

В.Н. ТРЕЗУБОВ, А.С. ЩЕРБАКОВ, Л.М. МИШНЁВ

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

ФАКУЛЬТЕТСКИЙ КУРС

УЧЕБНИК

**Под редакцией
профессора В.Н. ТРЕЗУБОВА**

9-е издание, переработанное и дополненное

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ФГАУ «Федеральный институт развития образования» в качестве учебника для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальности 31.05.03 «Стоматология»

Регистрационный номер рецензии 278 от 24 июля 2017 года



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторы	11
Авторская коллегия	11
Предисловие к девятому изданию (<i>В.Н. Трезубов</i>)	12
Предисловие к четвертому изданию (1994)	13
Список сокращений и условных обозначений	14
Введение	15
Краткий очерк развития ортопедической стоматологии (<i>В.Н. Трезубов</i>)	17

ЧАСТЬ I. ОБЩИЙ КУРС

Глава 1. Прикладная анатомия и физиология жевательно-речевого аппарата (<i>В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв</i>)	27
1.1. Основные звенья жевательно-речевого аппарата	27
1.1.1. Орган, зубочелюстная система, аппарат	27
1.2. Особенности строения слизистой оболочки полости рта, имеющие прикладное значение	28
1.3. Челюсти и альвеолярные части, височно-нижнечелюстной сустав	31
1.3.1. Верхняя челюсть	31
1.3.2. Нижняя челюсть	34
1.3.3. Височно-нижнечелюстной сустав	35
1.4. Мышцы, сила мышц, жевательное давление	36
1.4.1. Жевательные мышцы	36
1.4.2. Мимические мышцы	39
1.4.3. Слюнные железы	40
1.4.4. Жевательное давление	42
1.5. Зубы и зубные ряды (зубные дуги)	43
1.6. Строение и функции пародонта	56
1.7. Особенности строения зубочелюстной системы	59
1.7.1. Окклюзионная поверхность зубных рядов	59
1.7.2. Окклюзия, артикуляция	60
1.8. Прикус, виды прикуса	61
1.8.1. Нормальный (ортогнатический) прикус	63
1.8.2. Переходные (пограничные) формы прикуса	64
1.8.3. Аномальные прикусы	65
1.9. Функции жевательно-речевого аппарата	67
1.9.1. Биомеханика нижней челюсти	67
1.9.2. Жевание и глотание	72
1.9.3. Звукообразование, речь, дыхание	75
Глава 2. Обследование больного в клинике ортопедической стоматологии (<i>В.Н. Трезубов</i>)	78
2.1. Методы обследования больного в ортопедической стоматологической клинике	78
2.2. Клинические методы обследования	80
2.2.1. Опрос больного (анамнез)	80
2.2.2. Внешний осмотр лица	82
2.2.3. Обследование височно-нижнечелюстного сустава	83

2.2.4. Обследование полости рта	86
2.2.5. Диагностические модели челюстей	91
2.3. Параклинические методы обследования	92
2.3.1. Рентгенологические методы	92
2.3.2. Инструментальные методы	93
2.3.3. Лабораторные методы	100
2.4. Диагноз	101
2.5. План и задачи ортопедического лечения	102
2.6. История болезни	103
Глава 3. Предварительное лечение перед протезированием (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	104
3.1. Оздоровительные мероприятия в полости рта перед протезированием	105
3.1.1. Тактика врача при удалении зубов с больным пародонтом	106
3.1.2. Порядок удаления зубов при подготовке полости рта к протезированию	108
3.1.3. Об удалении одиночно стоящих зубов на верхней и нижней челюстях	108
3.2. Исправление формы альвеолярного отростка (части)	110
3.3. Психологическая и психомедикаментозная подготовка больных перед протезированием	111
Глава 4. Клиническое материаловедение (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	115
4.1. Оттиски и методика их получения	115
4.2. Требования, предъявляемые к оттискным материалам	122
4.3. Твердые оттискные материалы	124
4.4. Эластичные оттискные материалы	129
4.4.1. Альгинатные массы	129
4.4.2. Силиконовые массы	131
4.4.3. Полисульфидные (тиоколовые) оттискные материалы	135
4.4.4. Полиэфирные оттискные материалы	136
4.5. Термопластические (обратимые) оттискные материалы	137
4.6. Взаимодействие основных стоматологических материалов с организмом человека	138

ЧАСТЬ II. ЧАСТНЫЙ КУРС

Глава 5. Зубное (простое) протезирование (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	147
5.1. Клиническая картина и протезирование при дефектах коронок зубов	147
5.2. Протезирование вкладками при дефектах коронок зубов	149
5.2.1. Классификация полостей	149
5.2.2. Основные принципы формирования полостей для вкладок	150
5.2.3. Особенности формирования полостей I класса	155
5.2.4. Особенности формирования полостей II класса	158
5.2.5. Особенности формирования полостей III класса	159
5.2.6. Особенности формирования полостей IV класса	160
5.2.7. Особенности формирования полостей V класса	161
5.2.8. Клинические приемы протезирования вкладками	162
5.2.9. Получение фарфоровых (керамических) вкладок	163

5.3. Полукоронки (трехчетвертные коронки)	168
5.3.1. Получение облицовки, или вестибулярной полукоронки	169
5.4. Протезирование зубов искусственными коронками	171
5.4.1. Показания к протезированию искусственными коронками	171
5.4.2. Общие и местные реакции организма человека на препарирование зубов	172
5.4.3. Обезболивание при препарировании зубов	173
5.4.4. Препарирование зубов под искусственную коронку	174
5.4.5. Получение оттиска для создания искусственных коронок	177
5.4.6. Требования, предъявляемые к искусственным коронкам	178
5.4.7. Протезирование фарфоровыми (керамическими) и пластмассовыми коронками	179
5.4.8. Протезирование металлокерамическими и металлопластмассовыми коронками	181
5.4.9. Протезирование полными металлическими коронками	183
5.4.10. Телескопические и экваторные коронки	184
5.4.11. Протезирование при полном отсутствии коронки зуба	184
Глава 6. Протезирование зубных рядов (сложное, или зубочелюстное, протезирование) (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	189
6.1. Клиническая картина и подготовка к протезированию при частичной потере зубов	189
6.2. Нарушение непрерывности зубного ряда	189
6.3. Распад зубного ряда на самостоятельно действующие группы зубов и появление функционирующей и нефункционирующей групп	191
6.4. Функциональная перегрузка пародонта	193
6.5. Деформации зубных рядов	197
6.6. Нарушение функций жевания, речи и эстетических норм	203
6.7. Изменения височно-нижнечелюстного сустава, связанные с потерей зубов	206
6.8. Специальная подготовка полости рта к протезированию при частичной потере зубов	211
6.8.1. Терапевтические специальные мероприятия при подготовке полости рта к протезированию	211
6.8.2. Хирургическая специальная подготовка полости рта к протезированию	212
6.8.3. Ортопедическая специальная подготовка полости рта к протезированию	213
6.8.4. Комбинированный (аппаратурно-хирургический) метод исправления окклюзии при деформациях зубных рядов	216
Глава 7. Ортопедическое лечение больных с частичной потерей зубов мостовидными протезами (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	219
7.1. Конструкция мостовидного протеза	219
7.2. Биомеханика мостовидных протезов	222
7.3. Показания и противопоказания к замещению дефектов зубного ряда мостовидными протезами	226
7.4. Выбор опорных зубов для мостовидного протеза	227
7.5. Использование внутрикостных имплантатов для фиксации несъемных протезов	229

7.6. Протезирование мостовидными конструкциями при включенных дефектах боковых отделов зубного ряда	234
7.7. Протезирование мостовидными конструкциями при деформациях зубных рядов, вызванных мезиальным наклоном моляров	237
7.8. Протезирование мостовидными конструкциями при дефектах переднего отдела зубного ряда	239
7.9. Протезирование больных с частичной потерей зубов цельнолитыми мостовидными конструкциями	241
7.10. Клиническая оценка мостовидных протезов	244
7.11. Клинические приемы протезирования мостовидными конструкциями	246
Глава 8. Протезирование больных с частичной потерей зубов съёмными замещающими аппаратами (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв)	252
8.1. Конструкция современного съёмного протеза	252
8.2. Фиксация частичных съёмных протезов	256
8.2.1. Механические способы фиксации протезов (анатомическая ретенция и стабилизация)	257
8.2.2. Механические способы фиксации протезов (кламмеры)	257
8.2.3. Механические способы фиксации протезов (система кламмеров фирмы Нея)	264
8.2.4. Механические способы фиксации протезов (телескопические фиксаторы)	269
8.2.5. Механические способы фиксации протезов (замковые и шарнирные крепления)	271
8.2.6. Механические способы фиксации протезов (балочные крепления)	273
8.2.7. Соединение фиксатора с протезом	273
8.2.8. Выбор опорных зубов для фиксаторов	274
8.3. Планирование конструкции дугового протеза	276
8.4. Протезирование при двусторонних концевых дефектах зубного ряда	282
8.4.1. Проблема концевого седла	282
8.4.2. Протезирование при двусторонних концевых дефектах зубного ряда, осложненных потерей части передних зубов (комбинированных дефектах)	292
8.5. Протезирование при односторонних концевых дефектах зубного ряда	292
8.5.1. Протезирование при односторонних концевых дефектах зубного ряда дугowymi и пластиночными конструкциями	295
8.5.2. Протезирование при односторонних концевых дефектах зубного ряда, сочетающихся с потерей боковых зубов противоположной стороны (комбинированных дефектах)	297
8.6. Протезирование при односторонних включенных дефектах бокового отдела зубного ряда съёмными конструкциями	298
8.7. Протезирование при двусторонних включенных дефектах зубного ряда съёмными конструкциями	300
8.8. Протезирование при включенных дефектах переднего отдела зубного ряда съёмными конструкциями	301
8.9. Протезирование при одиночно стоящих зубах верхней и нижней челюстей	302

8.10. Непосредственное (немедленное, послеоперационное) протезирование при частичной потере зубов	303
8.11. Клинические приемы ортопедического лечения частичными съемными протезами	307
8.11.1. Получение оттиска	307
8.11.2. Определение центрального соотношения челюстей	310
8.11.3. Проверка каркаса дугового протеза	312
8.11.4. Проверка конструкции (восковой модели) протеза	313
8.11.5. Наложение протеза	314
8.12. Привыкание к зубным протезам	318
8.13. Гигиена полости рта лиц, пользующихся съемными протезами	320
Глава 9. Клиническая картина и ортопедическое лечение при повышенной стираемости зубов (<i>В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв</i>)	323
9.1. Этиология, патогенез и клиническая картина повышенной стираемости зубов	323
9.2. Ортопедическое лечение больных с повышенной стираемостью зубов	328
Глава 10. Клиновидные дефекты зубов (<i>В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв</i>)	332
Глава 11. Ортопедическое лечение при травматической окклюзии	338
11.1. Дифференциальная диагностика травматических синдромов	340
11.2. Задачи ортопедического лечения травматической окклюзии	342
11.3. Ортопедическое лечение травматической окклюзии	343
11.3.1. Методика избирательного пришлифовывания зубов	343
11.3.2. Биомеханические основы шинирования	347
11.3.3. Выбор времени для шинирования	349
11.3.4. Требования, предъявляемые к шинам	350
11.3.5. Типы шинирования и классификация шин	350
11.3.6. Показания к включению зубов в шину	363
11.3.7. Основные типы иммобилизации зубов	363
11.3.8. Особенности протезирования больных с дефектами зубного ряда при заболеваниях пародонта	366
Глава 12. Клиническая картина и протезирование при полной потере зубов (<i>В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишинёв</i>)	370
12.1. Симптоматика полной потери зубов	370
12.1.1. Старческая прогения	371
12.1.2. Атрофия альвеолярных частей	372
12.1.3. Классификация беззубых челюстей	374
12.1.4. Оценка состояния слизистой оболочки протезного ложа беззубых челюстей	377
12.1.5. Потеря фиксированной межальвеолярной высоты	379
12.1.6. Изменение внешнего вида больного	381
12.1.7. Нарушение функции жевания	381
12.2. Диагностика, план и задачи ортопедического лечения больных с полной потерей зубов	381
12.3. Обследование больного с беззубыми челюстями	383
12.4. Специальная подготовка к протезированию при полной потере зубов	385

12.5. Фиксация полных съемных протезов	386
12.5.1. Механические методы фиксации	387
12.5.2. Биомеханические методы фиксации	387
12.5.3. Физические методы фиксации	389
12.5.4. Биофизические методы фиксации протезов	391
12.5.5. Особенности фиксации протезов на беззубых верхней и нижней челюстях	392
12.5.6. Анатомические предпосылки к построению границ полных съемных протезов	393
12.6. Функциональные оттиски и их классификация	397
12.7. Определение центрального соотношения беззубых челюстей	407
12.8. Конструирование искусственных зубных рядов	416
12.9. Проверка конструкции протеза	422
12.10. Наложение протеза	424
12.11. Ближайшие и отдаленные результаты ортопедического лечения съемными протезами	426
12.12. Реакция тканей протезного ложа	428
12.12.1. Протетические стоматиты	428
12.12.2. Травматические протетические стоматиты	430
12.12.3. Маргинальные (краевые) протетические пародонтиты	431
12.12.4. Токсические стоматиты	435
12.12.5. Парниковый, или компрессный, эффект	436
12.12.6. Эффект медицинской кровососной банки	436
12.12.7. Аллергические стоматиты	437
12.12.8. О состоянии альвеолярного гребня у лиц, пользующихся съемными протезами	438
12.12.9. Теория буферных зон	438
12.13. Сроки и особенности повторного протезирования больных, пользующихся полными съемными протезами	438
Глава 13. Ортодонтическое исправление зубочелюстных аномалий и аппаратная подготовка к протезированию (ортодонтия) (В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков).	444
13.1. Этиология и патогенез зубочелюстных аномалий	444
13.2. Классификации зубочелюстных аномалий	447
13.3. Методы обследования больных с зубочелюстными аномалиями	449
13.3.1. Клинические методы	449
13.3.2. Изучение диагностических моделей челюстей	451
13.3.3. Изучение формы зубных рядов	458
13.3.4. Параклинические методы	461
13.4. Клиническая картина при зубочелюстных аномалиях	489
13.4.1. Аномалии величины челюстей	489
13.4.2. Аномалии положения челюстей в черепе	494
13.4.3. Аномалии соотношения зубных рядов	497
13.4.4. Аномалии формы и величины зубных рядов	510
13.4.5. Аномалии отдельных зубов	513
13.5. Основные принципы ортодонтического лечения	517
13.6. Методы лечения зубочелюстных аномалий	518
13.7. Ортодонтические аппараты	523
13.7.1. Аппараты механического действия (активные)	523

13.7.2. Аппараты функционального действия (пассивные)	537
13.7.3. Аппараты комбинированного действия	540
13.7.4. Стандартные активаторы	544
13.8. Исправление зубочелюстных аномалий	547
13.9. Ретенционный период лечения зубочелюстных аномалий	571
13.10. Протезирование полости рта у детей и подростков	573

Глава 14. Челюстно-лицевая ортопедия и травматология. Челюстно-лицевое (сложное) протезирование (А.С. Щербаков, В.Н. Трезубов)	575
14.1. Классификация аппаратов, применяемых в челюстно-лицевой ортопедии и травматологии	575
14.2. Ортопедическое лечение больных с переломами челюстей	577
14.2.1. Первая врачебная помощь при переломах челюстей (транспортная иммобилизация)	578
14.2.2. Специализированная помощь при переломах челюстей	579
14.3. Ортопедическое лечение последствий травмы челюстей	589
14.3.1. Протезирование при ложных суставах нижней челюсти	589
14.3.2. Лечение при неправильно сросшихся переломах челюстей	592
14.3.3. Протезирование больных с потерей зубов при сужении ротовой щели (микростомии)	595
14.3.4. Контрактура нижней челюсти. Профилактика и лечение	596
14.4. Протезирование больных после резекции челюстей	599
14.4.1. Протезирование после резекции альвеолярного отростка верхней челюсти	600
14.4.2. Протезирование после односторонней резекции верхней челюсти	600
14.4.3. Протезирование после резекции подбородочного отдела нижней челюсти	605
14.4.4. Протезирование после резекции половины нижней челюсти	606
14.4.5. Протезирование после удаления всей нижней челюсти	608
14.4.6. Протезирование после резекции нижней челюсти и костной пластики	609
14.5. Протезирование больных с приобретенными дефектами твердого и мягкого нёба	609
14.5.1. Протезирование при срединных дефектах твердого нёба и наличии зубов на верхней челюсти	610
14.5.2. Протезирование при срединных дефектах твердого нёба на беззубой верхней челюсти	611
14.5.3. Протезирование при передних и боковых дефектах твердого нёба	612
14.5.4. Протезирование при дефектах мягкого нёба	613
14.5.5. Протезирование при сочетанных дефектах твердого и мягкого нёба	615
14.5.6. Протезирование при врожденных дефектах твердого и мягкого нёба	615
14.6. Протезирование при дефектах лица (экзопротезы)	616
14.7. Ортопедическая помощь при восстановительной хирургии лица и челюсти	621
14.7.1. Ортопедические мероприятия при костной пластике нижней челюсти	621

14.7.2. Формирующие аппараты, применяемые при пластике лица . . .	622
14.7.3. Формирующие аппараты при пластике преддверия полости рта	623
14.7.4. Ортопедические мероприятия при пластике нёба	624
14.7.5. Ортопедические мероприятия при пластике носа	624
14.8. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава, парафункции жевательных мышц и их лечение (<i>В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков,</i> <i>Л.М. Мишинёв</i>)	625
14.8.1. Деформирующий артроз (остеоартроз)	625
14.8.2. Синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (синдром Костена)	626
14.8.3. Привычные вывихи и подвывихи нижней челюсти	627
14.8.4. Парафункции жевательных мышц	629
14.8.5. Методы лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц	629
14.8.6. Спортивные защитные шины	636
Глава 15. Профилактика в ортопедической стоматологии (<i>В.Н. Трезубов</i>)	638
15.1. Профилактика ВИЧ-инфекции и гепатита В, С	640
Глава 16. Экспертная оценка качества ортопедической стоматологической помощи (<i>В.Н. Трезубов</i>)	641
Глава 17. Вопросы эргономики в ортопедической стоматологии (<i>В.Н. Трезубов, Л.М. Мишинёв</i>)	647
Тестовые задания	655
Эталоны ответов	678
Список литературы	679
Предметный указатель	681

Глава 4

КЛИНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Любое препятствие преодолевается
настойчивостью.

Леонардо да Винчи

Понятие «клиническое материаловедение» включает, во-первых, сведения о самых распространенных клинических материалах, применяемых в ортопедических стоматологических клиниках, — оттискных массах. Во-вторых, оно распространяется на взаимодействие основных протетических материалов с организмом пациента и медицинским персоналом.

4.1. ОТТИСКИ И МЕТОДИКА ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

Оттиском называется обратное (негативное) отображение поверхности твердых и мягких тканей, расположенных на протезном ложе и его границах.

Синонимом термина «оттиск» являлось определение «слепок», имевшее «права гражданства», когда почти единственным материалом для его получения был гипс. Слово «слепок» и сейчас встречается в лексиконе стоматологов и зубных техников, но уже постепенно переходит в разряд анахронизмов. В «Словаре русского языка» (М., 1984, с. 44) С.И. Ожегов писал: «Оттиск то же самое, что отпечаток (изображение, оставшееся на чем-нибудь при надавливании, например — отпечаток ноги на песке)». Там же на с. 633 читаем: «Слепок — копия, слепленная с чего-нибудь», то есть слепком фактически можно именовать модель челюсти. Таким образом, лексически правильнее для стоматологии использовать термин «оттиск».

Оттиски снимают для получения рабочих (основных), вспомогательных (ориентировочных), диагностических, контрольных моделей челюстей — точных репродукций поверхности твердых и мягких тканей, расположенных на протезном ложе и его границах.

На *рабочих моделях* челюстей (рис. 4.1, 4.2) создаются зубные протезы, аппараты. Модель зубного ряда челюсти, противоположной протезируемой, называется *вспомогательной*, если замещается дефект зубного ряда на одной из челюстей. *Диагностическими* являются модели, которые подлежат изучению для уточнения диагноза, планирования конструкции будущего протеза.

Контрольными или *серийными* именуются те диагностические модели, которые регистрируют исходное состояние полости рта до протезирования, ортодонтического лечения, в процессе и после лечения.



Рис. 4.1. Гипсовая модель верхней челюсти

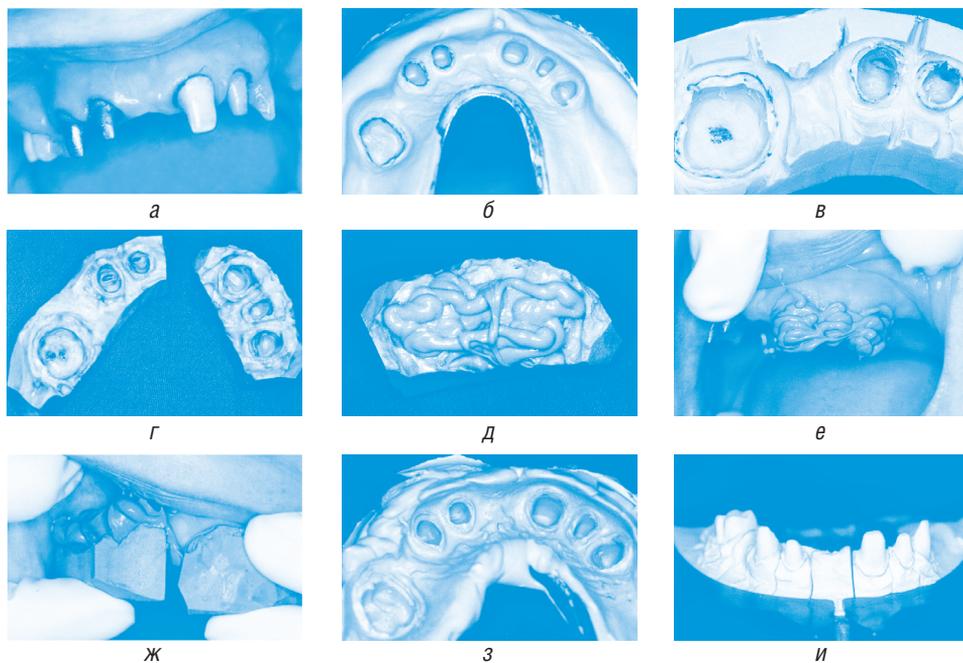
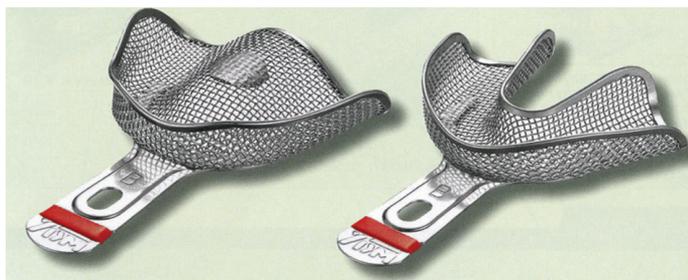


Рис. 4.2. Схема последовательных манипуляций (а–и) при получении комбинированной разборной рабочей модели челюсти

Оттисковые ложки. Оттиски снимаются специальными оттискными ложками, которые бывают стандартными и индивидуальными. Стандартные ложки изготавливаются фабричным путем из нержавеющей стали, дюралюминия или пластмассы для верхней и нижней челюстей. Металлические ложки после

проведения соответствующей обработки (стерилизации) можно использовать повторно. Пластмассовые ложки предназначены для разового использования и поставляются в герметичной (вакуумной) упаковке после лучевой дезинфекции. Они имеют различную величину и форму.

Металлические ложки могут быть без перфораций и с перфорациями для механической фиксации оттискового материала в ложке. Существуют цельные и разборные металлические ложки. Пластмассовые ложки выпускаются, как правило, с перфорациями.



а



б



в

Рис. 4.3. Формы металлических оттисковых ложек: а — ложки для верхней и нижней челюсти; ложки различных размеров для верхней (б) и нижней (в) челюстей



Рис. 4.4. Полимерные оттискные ложки разных форм и размеров

Форма и размер оттискной ложки определяются формой челюсти, шириной и протяженностью зубного ряда, топографией дефекта, высотой коронок оставшихся зубов, выраженностью беззубой альвеолярной части и другими условиями, которыми руководствуются в производстве оттискных ложек. Чем разнообразнее выбор ложек, тем большими возможностями располагает врач для получения оттиска (рис. 4.3, 4.4).

Однако стандартные ложки не всегда пригодны для получения оттисков. В ряде случаев (при концевых дефектах зубного ряда, полной потере зубов) необходимо сделать индивидуальную ложку.

В клинической практике применяется также перфорированная металлическая оттискная ложка для участка челюсти, сконструированная специально для получения оттисков с премоляров и моляров при опосредованном создании вкладок, накладок и облицовок.

Наличие пересекающихся ребер жесткости на внутренней поверхности некоторых моделей одноразовых оттискных ложек обеспечивает надежное удержание любого оттискного материала. Ряд стандартных ложек при нагреве над пламенем спиртовки и последующей коррекции фрезой могут быть индивидуализированы для получения оттиска как с зубного ряда верхней или нижней челюсти, так и с группы зубов.

Существуют двойные пластмассовые ложки, используемые при полных зубных рядах, частичной и полной потере зубов. Они позволяют получать оттиск одновременно с верхнего и нижнего зубного ряда при закрытом рте с регистрацией центрального соотношения челюстей.

Различают анатомические и функциональные оттиски. *Анатомические оттиски* получают стандартной или индивидуальной ложкой без применения функциональных проб, а следовательно, без учета функционального состояния тканей, расположенных на границах протезного ложа. *Функциональные оттиски* снимают ложкой с использованием специальных функциональных проб, позволяющих отразить подвижность переходной и других складок слизистой оболочки, расположенных на границе протезного ложа. Эти оттиски, как правило, снимаются с беззубых челюстей, а по показаниям — и с челюстей, частично утративших зубы.

Оттиски могут получаться под *дозированным, произвольным* или *жевательным давлением*. В этих случаях, особенно когда используются вязкие, плотные оттискные материалы, оттиск называется компрессионным. В тех случаях, когда требуется минимальное давление на подвижные ткани протезного ложа, разгружающие оттиски снимают с помощью текучего материала и перфорированной ложки.

Кроме того, оттиски бывают *двойными*, или *двуслойными*, когда для основы оттиска используется плотный вязкий материал. Первый слой превращает

стандартную ложку в индивидуальную (подробнее см. в описании силиконовых оттискных материалов). Полученный отпечаток корректируется вторым слоем текучей массы, придавая высокую четкость оттиску.

До получения оттиска проводится подбор оттискной ложки. Существующие типы стандартных ложек далеко не всегда отвечают необходимым требованиям, поэтому часто приходится моделировать края ложки, видоизменяя их.

Для отдельных больных стандартные ложки приспособляют путем их укорочения или удлинения бортов воском, выпиливания отверстий для сохранившихся зубов. Это позволяет избежать трудностей при получении оттиска.

Хорошо подобранная ложка облегчает получение оттиска, и чем сложнее условия его получения, тем тщательнее нужно подбирать ложку. При выборе ее необходимо иметь в виду следующее: борта ложки должны отстоять от зубов не менее чем на 3–5 мм. Такое же расстояние должно быть между твердым небом и небной выпуклостью ложки.

Не следует выбирать ложки с короткими или длинными, упирающимися в переходную складку, бортами. Лучшей будет та из них, края которой при наложении на зубные ряды во время проверки доходят до переходной складки. При снятии оттиска между дном ложки и зубами ляжет прослойка оттискного материала толщиной 2–3 мм, борт ложки не дойдет до переходной складки, а образовавшийся просвет заполнится оттискной массой. Это позволит формировать край оттиска как пассивными, так и активными движениями мягких тканей. Когда врач формирует края оттиска, перемещая губы и щеки пациента своими пальцами, движения мягких тканей при этом называются пассивными. Если мягкие ткани перемещаются за счет напряжения мимической или жевательной мускулатуры, мышц дна полости рта, языка, эти движения именуется активными. При выстоянии края ложки такая возможность исключается, так как ее край будет мешать движению языка, щек и губ.

При выборе ложки нужно учитывать и некоторые анатомические особенности полости рта. Так, на нижней челюсти нужно обратить особое внимание на язычный борт ложки, который следует делать длиннее наружного, чтобы иметь возможность оттеснить вглубь мягкие ткани дна полости рта.

Перед процедурой рот ополаскивается слабым раствором антисептика (марганцовокислого калия, хлоргексидина и других препаратов).

Методика получения оттиска. Края подобранной ложки окантовывают лейкопластырем, а внутреннюю поверхность смазывают специальным быстро высыхающим клеем-адгезивом, который с помощью кисточки, укрепленной в крышке флакона, равномерным тонким слоем наносят на ложку перед получением оттиска. Все это способствует прилипанию оттискного материала к поверхности ложки.

Замешивание материала проводится с помощью металлического или пластмассового шпателя в резиновой чашке, на стекле, вошеной или мелованной бумаге либо в механических смесителях. Кроме того, для этой цели существуют специальные пистолеты-смесители, которыми снабжаются материалы, расфасованные в картриджи и заряжаемые в пистолеты. Они дополняются наконечниками-смесителями со спиралевидной турбинкой внутри. Имеются

также автоматические дозаторы оттискных материалов (силиконовых или полиэфирных).

Приготовленная в соответствии с инструкцией оттискная масса укладывается в ложку вровень с бортами. Излишками массы (материала) промазывают свод нёба и преддверие полости рта в области альвеолярных бугров на верхней или боковые отделы подъязычного пространства на нижней челюсти. Это самые труднодоступные для оттискного материала участки. Здесь могут образовываться воздушные пузыри, приводящие к грубым дефектам оттиска.

Углы рта пациента смазываются вазелином или специальным антисептическим кремом. Ложка вводится в полость рта левой стороной, которая отодвигает левый угол рта. Затем стоматологическим зеркалом или язычным шпателем, удерживаемым левой рукой врача, оттягивается правый угол рта, и ложка оказывается в полости рта. Ее располагают в проекции зубного ряда, при этом ручку устанавливают по средней линии лица. Затем ложка прижимается к зубному ряду так, чтобы зубы и альвеолярная часть погрузились в оттискную массу. При этом сначала давление оказывается в задних отделах, затем в переднем участке челюсти. Это исключает затекание массы в глотку. Излишки оттискного материала перемещаются вперед. При выдавливании массы в область мягкого нёба ее осторожно удаляют стоматологическим зеркалом.

При получении оттиска (особенно верхней челюсти) голова больного должна располагаться отвесно или быть наклонена вперед. Все это предупреждает провоцирование рвотного рефлекса и аспирацию массы или слюны в гортань и трахею. Удерживая ложку пальцами правой руки, левой рукой врач формирует вестибулярный край оттиска. При этом на верхней челюсти он захватывает верхнюю губу и щеку пальцами, оттягивает их вниз и в стороны, а затем слегка прижимает их к борту ложки. На нижней челюсти он оттягивает вверх нижнюю губу, после чего также слегка прижимает ее к борту ложки. Язычный край нижнего оттиска формируется поднятием и высовыванием языка.

Через несколько минут после затвердевания оттискного материала оттиск стягивается с зубного ряда рычагообразным движением указательных пальцев, введенных в боковые отделы преддверия полости рта. Одновременно большие пальцы оказывают сбрасывающее давление на ручку оттискной ложки. Следует предупреждать удар ложки по зубам противоположной челюсти.

Оттиск считается пригодным, если точно отпечатался рельеф протезного ложа (в том числе переходная складка, контуры десневого края, межзубные промежутки, зубной ряд) и на его поверхности нет пор и смазанностей рельефа слезью.

Основанием для повторного получения оттиска являются следующие его дефекты:

- ▶ смазанность рельефа, обусловленная качеством материала (оттяжки) или попаданием слюны, слези;
- ▶ несоответствие оттиска будущим размерам протезного ложа;
- ▶ отсутствие четкого оформления краев оттиска, наличие пор.

Получение оттиска может осложниться рвотным рефлексом. Для его предупреждения нужно точно подбирать оттискную ложку. Длинная ложка раздражает мягкое нёбо и крылочелюстные складки. В случае возникновения

рвотного рефлекса следует применять эластичные массы, причем в минимальном количестве. Перед получением оттиска полезно несколько раз примерить ложку, приучая к ней пациента.

Во время снятия оттиска пациенту придают правильное положение (небольшой наклон головы вперед) и просят его не двигать языком и глубоко дышать носом. Эти простейшие приемы, а также соответствующая психологическая подготовка позволяют в ряде случаев ликвидировать позывы к рвоте.

Если при повышенном рвотном рефлексе эти мероприятия не дают результата, приходится проводить специальную медикаментозную подготовку. Для этого слизистую оболочку корня языка, крылочелюстные складки, передний отдел мягкого нёба и заднюю треть твердого нёба опрыскивают 10% раствором лидокаина, смазывают «Лидоксором», 3,5% раствором тетракаина хлоргидрата или другого анестетика. Однако это может полностью снять защитный рвотный рефлекс и привести к затеканию слюны или аспирации оттискного материала в гортань. Хороший противорвотный эффект оказывают небольшие дозы (0,0015–0,002 г) нейролептика галоперидола, назначаемые за 45–60 мин до процедуры получения оттиска (Трезубов В.Н., 1989).

Как указывалось выше, получение оттиска проводится последовательно, сначала с одной челюсти, а затем с другой. Существует другая методика получения оттисков. При нефиксированной межальвеолярной высоте рекомендуют одновременно получать оттиск с верхней и нижней челюстей при закрытом рте и центральном соотношении челюстей. Методику одновременного обоюдного оттиска можно применять фактически у любого пациента, не имеющего нарушений носового дыхания, поскольку в течение 1,5 мин пациент должен дышать носом.

Посредством специальных направляющих верхняя и нижняя оттискные ложки соединены между собой в единый блок, что обеспечивает перемещение ложек в сагиттальной плоскости. Универсальная ложка для верхней и нижней челюстей известным способом проверяется в полости рта пациента и при необходимости индивидуализируется.

Перед получением оттиска пациенту необходимо дать следующие наставления:

- ▶ язык укладывается в пространство между ложками, а не под ложку;
- ▶ во время снятия оттиска производятся глотательные движения;
- ▶ дыхание осуществляется через нос;
- ▶ ложки следует прижимать губами, а не челюстью.

Соединенные между собой ложки для верхней и нижней челюстей вводят боковым вращающим движением в полость рта и накладывают на нижнюю челюсть, после чего пациент медленно закрывает рот. Для сохранения межальвеолярной высоты до получения оттиска на носу и подбородке отмечают точки, расстояние между которыми измеряют циркулем или специальной измерительной линейкой. Во время получения оттиска у пациента достигают этого расстояния. Для снятия оттисков используются альгинатные материалы густой консистенции.

После наложения альгинатного оттискного материала (отдельно в нижнюю и верхнюю ложки) обе ложки последовательно вводят в полость рта и

накладывают на верхнюю и нижнюю челюсть. При этом альгинатная масса верхней и нижней оттискных ложек соединяется. Свободной рукой врач поднимает верхнюю губу, и пациент медленно закрывает рот. Ложки перемещаются при замыкающих движениях по направлению наименьшего сопротивления и фиксируются в таком положении альгинатным конгломератом.

Когда альгинатная масса выходит за пределы переходной складки, верхнюю губу отпускают. Губы пациента должны соприкоснуться, при этом он дышит носом и производит глотательные движения. Во время получения оттиска по отмеченным точкам проверяют межальвеолярную высоту, которую можно скорректировать только в том случае, когда она превышает заранее измеренное расстояние. Образующийся единый комплекс верхней и нижней оттискных ложек с оттисками выводят из полости рта единым блоком.

Перед получением гипсовых моделей область отпечатка языка заполняют силиконовой массой (без катализатора). При этом способе получения оттисков одним замешиванием гипса выполняется как отливка гипсовых моделей, так и их гипсование в артикулятор.

Другими словами, часть приготовленного гипса расходуется на получение известным способом гипсовой модели нижней челюсти с одновременной ориентацией ее на нижней раме артикулятора, а после установки опорного штифта между верхней и нижней рамой артикулятора получают гипсовую модель верхней челюсти. Изготовленные таким образом гипсовые модели челюстей фиксируются в артикуляторе в центральном соотношении.

4.2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОТТИСКНЫМ МАТЕРИАЛАМ

К оттискным материалам предъявляются высокие медико-технические требования. Они весьма разнообразны:

- ▶ *токсикологические* — отсутствие раздражающего, бластомогенного (то есть способствующего образованию опухоли), токсико-аллергического действия;
- ▶ *гигиенические* — отсутствие условий, ухудшающих гигиену полости рта;
- ▶ *химические* — постоянство химического состава;
- ▶ *физико-механические* — высокие прочностные качества, постоянство линейно-объемных размеров.

Следует также подчеркнуть необходимость точного воспроизведения рельефа протезного ложа, легкость введения и выведения оттиска из полости рта. Кроме того, оттискные материалы не должны разрушаться или менять свой объем и поверхность под влиянием ротовой жидкости или дезинфицирующих средств. Ниже подробно рассматриваются эти вопросы.

Без точного оттиска даже опытным зубным техникам не удастся создать высококачественный зубной протез. Качество оттиска в решающей степени зависит от вида и режима применения современных оттискных материалов.

Гидроколлоиды, и прежде всего альгинатные материалы, после кратковременной деформации способствуют только ограниченному эластичному восстановлению. Большое влияние на это оказывает среда хранения оттисков.

Для получения точной модели челюсти оттиски из обратимых и необратимых гидроколлоидов следует обрабатывать непосредственно после их затвердевания, так как задержка в изготовлении модели может приводить к грубым объемным нарушениям. Это объясняется быстрым набуханием оттиска в жидкостях или уменьшением его объема на воздухе. При необходимости получать модели в более позднее время рекомендуется пользоваться оттискными материалами на полиэфирной или винилсилоксановой основе.

Для дезинфекции альгинатных, силиконовых, полисульфидных оттисков и полуфабрикатов протезов предложен готовый к применению раствор MD-520, в котором активными веществами являются четвертичные аммониевые соединения и альдегиды. Раствор обладает бактерицидным, фунгицидным и антивирусным (в отношении вируса гепатита и вируса СПИДа) свойством. Для обеззараживания в специальную банку с раствором с помощью специальных приспособлений (зажимов-фиксаторов) погружают одновременно два оттиска на 5 мин. Наиболее современный способ дезинфекции оттисков и полуфабрикатов протезов реализован в аппарате Хьюджет, в который под давлением сжатого воздуха поступает в виде аэрозоля концентрированный раствор MD-550. Производительность этого аппарата — очистка и дезинфекция шести оттисков одновременно в течение 12 мин. Его герметичность, бесшумность в работе, простота обслуживания и сравнительно небольшие размеры весьма удобны для применения во врачебном кабинете.

При проведении клинического приема большое внимание должно уделяться обеззараживанию оттисков. Оттиски, извлеченные из полости рта пациентов, ополаскивают струей проточной воды в течение 1 мин. Затем их погружают в дезинфицирующий раствор в зависимости от вида обеззараживающего средства и оттискного материала.

Дезинфицирующее средство не должно оказывать негативного воздействия на оттиски (Щербаков А.С., Юшманова Т.Н., 1997). Основным критерием для его использования является стабильность размеров оттисков в процессе обеззараживания и по его окончании. Измерение твердости гипсовых моделей по Бринеллю, полученных после дезинфекции оттисков 2,5% раствором глутаральдегида, не выявило его негативного воздействия на прочность гипса.

Дезинфекция оттисков из альгинатных материалов представляет собой более сложную проблему, чем обеззараживание силиконовых материалов (каучуков). Было отмечено (Никоноров В.И., 1999) отрицательное воздействие 2,5% раствора глутаральдегида на некоторые альгинатные материалы.

Оттискная масса, как и всякий другой стоматологический материал, кроме пластичности и эластичности должна обладать дополнительными свойствами, которые делают ее пригодной для снятия оттисков. В частности, это отсутствие токсического или раздражающего воздействия на ткани, неприятного вкуса и запаха, а также гигиеничность. Проведенные испытания силиконовых оттискных материалов (Komrska I., 2001) убедили в их полной цитотолерантности.

Обладая в присутствии гипса размерной и химической стабильностью, оттискные материалы должны иметь такие свойства поверхности, которые обеспечивали бы легкость смачивания стандартными смесями гипса. Недостаточное увлажнение поверхности оттисков приводит к возникновению пузырьков

воздуха и пустот в гипсовых отливках. Долгое время исследователи отмечали плохую смачиваемость оттискных материалов на основе силикона. Контактный угол с водой составлял более 90° . Сейчас этот недостаток устранен, в частности, использованием специальной жидкости, которая представляет собой силиконовый препарат для нейтрализации поверхностей и снятия внутренних напряжений. При обработке оттиски из силиконовых, тиоколовых и полиэфирных масс погружают в эту жидкость или наносят ее кисточкой или в виде аэрозоля. Кроме того, начат выпуск силиконовых масс со сниженными гидрофобными свойствами.

Большое значение для получения точного оттиска имеют пластичность, или применительно к оттискным массам — способность заполнить все элементы рельефа поверхности прикосновения, и эластичность — способность сохранить приданную форму при выведении оттиска из полости рта без остаточной деформации.

Все стоматологические оттискные материалы можно условно разделить на твердые, эластичные, термопластические.

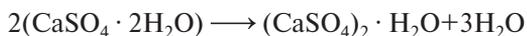
4.3. ТВЕРДЫЕ ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К этой группе отнесены гипс и цинкоксидэвгеноловые пасты. Гипс занимает ведущее место в группе вспомогательных материалов, применяемых в ортопедической стоматологии. Его используют почти на всех этапах протезирования для получения оттиска при полной потере зубов, модели челюсти, маски лица, в качестве формовочного материала, при паянии, для фиксации моделей в артикуляторе и кювете.

Природный гипс представляет собой широко распространенный минерал белого, серого или желтоватого цвета. Залежи его встречаются вместе с глинами, известняками, каменной солью. Химический состав природного гипса определяется формулой $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — двухводный сульфат кальция. Образование гипса происходит в результате выпадения его в осадок в озерах и лагунах из водных растворов, богатых сульфатными солями. Залежи гипса обычно содержат примеси кварца, пирита, карбонатов, глинистых и битумных веществ.

Плотность гипса равна $2,2\text{--}2,4 \text{ г/см}^3$, растворимость его в воде — $2,05 \text{ г/л}$ при 20°C .

Гипс для стоматологической практики получают в результате обжига природного гипса. При этом двухводный сульфат кальция теряет часть кристаллизационной воды и переходит в полуводный (полугидрат) сульфат кальция. Процесс обезвоживания наиболее интенсивно протекает в температурном интервале от 120 до 190°C :



В зависимости от условий термической обработки полуводный гипс может иметь две модификации — α - и β -полугидраты, отличающиеся по физико-химическим свойствам:

- ▶ α -гипс получают при нагревании двухводного гипса под давлением $1,3 \text{ атм.}$, что заметно повышает его прочность; этот гипс называют супергипсом, автоклавированным, каменным гипсом;

- ▶ β-гипс получают нагреванием двухводного гипса при атмосферном давлении; гипс после обжига размалывают, просеивают через особые сита и фасуют в мешки из специальной бумаги или в бочки.

При замешивании полугидрата гипса с водой происходит образование дву-гидрата, причем вся смесь затвердевает:



Эта реакция экзотермическая, то есть сопровождается выделением тепла. Схватывание гипса протекает очень быстро. Сразу же после замешивания с водой становится заметным загустение массы, но в этот период гипс еще пластичен. Дальнейшее уплотнение уже не позволяет проводить формование. Процессу схватывания предшествует кратковременный период пластичности гипсовой смеси. Замешанный до консистенции сметаны, гипс хорошо заполняет формы и дает четкие ее отпечатки. Пластичность гипса и последующее быстрое затвердевание делают возможным его применение для получения оттисков с челюстей и зубов. Однако процесс нарастания прочности гипса еще продолжается некоторое время, и максимальная прочность гипсового оттиска и гипсовой модели достигается при высушивании его до постоянной массы в окружающей среде.

На скорость схватывания гипса влияет ряд факторов: температура, степень измельчения (дисперсность), способ замешивания, качество гипса и присутствие в нем примесей. Повышение температуры смеси до 30–37 °С приводит к сокращению времени схватывания гипса. При увеличении температуры от 37 до 50 °С скорость схватывания начинает заметно снижаться, а при температуре свыше 100 °С схватывания не происходит. Степень измельчения (тонкость помола) также оказывает влияние на скорость затвердевания: чем выше дисперсность гипса, тем больше его поверхность, а увеличение поверхности двух химически реагирующих веществ приводит к ускорению процесса.

На скорость схватывания полугидрата влияет также способ его замешивания. Чем энергичнее будет замешиваться смесь, тем полнее станет контакт между гипсом и водой и, следовательно, тем быстрее схватывание. Отсыревший гипс затвердевает значительно медленнее, чем сухой. Такой гипс лучше всего просушить при температуре 150–170 °С. Во время просушивания необходимо постоянно помешивать гипс, так как вследствие его плохой теплопроводности возможно неравномерное нагревание, что приводит к частичному образованию таких продуктов, как нерастворимый ангидрид и т.п.

Особое значение при работе со стоматологическим гипсом имеют соли-катализаторы. Они обычно ускоряют процесс схватывания гипса. Наиболее эффективными являются такие ускорители, как сульфат калия или натрия, хлорид калия или натрия. При увеличении концентрации свыше 3% они, наоборот, замедляют схватывание. Наиболее часто в стоматологических кабинетах применяют в качестве ускорителя 2–3% раствор поваренной соли. Ингибиторами затвердевания гипса являются сахар, крахмал, глицерин.

При получении моделей челюстей ускорители применять не следует, во-первых, для замедления затвердевания, во-вторых, для упрочнения гипса.

Между скоростью твердения гипса и его прочностью имеется, как правило, обратная зависимость: чем быстрее протекает схватывание, тем меньше

прочность полученного изделия, и, наоборот, чем медленнее смесь твердеет, тем она прочнее. Например, замешивание гипса на растворе буры ощутимо замедляет твердение, в результате чего образуется очень прочный продукт.

Упрочнение гипсовых моделей осуществляют различными приемами. После тщательного высушивания гипса (для удаления оставшейся в порах влаги) модель погружают в расплавленный стеарин или парафин. Поверхность изделия приобретает блеск и вид слоновой кости. Подобную обработку применяют для приготовления учебных экспонатов (муляжей) с целью придания гипсовым моделям красивого внешнего вида и повышения прочности.

Свежеприготовленный гипс и ранее затвердевшее изделие из гипса прочно соединяются между собой. Этим свойством пользуются, например, при гипсовании моделей в артикуляторе или кювете. В тех случаях, когда гипсовая модель получается по гипсовому оттиску, это свойство служит препятствием для последующего их разъединения. Для того чтобы избежать этого явления, иногда накладывают на поверхность формы жировую прослойку. Однако применение жира или вазелина может привести к искажению модели, поэтому более подходящим материалом для разделения поверхностей оттиска и модели может служить мыльный раствор или раствор жидкого стекла, в который погружают оттиск на 5–10 мин. Указанные растворы образуют тонкую пленку и меньше искажают рельеф модели.

Практика показывает, что разделение двух гипсовых изделий, например оттиска и модели, можно осуществить без применения изолирующих веществ. Для того чтобы ослабить связь между ними, оттиск предварительно погружают в воду до полного насыщения, или до вытеснения всего воздуха из его пор. Насыщенный водой оттиск не может больше поглощать влагу из нанесенной на его поверхность свежеприготовленной гипсовой массы. Таким образом, поверхность модели будет плотно прилегать к поверхности оттиска без проникновения частиц одного в толщу другого, и их можно будет легко разъединить путем откалывания.

В работе стоматологических учреждений важно соблюдать правила хранения гипса. Полуводный стоматологический гипс обладает значительной гигроскопичностью; поглощая атмосферную влагу, он портится, и схватывание его становится хуже. Именно поэтому рекомендуется хранить гипс в хорошей упаковке (металлических бочках, плотных бумажных мешках), желательно в сухом и теплом месте и не на полу, так как это препятствует его отсыреванию.

Длительное хранение гипса даже в хорошо укупоренной таре и без доступа влаги делает его непригодным, он слеживается в комки, а иногда вовсе не схватывается. Объясняется это тем, что полугидрат является нестойким соединением и между его частицами происходит перераспределение воды, в результате чего образуется более устойчивое соединение — двугидрат и ангидрид:



Тот факт, что гипс долгое время был основным материалом для оттисков, объясняется, во-первых, отсутствием альтернативных масс. Во-вторых, он был доступен и дешев. Кроме того, к достоинствам гипса следует отнести то, что он позволяет получать четкий отпечаток поверхности тканей протезного

ложа, безвреден, не обладает неприятным вкусом и запахом, практически не дает усадки, не растворяется в слюне, не набухает при смачивании водой и легко отделяется от модели при употреблении простейших разделительных средств (вода, мыльный раствор и т.п.).

Однако наряду с положительными качествами гипс имеет ряд недостатков, в результате чего за последние годы он почти полностью вытеснен другими материалами. В частности, гипс хрупок, что часто приводит к поломке оттиска при выведении из полости рта. При этом мелкие детали его, заполняющие пространство между зубами, нередко теряются. Этот недостаток гипса особенно проявляется в случаях, когда имеет место дивергенция и конвергенция зубов, их наклон в язычную или щечную стороны, а также при заболеваниях пародонта, когда внеальвеолярная часть зубов увеличивается.

Кроме того, гипсовый оттиск с трудом, путем раскалывания на фрагменты, выводится из полости рта, плохо отделяется от модели, не дезинфицируется. И поэтому гипс, особенно сверхтвердых сортов, применяется исключительно как вспомогательный материал, в основном для получения моделей челюстей. Как оттискной материал он давно никем не используется и лишь по исторической принадлежности описывается здесь.

Известно множество разновидностей гипса, выпускаемого для нужд ортопедической стоматологии. В соответствии с требованиями международного стандарта (ISO) по степени твердости выделяют пять классов гипса.

I — мягкий, используется для получения оттисков (окклюзионных).

II — обычный, используется для наложения гипсовых повязок в общей хирургии (данный тип гипса в литературе иногда обозначается термином «медицинский гипс»), в состав которого входит α -полугидрат сульфата кальция.

III — твердый, используется для диагностических и рабочих моделей челюстей в технологии съемных зубных протезов, в состав которого входит α -полугидрат сульфата кальция.

IV — сверхтвердый, используется для получения разборных моделей челюстей, в состав которого входит α -полугидрат сульфата кальция.

V — особо твердый, с добавлением синтетических компонентов. Данный вид гипса обладает увеличенной поверхностной прочностью. Для замешивания требуется высокая точность соотношения порошка и воды. Как правило, это материалы на основе синтетического полугидрата сульфата кальция, характеризующиеся очень низким расширением при затвердевании, что обеспечивает получение точных рабочих моделей (*Дуралит-S*).

Высокая текучесть обеспечивает хорошую способность заполнения формы, а также высокое сопротивление на сжатие и твердость. Соотношение порошка и воды при замешивании равно 100:19–21. Время схватывания составляет 7–10 мин; расширение после схватывания <0,12%; прочность на сжатие >50 Н/мм²; твердость по Бринеллю >15 МПа.

Сверхтвердые гипсы (α -полугидраты) имеют время затвердевания 8–10 мин, при этом расширение во время затвердевания не превышает 0,07–0,09%, прочность при давлении через 1 ч после затвердевания составляет 30 Н/мм², через 1 сут — 35–60 Н/мм².

Указанные материалы применяются для разборных, комбинированных с обычным гипсом моделей челюстей. Соотношение порошка и воды при замешивании составляет 100 г на 22–24 мл воды.

Синтетические особо твердые гипсы характеризуются коэффициентом расширения, равным примерно 0,1% через 2 ч после замешивания. При этом сопротивление сжатию достигает уровня 48 Н/мм². Порошки супертвердых гипсов строго дозируются с водой и замешиваются в вакуумных смесителях.

Для замешивания особо твердых синтетических гипсов рекомендуется использовать специальную жидкость. Благодаря ее применению происходит равномерное распределение порошка в жидкости и схватывание гипса. Получаемая гипсовая модель при этом отличается высокой гомогенной плотностью, прочностью и точностью воспроизведения оригинала. Склонность к образованию пор на поверхностях гипса при контакте с водой в случаях применения этой жидкости сведена до минимума.

Существуют электронные гипсовые смесители, полностью работающие в автоматическом режиме. В них имеется объемный резервуар для гипса. Замешивание происходит в вакууме, имеется возможность выбора времени. После замешивания внутренность прибора автоматически очищается. При необходимости можно подогревать воду.

Помимо этого, существуют вакуумные смесители. С помощью сильного мотора они обеспечивают интенсивное замешивание гипсовой массы. В приборе используется два мотора: один служит в качестве привода перемешивающего устройства, другой приводит в движение вакуумный насос. Емкость для замешивания сделана из твердой резины и легко очищается. После завершения программ замешивания магнитный клапан автоматически отключает вакуумный насос. При получении формовочной массы и гипса не образуется воздушных пузырей. Формы заполняются гипсом на вибростоликах. Это полностью исключает появление пор и раковин в модели.

К твердым оттискным материалам относятся также **цинкоксидэвгеноловые пасты**, которые, как правило, содержатся в двух алюминиевых тубах с белой (основная) и желтой (катализаторная) пастами. В состав катализаторной пасты входят: гвоздичное масло (эвгенол) — 15%; канифоль и пихтовое масло — 65%; наполнитель (тальк или белая глина) — 16%; ускоритель (хлористый магний) — 4%.

Обе пасты смешиваются в равном соотношении. Реакция преципитации, происходящая между эвгенолом и оксидом цинка, приводит к затвердеванию материала (эвгенолата цинка), которое ускоряется при интенсивном замешивании, добавлении влаги и повышении температуры.

Материал предназначен для получения функциональных оттисков, особенно с беззубых челюстей. Он дает четкий детальный отпечаток слизистой оболочки, хорошо прилипает к индивидуальной ложке, достаточно легко отделяется от модели.

Для приготовления материала из каждого тубика выдавливают примерно по 10 см пасты на стеклянную пластинку или блок плотной мелованной бумаги. При помощи жесткого широкого шпателя обе пасты тщательно в течение 30 с смешивают до получения текучей гомогенной массы, которую индивидуальной

ложкой вводят в полость рта, слегка встряхивают для равномерного распределения материала, прижимают к челюсти и удерживают около 1 мин, после чего пациент производит необходимые функциональные движения губами, щеками, языком, дном полости рта, мягким нёбом.

Оттиск выводят через 2,5–3 мин после введения ложки. Если он имеет дефекты, то в их области и по периферии удаляют слой массы глубиной 1 мм. Это место заполняют свежеприготовленной пастой, и ложку вновь вводят в полость рта. Материал не подвержен усадке, поэтому получение модели может быть отсрочено.

К цинкоксидэвгеноловым материалам относятся пасты *Репин*, *Неогенат*, *Викопресс*. К последней прилагается антисептический крем для кожи, предназначенный для губ пациента и рук стоматолога, а также жидкость для удаления пасты с инструментария и моделей.

Однако при всех своих достоинствах цинкоксидэвгеноловые пасты при выведении из полости рта могут деформироваться или крошиться. По этой причине они повсеместно вытесняются эластичными оттискными материалами и находят основное применение в качестве временного фиксирующего материала для несъемных зубных протезов.

4.4. ЭЛАСТИЧНЫЕ ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данная группа включает несколько подгрупп материалов для оттисков:

- ▶ альгинатные;
- ▶ силиконовые (полисилоксаны);
- ▶ полисульфидные (тиоколовые);
- ▶ полиэфирные.

Последние три подгруппы объединяются понятием «синтетические эластомеры».

4.4.1. Альгинатные массы

Появление альгинатных оттискных масс относится к началу 40-х годов прошлого столетия. Материалы этого типа завоевали прочное место в стоматологической практике и способствовали значительному сокращению применения гипса в качестве оттискного материала.

Современные альгинатные материалы выпускаются в виде многокомпонентного мелкодисперсного порошка. К последнему врач прибавляет водопроводную холодную воду. Пропорция порошка и воды определяется прилагаемыми мерниками. Альгинатный порошок замешивается с помощью шпателя в резиновой чашке в течение 30–40 с до получения однородной пасты. В таком виде она готова для получения оттиска. Время схватывания для разных масс составляет от 2–2,5 до 5 мин. О готовности массы судят по состоянию ее остатков в резиновой чашке. Не следует ориентироваться на консистенцию массы самого оттиска, так как наружные слои его твердеют под влиянием температуры полости рта быстрее, чем глубокие. Преждевременное выведение оттиска из полости рта приводит к его деформации. Оттиск выводят

достаточно резким стягивающим движением, чтобы уменьшить остаточную деформацию.

Многочисленные перфорации ложки, а также расширенная кромка по периметру края удерживают оттискной материал в ложке. После выведения из полости рта оттиск ополаскивают струей проточной воды от ротовой жидкости. Для дезинфекции альгинатных оттисков используют специальные растворы.

Альгинатный оттиск быстро изменяет свой объем: на воздухе он дает усадку, в воде — набухает. Можно в течение нескольких минут сохранять альгинатный оттиск в мокрой марлевой салфетке, но лучше сразу же получить гипсовую модель.

В состав альгинатной композиции должны входить следующие основные компоненты: альгинат одновалентного катиона, сшивагент, регулятор скорости структурирования, наполнители, индикаторы, корректирующие вкус и цвет вещества.

Альгинат натрия (чаще он является основным компонентом) представляет собой натриевую соль альгиновой кислоты, получаемую из морских водорослей. Оптимальное его содержание в порошке составляет 20%. Он является мелкодисперсным порошком, проходящим через сито с 6400 отв./см², набухающим в воде и образующим растворимый гель.

Для обеспечения схватывания материала и превращения его в нерастворимый гель необходимо «сшить» линейные макромолекулы поливалентными катионами по карбоксильным группам с образованием сетчатой пространственной структуры. В качестве сшивагентов используются плохо растворимые в воде соли бария, свинца, стронция, кальция [BaSO₄, BaCO₃, PbSiO₃, SrSO₄, CaSO₄, (CaSO₄) · 2H₂O].

Скорость структурирования увеличивается за счет введения в материалы ее регуляторов: карбоната натрия, этиленгликоля и триэтаноламина (до 2%).

Для получения необходимой консистенции массы, исключения комкования при затвердевании, повышения механической прочности и уменьшения усадки в альгинатные композиции вводят наполнители: мел, диатомиты, белую сажу, двуокись кремния, органокремнеземы.

Альгинатные оттискные материалы обладают способностью через 15–20 мин уменьшаться в объеме более чем на 1,5%. При погружении оттисков в воду усадка прекращается и начинается резкое увеличение линейных размеров за счет поглощения воды. Величина расширения зависит от состава альгинатной композиции. И поэтому все рекомендации по хранению альгинатного оттиска в воде, влажной ткани, эксикаторе, насыщенном парами воды, не могут быть приняты.

К достоинствам альгинатных оттискных материалов необходимо отнести высокую эластичность, хорошее воспроизведение рельефа мягких и твердых тканей полости рта, простоту применения. Основными их недостатками можно считать отсутствие прилипания к оттискным ложкам и некоторую усадку, наступающую через несколько минут после получения оттиска, в результате потери воды.

Альгинатные массы применяются при протезировании больных с частичной потерей зубов съёмными протезами, для получения предварительных

оттисков с беззубых челюстей, а также в ортодонтии для создания аппаратов и диагностических моделей челюстей. По опубликованным данным (Поюровская И.Ю., 1998), на международном стоматологическом рынке представлено свыше 80 наименований различных альгинатных оттискных масс (*Стомальгин, Ипен, Эластик Плюс, Воколоид, Фейз, Оралгин, Кромопан, Кромальгин, Гидрогум, Джелтрэй* и др.).

4.4.2. Силиконовые массы

Силиконовые массы появились в стоматологии в 50-е годы XX века. Сейчас они вошли в пору расцвета, являясь бесспорными лидерами среди современных оттискных масс. Созданы на основе кремнийорганических полимеров — силиконовых каучуков.

В большинстве своем силиконовые оттискные материалы предназначены для получения двойных оттисков. Они выпускаются в виде двух паст — основной и катализаторной. В качестве катализатора может также использоваться жидкость, прилагаемая к основной пасте.

Консистенция пасты предопределяет ее клиническое назначение после приготовления (смешивания):

- ▶ пасты высокой вязкости (основная и катализаторная или основная паста и катализаторная жидкость) используются самостоятельно или в качестве первого, основного слоя в двойных оттисках;
- ▶ пасты средней вязкости (основная и катализаторная) используются для получения функциональных оттисков или при реставрации съёмных протезов;
- ▶ пасты низкой вязкости (основная и катализаторная пасты или основная паста и катализаторная жидкость) используются в качестве второго или корректирующего слоя в двойных оттисках.

Для приготовления смеси к необходимому количеству основной пасты, отмеренному с помощью дозировочной бумажной шкалы, подложенной под стеклянную пластинку, добавляют катализаторную жидкость или пасту. Они замешиваются с помощью пластмассового шпателя до получения однородной консистенции или окраски. Пасту плотной консистенции (высокой вязкости) набирают специальными мерниками и после добавления жидкости-катализатора перемешивают в руках. Время замешивания составляет 30–45 с. Одни силиконовые массы затвердевают уже через 2,5–4 мин, другие — через 5–8 мин.

Оттискную ложку с перфорациями покрывают адгезивом, который с помощью мягкой кисточки наносят тонким слоем на ложку за 3–4 мин до наложения в нее оттискного материала.

Чаще **получение двойного оттиска** проводят в два этапа (рис. 4.5). На первом этапе на смазанную адгезивом оттискную ложку наносят смешанную с катализатором основную плотную пасту и снимают оттиск. При этом, чтобы создать пространство для корректирующей пасты, процедуру проводят до препарирования зубов, или не снимая временные коронки, или предварительно покрыв оттискной материал полоской тонкой полиэтиленовой пленки.

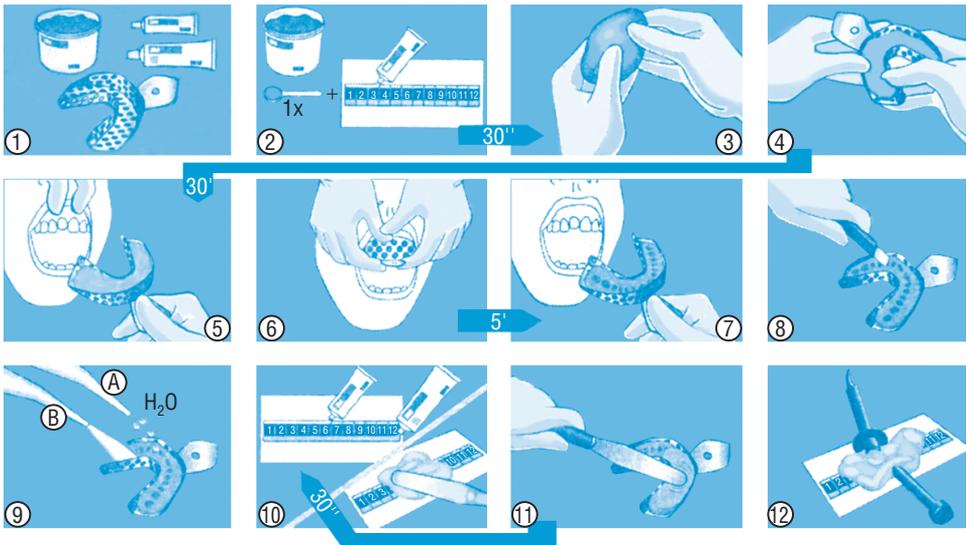


Рис. 4.5. Классическая схема получения двойного оттиска

Затем, после препарирования проводят фармакомеханическое расширение десневой бороздки (кармана) опорных зубов, вводят туда льняную или хлопчатобумажную нить (рис. 4.6) или трикотажное кольцо, пропитанное растворами вазоконстриктора (см. подраздел 5.4.5). Первый слой оттиска индивидуализирует стандартную ложку, которой он был получен. На своде нёба и по краям оттиска срезается слой пасты для его свободного повторного введения в полость рта. Кроме того, удаляются межзубные перегородки для предотвращения отдавливания межзубных сосочков. И наконец, радиально гравировются отводные канавки от отпечатков зубов к вершине нёбного свода или к преддверию полости рта для предупреждения упругой деформации оттиска.

Затем первый слой отпечатка высушивается и заполняется уточняющей пастой. Из карманов извлекаются нити, сами карманы высушиваются струей теплого воздуха. Они могут быть заполнены корректирующей пастой с помощью специального шприца с изогнутой канюлей.

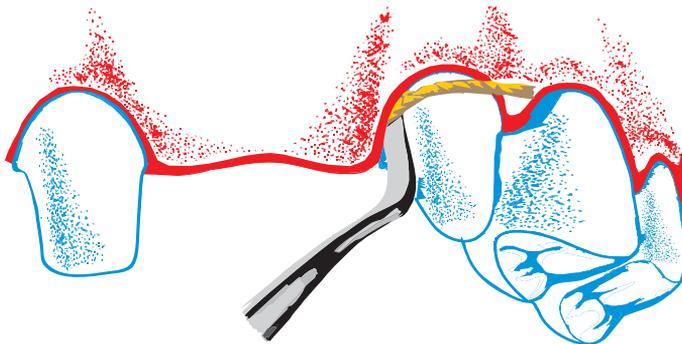


Рис. 4.6. Введение ретракционной нити в десневую бороздку

Затем первый слой отпечатка высушивается и заполняется уточняющей пастой. Из карманов извлекаются нити, сами карманы высушиваются струей теплого воздуха. Они могут быть заполнены корригирующей пастой с помощью специального шприца с изогнутой канюлей.

Можно снимать оттиск и без применения шприца, наполняя уточняющей пастой оттиск и вновь вводя его в полость рта.

Существует одноэтапный способ получения двойного оттиска. При этом, заполнив ложку основной пастой, врач делает углубления в ней в области проекции опорных зубов. Туда вводится корригирующая паста. Она же из шприца наносится на препарированные зубы. После этого ложку с двумя пастами вводят в полость рта для получения оттиска.

Следовательно, при снятии двойного оттиска (рис. 4.7) используются основные пасты, обладающие высокой вязкостью, и корригирующие пасты, характеризующиеся низкой вязкостью (рис. 4.8). Паста же средней вязкости

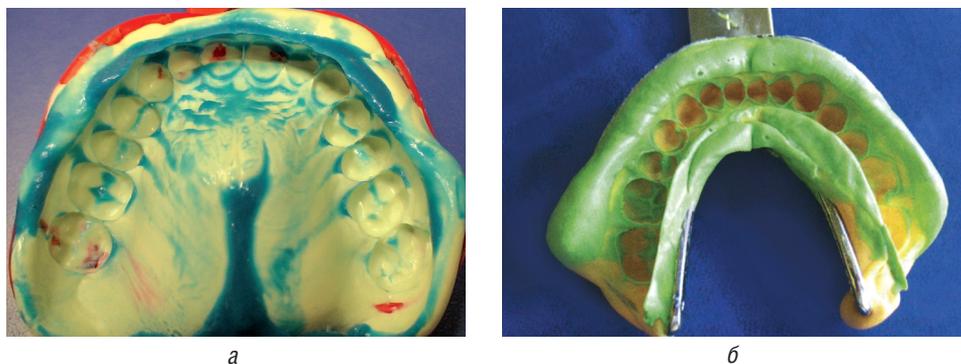


Рис. 4.7. Двойные оттиски верхней (а) и нижней (б) челюсти



Рис. 4.8. Силиконовая оттискная паста

применяется для получения функциональных оттисков с беззубых челюстей. Для этого пасту после замешивания с катализатором наносят тонким равномерным слоем на внутреннюю поверхность индивидуальной ложки. Ложку с массой прижимают к челюсти и с помощью функциональных проб оформляют края оттиска.

Таким образом, силиконовые материалы используются при дефектах, частичной и полной потере зубов. Основным предназначением силиконовых материалов является получение двойных оттисков для комбинированных коронок, облицовок и вкладок, позволяющих прорезать препарированные на опорных зубах полости или поддесневой уступ. Кроме того, они применяются для получения функциональных оттисков, а также для реставрации базисов протезов, при объемном моделировании базисов полных съемных протезов.

Применяемые силиконовые материалы различаются между собой механизмом реакции полимеризации. Известны два типа полимеризации: полиприсоединение и поликонденсация. При первой реакции не образуются побочных продуктов и элементарный состав мономера и полимера одинаков.

По этому признаку к данной группе материалов относятся поливинилсилоксановые материалы, скорость полимеризации которых находится в прямой зависимости от температуры — чем выше температура, тем выше скорость полимеризации. Поливинилсилоксановые материалы являются самыми размеростабильными из всех ныне существующих в мире материалов.

Во второй реакции образуются побочные продукты (чаще вода, реже аммиак, спирты), и поэтому элементарный состав мономера и полимера различен. Основная паста материалов, полимеризующихся по типу поликонденсации, состоит из силикона со сравнительно низкой молекулярной массой — диметилсилоксана, имеющего реактивные конечные гидроксильные группы. Наполнителями могут быть карбонат меди или кремнезем. Катализатор является либо жидкостью, состоящей из суспензии октоата олова и алкилсиликата, либо пастой с добавлением сгущающего агента. Реакция протекает с образованием каучука с трехмерной структурой и с освобождением этилового спирта.

Тип силиконового материала, полимеризующегося по реакции полиприсоединения, представлен пастами низкой, средней, высокой вязкости и также является полисилоксаном. Основная паста состоит из полимера с умеренно низкой молекулярной массой и силановыми группами, а также наполнителя (диатомит, белая сажа), катализаторная паста — из полимера с умеренно низкой молекулярной массой и виниловыми конечными группами, а также катализатора (хлороплатиновая кислота). Реакция полиприсоединения не создает низкомолекулярных продуктов.

Следует помнить о том, что при замешивании двух паст руками в резиновых (латексных) перчатках сера из них может попадать в силиконовый материал и снижать активность платиносодержащего катализатора. Результатом этого является замедление или полное отсутствие затвердевания пасты, поэтому необходимо смачивать перчатки водой либо слабым раствором дезинфицирующего средства. Виниловые перчатки, в отличие от латексных, побочного действия не оказывают.

В нашей стране широко известны оттискные материалы *Сиэласт*, *Сильбобласт*, *Вигален*, *Силлит*, *Эрлосил*, *Репросил-NF*, *ЗМ Экспресс*, *Экзафлекс*, *Эксамикс*, *Дентафлекс*, *Цафо-Тевезил*, *Конденсил*, *Перфексил*, *Сильбон*, *Зета плюс*, *Орэнвош*, *Тиксофлекс* и др.

Физико-механические свойства силиконовых материалов. Известно, что усадка силиконовых материалов невелика. Она начинается с момента замешивания основной пасты с катализатором и сшивагентом и обусловлена процессом вулканизации поливинилсилоксана.

Однако начальная усадка не имеет значения, так как материал тесно контактирует с твердыми тканями в полости рта и находится в оттисковой ложке. Усадка скажется после выведения оттиска из полости рта. В этот период она обуславливается завершением процесса вулканизации поливинилсилоксана, а также охлаждением оттиска до комнатной температуры.

Современные силиконовые материалы спустя сутки после получения оттиска имеют небольшие объемные изменения, равные 0,14–0,60%, остаточную деформацию — 0,2–0,5%, относительное сжатие — 1,3–2,5%, воспроизводство деталей — 22 мкм, текучесть — 0–0,1%.

Для дезинфекции силиконовых оттисков используются растворы различных веществ: перекиси водорода, гипохлорита натрия, глутарового альдегида, дезоксана.

Силиконовые оттисковые материалы позволяют точно отобразить рельеф протезного ложа (в том числе в функционирующем состоянии), обладают низкой усадкой и остаточной деформацией, различной на выбор степенью вязкости, легко отделяются от модели и прочны. Их недостатком является лишь плохое прилипание к ложке.

4.4.3. Полисульфидные (тиоколовые) оттисковые материалы

Полисульфидный полимер характеризуется конечными и незавершенными боковыми меркаптенowymi группами. Указанные группы смежных молекул окисляются катализатором, приводя, с одной стороны, к расширению цепи, а с другой — к сшиванию молекулы.

Результатом реакции является быстрое возрастание молекулярной массы и превращение пасты в каучук. Несмотря на получение каучука уже через 10 мин, реакция продолжается еще несколько часов. Заметной деформации оттиска при его выведении препятствует сшивка материала. Консистенция материала зависит от количества наполнителя. Дезинфекция полисульфидных оттисков проводится 2% раствором глутаральдегида. Рассматриваемые материалы выпускаются в виде двух паст — основной и катализаторной.

Наиболее активный ингредиент катализаторной пасты — двуокись свинца всегда присутствует в ней с некоторым количеством оксида магния. Отбеливающие агенты бессильны замаскировать черный цвет диоксида свинца, поэтому полисульфидные пасты имеют оттенки от темно-коричневых до серо-коричневых.

В качестве заменителей диоксида свинца могут использоваться другие окислители, например гидроксид меди или органические перекиси. Они придают массе зеленый цвет. Однако у полисульфидных каучуков имеются и другие недостатки (неприятный, плохо исправляемый запах; недостаточная эластичность оттиска), позволяющие силиконовым материалам выигрывать конкуренцию. В России известны полисульфидные материалы *КОЕ-флекс*, *Пермластик* и др.

Рассматриваемые материалы имеют три степени вязкости, которые и определяют их использование как для получения двойного, так и для однослойных

анатомических и функциональных оттисков. Тиоколовые материалы обладают достаточно высокой точностью и дают возможность получить качественный оттиск, который после выведения из полости рта отличается постоянством линейно-объемных размеров.

Кроме того, отличная эластичность и высокая прочность на разрыв позволяют по одному оттиску получить несколько гипсовых моделей. Полисульфидные материалы при необходимости уточнения каких-либо деталей тканей протезного ложа позволяют к уже полученному оттиску добавлять свежую порцию массы и проводить его коррекцию, вводя оттиск в полость рта.

4.4.4. Полиэфирные оттискные материалы

Полиэфирные оттискные материалы обычно применяются в форме пасты средней консистенции (основной и катализаторной). Основная паста представляет собой полиэфир с умеренно низкой молекулярной массой и этиленовыми кольцами в качестве концевых групп. Наполнителем является кремнезем, пластификатором — гликольэтерфталат. Катализаторная паста содержит 2,5-дихлорбензенсульфонат в качестве сшивагента, а также наполнитель. Отдельная туба включает пластификатор — октилфталат — и около 5% метилцеллюлозы в качестве наполнителя.

В основную и катализаторную пасты могут добавляться красители. Полиэфирные пасты также могут быть высокой и низкой вязкости. Наиболее распространенными представителями полиэфирных материалов являются *Импрегум* и *Пермадин*, тиксотропная консистенция (текучесть под давлением и сохранение устойчивости без давления в оттискной ложке) и гидрофильность которых обеспечивают точность отпечатка тканей протезного ложа.

Основная и катализаторная пасты вручную замешиваются шпателем обычным образом. Пасты низкой вязкости применяют для получения функциональных оттисков с использованием индивидуальной оттискной ложки, а также для однослойных оттисков при протезировании вкладками, полукоронками-облицовками, коронками и мостовидными протезами. Рабочее время составляет 2–3 мин. Оно позволяет заполнить оттискным материалом шприц, распределить оттискный материал в ложке, нанести массу с помощью шприца на препарированный зуб и фиксировать оттискную ложку в полости рта. Время полного структурирования материала (с начала смешивания) составляет 5,5–6 мин.

Для замешивания компонентов используют также механический ручной пистолет-смеситель. При выпуске в картриджах замешивание паст проводят в специальном настольном электрическом смесителе. Работа со смесителем не требует специальных знаний и проводится ассистентом (помощником) врача. В последнее время применяют автоматические дозаторы материала.

Имеются полиэфирные оттискные массы высокой вязкости для регистрации окклюзионных взаимоотношений зубных рядов (например, *Рамитек*).

Полисульфидный каучук образуется в результате ионной полимеризации и появления иминового кольца. Основой материала является сополимер тетрагидрофурана и этиленоксида. Происходящая реакция более экзотермична, чем у других резиноподобных материалов, с возрастанием температуры на 4 °С.

4.5. ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИЕ (ОБРАТИМЫЕ) ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенностями термопластических (обратимых) оттисковых материалов являются их размягчение и затвердевание только под воздействием изменения температуры. Так, при нагревании они размягчаются, при охлаждении затвердевают. Эти многокомпонентные системы создаются на основе природных или синтетических смол, наполнителя, модифицирующих добавок, пластификаторов и красителей.

В качестве термопластических веществ применяются также парафин, стеарин, гуттаперча, пчелиный воск, церезин и др.

Термопластические массы при многократном температурном воздействии могут терять пластичность. Представителем материалов с ограниченной обратимостью является *Стенс*.

Термомассы должны:

- 1) размягчаться при температуре, не вызывающей боли и ожогов тканей полости рта;
- 2) не быть липкими в интервале «рабочих» температур;
- 3) затвердевать при температуре несколько большей, чем температура полости рта;
- 4) в размягченном состоянии представлять однородную массу;
- 5) легко обрабатываться инструментами.

Из-за отсутствия эластичности материала возникают деформации («оттяжки») тех участков оттиска, которые располагаются в поднутрениях (рис. 4.9). Ввиду этого, а также вследствие высокой плотности термопластические массы не выдерживают конкуренции с резиноподобными материалами (эластомерами). Их основное назначение сегодня — окантовка краев оттисковой ложки, подслаивание защитных пластинок после уранопластики.

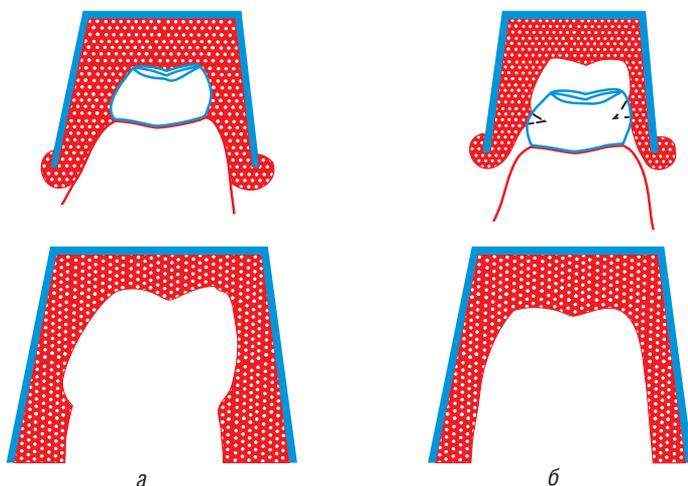


Рис. 4.9. Схема восстановления формы в эластичной оттисковой массе (а) и возникновение оттяжек в зоне поднутрений при использовании термопластических материалов (б)

Многие термопластические материалы выпускаются в виде круглых пластин красных тонов. Они, например *Стенс*, имеют следующий состав (в % от массы): канифоль сосновая — 36; окись цинка — 3; парафин нефтяной — 12,98; церезин — 5,5; дибутилфталат — 0,5; тальк — 42; краситель жирорастворимый — 0,02. Материал размягчается при температуре 45–55 °С, приобретая необходимую пластичность, и затвердевает при температуре 35–37 °С. Применяется в клинике для получения предварительных оттисков. Для этого из размягченной при температуре 45–55 °С на водяной бане пластинки быстро формируют пальцами валик (для нижней челюсти) или диск (для верхней челюсти), распределяют его по поверхности стандартной ложки, вводят в полость рта и получают оттиск, который затем осторожно выводят из полости рта. Повторно применять материал не рекомендуется.

Масса термопластическая (МСТ-02) выпускается в виде пластин темно-изумрудного цвета. Состав материала (в % от массы): пентаэритритовый эфир канифоли — 45; глицериновый эфир канифоли — 5; парафин — 14,82; церезин — 10; тальк — 25; ванилин — 0,08; краситель жирорастворимый — 0,1.

Масса размягчается при температуре 50–60 °С, теряет пластичность при температуре 20–25 °С в течение трех минут. Рекомендуется для получения функциональных оттисков с беззубых челюстей.

Термомасса МСТ-03 выпускается в виде зеленых палочек и предназначена для получения отпечатков полостей под вкладки или для снятия оттисков медным кольцом. По аналогии с массами *МСТ-02/03* выпускаются *масса Керра* и материал *Икзэкт* (в пластинках, палочках и конусах) и *Ксантиген*. Известны также материалы термопластического ряда *Импрэшин Компаунд*, *Купровент*, *Дентипласт*.

4.6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОСНОВНЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С ОРГАНИЗМОМ ЧЕЛОВЕКА

Основные стоматологические материалы, кроме набора требуемых свойств, обладают побочными качествами, так как до сих пор не создано ни одного идеального из них. И поэтому клиническое материаловедение, помимо прочего, изучает взаимодействие материалов с организмом человека (больного и врача).

Клинические проявления взаимодействия организма больного с материалами, применяемыми при протезировании полости рта, зависят от соматического и психического состояния, возраста, пола, характера и протяженности дефектов зубного ряда, состояния зубов и тканей пародонта и др.

Следует учитывать, что основные материалы и протезы (съёмные и несъёмные) в своих клинических проявлениях взаимодействия с организмом дают, как правило, «суммарный» эффект, который в большинстве случаев представляет немалые трудности для диагностики и лечения. Этот вопрос рассматривается в их тесной взаимосвязи и взаимообусловленности.

Можно выделить различное действие материалов на организм:

- ▶ механическое;
- ▶ токсическое: общее, местное (непосредственное и опосредованное);
- ▶ аллергическое (гиперчувствительность немедленного и замедленного типа);
- ▶ термоизолирующее.

Механическое действие материалов зависит от их вида и в большей степени от площади контакта с тканями и органами полости рта. Так, для полимеров, используемых в качестве базиса съёмного протеза, такими тканями являются слизистая оболочка альвеолярной части челюсти и твёрдого нёба, эмаль естественных зубов, с которой контактирует базис.

Механическое действие полимерного или металлического базиса протеза порой может носить характер острой травмы с нарушением целостности строения слизистой оболочки. Выраженность клинических проявлений также весьма многообразна — от локального до разлитого покраснения с явлениями отека мягких тканей.

Могут наблюдаться очаги катарального воспаления, а также эрозии и гиперпластические разрастания. Таким образом, механический фактор раздражения находится в тесной этиологической и патогенетической связи с развитием очаговых и разлитых стоматитов.

Механическое действие материала изменяется в зависимости от срока действия материала, варибельности его физико-механических свойств. Так, например, у полимеров в условиях полости рта происходит набухание, приводящее к линейно-объёмным изменениям.

Именно поэтому чем дольше находится в полости рта такой полимерный протез, тем больше он проявляет свое механическое действие на слизистую оболочку десневого края, вызывая при этом воспаление. Интенсивность и выраженность механического действия полимера находятся в прямой связи с соблюдением технологической дисциплины в процессе работы с ним зубной техникой.

Механическое действие протеза на ткани и органы полости рта зависит от физико-механических свойств материалов, из которых он сделан. Так, прочность материалов на истирание различна — у фарфора и сплавов металлов значительно выше, чем у полимеров, поэтому при контакте с твёрдыми тканями зуба пластмасса, как менее прочный материал, стирается быстрее.

При контакте же сплавов металлов и фарфора с твёрдыми тканями зубов-антагонистов стиранию в большей степени подвержены твёрдые ткани зуба, чем основной материал.

Степень выраженности клинических проявлений при этом зависит от площади контактирующих поверхностей (твёрдые ткани зуба и тот или иной протетический материал на зубе-антагонисте), вида прикуса, состояния твёрдых тканей, устойчивости зубов, возраста пациента и т.д. По этой причине в одних случаях будет доминировать убыль твёрдых тканей зуба-антагониста с соответствующей клинической картиной, в других — преобладать явления функциональной перегрузки пародонта.

Ошибки, допущенные при протезировании больных и технологии протезов, усиливают механическое действие материалов, а также травмирующий эффект протезов на ткани протезного ложа и пародонт опорных зубов и зубов-антагонистов.

Токсическое действие основных материалов связано с их составом и свойствами (физическими, химическими, токсикологическими и др.). Входящие в состав ряда полимеров наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители — как в сочетании друг с другом, так и каждый в отдельности — могут

обладать токсическим свойством. Однако главным токсикогенным фактором акриловых пластмасс является их мономер.

Разрушение полимерных материалов приводит к ухудшению их механических свойств и имеет общее название — старение полимеров. В основе старения сополимеров и композиций лежат различные физико-механические процессы, связанные с разрывом макромолекулярных цепей и образованием более низкомолекулярных продуктов. Процессы эти называются деструкцией и протекают в сополимерных стоматологических композициях под воздействием биологических сред, механических напряжений, значительных перепадов температур.

В прикладном материаловедении разработан ряд методов — сополимеризация, пластификация, поперечная сшивка, различные технологические режимы и другие, — позволяющих направленно изменять не только физико-механические, химические, но и токсикологические свойства стоматологических материалов.

Токсичность полимеров для организма больного находится в прямой зависимости от массы материала, объема и площади протеза, а также клинического состояния тканей протезного ложа. Имеет значение и нарушение соотношения порошка и жидкости пластмассы, так как при этом также может увеличиваться токсическое действие материала.

Токсическое действие мономера проявляет себя и при реставрации протезов непосредственно в полости рта больного с использованием быстротвердеющей пластмассы. Практически любой полимер в жидкотекучем состоянии при непосредственном контакте со слизистой оболочкой, как наиболее нежной и ранимой тканью, оказывает токсическое действие. Выраженность его зависит, в частности, от времени действия, площади контакта, фазового состояния материала, состояния слизистой оболочки и др.

Клиническими признаками стоматита токсико-химического генеза от действия акриловых базисных пластмасс являются: быстрое появление симптомов жжения и сухости в пределах площади контакта на фоне гиперемированной слизистой оболочки.

Кроме местного непосредственного токсического действия полимера, в организме человека могут наблюдаться и общие изменения. К ним можно отнести обострение хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, диспепсические явления, астенизацию и др.

Токсическое действие полимеров в полости рта может проявить себя опосредованно через продукты метаболизма микроорганизмов, в избытке живущих под базисом съемного протеза и на его внутренней поверхности. Кроме того, из-за цитотоксического и цитолитического действия компонентов пластмассы, в частности мономера, развивается дисбактериоз. Это вкуче с термоизолирующим действием полимерного базиса протеза усиливает токсический эффект основного материала.

Термоизолирующее действие протеза зависит от структурных свойств и линейно-объемных параметров базиса протеза. При этом, кроме нарушений аэрации слизистой оболочки, меняется терморцепторное восприятие, например, холодной или горячей пищи.

Повышение температуры под пластмассой базиса протеза способствует разрыхлению, мацерации слизистой оболочки протезного ложа, увеличению проницаемости сосудистой стенки.

Термоизолирующее действие пластмассы провоцирует появление и усиливает аллергические реакции организма.

Аллергическое действие. Аллергеном принято считать вещество белковой природы, вызывающее развитие аллергической реакции. Если внедрение в организм вещества приводит к развитию аллергической реакции, то его называют аллергеном, если к развитию иммунной реакции — антигеном. Однако аллергические реакции могут вызывать вещества не только антигенной природы, но и не обладающие этими свойствами.

К ним относятся многие микромолекулярные соединения, например лекарственные препараты, простые химические вещества (хром, никель и др.), а также более сложные продукты небелковой природы (мономер). Эти вещества называют гаптенами. При попадании в организм они не включают иммунных механизмов, а становятся антигенами только после соединения с белками тканей организма. При этом образуются так называемые конъюгированные (или комплексные) антигены, которые сенсибилизируют организм.

При повторном поступлении в организм эти гаптены (аллергены) часто могут соединиться с образовавшимися антителами и/или сенсиблизованными лимфоцитами уже самостоятельно, без предварительного связывания с белками. Роль гаптена иногда может выполнять не все химическое вещество, а определенная его часть, группировка.

Одинаковые группировки могут находиться в составе различных химических веществ. Именно поэтому при сенсибилизации к одному химическому веществу возможны аллергические реакции и на другие химические вещества, имеющие аналогичные группировки.

Чаше реакции на основные материалы у больного (а порой и врача) протекают по типу идиосинкразии, то есть повышенной чувствительности организма к определенным веществам и воздействиям (пищевым продуктам, медикаментам и пр.).

Проявлением аллергической реакции на основные стоматологические материалы являются стоматиты, которые относят к группе контактных, так как проникновение гаптен (остаточного мономера, металлов) обусловлено контактом со слизистой оболочкой полости рта. При этом очаг поражения находится в проекции границ протеза.

В настоящее время для ортопедического лечения используют самые различные сплавы металлов, в состав которых входят хром, железо, никель, титан, марганец, кобальт, цинк, серебро, золото, бериллий и др. (около 20 металлов). Естественно, что степень воздействия металла, как материала для зубных протезов, зависит от многих факторов, среди которых существенное значение имеет технология и, соответственно, технологическая дисциплина.

Так, например, сильный или длительный разогрев металла ведет к образованию вдоль границ структурных зерен оксидов; неправильный выбор формочной массы влечет за собой сернистое загрязнение литья и т.д. Увеличение содержания примесных элементов (никель, хром, железо, медь, бериллий, марганец) в слюне создает предпосылки для развития аллергических, токсических и других заболеваний (гингивиты, лейкоплакия, красный плоский лишай, глоссалгия).

При пользовании зубными протезами из нержавеющей стали или кобальтохромового сплава могут возникать гальванические токи, которые воздействуют

непосредственно на клетки, изменяя их мембранный потенциал, ионный обмен и т.д. При раздражении рецепторных приборов полости рта изменяется их возбудимость, адаптация, извращается вкусовая чувствительность.

Потенциалы металлических включений могут быть настолько велики (70 мА и больше), что во время еды случайный контакт алюминиевой ложки с мостовидным протезом сопровождается ощущением «удара» током, мерцанием в глазах. Больные жалуются на боль, жжение на кончике и боковых поверхностях языка, металлический привкус в полости рта, усиливающиеся к вечеру, боль в глазах, головные боли, потерю аппетита, тошноту, раздражительность.

Появление электрического потенциала и электрохимическое взаимодействие включений между собой и слюной, как электролитом, является причиной проникновения в слюну и ткани полости рта большого количества ионов металлов: железа, марганца, хрома. А накопление в тканях элементов, например никеля, хрома и других, не может быть безразличным для организма человека.

Ионы хрома легко проникают через слизистую оболочку и даже неповрежденную кожу. Этим объясняется появление металлического привкуса и замедленное заживление поражений слизистой оболочки полости рта при язвах, эрозиях, хейлитах, красном плоском лишае, лейкоплакии, так как известно, что ионы хрома и никеля накапливаются в местах воспаления.

Кроме вероятного избыточного образования оксидов, трудностей со шлифованием и полированием, хромо-никелевые сплавы имеют сомнительную инертность. Бериллий — обычный компонент таких сплавов, добавляемый для улучшения литейных свойств и ограничения образования оксидов, считается потенциальным канцерогеном и представляет потенциальную опасность для лаборантов, которые могут вдыхать бериллий и его соединения в виде пыли, если не предусмотрены соответствующие меры предосторожности. Концентрация бериллия на поверхности отливки несоизмеримо выше его процентного соотношения в остальной части, и для него и никеля характерно потенцировать растворение друг в друге в кислом растворе. Окклюзионный износ и растворение могут быть фактором высвобождения никеля и бериллия в экспериментально созданных условиях полости рта. Количество проглатываемого бериллия неизвестно, но считается, что он кумулирует в организме.

Никель способен вызывать аллергическую реакцию у чувствительных людей. Он дает большее количество аллергических дерматитов, чем все остальные металлы, вместе взятые. По мнению ряда исследователей, приблизительно у 4,5% всего населения имеется чувствительность к никелю, причем реакция в 10 раз более вероятна у женщин, чем у мужчин.

Сплавы металлов, находящиеся в полости рта в виде зубных протезов, постоянно омываются слюной, которая выполняет роль электролита. Происходящие при этом электрохимические процессы (коррозия) сопровождаются избытком водородных ионов, то есть повышенной кислотностью.

Это проявляется и подтверждается клинически. У пациентов, имеющих зубные протезы из КХС или нержавеющей стали, появляется чувство жжения, которое переходит в отек слизистой оболочки щек, языка, губ, мягкого нёба и глотки с нарушением всех видов чувствительности.

Изменения в полости рта сопровождаются эмоциональной лабильностью, раздражительностью, канцерофобией, бессонницей и т.д. Если у больного

имеется хроническое заболевание, то, как правило, в это время наступает его обострение.

И поэтому весь комплекс симптомов, предъявляемых больным после наложения металлических протезов, представляет большие диагностические трудности для выяснения природы стоматита. Порой трудно определить его генез — токсический или аллергический.

Наибольшую ценность при диагностике аллергических стоматитов, обусловленных зубными протезами из металлов и полимеров, представляет сочетание различных методов исследования: полноценность сбора анамнеза (стоматологического и аллергологического), проведение различных экспозиционно-провокационных проб, кожных проб на гаптены (кобальт, хром, никель), клинические анализы крови, исследования слюны.

Для аллергического стоматита, вызванного пластмассой базиса съемного протеза, типичны жалобы на невозможность пользования протезом из-за постоянного чувства жжения слизистой оболочки протезного ложа, языка, щек, губ, сопровождающегося сухостью (гипосаливацией) с вязкой пенистой слюной.

Слизистая оболочка в пределах размеров протеза имеет ярко-красный блестящий вид. Такая симптоматика после прекращения пользования протезом медленно идет на убыль. В тех случаях, когда выражены общие проявления в виде крапивницы (дерматита), обострения соматического заболевания, больные обращаются за помощью к врачам других специальностей.

Аллергическое влияние основных материалов на организм больного является своего рода результирующей механического, токсического и термоизолирующего эффектов, так как одно действие усугубляет другое и создает предпосылки к максимальной выраженности третьего.

Естественно, что организм человека адекватно реагирует на «агрессивное» воздействие основных материалов развитием различных компенсаторно-приспособительных реакций и механизмов, направленных, в конечном счете, на восстановление нарушенного равновесия.

Поскольку влияние основных материалов можно рассматривать на различных уровнях, то и происходящие изменения (ответные реакции) также нужно изучать на клеточном, тканевом, органном, системном и организменном уровнях.

Изучение этих изменений детально рассматривается в курсе аллергологии, токсикологии, внутренних болезней и других специальностей. По этой причине для ортопедической стоматологии наиболее существенным является рассмотрение вопроса о действии организма человека на физико-механические, химические свойства основных материалов, определяющие их долговечность в конструкции протеза, на динамику изменения этих свойств и на их клинические проявления.

Влияние организма человека на протетические материалы. Условно это влияние можно определять с позиций организма как единого целого и жевательного аппарата как части организма, то есть как его непосредственное действие. Опосредованное действие организма на основные стоматологические материалы проявляется через микрофлору полости рта.

Протетические материалы испытывают механическое воздействие при жевании. Это, как правило, нагрузки на сжатие, изгиб, растяжение и удар.

Соответственно фазам жевательных движений протез подвергается большому количеству циклических знакопеременных нагрузок, быстро меняющихся как во времени, так и по силе, и по направлению.

Следует отметить также биологическое воздействие организма человека на материалы. Факторами, влияющими на процесс биодеструкции и старения стоматологических материалов, являются воздействие биологических сред (в первую очередь слюны), влияние кислорода воздуха, пищевых продуктов (химическое воздействие), перепадов температур (физическое воздействие) и пр.

Действие основных материалов на организм врача-стоматолога напрямую связано с проведением тех или иных клинических мероприятий с этим материалом и в большей степени проявляется в его механическом (травмирующем) характере. При этом механической травме могут подвергаться кожные покровы рук и лица, глаза, верхние дыхательные пути, особенно в том случае, если врач не использует индивидуальные средства защиты — перчатки, маски, очки.

Чаще всего травмирующее действие основных материалов наблюдается при проверке металлического каркаса протеза и его наложении. При этом материал протеза подвергается механической обработке режущими инструментами. Частицы сплавов металлов в виде стружки, опилок и пыли могут травмировать глаза и кожные покровы лица и рук, а пластмассовая стружка и пыль опасны для верхних дыхательных путей. Такому же воздействию основных материалов в своей работе постоянно подвержены зубные техники. В связи с этим необходимо соблюдать меры индивидуальной защиты (перчатки, маски, очки) и правила работы с материалом (положение рук, постоянное увлажнение поверхности материала и т.д.).

Токсическое действие основных материалов на организм врача и зубного техника в большей степени проявляется при работе с мономером пластмассы, отбелами (кислотами).

Нарушение правил работы с мономером (его избыток, незакрытый флакон) приводит к повышенному содержанию его паров в воздухе. Клиническими проявлениями такого общего токсического действия на организм являются признаки вазомоторного ринита, конъюнктивита, кратковременное ухудшение самочувствия. Естественно, что зубной техник в силу специфики своей работы имеет постоянный контакт как с парами мономера в воздухе, так и с жидкотекучей пластмассой. И поэтому все работы с пластмассой должны проводиться в строгом соответствии с правилами техники безопасности не в основном производственном помещении, а во вспомогательном — полимеризационной комнате, специально оснащенной для этого и оборудованной системой вытяжки. Постоянный контакт кожных покровов рук с пластмассой может привести к развитию дерматита.

Таким образом, следует отметить, что многие стоматологические материалы могут оказывать механическое, токсическое или аллергическое воздействие на человеческий организм. В свою очередь, введенные в полость рта протетические и пломбировочные материалы подвергаются механическому, биологическому (в основном ферментативному), физическому и химическому влиянию. Особенности этого взаимодействия должны хорошо знать стоматологи и зубные техники, чтобы предупреждать или уменьшать их проявления.