**УДК:** 531/53

# Биосовместимость, биомеханика, и биоматериалы в стоматологии

***Р.А. Гусейнли, С.Г. Мамедова, Р.Р.Шахмурадов***
*Азербайджанский медицинский университет, кафедра ортопедической стоматологии, Баку*

**Адрес электронной почты автора:** lalastom@mail.ru

***Açar sözlər:*** biomateriallar, biouyğunluq; biomexanika; stomatologiya; bərpası
***Ключевые слова:*** биоматериалы, биосовместимость; биомеханика; стоматология; реставрация
**Key words**: biomaterials, biocompatibility, biomechanics, dentistry; restorations

Важное значение в стоматологии имеет применение и создание материалов хорошо адаптированных к человеческому организму и имеющую хорошую резистентность. При введении материала в организм, его контакт с ним уже можно назвать биоматериалом. Это обычно любой искусственный ими неживой материал, который создан для взаимодействия с биологическими системами [2]. В повседневной практике стоматолога они используются для восстановления формы и функции зуба.

1. стоматологические реставрационные материалы (пломбировочные; керамические массы для несъемного протезирования, материалы для съемных зубивых протезов).

2. Имплантаты (как внутричелюстные, так и челюстно-лицевых суставов).

3. Сердечно-сосудистые имплататы (катееры, протезы клапанов сердца и сосудов, материалы для диализа и кислородоочищающие мембраны).

Важное значение при выборе материалов имеет биосовместимость, которая возникает при контакте биоматериалов тканями или жидкостями организма. Различные такие роды взаимодействий и составляют предмет биосовместимости [3].

Биосовместимым считается тот материал, который не обладает отрицательным действием на биологические ткани. Взаимодействие между материалами и биологической средой проходит по двум направлениям:

1 - когда материал подвергается влиянию биологических тканей.

2 - когда на биологические ткани воздействует сам материал.

Биологическая реакция может развиваться местно и могут возникнуть даже при воздействии небольших концентраций металлов, таких как никель и кобальт, выделяющихся в результате коррозионных процессов. В связи с чем в клинической практике необходимо применять наиболее коррозионностойкие материалы.

Известно, что ртуть высокотоксичен при определенных концентрациях. В этой связи во многих странах запрещаются использование амальгаммы.

Отметим, что биосовместимость стоматологических материалов тесно связана с биомеханикой.

Эффективность используемых реставрационных материалов зависит от их устойчивости при акте жевания и окклюзии, усадке материала в процессе полимеризации, при расширении или сжатии, при термических воздействиях. Функциональные свойства пломб и зубных протезов зависят не только от свойств используемых материалов, но и от конструкции, выбранной для восстановительного лечения.

Биомеханика - это механика, которую применяют к биоматериалам, то есть это применение инженерных принципов к человеческому организму [7].

Известно, что принципами механики руководствуются при строительстве домов, мостов и других различных сооружений. Зная свойства материалов и конструкцию, инженеры могут рассчитывать какую нагрузку сможет выдержать подвесной мост, например, при интенсивном движении транспорта.

Стоматологическим же примером принципов биомеханики является предупреждение разрушения пломб и различного вида зубных протезов. Необходимо знать недостатки реставрационного материала и четко определить форму препарированной полости. Это во многих случаях поможет предупредить некачественную пломбировку зуба. Откол керамического участка металлокерамических несъемных конструкций нередко также связан с неправильным определением окклюзии (прикуса).

Это приводит к перегрузке зубов во время жевания в месте появившегося деффекта. Подобного рода осложнения возможно избежать если правильно конструирован протез.

Другим примером биомеханики в стоматологии может служить разрушение адгезионного соединения между пломбой-зубом, которое может возникнуть в результате полимеризации. Усадка приводит к возникновению повышенных напряжений на границе «пломба – зуб».

Недолговечность фиксации полимерными цементами мостовидных протезов тоже может возникнуть из-за неправильной конструкции протеза, неспособной выдержать функциональные нагрузки [8].

Причем эту проблему иногда не удается решить повторным цементированием протеза. Большую проблему для композитных материалов представляет системность, то есть в отдалении от него. Системное влияние имеет особое значение, так как не всегда возможно рассматривать его в качестве клинического симптома связанного с его использованием. Так, например, различного рода кожные, ревматоидные реакции и у стоматологического персонала [4]. Автор считает, что взаимодействие между стоматологическим восстановительным материалом и биологической средой может проявиться в виде: послеоперационной чувствительности; признаков проявления токсичности; коррозии материала; гиперчувствительности / аллергии.

Местная реакция (послеоперационная чувствительность) на восстановительное лечение часто связана с применением некоторых пломбировочных материалов, раздражающих пульпу зубов.

Однако при обеспечении герметичного закрытия кариозной полости и предотвращение попадания инфекций, раздражение на пульпу зубов не происходит. Это может произойти от токсичности некоторых пломбировочных материалов. Необходимо отметить, что некоторые материалы обладают весьма положительным воздействием на ткани пульпы. Например, гидрооксид кальция, который стимулирует образование вторичного дентина [5].

Поэтому биоматериалы должны быть не только инертными к биологическим тканям, но и стимулировать их жизненные процессы.

Одним из нежелательных реакций между биологической средой и биоматериалами, является коррозия. Наиболее распространённой такой реакцией в стоматологии является коррозия амальгамовых пломб. Хотя в нашей стране фактически не используются этот вид пломбировочного материала, необходимо знать общих отрицательных качествах. Коррозия вызывает изменение цвета тканей зуба, разрушает края и участки пломбы. Композитные материалы нередко изменяют цвет под воздействием полости рта. Обычно это объясняют от плотности силамизированных частиц неорганического вещества разного типа и размера. Чем выше наполненность материалом, тем меньше его усадка, выше прочность и рентгеноконтрастность. До настоявшего времени остается проблемой коррозийное воздействие биологических тканей на литые конструкции съемных и несъемных протезов, изготавливаемых из различных сплавов. Материалы, подвергающиеся коррозии в полости рта, выделяют в большом количестве вредные вещества, которые могут вызывать у пациентов различные осложнения местного или системного характера аллергические реакции или реакции гиперчувствительности [6].

Процесс стирания, износа, для композитных материалов это происходит при соприкосновении двух поверхностей, когда одна вызывает истирание другой поверхности. Основное влияние на износ оказывает приложенная нагрузка. Очень важно знать, как эта нагрузка может разрушать стоматологические материалы. Поэтому конструкция протезов должна выбираться с таким расчетом, чтобы влияние этой нагрузки было минимальным, а материал должен быть, естественно, максимально прочным и износостойким [9].

Именно этот процесс взаимодействия между свойствами материалов, конструкцией протезов, (реставраций) и биологической средой называется биомеханикой.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что биомеханика, биосовместимость материалов в стоматологии играет большую роль в удачной работе врача-стоматолога. Поэтому важно, чтобы практикующий врач-стоматолог смог определить причину неудачного восстановления зубов, которое может быть вызвано недостатком материала или неправильной конструкцией.

Можно сказать, что основной целью восстановления зубов и зубных рядов является правильное планирование, так как оно исключает неблагоприятный исход лечения и протезирования зубов. Следует иметь в виду, что некачественное лечение могут провялятся рядом неудач. Так, например, неэстетичный вид пломбы наблюдается при изменении цвета композитного материала из-за его химической нестабильности в условиях биологической среды. Материал может нуждаться и в замене,

так как может вызвать аллергические реакции. Эти факторы относятся к биосовместимости материалов. Восстановления зубов могут оказаться недостаточно механически прочными, что приведет к разрушению или сильному износу пломбы (протеза). Это может быть связано с плохой конструкцией восстановления или неправильным выбором восстановительного материала, свойства которого не соответствует условиям его клинического применения. Резюмируя факты ученых можно сделать вывод, что успех лечения и протезирования зубов зависит от следующих обстоятельств:

1. Правильный выбор материалов, основанного на знании их свойств и качества
2. Выбор оптимальной конструкции зубного протеза
3. Знание механизма взаимодействия реставрационного материала с биологической средой.

Таким образом, можно заключить, что врачу- стоматологу необходимо иметь прочные знания о составе и химических свойствах материалов, используемых в клинике. Важны и знания взаимодействия этих материалов с тканями полости рта, а также давление, оказываемое на них в процессе жевания.

Врачи-стоматологи несут полную ответственность за использование материалов при лечении и протезировании своих пациентов. Они обязаны знать их состав, понимать какую реакцию может вызвать тот bли иной биоматериал.

Биомеханика и биосовместимость стоматологических биоматериалов тесно связаны между собой и влияют в конечном счете на всю работу врача- стоматолога.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Brunski J.B., Puleo D.A., Nanci A. Biomaterials and biomechanics of oral and maxil "lo-facial implants: current status and future develop, ments // Int. J. Oral Maxillofac implants, 2000, 15, p. 15.
2. Purapd ван Нурт Основы стоматологического материаловедения, 2002, с. 10-13.
3. Equizel-Upshaw, Anusavice K.J Ceramic design Concepts based on stress distribution analysis. Compend Contin Educ Dent, 2000, 21, 649p.
4. St John K.R. Biocompatibility of dental materials // Dent Clin North Am. 2007, 51(3), p.747-60
5. Waters N.E. Dental biomechanics and the dental curriculum // J.Dent, 1992, 20, p. 195-198.
6. Gracis S., Thompson V.P et al. A new classification system for all ceramic and ceramic-like restorative materials // Int J. Prosthodont, 2015, 28(3), p.227-35.
7. He L.H., Swain M.A. A novel polymer infiltrated ceramic dental material // Denc Mater., 2011, 27(6), p. 527-34.
8. Holand W., Beall G.H. Glass ceramic technology. 2nd ednoboкen John Wiley and Sons, 2012.
9. Lucas L.C, Lemons J.E. Biodegradation of restorative metallic systems // Adv Dent Res, 1992, 6(1), p.32-7.

**Xülasə**
**Stomatologiyada biouyğunluq, biomexanika və biomaterial**
**R.A. Hüseynli, S.Q. Məmmədova, R.R. Şahmuradov**

Məqalədə stomatologiyada biomaterialların, biomexanikası və biouyğunluğu təsvir edilmişdir. Müəlliflər belə qənaətə gəlmişlər ki, bütün bu proseslər bir-biri ilə sıx bağlıdır. Uğurlu müalicə və diş protezləmə üçün aşağıdakılar lazımdır: 1.Düzgün biomaterial seçimi. 2. Diş protezlərin optimal dizayn seçimi 3. Ağız boşluğunda materialın uyğunluğu, onun biomexanikasının diş bərpasının möhkəmliyi və davamlılığı haqqında biliklər. Diş biomateriallarının biomexanikası və biouyğunluğu bir-biri ilə sıx bağlıdır və stomatolo-mütəxəssisin işinə təsir göstərir.

**Summary**
**Biocompatibility, biomechanics and biomaterials in dentistry**
**R.A. Huseynli, S.G. Mamedova, R.R. Shahmuradov**

The article describes the biomechanies and biocompati bility of biomaterials in dentistry. It was concluded that all these processes are closely related to each other. For successful treatment and dental prosthetics the following the necessary: 1. The correct choice of biomaterial. 2. Optimal choice of dental dental prosthesis prosthesis design. 3. Knowledge of the interaction oral cavity, its biomechanics on the strength and dura bility of dental restorations. Biomechanics and biocompatibility of dental biomaterials are closely related and affect the work of a dentist.

**Daxil olub: 19.01.2025**