаль-хрупкая, а дентин упругий, но в совокупности они образуют очень прочный механизм. Оптические свойства композитов одного набора отличаются цветовым тоном и opakостью [12]. Композиты различных фирм имеют разные физико-механические свойства. Так, из биомеханических соображений зародилась идея применения композитов с разными механическими свойствами в одной реставрации. [26] Для усиления эластичности в определенных частях реставрации применяют жидкотекучие композиты, но этот композит выступает в роли только вспомогательного материала, не восстанавливая топографические границы ткани зуба. [28] Необходимо постоянно совершенствовать свои знания о современных материалах, знать их свойства, положительные черты и недостатки, подстраиваться под работу с ними [9].

Для долговечности реставрированного зуба необходимо сочетать реставрируемую основу-зуб, реставрацию и прочные соединения между ними [7]. Композитный материал, несмотря на множество положительных сторон, имеет и недостатки он недостаточно прочен к изгибающему усилию. [23]

По принципам инженерии были изобретены стекловолоконные материалы [20]. Армирование реставраций-одно из важных условий при реконструктивном восстановлении. У здоровых тканей зуба есть способность к адаптации, изменению. При этом зуб функционирует без поломок. [24] Под большим давлением дентинная жидкость поддерживает эмаль. По дентинным канальцам распределяется основной объем жевательной нагрузки. Благодаря данной особенности строения, зубные ткани остаются стабильными даже при сильных нагрузках. Именно поэтому современные стоматологи за сохранение жизнеспособности зуба под любой вид конструкции [10].

Контрфорсы зуба, или так называемые силовые пояса-самые мощные структуры зуба. Их функция заключается в восприятии нагрузки, распределении и компенсации при сжатии. [10].

Самое важное свойство реставрации заключается в её безупречной функциональности. [4] Зуб и его ткани составляют сложную и очень важную структуру, обеспечивающую восприятие, распределение и поглощение жевательной нагрузки [6]. По литературным данным известно, что полноценная морфология зубов обуславливает нормальную функцию зубочелюстной системы человека [13]. При потере любой из структур зуб становится уязвимым, что приводит к необратимым последствиям. [10]. Р. Magne подчеркивает значимость дентинно-эмалевого соединения в предотвращении распространения трещин зуба в глубокие слои дентина. [18]

В современной стоматологии широко распространена минимальная инвазия при лечении и протезировании. [27] В

настоящее время в современной стоматологии широко используется термин биомиметики [22].

Знания о биомеханике зубов и их гистологических особенностях нужно использовать в реконструктивной терапии. Значимость гисто-анатомических структур зубов в своих исследованиях доказывает сторонник биомиметики- Р.Мagne. Автор утверждает, что армирующие конструкции обеспечивают нормальное функционирование зуба как органа. Армирующие конструкции имеют высокую твердость, жесткость. Им были проанализированы коэффициенты объемного и линейного расширения, отличающиеся от естественных тканей [14].

Основная задача армирования состоит в увеличении прочности реставрации. Для этого применяют материал с наибольшей прочностью относительно композита. Сегодня стекловолоконное армирование встречается практически во всех hi-tech отраслях. прямые реставрации получили расширенные возможности в контексте долговечности и функциональности в прямой адгезивной реставрации [19]. Использование стекловолоконных штифтов не всегда целесообразно. [18] В определенных клинических ситуациях, в особенности, если зуб был лечен эндодонтически, необходимо учитывать, что функциональная нагрузка на депульпированных зубах воспринимается иначе [25]. Это связано с потерей объема тканей зуба, части контрфорсов и снижением проприоцептивной чувствительности. Для имитации искусственных контрфорсов рекомендуют использовать волокна плетеного типа. Противостояние ломающим и разрывающим усилиям-основная цель армирования. Необходимо два фрагмента стекловолокна уложить X-образно на дно, для его армирования, а также для армирования стенки полости в объеме дентинного этажа. Происходит имитация контрфорса зуба. Данный вид

армирования профилактирует образование трещин и сколов. Если же уложить стекловолокно циркулярно, можно поддержать экватор или симитировать ферул-эффект. Также данный вид армирования можно использовать при большой потере тканей фронтальных зубов, например, после травмы [16].

По мнению С.В. Радлинского в биомиметической концепции, изучение оптических особенностей и деталей строения тканей естественного зуба позволяет улучшить их воспроизведение в прямой и не прямой технике реставрации. Биомиметическая конструкция состоит из фрагментов, повторяющих топографию естественных зубных тканей в коронке зуба. Естественные парапульпарный дентин, основной дентин, основная эмаль и поверхностная эмаль имитируются оттенками реставрационного материала разных цветов и опакостей [29]. Работая на контрасте различных слоев в одной реставрационной конструкции, стоматолог получает разный внешний вид в зависимости от объема каждого слоя. Таким образом, работая одними и теми же оттенками, можно получать разный внешний вид реставрируемых зубов. [17]

Заключение

Любая манипуляция- это результат сотрудничества врача и пациента. Как правило, пациентам важен цвет, эстетическая сторона реставрации, но никто не попросит поставить «биомеханическую пломбу». На деле, знание биомеханики позволяет предвидеть результат. Биомеханика изучает механические явления, происходящие в тканях, органах и целом организме. Она основана на применении принципов инженерии к человеческому телу. Неосведомленность современных стоматологов в данном вопросе может быть связана с недостаточными знаниями о гистологии, анатомии зуба; с поверхностным пониманием свойств композитных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровский, Е. В. Терапевтическая стоматология / Е. В. Боровский. – Москва: МИА, 2009.
2. Биомеханический анализ факторов влияющих на долговечность реставраций жевательной группы зубов / Д. Р. Шиленко [и др.] // *Світ медицини та біології*. – 2009. – № 2-2. – С. 72–77.
3. Даурова, Ф. Ю. Современный уровень восстановления зубов / Ф. Ю. Даурова, Т. В. Вайц // *Здоровье и образование в XXI веке*. – 2014. – № 4. – С. 101–103.
4. Клинические характеристики современных реставрационных материалов / А. И. Николаев [и др.] // *Актуальные вопросы стоматологии : сб. ст. : материалы XX междунар. науч.-практ. конф.* – Омск, 2014. – С. 125–128.
5. Критерии оценки композитных реставраций зубов / А. И. Николаев [и др.]. – Москва : МЕДпресс-информ, 2015. – 96 с.
6. Ломиашвили, Л.М., Михайловский, С.Г. // *ДентАрт*. – 2010. – № 3. – С. 25–31.
7. Макеева, И.М. Биомеханическое обоснование выбора материала для пломбирования поверхностных дефектов I класса по Блеку / И.М. Макеева, В.А. Адилханян, В.В. Загорский // *Институт Стоматологии*. – 2013. – № 59. – С. 80–82.
8. Манаута, Й. Слои. Атлас послойных композитных реставраций [Электронный ресурс] / Й. Манаута, А. Салат. – 2014. Режим доступа: http://kingmed.info/knigi/Stomatologiya/Ortodontiya/book_4280/Sloi_Atlas_posloynih_kompozitnih_restavratsiy-Manauta_Y_Salat_A-2014-pdf. – [Дата обращения 15.05.2018].
9. Николаев, А. И. Практическая терапевтическая стоматология : учеб. пособие. Т. 1 / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. – 10 изд., перераб. и доп. – Москва : МЕДпресс-информ, 2018. – 624 с.
10. Радлинский С.В., Грисимов В.Н. Научно-практический журнал «Институт Стоматологии №2» (35), июнь 2007 стр.
11. Радлинский, С. В. Биомеханика зубов и реставраций / С. В. Радлинский // *ДентАрт*. – 2006. – No 2. – С. 42–48.
12. Радлинский, С. Биомиметическое направление в реставрации зубов / С. Радлинский // *Маэстро стоматологии*. – 2000. – № 5. – С. 10–17.
13. Радлинский, С. В. Фоторегистрация зубов и прикуса / С. В. Радлинский // *ДентАрт*. – 2012. – № 4. – С. 29–40.12.
14. Руле, Ж.-Ф. Адгезивные технологии в эстетической стоматологии / Ж.-Ф. Руле, Г. Ванхерле. – Москва : МЕДпресс-информ, 2010. – 199 с.
15. Трушковский, Р. Новая техника применения композитов для боковых зубов / Р. Трушковский // *ДентАрт*. – 2008. – № 1. – С. 70–72.
16. Lastumaki T, Lassila LVJ, Vallittu PK. The semi-interpenetrating polymer network matrix of fiber-reinforced composite and its effect on the surface adhesive properties. *J Mater Sci-Mater M* 2003;14:803–809
17. Lucas, P. Dental functional morphology: how teeth work / P. Lucas. – New York: Cambridge University Press, 2004.
18. Magne, P. Porcelain versus composite inlays/onlays. Effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure / P. Magne, U. C. Belser // *J. Periodontics & Restorative Dentistry*. – 2013. – Vol. 23, № 6. – P. 543–555.]
19. Soft tissues stability of cad-cam and stock abutments in anterior regions: 2-year prospective multicentric cohort study / D. Lops [et al.] // *Clin. Oral Implants.Res.* – 2015. – Vol. 26, № 12. – P. 1436–1442.
20. Soluciones clinicas: fundamentos y tecnicas / L. Baratieri. – Sao Paulo : Livraria Santos, 2009. – 600 p.
21. Stephen, J. Diagnosis and treatment planning in dentistry / J. Stephen, P. Samuel. – 3rd ed. – Mosby, 2016. – 459 p.
22. 2015 Tirlet, G. Основы концепции биомиметики / G. Tirlet // *Проблемы стоматологии*. – 2015. – No 3-4. – С. 43–47.
23. Terry, A. D. An esthetic and restorative dentistry: material selection and technique / A. D. Terry, W. Geller. – London : Quintessence, 2013. – 752 p.
24. The challenge of mastication: preparing a bolus suitable for deglutition? / A. Mishellany[et al.] // *Dysphagia*. – 2006. – Vol. 21. – P. 87–94.
25. The effects of bolus size and chewing rate on masticatory performance with artificial test foods / P.H. Buschang [et al.] // *J. Oral Rehabil.* – 1997. – Vol. 24, № 7. – P. 522–526.
26. The simultaneous modeling technique / S. Scolavino [et al.] // *Int. J. Esthet. Dent.* – 2016. – Vol.11. – P. 2–25.
27. The stamp technique for direct composite restoration / P. Perrin [et al.] // *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* – 2013. – Vol. 123. – P. 111–129.
28. Woda A., Mishellany A., Peyron M.A. The regulation of masticatory function and food bolus formation/A.Woda, A.Mishellany, M.A. Peyron // *Journal of Oral Rehabilitation*. – 2006. – Vol. 33. – P. 840–849.
29. Pröschel, P. Frontal chewing patterns of the incisor point and their dependence on the resistance of food and type of occlusion / P. Pröschel, M. Hoffmann // *J.Prosthet. Dent.* – 1988. – Vol. 59. – № 617–624.
30. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management /H. Tassery [et al.] // *Aust. Dent J.* – 2013. – Vol. 58, issue 1. – P. 40–59.