УДК 616.314:615.46
ББК 56.6
К17

Получена положительная рецензия Экспертного совета РМАПО № 19 от 19.11.2012 г. ФГАУ «ФИРО» № 559 от 20.11.2012 г.

Каливраджиян Э.С.
К17 Стоматологическое материаловедение: Учебник / Э.С. Каливраджиян, Е.А. Брагин, С.И. Абакаров, С.Е. Жолудев и др. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2014.- 320 с.

ISBN 978-5-9986-0147-7

В учебнике представлены материалы научных изысканий и клинического опыта работы отечественных и зарубежных специалистов. Приведены данные о физико-химических характеристиках, свойствах и способах применения основных и вспомогательных материалов в клинике стоматологии, информация об историческом происхождении основных и вспомогательных материалов. Значительное внимание уделено классификации стоматологических материалов и терминологии.

Учебник написан согласно Федеральному государственному образовательному стандарту третьего поколения.

Для студентов стоматологических факультетов медицинских вузов и медицинских училищ по специальности «Стоматология».

УДК 616.314:615.46
ББК 56.6

ISBN 978-5-9986-0147-7

© Коллектив авторов, 2014
О Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2014

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Оглавление

Введение.....9

Глава 1. Основы стоматологического материаловедения... 16

Глава 2. Пломбировочные материалы.....20

2.1. Временные пломбировочные материалы. Химический состав, показания к применению и их виды.....20

2.1.1. Цинк-сульфатные пломбировочные цементы..... 21

2.1.2. **Цинк-оксид-эвгенольные пломбировочные цементы.....** 22

2.1.3. **Цинк-фосфатные пломбировочные материалы.....** 23

2.1.4. **Поликарбоксилатные пломбировочные материалы.....** 24

2.2. Подкладочные материалы. Свойства, показания к применению. Достоинства и недостатки данных материалов..... 25

2.2.1. **Материалы для лечебных подкладок.....** 25

2.2.2. **Материалы для изолирующих подкладок.....** 27

2.3. Материалы для постоянных пломб. Показания к использованию. Методики замешивания и пломбирования.....28

2.3.1. **Требования к постоянным пломбировочным материалам**28

2.3.2. **Металлосодержащие пломбировочные материалы (амальгамы).....** 29

2.3.3. **Пластмассы.....**33

2.3.4. **Стеклоиномерные цементы.....**35

2.3.5. **Композитные материалы.....**38

2.3.6. **Компомеры.....** 38

2.3.7. Керамеры.....41
2.3.8. Светоотверждаемые композитные материалы.....42
2.3.9. Житкотекучие композитные материалы (силанты).....45
2.4. Материалы для пломбирования корневых каналов. Требования. Классификация. Показания к применению.....46
2.4.1. Пасты для временного пломбирования.....48
2.4.2. Силеры.....48
2.4.3. Применение гуттаперчевых штифтов для пломбирования корневых каналов.....50

Глава 3. Конструкционные материалы..... 53
3.1. Металлы и сплавы. Требования. Химический состав. Показания к использованию. Технология применения, свойства.....53
3.1.1. Историческая справка.....53
3.1.2. Строение и свойства металлов..... 56
3.1.3. Строение и свойства сплавов.....58
3.1.4. Классификация сплавов.....61
3.1.5. Физические свойства сплавов..... 63
3.1.6. Сплавы из благородных металлов..... 65
3.1.7. Нержавеющие стали.....72
3.1.8. Сплавы хрома и кобальта.....74
3.1.9. Сплавы титана..... 78
3.1.10. Вспомогательные металлы и сплавы..... 79
Тестовые задания.....81
3.2. Полимеры стоматологического назначения.....83
3.2.1. Историческая справка.....83
3.2.2. Классификация полимеров стоматологического назначения... 85
3.2.3. Требования к базисным материалам..... 87
3.2.4. Основные свойства базисных полимеров.....88
3.2.5. Жесткие базисные полимеры.....99
3.2.6. Эластичные базисные полимеры.....110
3.2.7. Термопластичные полимерные материалы..... 114
3.2.8. Базисные материалы на основе полиуретана..... 118
3.2.9. Облицовочные материалы для несъемных конструкций протезов.....119
3.2.10. Композитные материалы для изготовления несъемных зубных протезов..... 122
3.2.11. Быстротвердеющие полимеры..... 125
3.2.12. Искусственные пластмассовые зубы..... 125
Тестовые задания.....128

3.3. Керамические материалы.....129
3.3.1. Общее понятие о керамике.....129
3.3.2. Состав и свойства стоматологического фарфора.....130
3.3.3. Характеристика компонентов фарфоровых масс..... 135
3.3.4. Классификации керамических масс.....137
3.3.5. Ситаллы.....139
3.3.6. Искусственные зубы..... 140
3.3.7. Керамические материалы для безметалловых протезов.....141
3.3.8. Основные свойства диоксида циркония и оксида алюминия.....143
Тестовые задания.....145

Глава 4. Вспомогательные материалы..... 147
4.1. Оттискные материалы. Общая характеристика оттискных материалов. Классификация. Требования.....147
4.1.1. Историческая справка.....147
4.1.2. Твердые оттискные материалы. Химический состав. Показания к использованию. Технология применения. Свойства..... 150
4.1.3. Эластические оттискные материалы. Классификация. Химический состав. Показания к использованию. Технология применения. Свойства.....153
4.1.4. Термопластические оттискные материалы. Химический состав. Показания к использованию. Технология применения. Свойства.....159
Тестовые задания.....161
4.2. Моделировочные материалы.....162
4.2.1. Стоматологические восковые моделировочные материалы. Химический состав. Классификация..... 162
4.2.2. Свойства восковых композиций.....170
4.2.3. Воски моделировочные для несъемных протезов и вкладок... 179
4.2.4. Методы физико-механических исследований восков..... 183
Тестовые задания.....188
4.3. Формовочные материалы. Требования, предъявляемые к формовочным материалам. Классификация. Химические свойства. Показания к использованию различных видов формовочных материалов..... 189
Тестовые задания.....194
4.4. Абразивные материалы..... 195
4.4.1. Основные свойства абразивных стоматологических материалов, применяемых в ортопедической стоматологии.... 195
4.4.2. Классификации абразивных материалов и инструментов....198

4.4.3. Методы шлифования и полирования. Инструменты, используемые для шлифования и полирования.....202
4.4.4. Электрополирование..... 205
4.4.5. Алгоритм обработки зубных протезов и аппаратов..... 205
Тестовые задания.....207

Глава 5. Фиксирующие материалы..... 209
5.1. Общая характеристика цементов.....209
5.2. Цинк-фосфатные цементы.....211
5.3. Цинк-эвгенольные цементы..... 213
5.4. Силикатные цементы.....214
5.5. Силикофосфатные цементы..... 215
5.6. Фиксирующие материалы на основе полимеров..... 216
5.7. Поликарбоксилатные (цинкполиакрилатные) цементы.....218
5.8. Стеклоиономерные (полиалкенатные) цементы..... 219
5.9. Хелатные цементы.....224
Тестовые задания..... 225

Глава 6. Дезинфекция в клинической и лабораторной практике..... 228
6.1. Методы и средства дезинфекции и стерилизации в ортопедической стоматологии.....230
6.2. Качественные характеристики и основные требования, предъявляемые к дезинфекционным средствам.....241
6.3. Оборудование для дезинфекции и стерилизации..... 242
6.4. Стерилизация стоматологических инструментов..... 244
6.5. Дезинфекция оттисков.....245
6.6. Дезинфекция и уход за съемными пластиночными протезами.....250
6.7. Оценка эффективности способов дезинфекции..... 255
6.8. Индивидуальная защита персонала..... 256
6.9. Гигиенические мероприятия в зуботехнической лаборатории.....257
Тестовые задания..... 259

Терминологический словарь..... 261

Литература.....315

Введение

Стоматология — одна из немногих медицинских специальностей» которая с момента своего появления применяет конструкц1*ошше материалы для восстановления целостности элемент*о&* зубочелюстной системы. Особенно насыщенным разделом стоматологии, использующим большую гамму материалов и оборуД°вания’ является ортопедическая стоматология.

Еще Р первые годы советской власти для оказания специализировВа1Ш0^ стоматологической помощи населению нашей страны ^обходимо было разрабатывать новые, более дешевые и достуИ#ь1е металлы и сплавы. Замена золота другими, более дешевым11’ но по биологическим свойствам близкими к золоту сплавам# стала проблемой номер один. Уже в 1921 г. было налажено производство первых отечественных материалов — дентина амз-яьгамЬ1, **Ф°сФат** цемента и т.п. Поиск материалов, позволявших Решать вопросы массового зубного протезирования, привел *tc* зарождению важного раздела стоматологии — материаловеДеНИЯ- Требовались материалы не только с высокими технологЯческими свойствами, но и абсолютно безвредные для организма человека.

Одним **из таких материалов** была нержавеющая сталь. Впервые °на **изготовлена** в 1912 **г. в Германии на заводе Круппа.** В 1926-1927 гг. в России появились гильзы из крупповской стали для изготовления искусственных **коронок.** Для **термической**

обработки гильз требовалась специальная аппаратура, которой в стране практически не было.

В 1928 г. на Златоустовском заводе инженером-металлургом Крутицким была изготовлена сталь, содержащая 18-20% хрома, 7-9% никеля и 0,2-0,4% углерода, которая по своим свойствам оказалась идентичной крупповской.

В 1931 г. Д.Н. Цитрин впервые разработал рецепт припоя для нержавеющей стали, а в 1932 г. — новый, улучшенный его состав (серебро, медь, никель, бериллий, марганец, цинк, магний, кадмий) без содержания золота.

В 1939 г. И.О. Новик разработал рецепт сплава с палладием, золотом и серебром, а в дальнейшем и припоя для этого сплава. По качественным показателям «платинит» (так он был назван) превосходил немецкий сплав «Альба».

Сороковые годы прошлого столетия — новый этап в разработке стоматологических сплавов. Поиск заменителя дорогостоящего золота привел к разработке метода гальванопластики в стоматологии, а технология ее применения дала толчок к разработке специальной аппаратуры. С 1954 г. в научно-исследовательской лаборатории ММСИ им. Н.А. Семашко под руководством профессора В.Ю. Курляндского стали разрабатывать новые составы сплавов и припоев. Были предприняты попытки заменить пайку деталей протезов бесприпойным методом соединения. Пайка заменена электронно-лучевой сваркой в вакууме и аргонодуговой сваркой, а позднее ультразвуковой и лазерной. Основное внимание было сосредоточено на разработке новых сплавов на основе палладия, серебра и золота. В 1962 г. были основательно модифицированы рецепты серебряно-палладиевых сплавов.

При изготовлении зубных протезов началось внедрение методов электрохимии (П.М. Ященко). Применение гальванотехники шло по двум направлениям: гальваностегии (тонкое покрытие готовых изделий) и гальванопластики (изготовление протезов). Оба этих метода имеют свои преимущества: при гальваностегии используются драгоценные металлы для покрытия конструкций из хромокобальтовых сплавов; гальванопластика благодаря индивидуальному исполнению предполагает высокую точность прилегания протеза.

В Центральном научно-исследовательском институте стоматологии был разработан формовочный материал «Кристосил» для отливки огнеупорных моделей и литейных форм (И.И. Ревзин и др.)- Улучшению качества бюгельных и шинирующих протезов послужил «Бюгелит» (В.Н. Копейкин, Е.М. Любарский), в основе которого был высокопрочный гипс. Впоследствии ленинградский завод зубоврачебных материалов совместно с ЦНИИ стоматологии выпустил кобальтохромовый сплав (КХС) для стоматологических целей.

В 1970-е годы в ММСИ под руководством В.Ю. Курляндского был создан первый отечественный ситалл «Сикор». С 1979 г. продолжались работы по синтезу, исследованию и внедрению в практику ситаллового покрытия «Симет» для металлических каркасов зубных протезов. Ситаллы «Сикор» и «Симет» и литьевой ситалл предназначены для несъемных конструкций протезов и являются индифферентными биосовместимыми материалами. Серийный выпуск материала «Сикор» был осуществлен в 1983 г. Позднее, под руководством В.Н. Копейкина, а в дальнейшем И.Ю. Лебеденко, были созданы 4 ситалловых материала (3 из которых биоиндифферентны и предназначены для зубного протезирования), а также биоактивный «Биоситалл» для имплантации в целях восстановления ***костных*** дефектов челюстей.

Параллельно с разработкой металлов и сплавов ученые-стоматологи проводили и проводят исследования по созданию и совершенствованию пластических масс для базисов съемных протезов.

Начиная с 20-х годов XX в. развивающаяся отечественная промышленность уже практически не зависела от поставок иностранных фирм.

Ученые-стоматологи и практикующие врачи (В.А. Аронсон, Д.Л. Горкин, В.Ю. Курляндский, К.Н. Кутуева, И.О. Новик, М.С. Тиссенбаум, Д.Н. Цитрин и др.) констатировали, что каучук как основной материал для изготовления базисов съемных протезов имеет ряд существенных недостатков. Это побудило исследователей к поиску более совершенных материалов. И.О. Новик в 1933 г. для изготовления съемных протезов предложил при-

менять крезолоформальдегидную смолу под названием «Трикаен», которую в 1934 г. он видоизменил и назвал «Стомалитом». С.С. Шведов на основе фенолформальдегидных смол разработал пластмассу «Эфнелит» (1934), а в 1940 г. О.М. Баркман, И.Г. Лукомский, Я.Л. Раев и М.С. Шнейдер предложили свою модификацию смолы, назвав ее «Альдолитом». В 1934 г. на основе акриловых смол был предложен препарат «Неогеколит». Исследовательские работы по применению пластмасс акриловой группы начались только в 1938-1939 гг.

В 1940 г. А.М. Кипнис опубликовал первое предварительное сообщение о применении новой зубопротезной массы «Стомакс». В 1941 г. Б.Н. Бынин сообщил о результатах клинико-экспериментальных исследований акриловой пластмассы АКР-7. В дальнейшем усовершенствованный АКР-10, разработанный Б.Н. Быниным, М.Б. Выгодской, А.Г. Голубковой, З.В. Коппом, М.Л. Манукяном, В.А. Марским, Г.С. Петровым, А.А. Пешехоновым, И.И. Ревзиным, С.С. Шведовым, получил широкое распространение в клинической практике.

За период 1940-1953 гг. авторским коллективом Центрального института травматологии и ортопедии разработано около 10 рецептов пластмасс, внедрение которых в медицину было высоко оценено государством, присудившим в 1950 г. Б.Н. Бынину, З,В. Коппу, М.Л. Манукяну, В.А. Марскому и И.И. Ревзину Сталинскую премию. В ортопедической стоматологии пластмассы акриловой группы стали основным конструкционным материалом для базисов пластиночных и бюгельных протезов.

В 1954 г. для улучшения фиксации пластиночных протезов М.А. Нападов применил быстротвердеющие пластмассы. Результаты исследований свойств быстротвердеющих пластмасс были обнародованы А.Э. Рофес и М.А. Нападовым, В.Д. Безуглым, Л.И. Мацем и В.И. Дмитриевой. Быстротвердеющие пластмассы, или пластмассы холодного отверждения, нашли широкое применение в терапевтической стоматологии, ортодонтии, ортопедической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и других разделах стоматологии.

Токсикологические свойства пластмасс, их биологическую совместимость с тканями организма, влияние ее на ферменты

слюны, микрофлору полости рта изучали: Г.Б. Брахман, Б.Н. Бынин, Э.Я. Варес, К.Н. Кутуева, В.Н. Копейкин, И.М. Оксман, И.И. Ревзин, Д.Н. Цитрин, А.М. Кипнис и др.

В эти же годы были применены эластичные пластмассы в качестве имплантатов (Г.Б. Брахман) при восстановлении альвеолярного отростка или альвеолярной части челюстей при чрезмерной атрофии, для создания мягкого слоя базиса пластиночного протеза (В.В. Андреев, И.И. Ревзин, Н.В. Калинина), а также элементов обтураторов при дефектах мягкого нёба (Л.В. Ильина-Маркосян). Эластичным материалом с улучшенными по сравнению с АКР-9 свойствами следует признать материал «Эгмасс-12» на основе полихлорвиниловых смол (И.И. Ревзин, В.А. Марский и др.), но клинические и экспериментальные наблюдения показали, что через 4-6 мес. эластичность «Эгмасс-12» снижается. В 1966 г. на основе акриловых смол был разработан препарат «Эладент-66», предназначенный для мягкого слоя базиса пластиночного протеза. В поисках массы со стабильными эластичными свойствами Е.В. Груздкова, Н.К. Власова, В.В. Паникаровский, Л.А. Брусова совместно с инженерами-химиками Е.И. Смагиным, А.В. Зуевой и М.В. Крюковой провели экспериментальные исследования резин на основе полиметилвинилсилоксанового каучука марки СКТВ-1. Экспериментальные исследования показали его биологическую индифферентность и стабильность эластических свойств.

В.Н. Копейкин совместно с сотрудниками НИИ пластмасс В.Н. Котрелевым, Т.Д. Кострюковой и В.В. Тарасовым разработали рецептуру новой пластмассы на основе полиэфирных смол — поликарбоната, названной впоследствии «Карбодент». Была разработана технология изготовления протезов из термопластических масс и сконструирован аппарат для изготовления протезов методом литья под давлением. Его исследования были продолжены В.Л. Гроссманом, Э.С. Каливраджияном.

Конец 50-х и начало 60-х годов XX в. во многих странах мира характеризуется разработкой значительного количества оттискных материалов с заданными свойствами. В 1954 г. появляются высокоэластичные тиоколовые, а в 1956 г. — силиконовые материалы. Появились термопластичные массы «Стене», «Керра»,

гуттаперча и другие оттискные композиции — продукции иностранных фирм.

В 1960 г. Б.Р. Вайнштейн разработал оттискные термопластичные массы на основе пентаэритритового эфира с канифолью, которые стали выпускать под названием «масса оттискная термопластичная». В зависимости от состава она имеет различные качественные показатели и назначение — получение оттисков с беззубых челюстей, оттисков для перебазирования протезов в ортодонтии и челюстно-лицевой ортопедии. В 1963 г. он предложил термопластическую массу «Стомапласт», которая приобретала пластичность при температуре полости рта. Масса предназначена для получения функциональных оттисков с беззубых челюстей. Харьковский завод зубоврачебных материалов разработал компрессионный оттискной материал «Дентафоль» на основе природных смол и полимеров. Для получения оттисков с беззубых челюстей П.А. Мороз в 1966 г. рекомендовал применять массу на основе канифоли («Стомапласт» и «Дентафоль»), а позже модифицированная Э.С. Каливраджияном масса выпускалась под названием «Родофоль». В основу разработки был положен принцип получения пластичности массы под влиянием температуры полости рта и формирования оттисков по методике, предложенной Гербстом.

Отечественная промышленность стала выпускать оттискные материалы на основе альгинатов — альгеласт, стомальгин, новальгин. Кроме того, были созданы оттискные материалы на основе синтетических полимеров, которые выгодно отличались от альгинатных, полученных из природного сырья.

Химики и стоматологи большое внимание уделяли оттискным материалам на основе синтетических каучуков: полисульфидного и кремнийорганического. Выпускаемый отечественной промышленностью силиконовый материал «Сиэласт» был предложен в 1960 г. М.М. Тернером, Е.Г. Ароновым и Р.М. Рапопортом.

С 1963 г. в научно-исследовательской лаборатории по изучению стоматологических материалов для зубного и челюстно-лицевого протезирования ММСИ им. Н.А. Семашко Л.И. Тиллером был предложен однокомпонентный оттискной материал на

основе полидиметилсилоксанового каучука, который получил название «Силан».

В 1967 г. изучены свойства эластичной силиконовой пластмассы «Ортосил». После успешных клинических испытаний пластмасса была рекомендована к применению в съемном протезировании. Важной проблемой в ортопедической стоматологии оказался вопрос воздействия акриловых пластмасс на организм. В 1970-е годы в лаборатории ММСИ начались работы по внедрению спектрального анализа при изучении аллергических реакций организма на материал базиса протеза. Было установлено, что явления непереносимости могут быть обусловлены химическим воздействием на слизистую оболочку полости рта, повышенной чувствительностью аллергической или токсической природы.

Успехи химии в области синтеза полимерных веществ позволили создать новые высококачественные стоматологические материалы и разработать новые, рациональные лабораторные и клинические методы. При протезировании успех лечения больного зависит не только от навыков врача-стоматолога и техника, но в значительной степени от правильного выбора стоматологических материалов и знания их физико-химических свойств. Необходимо глубокое изучение свойств материалов и изменений, происходящих в них в процессе их использования.