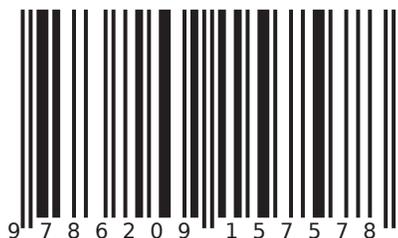


Аномалии прикуса и зубочелюстные деформации у детей – одна из актуальных проблем стоматологии, требующая внимания еще в раннем возрасте. Одной из ключевых причин возникновения нарушений прикуса является преждевременная потеря молочных зубов вследствие кариеса, травм или других факторов. Утрата даже одного молочного зуба раньше срока способна вызвать смещение соседних зубов, изменение роста челюстей и формирование стойких аномалий окклюзии. В дальнейшем это приводит к необходимости более сложного ортодонтического лечения (например, длительного ношения брекетов или удалений зубов) во взрослом возрасте. Кроме того, отсутствие зубов негативно сказывается на функции жевания, речи, формировании мышц лица и височно-нижнечелюстного сустава, а также на питании и общем здоровье ребенка. По данным эпидемиологических исследований, потребность детей в ортопедическом лечении остается очень высокой – она достигает ≈70% детей и более, что подчёркивает актуальность проблемы раннего протезирования.



Туйчиев Рашидбек Валижон угли-Ассистент кафедры стоматологии и оториноларингологии, Ферганского медицинского института общественного здоровья, Узбекистан. Туйчиев Р. В. имеет 6-летний трудовой стаж и 2 года в сфере образования, является автором более 20 научных работ, в том числе монографий, статей, тезисов в отечественных и зарубежных журналах.



Рашидбек Туйчиев

# ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ В ОРТОДОНТИИ

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



**Рашидбек Туйчиев**

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ В ОРТОДОНТИИ**

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Рашидбек Туйчиев**

# **ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ В ОРТОДОНТИИ**

**КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

FOR AUTHOR USE ONLY

**LAP LAMBERT Academic Publishing RU**

## **Imprint**

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: [www.ingimage.com](http://www.ingimage.com)

Publisher:

LAP LAMBERT Academic Publishing

is a trademark of

Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom

Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova,  
Europe

Managing Directors: Ieva Konstantinova, Victoria Ursu

[info@omniscryptum.com](mailto:info@omniscryptum.com)

Printed at: see last page

**ISBN: 978-620-9-15757-8**

Copyright © Рашидбек Туйчиев

Copyright © 2025 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L  
publishing group

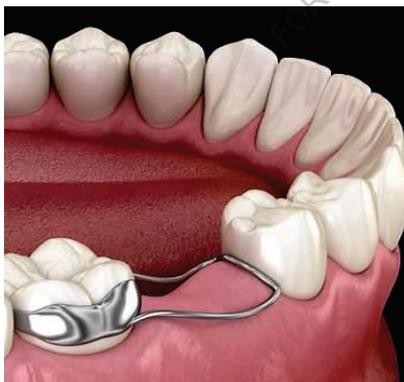
FOR AUTHOR USE ONLY

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН  
ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО  
ЗДОРОВЬЯ**

*Туйчиев Рашидбек Валижон угли*

***ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ В ОРТОДОНТИИ: КЛИНИКО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ***

*Монография для врачей-ортодонт, ортопедов-стоматологов,  
педиатров-стоматологов, а также ординаторов и студентов  
стоматологических факультетов медицинских университетов*



## Содержания

1. Введение .....	3
2. Исторический обзор развития профилактических протезов.....	6
3. Анатомо-физиологические основы применения профилактических аппаратов.....	10
4. Клинические аспекты профилактического протезирования у детей.....	16
5. Классификация профилактических ортодонтических аппаратов.....	25
6. Современные технологии и материалы в профилактическом протезировании.....	42
7. Обзор литературы и нормативных документов.....	55
8. Этапы адаптации и обучения пациента.....	61
9. Материалы и методы изготовления профилактических аппаратов.....	68
10. Осложнения и их профилактика.....	73
11. Современные технологии визуализации и цифрового моделирования в профилактическом протезировании.....	77
12. Перспективы развития профилактического протезирования.....	83
13. Обсуждение результатов и клиническая интерпретация.....	88
14. Алгоритмы клинического выбора профилактических протезов.....	92
15. Клиническая модель выбора и реализации профилактического протезирования в ортодонтии.....	95
16. Практические рекомендации.....	99
17. Заключение.....	102
18. Список литературы.....	106

## **ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ В ОРТОДОНТИИ: КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **Введение**

Аномалии прикуса и зубочелюстные деформации у детей – одна из актуальных проблем стоматологии, требующая внимания еще в раннем возрасте. Одной из ключевых причин возникновения нарушений прикуса является **преждевременная потеря молочных зубов** вследствие кариеса, травм или других факторов. Утрата даже одного молочного зуба раньше срока способна вызвать смещение соседних зубов, изменение роста челюстей и формирование стойких аномалий окклюзии. В дальнейшем это приводит к необходимости более сложного ортодонтического лечения (например, длительного ношения брекетов или удалений зубов) во взрослом возрасте. Кроме того, отсутствие зубов негативно сказывается на функции жевания, речи, формировании мышц лица и височно-нижнечелюстного сустава, а также на питании и общем здоровье ребенка. По данным эпидемиологических исследований, потребность детей в ортопедическом лечении остается очень высокой – она достигает **≈70% детей** и более, что подчёркивает актуальность проблемы раннего протезирования. Таким образом, **профилактическое ортодонтическое протезирование** направлено на предупреждение развития зубочелюстных аномалий у детей, обеспечивая сохранение места для постоянных зубов и нормальных условий роста челюстно-лицевой области.

**Профилактические ортодонтические аппараты** занимают особое место в комплексе мероприятий **превентивной ортодонтии**. Их применение позволяет не только сохранить пространство в зубном ряду, но и нормализовать функции жевания, речи и дыхания, предотвращая вторичные изменения. Важность этой темы обусловлена также развитием современных технологий, позволяющих изготавливать более совершенные конструкции. В последние годы появились цифровые методы планирования, *CAD/CAM-*

системы и **3D-печать**, которые значительно расширили возможности создания индивидуальных детских протезов высокой точности. В настоящей монографии рассматриваются клиничко-функциональные аспекты профилактических протезов в ортодонтии, историческое развитие подходов, анатомио-физиологические обоснования их применения, подробная классификация аппаратов, а также современные технологии их изготовления. Особое внимание уделено анализу литературы (как отечественной, так и зарубежной) последнего десятилетия – в том числе актуальным клиническим рекомендациям и нормативным документам, – а также приведены примеры клинических случаев из практики. Завершают работу выводы и практические рекомендации, которые могут быть полезны студентам стоматологических факультетов, клиническим ординаторам и практикующим врачам-ортодонтам.

FOR AUTHOR USE ONLY



*Рис. 1. Мрофилактический ортодонтический протез (band-loop space maintainer), предотвращающий смещение зубов после преждевременной потери молочного моляра.*

## **Исторический обзор развития профилактических протезов**

**Профилактическая ортодонтия** как самостоятельное направление оформилась в первой половине XX века. Еще в начале века ортодонты заметили, что ранняя утрата молочных зубов ведет к потере длины зубного ряда и тесноте зубов, и начали искать способы предотвратить эти последствия. Одним из первых устройств для сохранения места стал **«петлевой держатель пространства»** (band-and-loop) – простейшая конструкция, впервые описанная в 1900-х годах (в литературе упоминается «петля Чапина») [wbidajournal.org](http://wbidajournal.org). В 1941 году Дж. С. Брауэр ввел термин *«space maintenance»* («сохранение пространства»), обозначив протезирование отсутствующего зуба у ребенка с целью профилактики деформаций. Он описал этот процесс как сохранение в зубном ряду места, ранее занимаемого удаленным зубом. В последующие десятилетия развитие **профилактических аппаратов** шло параллельно с эволюцией ортодонтии и детской стоматологии:

**50–70-е годы XX века:** появились различные модификации несъемных пространственных держателей – *коронка с петлей* (crown-loop), *дистальный башмак* (distal shoe) для удержания места вторых временных моляров до прорезывания первых постоянных моляров, *лингвальная дуга* (lingual arch) и *небная дуга* (Nance) для одновременного удержания пространства с двух сторон челюсти. Одновременно разрабатывались стандартные функциональные аппараты для ранней профилактики аномалий: вестибулярные пластинки, губные тренажеры и другие (работы А. Шонера, Х. Френкеля и др.). Эти устройства предназначались для устранения вредных привычек (сосание пальца, ротовое дыхание) и правильного формирования прикуса.

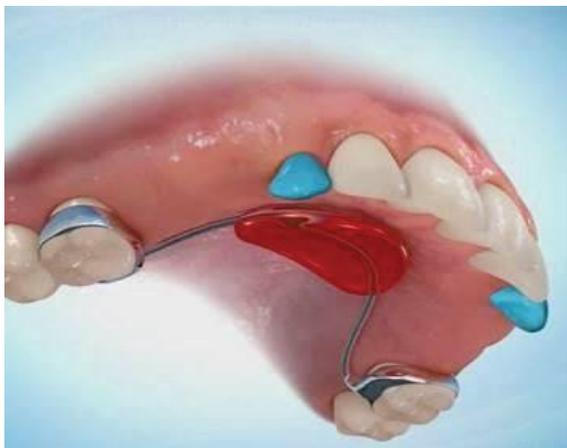


Рис. 2. Nance-дуга (*upper holding arch*) как вариант удержания пространства

**80–90-е годы:** произошло дальнейшее совершенствование материалов и технологий. В ортодонтической практике начали применяться облегченные нержавеющие стали, эластичные дуги. В 1980-е появились сообщения об использовании *адгезивной техники* – прямого приклеивания проволочных удерживателей пространства к зубам без бандажей. Это позволило избежать некоторых проблем с кольцами (риска кариеса под ними), хотя вопрос долговечности приклеенных конструкций оставался дискуссионным.

**Начало XXI века:** акцент сместился на **биосовместимость и эстетику** профилактических протезов. Стали применяться полимерные материалы – например, композиционные и стекловолоконные шины для удержания места вместо металлических петель. Разрабатывались *съёмные пластиночные протезы* с искусственными зубами, отвечающие эстетическим запросам, особенно при замещении фронтальных зубов у детей (например, аппарат Гропера – фиксированный детский мостовидный протез для передних зубов). В это же время появились первые цифровые технологии: CAD/CAM для изготовления коронок и капп, которые позже стали применять и в детском протезировании.



Рис. 3. Пример цифрового дизайн-процесса профилактического держателя пространства (*space maintainer*) на основе 3D-скана.

**2010-е годы – настоящее время:** произошел прорыв в применении **цифровых методов**. В литературе последних лет все чаще описываются **3D-печатные пространственные держатели** и «*цифровые ретенционные аппараты*» (так называемые *digitainers*). Проводятся исследования, сравнивающие традиционные и напечатанные на 3D-принтере протезы. Например, в рандомизированном клиническом исследовании 2024 г. показано, что **через 9 месяцев 3D-печатные несъемные держатели пространства имели значительно более высокий процент выживаемости (77,4%), чем обычные (51,6%),** при сходной удовлетворенности пациентов. Современные технологии позволили также вернуть в концепцию профилактических протезов утраченный ранее функциональный компонент – теперь появились конструкции, которые не только удерживают место, но и восстанавливают жевательную эффективность. В 2025 г. сербскими авторами описан «*функциональный профилактический протез*» (система **KOS&MET**), представляющий собой **3D-спроектированную и напечатанную коронку** взамен удаленного молочного моляра, зафиксированную на ленте вокруг

соседнего зуба. Этот аппарат не нарушал прикус, позволял ребенку полноценно жевать с обеих сторон и способствовал развитию жевательных мышц. Таким образом, развитие профилактических ортодонтических протезов прошло путь от простых проволочных петель до высокотехнологичных индивидуальных устройств, созданных с помощью цифровых технологий. В дальнейших разделах рассмотрим научные основы и современные аспекты применения этих аппаратов.

FOR AUTHOR USE ONLY

## **АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

**Роль молочных зубов и прикуса.** Молочные зубы выполняют не только функцию временного жевания – они служат **естественными хранителями пространства** для будущих постоянных зубов и направляют их прорезывание. В норме смена зубов происходит постепенно, и каждый молочный зуб удерживает место до появления преемника. Кроме того, молочные резцы и клыки необходимы для формирования правильной речи (артикуляции звуков), а моляры – для поддержания высоты прикуса и стимулирования роста челюстных костей при жевании. Молочные зубы участвуют в развитии жевательной мускулатуры и **челюстно-лицевого скелета**: нагрузка при жевании стимулирует рост альвеолярных отростков и формирование формы зубных дуг. Таким образом, сохранение здоровья молочных зубов и их присутствия до естественной смены является залогом гармоничного развития прикуса.

**Последствия преждевременной утраты зубов.** Если молочный зуб удален слишком рано (преждевременно), возникают комплексные функционально-морфологические нарушения. Принято считать преждевременной такую потерю, которая произошла **более чем за год до срока его физиологической смены**. Основные последствия ранней утраты временных зубов:

**Смещение соседних зубов и потеря пространства:** Зубы, граничащие с дефектом, начинают наклоняться и дрейфовать в сторону свободного места. Максимальная потеря пространства происходит в первые 6 месяцев после экстракции, особенно в верхней челюсти. Например, после удаления первого моляра может происходить смещение вторых моляров и клыков с сокращением дуги на несколько миллиметров. В дальнейшем это приводит к нехватке места для прорезывания постоянных премоляров или клыков, которые могут выйти из зубной дуги (вестибулярно или небно) или вообще задержаться в кости. **Зубочелюстная дуга укорачивается по длине,**

**ширине и периметру**, формируются аномалии положения зубов (скученность, вращения) и смещение срединной линии при односторонних дефектах.



*Рис. 4. Схема работы держателя пространства: предотвращение наклона соседних зубов*

**Нарушение роста челюстей:** При отсутствии группы зубов происходит неравномерное распределение жевательной нагрузки. Это может замедлять рост той части челюсти, где нет зубов. Например, раннее удаление верхних фронтальных зубов замедляет рост переднего отдела верхней челюсти; язык давит на нижние резцы, вызывая их наклон вперед, а нижняя челюсть растет беспрепятственно, что приводит к мезиальному смещению прикуса. Также потеря молочных моляров снижает стимуляцию роста нижней челюсти, может способствовать формированию микрогнатии или асимметрии при односторонних дефектах.

**Функциональные нарушения жевания и пищеварения:** Уменьшение эффективности жевания на стороне дефекта вынуждает ребенка жевать преимущественно здоровой стороной, что ведет к **перегрузке одних мышц и неиспользованию других**, развитию асимметричной работы жевательных мышц. Неразмельченная пища поступает в ЖКТ, что способно

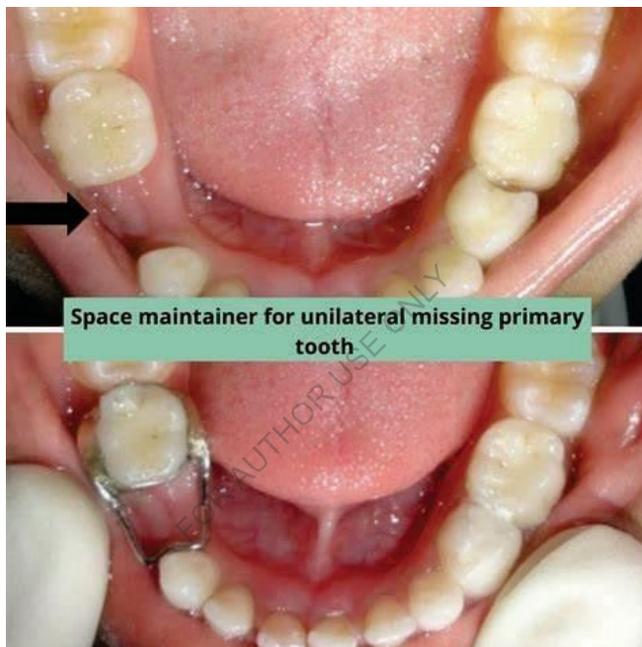
вызвать нарушения пищеварения у детей. Кроме того, снижение жевательной функции затрудняет формирование правильных рефлексов пережевывания, может способствовать привычке заглатывать пищу практически не пережевывая, что неблагоприятно сказывается на формировании прикуса и тонусе мышц.

**Речевые и дыхательные расстройства:** Потеря фронтальных зубов часто приводит к дефектам речи – **нарушается произношение свистящих и шипящих звуков**, появляются сигматизм, шепелявость. Может формироваться неправильное глотание (инфантильный тип) – ребенок выталкивает язык в дефект при проглатывании. Если вследствие ранней потери зубов ребенок переключается на ротовое дыхание (например, из-за дискомфорта при смыкании губ без зубов), это усугубляет аномалии: ротовое дыхание само по себе является фактором риска развития узкой верхней челюсти и открытого прикуса.

**Психологические проблемы и эстетика:** Особенно значимы дефекты в зоне улыбки – отсутствие передних зубов у ребенка может стать причиной насмешек, стеснения в общении, возникновения комплексов. Дети могут меньше улыбаться, испытывать психологический дискомфорт. Исследования отмечают, что **протезирование передних зубов** у детей помимо медицинских показаний имеет важное психологическое значение – оно улучшает внешний вид, возвращает уверенность ребенку и его родителям.

Таким образом, преждевременная утрата молочных зубов запускает *«каскад нежелательных последствий»* – от локальных изменений прикуса до функциональных нарушений и проблем с ростом и социализацией ребенка. **Профилактическое протезирование** призвано прервать этот каскад, обеспечивая: сохранение длины дуги, нормальное прорезывание постоянных зубов, восстановление жевания, речи и эстетики. Современные исследования подтверждают, что **пространство необходимо удерживать** до момента появления постоянного зуба или до возможности другого лечения. Если же дефект оставить без внимания, уже через несколько месяцев могут

сформироваться такие смещения зубов, исправление которых потребует ортодонтического вмешательства. Поэтому у **профилактических ортодонтических аппаратов** две главные задачи: устранить или компенсировать тот вред, который наносит отсутствие зуба, и обеспечить нормальное дальнейшее развитие зубочелюстной системы до окончания роста.



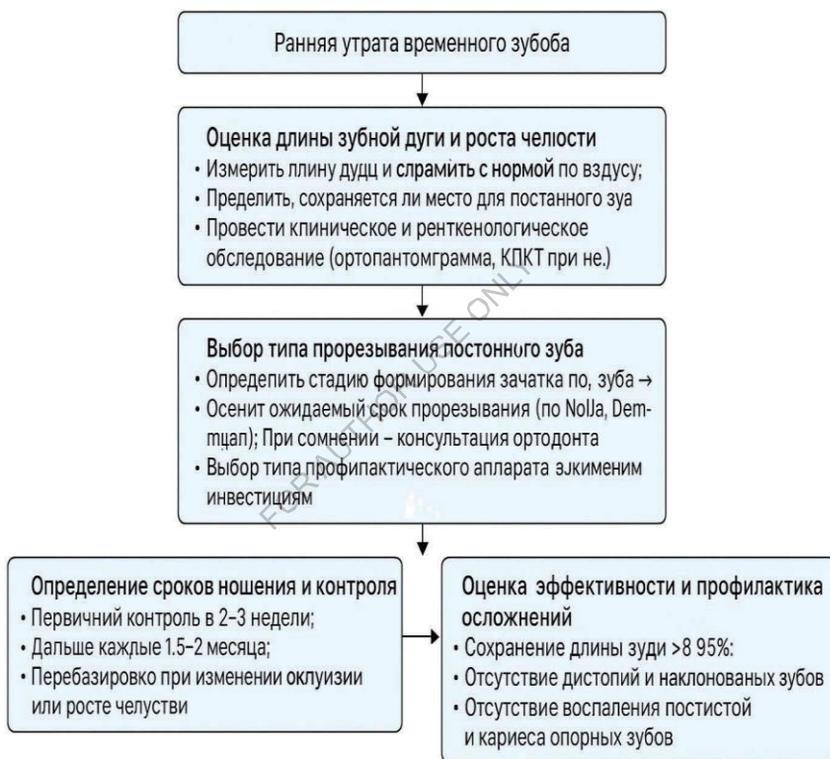
*Рис. 5. Клинический вид пространства удерживающего аппарата после утраты молочного зуба.*

**Нормализация функций и устранение этиологических факторов.** Следует подчеркнуть, что профилактическая ортодонтия включает не только замещение утраченных зубов, но и **устранение факторов, ведущих к формированию аномалий.** К таким факторам относят: вредные привычки (сосание пальца, длительное использование пустышки, прикусывание губы), неправильно протекающие функции (ротовое дыхание, инфантильное глотание, нарушение смыкания губ). Специальные аппараты –

**вестибулярные пластинки, щитки, многогимнастические устройства** – предназначены для коррекции этих функциональных отклонений. Например, стандартная **вестибулярная пластинка Шоннера** представляет собой пластиковый щит, размещаемый в преддверии рта; он тренирует круговую мышцу рта и отучает ребенка от ротового дыхания или сосания пальца. Пластинка имеет различные модификации – с язычными придатками (колокольчиком или заслонкой) при привычке прокладывать язык, с кольцом на внешней стороне для мышечной тренировки и пр. Показания к ее применению включают: постоянное ротовое дыхание, несмыкание губ, угрозу формирования открытого прикуса из-за сосания пальцев или пустышки, привычку прикусывать губы. Другой пример – **губной тренер (эквilibратор)**, состоящий из пластинки и сменных грузиков: ребенок удерживает его губами, что укрепляет мышцы и удлиняет укороченную верхнюю губу. «**Вертушка**» – пропеллер на ручке – заставляет ребенка выдыхать через рот с усилием, тренируя дыхательную мускулатуру. Все эти устройства не замещают отсутствующие зубы, но *предупреждают развитие неправильного прикуса*, устраняя причину (этиопатогенетический подход). Их действие максимально эффективно в раннем возрасте, когда кости и мышцы еще находятся в фазе роста и легко поддаются воздействию. В сочетании с устранением вредных привычек, они создают благоприятные условия для нормального формирования зубных рядов. Таким образом, профилактические ортодонтические аппараты можно разделить на две группы по механизму действия: **пассивно-профилактические (механические)** – сохраняющие имеющееся правильное положение зубов (в первую очередь, держатели пространства), и **активно-профилактические (функциональные)** – воздействующие на мышцы и функции для предотвращения отклонений. В идеале, в клинической практике эти подходы сочетаются: при ранней утрате зуба ставится протез для сохранения места и параллельно проводятся мероприятия по устранению неблагоприятных привычек и функций (например, обучение носовому дыханию,

миогимнастика для языка и губ). Комплексный профилактический подход обеспечивает наилучшие условия для формирования прикуса, минимизируя необходимость сложного лечения в будущем.

### Алгоритм принятия клинического решения о выборе профилактического протеза.



Алгоритм принятия решения при выборе профилактического протеза у детей

Рис. 6. Алгоритм принятия решения при выборе профилактического протеза у детей.

## КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ У ДЕТЕЙ

**Показания и противопоказания.** Решение о необходимости профилактического протеза принимает врач-ортодонт на основе клинического обследования и данных рентгенографии. Согласно современным клиническим рекомендациям, **основным показанием** к изготовлению пространственного поддерживающего аппарата является преждевременная потеря временного зуба (или нескольких зубов), если до прорезывания соответствующих постоянных зубов остается значительное время – как правило, более 6–12 месяцев. На практике к показаниям относят:

Потеря одного или нескольких **молочных моляров** задолго до смены (например, удаление второго молочного моляра в 5–6 лет, когда до появления второго премоляра ~5 лет). Такая ситуация почти гарантированно приведет к смещению первых постоянных моляров и **уменьшению длины дуги на 2–4 мм или более** без аппарата.

Преждевременная утрата **клыка** – часто вследствие кариеса или травмы. Отсутствие клыка в сменном прикусе может вызвать смещение срединной линии и сдвиг соседних резцов/премоляров. Удержание места для постоянного клыка считается обязательным, особенно при его позднем прорезывании.

Утрата **нескольких фронтальных зубов** (резцов) у детей 3–5 лет. Здесь протез показан не столько для предотвращения смещения (резцы, как правило, не ведут к потере места боковыми зубами), сколько для **восстановления функции речи и эстетики улыбки**. Однако и с ортодонтической точки зрения замещение передних зубов полезно: оно препятствует выдвиганию языка в дефект, предотвращает формирование мезиального положения нижней челюсти и обеспечивает нормальный тонус губ.

Потеря **первых постоянных моляров** у детей 6–9 лет (например, из-за осложнений кариеса). Эта ситуация особенно опасна: раннее удаление

«шестого» зуба приводит к стремительному смещению всей зубной дуги и тяжелой вторичной адентии. В таких случаях показано временное протезирование или специальная ортодонтическая дуга для удержания пространства до ортопедического лечения (например, до имплантации по достижении зрелости).

**Противопоказаниями** к установке пространственного поддерживающего аппарата могут служить ситуации, когда его применение бессмысленно или невозможно:

Если на рентгенограмме видно, что зачаток постоянного зуба **отсутствует** (адентия) или близок к прорезыванию (более 2/3 корня сформировано)wbidajournal.org. В первом случае стратегию лечения меняют (возможно, потребуются ортодонтическое сведение пространства вместо его сохранения или имплантация в будущем), во втором – возможно, постоянный зуб и так скоро прорежется и местоохранитель не нужен.

**Малый срок** до физиологической смены – если молочный зуб удален «чуть раньше», буквально за несколько месяцев до ожидаемого прорезывания постоянного. В таких случаях, как правило, соседние зубы не успеют значительно сдвинуться до появления нового зуба, и необходимости в аппарате может не бытьwbidajournal.org. Например, если молочный резец выпал за 3–4 месяца до сроков – ставить протез нет смысла.

Наличие **тяжелой общей патологии** или состояний, затрудняющих использование аппарата: например, некоторые формы эпилепсии (риск травмы протезом при судорогах), выраженный рвотный рефлекс у ребенка (непереносимость инородного тела во рту), тяжелые формы умственной отсталости, при которых невозможна кооперация ребенка с врачом и соблюдение гигиены протеза. В таких случаях решение принимается индивидуально, иногда ограничиваются альтернативными методами (например, удаление антагонистов при угрозе супраэрекции вместо протезирования).

Отказ ребенка или родителей от лечения. Хотя это нежелательная ситуация, на практике иногда встречаются родители, не желающие делать протез ребенку, особенно если дефект «не заметен». Задача врача – убедить их в важности профилактики, однако насильно лечить нельзя.

Помимо перечисленных, существуют технические сложности, которые могут временно отложить протезирование: например, **воспаление или несформированный лунка** после удаления зуба (обычно ждут заживления ~2-3 недели перед изготовлением аппарата), плохая гигиена полости рта (сначала проводят санацию, обучают гигиене, и только потом делают протез), заболевания слизистой (стоматиты – сначала вылечить). Правильно оценить все факторы очень важно, поэтому **перед протезированием необходим всесторонний осмотр ребенка с анализом рентгенограмм, оценки прикуса и уровня кооперации пациента**. ААПД (Американская академия детской стоматологии) рекомендует учитывать: какой именно зуб потерян, сколько времени прошло с момента потери, этап развития прикуса (период зубной формулы), стадию развития и наличие зачатка постоянного зуба, состояние кости над ним, состояние здоровья и гигиены ребенка, наличие привычек (например, если ребенок сосет палец, ранняя потеря верхних резцов – особенно опасна). Такой комплексный подход позволяет определить оптимальный план: ставить ли протез и какой конструкции.

**Цели и требования к профилактическому протезу.** У любого профилактического аппарата для детей должны быть четко определенные терапевтические цели. Основные **цели применения** съемных и несъемных детских протезов можно сформулировать так:

1. **Сохранение пространства** в зубном ряду для нормального прорезывания постоянного зуба – предотвращение смещения соседних зубов в дефект. Это ключевая задача: протез должен надежно удерживать **мезиодистальный размер** утраченного зуба до появления преемника.

2. **Предупреждение патологий прикуса** – аппарат не должен допустить формирования вторичных аномалий (перекоса средней линии,

блокирования прорезывания других зубов, неправильного наклона осей). Правильно изготовленный протез сохраняет **окклюзионную плоскость** и направляет рост челюстей в нормальном соотношении [wbidajournal.org/wbidajournal.org](http://wbidajournal.org/wbidajournal.org).

3. **Восстановление функций жевания и речи** – особенно актуально при потере нескольких зубов. Протез с искусственными зубами или окклюзионными накладками позволяет ребенку жевать более эффективно на стороне дефекта, что улучшает пищеварение и тренирует жевательные мышцы. При замещении передних зубов – способствует возвращению нормальной артикуляции звуков (искусственные зубы участвуют в образовании звуков, как настоящие).

4. **Равномерное распределение жевательной нагрузки** – наличие протеза на стороне дефекта обеспечивает работу мышц с обеих сторон, предотвращая одностороннее жевание и связанные с ним асимметрии мышечного развития. Например, съемный протез с зубами на левую сторону даст ребенку возможность пережевывать пищу и слева, а не только справа.

5. **Сохранение эстетики и психического комфорта** – закрытие видимых дефектов (особенно во фронтальной зоне) искусственными зубами улучшает внешний вид улыбки ребенка. Это помогает избежать насмешек сверстников, повышает самооценку ребенка и психологически комфортно для родителей.

6. **Нормализация функций дыхания, глотания и мимики** – протез, особенно с пластижкой, может служить механическим препятствием для неправильного положения языка (если, например, был сформирован дефект речи). Также он стимулирует ребенка дышать носом (поскольку с протезом ротовое дыхание менее удобно) и **поддерживает тонус губ** (искусственные зубы препятствуют западению губы при дефекте).

Для достижения этих целей к конструкциям профилактических аппаратов предъявляются **специальные требования**. В научной литературе

отмечают следующие критерии идеального детского пространства-сохраняющего протеза:

Он должен **полностью восполнять потерю** мезио-дистального размера зуба (ни больше, ни меньше). Иначе – если конструкция окажется короче, зубы все равно сместятся, если длиннее – не поместится в дефект или будет мешать.

Конструкция должна быть **достаточно прочной**, чтобы выдерживать нагрузку при жевании (особенно несъемные аппараты, которые стоят 1–2 года).

Аппарат должен быть максимально **простым и экономичным в изготовлении**, учитывая ограниченное время действия и финансовые возможности (нецелесообразно делать чрезмерно сложные устройства на короткий срок).

Он должен быть **удобен для ребенка** – не травмировать мягкие ткани, не затруднять гигиену. Маленькие пациенты не всегда тщательно ухаживают за полостью рта, поэтому материалы должны быть гладкими, конструкция – без лишних ретенционных мест для налета.

**Совместимость с ростом челюсти:** очень важное требование – протез не должен препятствовать естественному развитию челюстей. У детей зубные дуги увеличиваются в размерах, поэтому, например, несъемный аппарат должен учитывать это (иногда выполняется с небольшим зазором от слизистой). Съемные протезы часто снабжают винтом для раздвигания – чтобы можно было **расширять базис по мере роста** челюсти.

**Легкость обслуживания и ремонта:** в случае поломки детали протеза или если ребенок его потерял, конструкция должна быть восстановима без необходимости повторного травматичного лечения. Это требование особенно актуально сейчас, когда появились цифровые модели – *при цифровом изготовлении протеза его модель хранится, и при поломке можно напечатать копию без повторных оттисков.*

Соответствие этим принципам обеспечивает высокую эффективность профилактического протезирования. Как отмечают эксперты, при соблюдении показаний и правильном изготовлении **пространство сохраняется вплоть до прорезывания постоянного зуба**, а возникающие при ношении аппарата побочные эффекты минимальны. Однако для успеха необходимо также соблюдение пациентом режима ношения и гигиены – воспитание культуры ухода за протезом, регулярные контрольные визиты. Врач должен обучить родителей и ребенка, **как пользоваться и ухаживать за аппаратом**: обычно съемные протезы носят практически постоянно (круглосуточно), вынимая только для очистки; их следует полоскать после еды, 2 раза в день чистить щеткой с пастой (как зубы), хранить в воде при перерывах. Несъемные требуют тщательной чистки вокруг замковых элементов и полоскания.

**Осложнения и контроль.** При использовании профилактических протезов возможны некоторые осложнения, о которых следует знать. Наиболее частые – это:

**Нарушения гигиены и воспаление десен:** вокруг элементов несъемных аппаратов (колец, петель) может скапливаться зубной налет, вызывая гингивит. Поэтому регулярная чистка и наблюдение критически важны. В исследовании 2024 г. сравнивали состояние десны рядом с обычными и 3D-протезами: в обеих группах отмечалось лишь легкое воспаление, при условии хорошей гигиены.



*Рис. 7. Пример съёмного ортодонтического аппарата с металлическими элементами, вокруг которых может скапливаться налёт*

**Поломка или расцементировка аппарата:** дети могут грызть твердые предметы, карамельки, что иногда приводит к отпаиванию петель, трещине базиса съёмного протеза или отклеиванию коронки. По данным клинических испытаний, основные причины отказа несъемных держателей – это **децементация колец, поломка паяного шва или самой петли**. Поэтому родителям дают инструктаж избегать чрезмерных нагрузок (не грызть орехи, не тянуть руками). Если аппарат сломался – необходимо срочно обратиться к ортодонту для ремонта или замены.



*Рис. 8. Установка съёмного профилактического аппарата у ребёнка.*

**Submergence (погружение в десну)** несъемных аппаратов: иногда край дуги или пластинки может врастать в слизистую по мере роста ребенка (особенно у дистальных башмаков). Чтобы предотвратить это, аппарат делают так, чтобы он не прилегал вплотную к мягким тканям, либо контролируют рост – на плановых осмотрах врач подтачивает или меняет конструкцию.

**Аллергические реакции** на материал: акриловые пластмассы содержат мономер, способный вызвать аллергический стоматит у чувствительных детей.



*Рис. 9. Частичный акриловый протез с кламперами*



*Рис. 10. Гиперемия и воспаление слизистой оболочки при контактной реакции на акрил*

В таких случаях переходят на гипоаллергенные материалы – например, термопластичные нейлоновые протезы, которые не содержат остаточного мономера и не вызывают аллергии. Нейлоновые протезы в детской практике доказали свою эффективность и биосовместимость, хотя сложнее в изготовлении.

**Нарушение дикции и дискомфорт:** в первые дни ребенок может испытывать трудности с произношением, повышенное слюноотделение, ощущение инородного тела. Обычно **период адаптации** у детей занимает от 2–3 дней до 1–2 недель. Малыши привыкают довольно быстро, если аппарат изготовлен правильно. Для улучшения адаптации важно психологически настроить ребенка (объяснить, зачем нужен «волшебный зубик» и т.п.) и начинать использование в спокойной обстановке, тренировать речь дома перед зеркалом.

Врач-ортодонт должен проводить **регулярные контрольные осмотры**, обычно раз в 1.5–2 месяца. На осмотре оценивается: сохранность аппарата, состояние опорных зубов (кариес, подвижность), состояние десны (нет ли воспаления или травмы), соответствие размера протеза росту челюсти. При необходимости съемный протез **перебазируют (подкладывают материал)** или изготавливают новый по мере роста (примерно раз в 1–1.5 года). Несъемные – при малейших признаках ухудшения состояния – также меняют. Такая динамическая тактика позволяет довести лечение до момента прорезывания зубов с минимальным риском осложнений. Итогом успешного профилактического протезирования является ситуация, когда постоянный зуб прорезался в **правильном положении, без дефицита места**, а прикус к этому моменту сохранился физиологическим, и ребенок не приобрел нарушенных функций или психологических комплексов.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Существует несколько подходов к классификации аппаратов, применяемых для профилактики аномалий прикуса у детей. Для удобства их можно подразделить по разным признакам: по **способу фиксации** (съёмные, несъёмные, комбинированные), по **расположению** (внеротовые и внутриротовые), по **охвату челюстей** (одночелюстные и двухчелюстные) и т.д.. В контексте нашей темы – профилактических **протезов** – ключевым признаком будет способ фиксации, так как именно он определяет характер конструкции (имеет ли аппарат базис, искусственные зубы, крепления и т.п.). Ниже приводится подробная классификация с описанием каждого типа.



*Рис. 11. Схема удержания пространства и позиции аппарата относительно соседних зубов.*

*Для систематизации сведений о функциональных характеристиках различных профилактических конструкций целесообразно привести сравнительную таблицу, отражающую их клинические особенности, риски и эксплуатационные параметры (табл. 1).*

**Таблица 1. Сравнительная характеристика съёмных, несъёмных и комбинированных профилактических протезов**

<b>Параметр</b>	<b>Съёмные пластиночные протезы</b>	<b>Несъёмные держатели пространства</b>	<b>Комбинированные решения</b>
<b>Показания</b>	Ранняя утрата временных моляров или резцов при сохранённой кооперации ребёнка	Утрата одного зуба при низкой кооперации, противопоказания к съёмным конструкциям	Множественная утрата зубов с нестабильной гигиеной или в переходном прикусе
<b>Возрастная группа</b>	4–12 лет	3–10 лет	6–14 лет
<b>Функциональные задачи</b>	Поддержание формы зубного ряда, восстановление жевания и речи	Удержание места до прорезывания постоянного зуба	Совмещение функций удержания и восстановления жевательной функции
<b>Срок службы</b>	6–12 месяцев (в зависимости от роста челюсти)	До 12–18 месяцев	9–15 месяцев
<b>Риск кариеса и гингивита</b>	Средний — при несоблюдении гигиены и ношении ночью	Низкий при правильной установке	Умеренный — риск вокруг опорных зубов
<b>Комплаентность пациента</b>	Требует регулярного контроля и дисциплины	Высокая (не требует участия ребёнка)	Средняя (нужен контроль за гигиеной)
<b>Стоимость и трудоёмкость изготовления</b>	Низкая–средняя	Средняя	Средне-высокая
<b>Необходимость коррекции</b>	Каждые 1,5–2 месяца (перебазировка, замена кламмеров)	Минимальная	Умеренная (компоненты съёмные + фиксированные)
<b>Клинические преимущества</b>	Восстановление эстетики, речи, простота замены	Высокая стабильность, не зависит от кооперации	Гибкость, сочетание удержания и восстановления
<b>Ограничения</b>	Требует ежедневного снятия, ухода	Может затруднять прорезывание постоянного зуба	Более сложное изготовление, риск перелома при нагрузке

Из данных таблицы видно, что съёмные конструкции обеспечивают высокий уровень адаптации тканей и удобство замены, однако требуют дисциплинированности пациента. Несъёмные держатели пространства обладают наибольшей стабильностью, но ограничены функционально. Комбинированные решения позволяют объединить преимущества обеих групп, что особенно важно в период сменного прикуса.

Показания, противопоказания и выбор конструкции профилактических протезов.

Выбор конструкции профилактического протеза определяется клинической ситуацией, возрастом ребёнка, состоянием зубного ряда и степенью сотрудничества пациента. Цель – сохранить пространство для прорезывания постоянных зубов, восстановить функции и предотвратить вторичные деформации. Ошибки выбора конструкции приводят к осложнениям, снижению эффективности и неудобству ношения.

**Таблица 2. Критерии выбора конструкции профилактического протеза**

<b>Возраст пациента</b>	<b>Зона дефекта</b>	<b>Ожид. срок до прорезывания пост.зуба</b>	<b>Уровень кооперации и ребёнка</b>	<b>Рекомендуемая конструкция</b>
3–5 лет	Передний участок	>2 лет	Средний	Съёмный пластиночный с искусственными зубами
5–7 лет	Один моляр	1–2 года	Низкий	Несъёмный держатель пространства (дуговой, коронка-петля)
7–9 лет	Два и более зуба	2–3 года	Средний	Комбинированный аппарат (съёмный + удерживающий элемент)
9–12 лет	Премолярный участок	<1 года	Высокий	Временный частичный съёмный протез с опорой на кламмеры
12+ лет	Конечный дефект зубного ряда	После завершения роста	Высокий	Цифровой профилактический протез (CAD/CAM или 3D-печать)

**Противопоказания:** острые воспалительные заболевания слизистой, аллергия на акрилаты, отсутствие опорных зубов, тяжёлые психоневрологические расстройства, низкий уровень гигиены.

**Относительные противопоказания:** краткосрочный срок до прорезывания (менее 6 мес.), неустойчивый прикус, частые ОРВИ.

**Особые случаи:** при сочетании с вредными привычками — предпочтительно комбинированные конструкции с щитами или заслонками.

### **Съемные профилактические аппараты**

**Съемные аппараты** – это конструкции, которые пациент (или его родители) могут самостоятельно вынимать из полости рта для ухода или на время еды. Они обычно изготавливаются из пластмассы (акриловой или термопластической) с элементами из проволоки и могут включать искусственные зубы. Основные виды съемных профилактических протезов у детей:

**Съемный пластиночный протез** (детский частичный протез). Представляет собой акриловую пластинку (базис), повторяющую форму неба или альвеолярного отростка нижней челюсти, с закрепленными на ней **искусственными зубами** в области дефекта. Для удержания протеза используются кламмеры (крючки) на опорных зубах. Такой аппарат по сути напоминает маленький съемный бюгель или протез, адаптированный для детского возраста. Он **восполняет один или несколько отсутствующих зубов**. Например, если у ребенка удалены ранние молочные моляры с обеих сторон нижней челюсти, изготавливается съемный протез с базисом, перекрывающим часть альвеолярного гребня, и с искусственными зубами на местах утраченных моляров. Пластиночные протезы – **одни из наиболее часто применяемых** у детей благодаря относительной простоте и универсальности. Они решают сразу несколько задач: держат место, восстанавливают жевание, улучшают эстетику. В классическом варианте в базис часто вставляют **ортодонтический винт**, позволяющий постепенно расширять пластинку по мере роста челюсти. Периодически (обычно раз в 4–

6 недель) родители подкручивают винт по схеме, заданной врачом, чтобы аппарат «рос» вместе с ребенком и не стеснял развитие челюсти. Если же винт не предусмотрен (например, протез на очень маленького ребенка <5 лет, где винт затрудняет фиксацию), тогда требуется чаще перебазирувать или менять протез по мере роста.



*Рис. 12. Детский частичный съёмный протез с акриловой пластинкой и  
кламмерами.*

**Съемный протез–держатель пространства без искусственных зубов.** В некоторых случаях (чаще при потере моляров) можно ограничиться аппаратом без зубов – только пластинкой с вестибулярной или небной дугой, удерживающей соседние зубы от смещения. Например, существует конструкция съемного протеза, где акриловый базис заполняет место

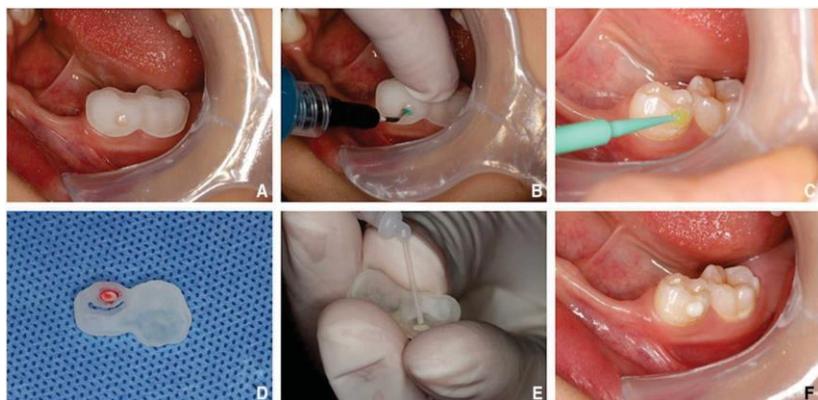
удаленного молочного моляра, опирается на альвеолярный отросток, а через дефект проходит проволочная петля, упирающаяся в соседние зубы с мезиальной и дистальной стороны. Таким образом, **аппарат фиксирует промежутки** без вставления искусственного зуба (что удобно, если пространство узкое или нет необходимости в функции). Однако чаще все же предпочитают ставить зуб, поскольку это улучшает жевание и препятствует врастанию противоположного зуба (антагониста) в дефект.

**Вестибулярные и оральные пластинки (щитки).** Их уже упоминали выше в контексте устранения вредных привычек. Формально они тоже относятся к съемным профилактическим аппаратам, хотя прямого протезирования зубов не осуществляют. Тем не менее, в классификациях их часто включают в группу съемных профилактик. аппаратов, так как ребенок сам может их вставлять и вынимать. Эти устройства стандартные, заводского изготовления (различных размеров) или индивидуально изготовленные по отпечаткам. Они **направлены на профилактику за счет нормализации функций**: например, вестибулярный щит устраняет ротовое дыхание и вредные привычки, тем самым предотвращая развитие аномалий прикуса. В данной главе основной акцент на аппаратах, замещающих зубы, поэтому подробно останавливаться на щитках не будем (они описаны в разделе про анатомио-физиологические основы), но помнить о них важно как о неотъемлемой части профилактики.

**Особенности съемных аппаратов:** Они эффективны преимущественно в **сменном прикусе 6–9 лет** – когда ребенок достаточно взрослый, чтобы с ними обращаться, и идет активный рост челюстей. В более раннем возрасте (3–5 лет) съемные протезы тоже применяются (особенно при потере фронтальных зубов из-за кариеса «бутылочного»), но их фиксация сложнее, дети могут их часто вынимать и терять. Преимущества съемных конструкций: простота очистки (их можно снять и почистить отдельно), отсутствие постоянного давления на зубы (при желании аппарат можно временно вынуть, например, на время тренировки, что снижает риск травмы),

возможность быстро заменить в случае поломки, более дешевое изготовление по сравнению со сложными несъемными устройствами. Кроме того, **съемные пластиночные протезы позволяют частично восстанавливать функцию жевания и эстетику, что важно для психологического комфорта ребенка.** К недостаткам относят зависимость от *комплаентности* пациента – ребенок должен носить аппарат достаточное время. Если он будет постоянно вынимать его без разрешения, эффект снижается или сводится к нулю. Также съемные протезы обычно более объемны (пластмассовый базис может занимать место на небе или альвеолярном гребне), что поначалу вызывает дискомфорт, нарушение дикции. Однако, как правило, адаптация происходит довольно быстро у детей, особенно если им объяснить необходимость протеза и привлечь их заинтересованность (например, некоторые клиники предлагают цветные детские протезы с рисунками, чтобы ребенок носил с удовольствием).

Пример клинического использования съемного протеза: *ребенок 5 лет, преждевременное удаление верхних резцов из-за кариеса.* Решение: изготовлен **съемный пластиночный протез с двумя искусственными резцами.** Через 1 неделю после получения протеза мальчик свободно разговаривал, дефект речи исчез, улыбка выглядела естественно. Протез носился постоянно, снимался только для чистки. На контрольных осмотрах раз в 2 месяца отмечалось нормальное развитие прикуса: к 7 годам постоянные центральные резцы прорезались на свои места без промежутков и без мезиального смещения нижней челюсти. Этот случай иллюстрирует, как съемный протез выполнил профилактическую функцию – сохранил место и предотвратил развитие неправильного прикуса, одновременно улучшив качество жизни ребенка на период до смены зубов.



*Рис. 13. Клинический вариант съёмного протеза у ребёнка (вид сбоку/в полости)*

### **Несъемные профилактические аппараты**

**Несъемные аппараты** – это конструкции, которые фиксируются на зубах с помощью ортодонтических колец, замков или адгезивно, и не могут быть сняты пациентом самостоятельно. Они постоянно находятся в полости рта, обеспечивая круглосуточный эффект. Несъемные держатели пространства традиционно широко применяются в детской ортодонтии, особенно когда требуется долгосрочное (на 1–3 года) сохранение места, и есть риск, что ребенок не будет аккуратно обращаться с съёмным протезом. Основные виды несъемных профилактических аппаратов:

**Несъемный односторонний держатель пространства («лента и петля»)**. Это, пожалуй, самый распространенный и простой вид: на опорный зуб (как правило, на молочный второй моляр или первый постоянный моляр, если он уже прорезался) цементируется металлическое кольцо, к которому припаивается проволочная **петля или дуга**, проходящая через дефект и упирающаяся в дистальную поверхность соседнего зуба с другой стороны дефекта. Таким образом, образуется **скоба**, удерживающая промежуток. Классический пример: если удален нижний первый молочный моляр, на

второй молочный моляр ставят кольцо с припаянной петлей, которая упирается в клык – петля предотвращает сдвиг клыка назад и второго моляра вперед. Этот аппарат **не восстанавливает жевательную поверхность**, он пассивно удерживает место. Его плюс – конструктивная простота и минимальный объем (в полости рта только тонкая проволочка в зоне дефекта). Минус – отсутствие жевательной функции на месте дефекта и возможность отлома или отпаивания петли под нагрузкой. Тем не менее, band&loop остается «золотым стандартом» при потере одного зуба, особенно если эстетика не критична (в боковых отделах). Вариацией является **коронка с петлей** – когда на опорный зуб ставят не кольцо, а ортопедическую коронку (например, если молочный зуб разрушен). К коронке припаяна та же петля. Эффект аналогичен.

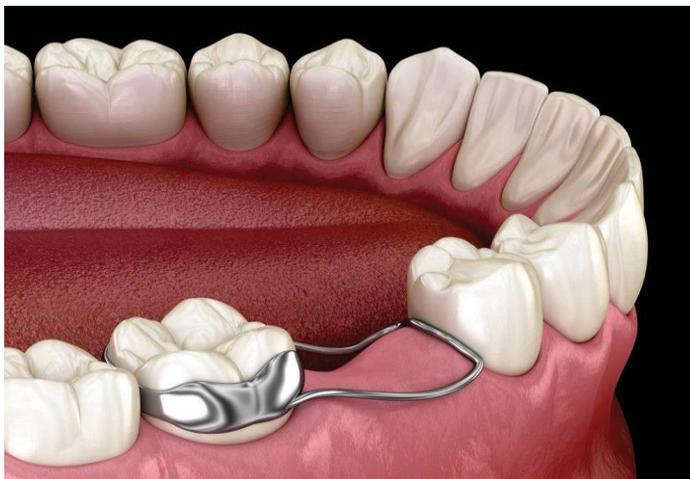


*Рис. 14. Несъёмный односторонний держатель пространства (band & loop)*

**Несъемные двусторонние держатели (дуговые).** Если отсутствуют зубы с обеих сторон челюсти, или нужно предотвратить сдвиг целой группы зубов, эффективнее применить **двустороннюю конструкцию**, фиксированную на двух или более опорных зубах. К таким относятся:

**Лингвальная дуга (нижняя)** – стальная дуга, припаянная к кольцам на двух нижних молярах, проходящая с внутренней (лингвальной) стороны вдоль передних зубов, но не касаясь их. Лингвальная дуга удерживает первый постоянный моляр от смещения вперед при потере одного или нескольких молочных моляров на нижней челюсти. Часто используется у детей 6–9 лет, когда выпали несколько зубов внизу. Она может иметь упоры (спаанные отростки) против клыков или премоляров – тогда называется **лингвальная дуга с упорами**. Лингвальные дуги удобны тем, что **не мешают языку** (располагаются близко к зубам) и могут оставаться долго, адаптируясь к росту челюсти (дуга изготовлена с учетом дальнейшего расширения).

**Небный (нёбный) держатель – аппарат Нанса** – на верхней челюсти кольца на постоянных первых молярах соединены жесткой проволочной дугой с акриловым небным пуговчатым упором на переднем отделе неба. Акриловая «кнопка» упирается в свод неба, предотвращая смещение моляров вперед. Аппарат Нанса применяют при потере нескольких верхних молочных зубов (например, оба вторых молочных моляра удалены – чтобы первые моляры не ушли вперед, ставят Нанс). Недостаток – акриловый пуговчатый упор может вызывать раздражение слизистой неба, требует хорошей гигиены (под ним скапливается налет). Вариант – **транс-палатинальная дуга (ТПА)**: вместо акрилового диска на небе – только металлическая дуга, проходящая от одного моляра к другому, иногда с петелькой посередине. ТПА также удерживает моляры от схождения к центру неба и от мезиального смещения. При необходимости ТПА может быть активирована для небольшого расширения верхней челюсти (комбинированный эффект).



*Рис. 15. Небный аппарат с акриловой «кнопкой» и дугой между молярами.*

**Дистальный башмак (distal shoe)** – особый несъемный аппарат для ситуации, когда удален второй молочный моляр, а первый постоянный моляр еще не прорезался. Кольцо с пайкой ставят на первый молочный моляр или клык, а в место дефекта вводят тонкую пластинку (штифт) под десну до уровня зачатка шестого зуба. Этот «башмачок» упирается в прорезывающийся постоянный моляр, не давая ему сместиться вперед. Дистальные башмаки требуют тщательного наблюдения: как только моляр прорезался, их заменяют на обычную дугу или петлю, так как больше они не нужны.

**Фиксированные передние протезы.** Отдельно выделяют аппараты для замещения отсутствующих **фронтальных зубов**. Например, **аппарат Гропера** – это **фиксированный детский мост** на верхней челюсти при отсутствии верхних резцов. Конструкция: изготавливаются металлические коронки на клыки (или первые моляры) как опоры, к ним припаяны дуги, держащие один или несколько искусственных зубов (пластмассовых) на месте утраченных резцов. Аппарат Гропера восстанавливает эстетику улыбки, а также поддерживает высоту прикуса и участвует в речи. Его

относят к профилактическим, так как он **предотвращает продвижение нижней челюсти вперед при отсутствии верхних резцов и нарушение дикции**. Подобные мостовидные протезы могут фиксироваться не только на коронках, но и на композит (адгезивно). В последние годы применяют технику, когда на соседние зубы наклеиваются стекловолоконные ленты с ретенционными насечками, к ним крепятся искусственные зубы – получается **адгезивный «мостик»** на место резцов. Это временная конструкция, рассчитанная до прорезывания постоянных зубов или установки имплантов в зрелом возрасте.

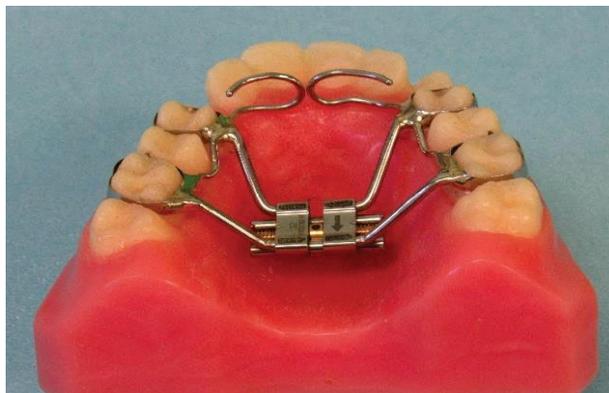
**Несъемные аппараты для коррекции функций.** Сюда относятся, например, различные виды **паяльников от вредных привычек** – *язычные сетки, скранчики*, припаянные к кольцам на молярах, препятствующие сосанию пальца или прокладыванию языка (их иногда называют аппаратами Брюкля, Хургиной и др.). Хотя их основная цель – прервать привычку (интерцептивная мера), но в контексте профилактики они тоже важны: предупреждают развитие открытого прикуса и зубоальвеолярных аномалий. В данном разделе мы их упоминаем кратко, так как они не «протезируют» утраченные зубы, но помним, что они относятся к **несъемным профилактическим устройствам функционального действия**. Например, фиксированный аппарат с паянной решеткой за фронтальными зубами эффективен для отучения от сосания пальца – через 6 месяцев привычка исчезает, и аппарат предотвращает формирование открытого прикуса.

**Особенности несъемных аппаратов:** Их главное достоинство – **постоянное воздействие 24/7 и независимость от дисциплины ребенка**. После цементирования аппарат действует непрерывно: место удерживается даже если ребенок не помнит о нем. Это обеспечивает высокую эффективность. Кроме того, несъемные конструкции, как правило, меньше по габаритам, не занимают место на небе или на жевательных поверхностях (за исключением искусственных зубов), поэтому вызывают минимум влияния на речь и восприятие. Ребенок быстро привыкает к тонкой проволочке или дуге

в полости рта. В сравнительных исследованиях родители и дети часто отдают предпочтение несъемным держателям пространства, отмечая их удобство – «поставили и забыли». Например, по данным RCT 2024 г., **общая удовлетворенность пациентов превышала 90% как при использовании обычных, так и 3D-печатных несъемных протезов.** Однако у несъемных аппаратов есть и недостатки: сложность гигиены (кольца и петли затрудняют чистку, приходится пользоваться ирригаторами, нитью), риск скрытого кариеса под бандажами, необходимость визита к врачу для снятия (если аппарат мешает или выполнил свою роль). Также фиксация требует определенной усидчивости от ребенка во время процедуры (цементировка колец) – маленьким детям до 3–4 лет это бывает сложно выполнить. Тем не менее, при правильно выбранных показаниях и хорошей мотивации семьи несъемные протезы дают превосходные результаты в плане профилактики.

#### **Комбинированные аппараты.**

**Комбинированными** называют такие ортодонтические конструкции, которые сочетают в себе элементы съемного и несъемного устройства. Как правило, это **двухчастные аппараты**, где одна часть фиксируется на зубах, а другая может выниматься. Обе части функционируют совместно для достижения эффекта.



*Рис. 16. Пример комбинированной конструкции: фиксированная часть*

*+ съёмная часть*

В профилактической ортодонтии комбинированные аппараты встречаются реже, но все же используются в отдельных случаях, требующих одновременно надежности фиксации и возможности коррекции или снятия части конструкции. Примеры комбинированных профилактических аппаратов:

**Съемный протез с фиксированными аттачментами.** Например, если у ребенка обширный дефект зубного ряда, можно *зацементировать на опорные зубы телескопические коронки или замковые крепления*, а на них крепить съемный протез. В итоге, базис протеза съемный (его можно вынуть для чистки), но опорные элементы – несъемные, прочно закрепленные. Такая схема улучшает фиксацию протеза (он не выпадает, держится на замках) и позволяет регулярно снимать для гигиены. Комбинированные аттачментные системы нередко применяются при адентии фронтальных зубов: например, *аппарат с анкерровкой на кольцах* – на соседние зубы ставят кольца с выступами, в базис протеза встроены ответные части. В застегнутом состоянии протез неподвижен как несъемный, но при определенном усилии родители могут его расстегнуть и извлечь.



Рис. 17. Комбинация фиксированных аттачментов и съёмного базиса

**Аппараты с внеротовыми компонентами.** В ряде случаев профилактики/лечения используется комбинация внутриротового несъемного аппарата и съемной внеротовой части. Пример – **лицевая дуга (головная шапочка)**: на моляры зацементированы трубки (несъемный элемент), в них вставляется съемная лицевая дуга, крепящаяся снаружи к специальной шапочке с тягами. Хотя в целом лицевая дуга – это скорее лечебный аппарат (контролирует рост челюсти, дистализирует зубы), в контексте профилактики ее можно применить, чтобы удерживать первые моляры от смещения вперед, если, скажем, удалены вторые молочные моляры и прорезывание постоянных задерживается. Надевать дугу можно на ночь – это пример совместной работы фиксированных (трубки) и съемных (внешняя часть) компонентов.

**Комбинированные функционально-механические аппараты.** Некоторые конструкции сочетают пассивные и активные элементы. В литературе такой термин также встречается: «*аппараты комбинированного действия*», где, например, имеется винт (механический активатор) и наклонная плоскость (функциональный элемент). В профилактике, например, возможно сочетание: *съемная пластинка с винтом + припаянная несъемная наклонная плоскость*. Такой аппарат и расширяет челюсть, и устраняет глубину прикуса. Однако строго по теме протезов – можно представить комбинированный вариант: несъемная лингвальная дуга на нижних молярах + съемная наклонная плоскость на передние зубы (для профилактики глубокого прикуса). Обе части работают совместно – дуга держит место, плоскость нормализует прикус. Но практически чаще все же разделяют функции: либо ставят отдельный протез, либо функциональный аппарат.

В целом, **комбинированные аппараты** имеют ограниченные показания в профилактике. Они сложнее в изготовлении и требуют большего мастерства врача. Их применяют, когда требуется долгая стабильность, но при этом нужна регулярная коррекция аппарата. Пример показания: ребенок 4 лет, потеряно 4 верхних фронтальных зуба, при этом небо узкое – можно

зафиксировать небную дугу на молярах (несъемно), а к ней присоединять съемный протез с зубами, который по мере роста менять. Так обеспечим и устойчивость (за счет дуги), и возможность замены зубов по размеру. Комбинированный подход ускоряет лечение, но требует внимательного наблюдения.

**Классификация по другим признакам:** Помимо деления на съемные/несъемные/комбинированные, профилактические аппараты можно классифицировать по месту расположения:

**Внеротовые аппараты** – например, лицевые маски, подбородочные пращи, используемые профилактически для направленного роста челюстей (чаще в сменном прикусе при риске скелетных аномалий). Они вне полости рта, действуют через опору на лицо, и снимаются ребенком.

**Внутриротовые аппараты** – все перечисленные выше пластины, дуги, протезы, расположенные в полости рта.

Также различают **одночелюстные** (действующие на одну челюсть, например держатель на нижней) и **двучелюстные** (охватывающие обе челюсти одновременно, например, трейнеры или активаторы Френкеля – они скорее лечебно-профилактические для настройки роста). К профилактическим в чистом виде двучелюстным можно отнести *LM-активаторы*, *pre-orthodontic trainers* – силиконовые каппы, которые ребенок носит, чтобы устранить вредные привычки, слегка выровнять зубы и стимулировать правильный прикус в сменном прикусе. Эти трейнеры считаются **стандартными профилактическими аппаратами**, так как они выпускаются серийно (размеры по возрастам) и направлены на профилактику неправильного прикуса за счет тренировки мышц и устранения легких зубных аномалий. Они съемные, двучелюстные (охватывают оба зубных ряда как каппа), надеваются обычно на ночь. Тем не менее, некоторые врачи рекомендуют трейнеры при скученности или глубоком прикусе у детей 6–8 лет для предотвращения ухудшения ситуации, т.е. как профилактическую меру.

Подводя итог, можно сказать, что **классификация профилактических ортодонтических аппаратов довольно обширна**, но ключевое значение имеют конструкции для удержания места: **съёмные пластиночные протезы и несъёмные держатели пространства** (петли, дуги). Именно они решают основную задачу – профилактику вторичных деформаций после потери зубов. Другие устройства, вроде пластинок и трейнеров для функций, являются ценным дополнением, усиливающим профилактический эффект. В каждом случае врач подбирает аппарат индивидуально, учитывая возраст ребенка, количество и локализацию отсутствующих зубов, состояние прикуса и даже характер ребенка (усидчивость, терпимость к инородным телам и т.п.). Часто на разных этапах развития прикуса могут последовательно применяться разные виды аппаратов. Например, сразу после удаления зуба у 5-летки ставят несъёмный держатель (петлю) – ребенок подрастает, становится более сознательным – в 7 лет переходят на съёмный протез с зубом для улучшения функции, а к 11 годам, когда прорезался постоянный премоляр, аппарат снимают совсем. Такой **динамический подход** наиболее оправдан в профилактике, ведь ребенок растет, и инструменты профилактики должны меняться вместе с ним.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ

Научно-технический прогресс в стоматологии открыл новые возможности для создания более эффективных и удобных профилактических аппаратов. Если традиционно детские протезы изготавливались «вручную» зубным техником по оттискам и моделям, то сегодня все активнее внедряются **цифровые технологии**: компьютерное моделирование устройств, автоматизированное фрезерование и аддитивная печать. Рассмотрим, какие современные технологии и материалы используются в профилактической ортодонтии.

**CAD/CAM (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing)**. Эта технология подразумевает **цифровое проектирование аппарата на компьютере** и последующее изготовление при помощи станка с ЧПУ (фрезерного или 3D-принтера). **Сканирования моделей или полости рта**. Вместо традиционных оттисков все чаще применяют **интраоральные сканеры**, которые снимают цифровой слепок. Это особенно полезно для детей – сканирование проходит быстрее и комфортнее, нет неприятных масс во рту. Цифровая модель челюсти затем используется для проектирования. **Цифрового дизайна аппарата**. С помощью специализированных программ (3Shape, Exocad, DentalCAD и др.) техник или врач моделирует виртуально необходимый аппарат. Например, в случае несъемного держателя – рисуется виртуально кольцо на зуб, от него – петля заданной формы до соседнего зуба. Программа позволяет точно подогнать контуры, учесть анатомию зубов, рельеф десны, желаемый зазор. **Прецизионность дизайна** выше, чем при ручном изгибании проволоки, и аппарат будет лучше прилегать. Как отмечают авторы, **цифровое изготовление повышает точность адаптации к индивидуальной анатомии** ребенка. Пример: в случае с функциональным 3D-протезом (проект KOS&MET) использовали программу 3Shape для моделирования коронки необходимой формы, которая бы не мешала прикусу и имела окно для контроля прорезывания постоянного зуба. **Фрезерование**

**или печать детали.** После проектирования цифровой файл отправляется на выполнение. **САМ-модуль** может быть разным. Один вариант – фрезерный станок: из заготовки (например, медицинской стали, титана, циркония или акрилового блока) вытачивается нужная деталь. Однако для мелких проволочных конструкций фрезеровка металла не всегда рациональна (много отходов, сложность). Второй вариант – **3D-принтинг**: наиболее передовая технология сейчас. Существуют принтеры, печатающие металлические изделия методом лазерного спекания порошка. В частности, **протезы-держатели пространства уже печатают из титана и кобальт-хрома.** Например, в случае упомянутого выше исследования 2024 года, **3D-печатные петли** делали из порошкового титанового сплава Ti-6Al-4V методом лазерного синтеза. Полученные аппараты имели монолитную конструкцию, исключая пайку (то есть петля и кольцо были единым целым, без спаянных швов) – это повысило надежность (нечему ломаться на пайке). По итогам испытаний, как уже отмечалось, такие аппараты показали лучшую выживаемость без поломок. 3D-печать широко применяется и для полимерных изделий: можно напечатать базис детского протеза из биосовместимого нейлона или фотополимера. Есть описания **цифровых съемных протезов** для детей, где базис проектируется в CAD (с моделированием искусственных зубов) и печатается, затем в него клеиваются зубы либо тоже печатаются. Пока массово это не внедрено, но потенциал огромен – особенно с появлением принтеров, способных печатать **гибкие материалы** (например, нейлоновые протезы печатаются методом селективного лазерного спекания порошка полиамида).

Для наглядного сравнения этапов, сроков и точности традиционного и цифрового изготовления профилактических протезов представлена таблица 3.



Рис. 18. Использование 3D-принтера и цифровых моделей в изготовлении ортодонтических устройств.

Таблица 3. Сравнение традиционного и цифрового изготовления профилактических протезов.

Этап	Традиционное изготовление	Цифровое изготовление (CAD/CAM, 3D-печать)
Получение отпечатков	Альгинатная масса, ложки по возрасту	Интраоральное сканирование или 3D-скан модели
Создание модели	Гипсовая отливка, моделирование вручную	Виртуальная 3D-модель в программном обеспечении
Проектирование конструкции	Ручное моделирование воском	Дизайн в CAD-программе с автоматической проверкой окклюзии
Изготовление базиса	Литьё из акрила, полимеризация в кювете	3D-печать фотополимером, постобработка
Точность прилегания	Зависит от опыта техника, ручные ошибки до 0,2–0,4 мм	Высокая (точность до 0,05 мм), минимальные погрешности
Время изготовления	2–5 суток (включая гипсовку, полимеризацию, полировку)	1–2 суток (включая сканирование и печать)
Повторяемость результата	Зависит от мастерства и ошибок гипсовки	Высокая — цифровые файлы сохраняются и тиражируются
Необходимость ремейка	Часто при поломке или росте челюсти (всё с нуля)	Быстрое восстановление по сохранённому файлу
Гигиеничность и биосовместимость	Средняя (акриловые пластмассы с остаточным мономером)	Высокая (сертифицированные фотополимеры класса IIa)
Стоимость	Ниже, но требует больше ручного труда	Выше, но меньше времени врача и техника
Визуализация и планирование	Ограничены моделями и фото	Возможна полная цифровая визуализация для пациента

Как видно из представленных данных, цифровое протезирование существенно сокращает сроки изготовления, повышает точность прилегания и обеспечивает воспроизводимость результатов. Несмотря на более высокую себестоимость, технологический процесс требует меньших трудозатрат и улучшает качество конечного изделия, что особенно важно при детском профилактическом протезировании.

**Преимущества цифрового изготовления: Высокая точность и индивидуализация.** Цифровой workflow устраняет ряд человеческих ошибок. Аппарат, спроектированный по 3D-модели, точно соответствует рельефу зубов и десны. Например, 3D-напечатанная петля идеально облегает контактные поверхности зубов, равномерно отстоит от десны, что снижает риск травмы и скопления пищи. *Conventional* (традиционные) петли делаются «на глаз» по гипсовому модели и часто требуют подгонки, а цифровые – чаще всего сразу подходят без корректировок. Кроме того, цифровой дизайн легко повторить: модель хранится, что позволяет при утере или поломке быстро изготовить идентичный аппарат.

**Скорость изготовления.** Хотя первичная настройка системы требует времени, в серийном применении CAD/CAM может ускорить процесс. Например, сняв скан, врач в тот же день отправляет файл в лабораторию, где его сразу печатают – через 1–2 дня протез готов без сложного литья и пайки. Это особенно важно для маленьких детей: минимизация визитов и примерок повышает комплаентность. В одном клиническом отчете описан случай, когда с помощью цифрового протеза удалось восстановить функцию ребенку очень быстро – от момента удаления зуба до цементации держателя прошло всего **несколько дней**, благодаря тому что не ждали изготовления по слепкам.

**Повышение прочности и гигиеничности конструкции.** 3D-печать позволяет делать **монолитные конструкции без соединений**, что устраняет слабые места (пайки, соединения проволока-кольцо). Кроме того, можно придавать форму, оптимальную для гигиены – например, создавать

сглаженные переходы, чтобы не было острых углов, труднодоступных ниш. Напечатанные изделия из полиамида или полировочного фотополимера имеют **низкую пористость**, тем самым уменьшая микробную колонизацию (проблема пористого акрила, описанная ранее, решается).

**Новые материалы.** В профилактическом протезировании появились материалы, улучшающие биосовместимость и удобство:

**Термопластические нейлоновые пластмассы** (например, полиамид). Как было упомянуто, съемные детские протезы из термопласта не содержат остаточного мономера, не вызывают аллергии, более эластичны, чем акрил. Они меньше ломаются (не трескаются при падении). Их недостаток – невозможность починки и трудность изготовления, но сейчас с появлением CAD/CAM это решается выпуском новых протезов при необходимости. По совокупности свойств, **термопласты стали материалом выбора** для базисов детских протезов в ряде клиник.

**Стекловолоконные композиты.** Для несъемных удерживателей есть методика приклейки на зубы полосок стекловолокна с композитом (типа *Ribbon* или *EverStick*) вместо металлической петли. Такой **адгезивный space maintainer** не требует бандажей, меньше заметен и исключает риск кариеса под кольцом. Однако по данным исследований, срок службы у них пока ниже, чем у металлических (часто отклеиваются). Тем не менее, в некоторых ситуациях (например, когда невозможно поставить кольцо из-за кариозного поражения) они могут выручить.

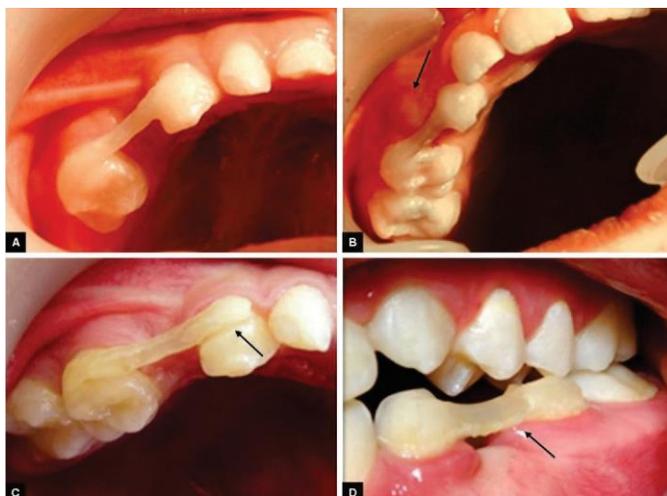


Рис. 19. Клиническое приложение стекловолоконного несъемного *espace maintainer*, приклеенного к зубам.

**Фиброволоконные армированные петли.** Похожие на вышеописанное, но изготовленные в лаборатории: композит с волокном в форме петельки, которая затем цементируется на соседние зубы. Разработки в этом направлении продолжаются (ищут оптимальные адгезивы, способы фиксации, чтобы улучшить срок службы).

**Стеклоиономерные цементы с фтором** для фиксации несъемных аппаратов. Сейчас стандартом является фиксация колец **стеклоиономерными цементами**, постепенно выделяющими фтор. Это снижает риск кариеса вокруг кольца – фтор реминерализует эмаль под краем. Более того, часто перед цементацией кольца рекомендуют протравить и промазать эмаль фторлаком – создавая барьер. Такие профилактические меры значительно снизили частоту кариеса опорных зубов по сравнению с эпохой, когда фиксировали на фосфат-цемент без защиты.

**Титан и сплавы с памятью формы.** Традиционно несъемные аппараты делают из нержавеющей стали. Сейчас некоторые лаборатории предлагают **титановые удерживатели**, особенно печатные, – титан более

биосовместим, вызывает меньше аллергических или гальванических реакций, легче по весу. А суперэластичные сплавы (нитинол) пока широко не применяются прямо в протезах, но используются в ортодонтических дугах. Можно вообразить нитиноловую пружинку, удерживающую пространство с некоторым пружинящим эффектом – но обычно стационарные опоры предпочтительнее.

**Цифровое планирование лечения.** Помимо чисто изготовления самих устройств, цифровые технологии помогают на этапе **планирования профилактических мер**. Современные программы позволяют виртуально смоделировать рост челюстей и прорезывание зубов. Например, есть софт для прогнозирования, насколько сдвинутся зубы при ранней потере без лечения – это помогает обосновать родителям необходимость вмешательства. Также в комплекс планирования входят:

**Цифровой расчет места для зубов (space analysis)** – сканировав модели или сделав 3D рентген (КЛКТ), можно точно измерить размеры зубов, зачатков и промежутков. Если видно, что места недостаточно, сразу планируют или поддержание пространства, или даже его расширение (при необходимости).

**Виртуальное позиционирование протеза** – в программе можно разместить модель будущего постоянного зуба в ряд и «проверить», достаточно ли удерживаемого места.

**3D-печать моделей для обучения** – иногда родителям показывают на 3D-печатой модели челюсти ребенка, как будет выглядеть аппарат, какие будут изменения. Это повышает осведомленность и приверженность лечению.

#### **Клинические примеры внедрения современных технологий:**

1. *Пример 3D-печатного несъемного протеза:* Девочка 7 лет, удален нижний второй молочный моляр, до прорезывания второго премоляра ~5 лет. Решено изготовить **3D-печатный band-and-loop**. После сканирования челюсти, техник в Exocad спроектировал кольцо

на первый моляр с отводящей петлей к первому премоляру. Конструкция напечатана из кобальт-хромового сплава лазерным спеканием. На примерке аппарат идеально сел, не требовал подгонки, был сразу зацементирован. Через 12 месяцев наблюдения петля на месте, ни разу не отклеивалась, место полностью сохранено; на слизистой никаких раздражений. Родители отметили, что протез практически незаметен и не мешает дочери – та даже забыла о нем.

2. *Пример CAD/CAM функционального протеза:* Мальчик 5 лет, удален верхний первый молочный моляр. Решено изготовить **функциональный протез KOS&MET** по методике Mladenović et al. Сняли оптический слепок, виртуально смоделировали коронку, восполняющую отсутствующий зуб, с опорой на коронку на молочном втором моляре. Спроектировали окошко в коронке для контроля прорезывания постоянного премоляра. Напечатали конструкцию из титанового сплава. Зафиксировали с помощью стеклоиономерного цемента. Протез восстановил жевательную поверхность – ребенок смог жевать на этой стороне. Провели тест двухцветной жевательной резинки для оценки эффективности жевания: она улучшилась после установки протеза. На контрольном рентгене через 1 год видно, что зачаток постоянного зуба прорезывается нормально под контролем (через окно). Успешно достигнуты обе цели – сохранено место и улучшена функция жевания.

**Телемедицина и мониторинг.** Отдельно стоит упомянуть, что цифровые технологии облегчают **мониторинг состояния протеза на расстоянии**. Родители могут, например, сделать фото полости рта ребенка с протезом и отправить врачу, не выходя из дома, чтобы тот оценил, все ли в порядке (например, нет ли зазора из-за роста). В период пандемии COVID-19 такие подходы позволяли проводить дистанционные консультации, что и в дальнейшем может применяться для профилактических наблюдений.

**Нормативные аспекты современных технологий.** Появление новых методик сопровождается обновлением клинических рекомендаций. Например, в **клинических руководствах ААПД** за последнее десятилетие уже упоминаются цифровые методы изготовления и подчёркивается важность биосовместимости материалов. В российских нормативных документах (приказ МЗ РФ №786н от 2020 г., порядок оказания стоматологической помощи) указывается, что в распоряжении детских стоматологий могут быть цифровые технологии, а профилактика заболеваний (в том числе аномалий прикуса) – часть стандартов помощи. Это создает предпосылки для распространения CAD/CAM в практику государственных клиник.

В заключение раздела отметим: **современные технологии CAD/CAM и 3D-печати уже доказали свою эффективность** в улучшении ортодонтических профилактических протезов. Исследования демонстрируют их преимущество в точности, прочности и долговечности конструкций. Хотя требуется накопление еще большего клинического опыта и удешевление технологий для массового применения, будущее профилактической ортодонтии несомненно связано с цифрой. Можно ожидать, что через несколько лет снятие цифровых оттисков и печать детских протезов станет рутинной процедурой. В сочетании с новыми биоматериалами это позволит изготавливать **почти идеальные профилактические аппараты** – полностью индивидуализированные, биоинертные, функционально восстанавливающие утраченные зубы, и при этом минимально заметные и комфортные для маленьких пациентов.

#### **Клинические примеры профилактического протезирования**

Рассмотрим несколько **клинических случаев**, демонстрирующих применение профилактических ортодонтических протезов и их результаты. Эти примеры иллюстрируют различные ситуации – от типичных до сложных – и помогут понять практическую ценность изложенных принципов.

**Клинический случай 1: Односторонний несъемный держатель пространства.** *Мациент:* девочка 6 лет. *Анамнез:* осложненный кариес нижнего левого первого молочного моляра, потребовавший удаления. До смены на премоляр ~4 года. *Состояние прикуса:* молочный прикус, постоянные первые моляры прорезались. Между клыком и вторым молочным моляром образовался дефект ~10 мм. *Млан:* изготовить несъемный держатель пространства для предотвращения смещения 75 и 73 зубов (международная нумерация). *Лечение:* На зуб 75 (второй молочный моляр) зафиксировано металлическое кольцо; к нему ортодонт припаял проволочную петлю из проволоки Ø0,9 мм, охватывающую с дистальной стороны клык 73. Аппарат цементирован стеклоиономером. Ребенок перенес процедуру хорошо. *Результаты:* в течение 3 лет петля надежно удерживала промежуток. На контрольных осмотрах каждые 6 мес. отмечалось: петля на месте, 75 без кариеса (фторсодержащий цемент обеспечил профилактику). В 9,5 лет постоянный премоляр 34 прорезался **ровно в предназначенном ему месте**, буквально вытолкнув петлю – аппарат свою функцию выполнил и был снят. *Выводы по случаю:* простейший band-loop предотвратил почти неизбежное в противном случае смещение 36 вперед. Девочка избежала риска скученности и необходимости ортодонтического лечения позднее.

**Клинический случай 2: Съемный пластиночный протез при множественной утрате зубов.** *Мациент:* мальчик 4,5 года. *История болезни:* генерализованный кариес молочных зубов; удалены все четыре верхних резца и верхний левый первый молочный моляр (54) в связи с осложнениями. Ребенок жалуется на затруднение откусывания пищи, родители – на нарушение речи (шепелявость) и эстетики (ребенок стесняется улыбаться). *Состояние прикуса:* открытый прикус отсутствует, нижняя челюсть слегка выдвинута (отсутствие верхних резцов этому способствует). *Млан:* изготовить **съемный пластиночный протез** на верхнюю челюсть с четырьмя искусственными резцами и одним моляром. *Лечение:* Сняты оттиски; изготовлен акриловый базис, перекрывающий передний отдел неба,

с искусственными зубами 51,52,61,62 и 54. Для фиксации – кламмеры на вторые молочные моляры (55, 65) и на клык (canine loop на 53). Протез окрашен розовым под цвет десны, зубы подобраны по форме и оттенку молочных. На сдаче: протез встал удовлетворительно, небольшая коррекция по уздечке верхней губы (сделан вырез). Мальчик сразу смог закрыть рот с протезом, звук «с» начал получаться лучше. Даны инструкции по ношению: круглосуточно, снимать только для чистки; и по гигиене. *Результаты:* через 1 месяц – отличная адаптация, ребенок носит постоянно, произношение нормализовано (логопед отмечает прогресс). Эстетически улыбка выглядит естественно – окружающие не замечают протеза. Через 1 год: рост челюсти потребовал активации винта протеза – протез был снабжен небным винтом, ортодонт раздвинул его на ~2 мм, чтобы расширить базис. В 6 лет прорезались постоянные центральные резцы (11,21) – в протезе они вышли рядом с искусственными, поэтому эти искусственные зубы были удалены из базиса и протез продолжили носить уже с двумя боковыми резцами и моляром. К 7 годам все постоянные резцы прорезались, и необходимость в протезе отпала – он был отменен. Итоговое состояние: прикус ортогнатический, никаких признаков мезиального сдвига или открытого прикуса нет, дикция сохранена. *Вывод:* съемный протез принес значительную пользу – помимо сохранения места под клык и премоляр, он поддержал нормальный рост челюстей (небо расширялось с помощью винта одновременно с ростом), не допустил формирования мезиального прикуса и проблем речи/психики. Без него, вероятно, прикус стал бы патологическим (нижняя челюсть ушла бы вперед, как часто бывает при отсутствии верхних передних зубов).

**Клинический случай 3: Применение современного 3D-печатного протеза (случай из литературы).** *Мациент:* мальчик 5 лет (случай по Raša Mladenović и соавт., 2025). *Проблема:* преждевременное удаление первого молочного моляра нижней челюсти (зуб 84) из-за кариозных осложнений. Ребенок здоров, прикус в норме. Опасность: смещение соседних зубов (85 и

83) и, главное, потеря жевательной функции слева – ребенок жаловался, что жует только правой стороной. *Решение:* спроектирован **персонализированный функциональный протез:** коронка на месте 84, закрепленная на металлической ленте вокруг 85 (второго молочного моляра). Коронка имела форму, восстанавливающую бугры удаленного зуба, и специальное окошко на жевательной поверхности – для контроля прорезывания постоянного премоляра под ней. Также коронка была немного ниже прикуса, чтобы не мешать смыканию. Проект выполнен цифрово (программа 3Shape) и напечатан из титанового сплава методом микролазерного спекания. Протез зацементирован на зуб 85. *Результат:* сразу после установки оценили жевание: провели тест с двухцветной жевательной резинкой (специальная методика измерения однородности пережевывания по смещению цветов). **Masticatory performance** **улучшилась** по сравнению с тестом до лечения, то есть ребенок стал эффективнее пережевывать пищу. Через 6 и 12 месяцев протез стабильно функционировал, место для постоянного зуба сохранялось, прорезывание контролировалось через окно без проблем. Не было отмечено ни поломок, ни воспаления десны. Ребенок и родители были довольны – отсутствовал дискомфорт, внешне протез почти не виден (выглядит как металлическая коронка на зубе). *Вывод:* данный случай демонстрирует возможности современных технологий: **комбинация профилактики пространства и восстановления функции.** Ребенок фактически избежал одностороннего жевания и связанных с ним рисков (асимметрия развития, проблемы ЖКТ), а также сохранял здоровый прикус. Авторы отмечают, что такой подход показал себя перспективным и может применяться шире.

**Клинический случай 4: Несъемный аппарат + коррекция вредной привычки.** *Мащент:* девочка 5,5 лет. *Проблема:* ранняя потеря верхнего правого клыка (53) вследствие травмы, плюс выраженная вредная привычка – сосание пальца, из-за чего уже намечается открытый прикус. *План лечения:* двойной – (1) удержать место под постоянный клык, (2) устранить привычку.

*Решение:* изготовлен комбинированный аппарат: на 54 и 55 зубы зацементирована **небная дуга** с сеточкой-преградой позади передних зубов (для отучения от сосания пальца) – это несъемная часть; параллельно к 54 кольцу припаяна **проволочная дуга**, идущая вперед в область отсутствующего 53 и слегка выходящая на место, где сосок пальца обычно прижимал зубы. Таким образом, аппарат выполняет роль и **держателя места** (дуга между 52 и 54 удерживает промежуток), и **язычного (пальцевого) щита** (сеточка препятствует помещению пальца и давлению языка). *Результат:* уже через 1 месяц родители сообщают, что девочка перестала сосать палец (просто физически не получается – сеточка мешает). Через 6 месяцев открытый прикус начал самопроизвольно закрываться – передние зубы стали сближаться, так как вредный фактор устранен. Место под клык сохранено, зуб 13 прорезался в 11 лет нормально. *Вывод:* этот случай показывает **комбинированный профилактический подход** – одновременно механическое сохранение пространства и функциональная коррекция привычки. Раннее вмешательство позволило предотвратить серьезную аномалию (открытый прикус мог потребовать потом сложного ортодонтического лечения). К 12 годам у пациентки полноценный прикус без отклонений.

Эти примеры подтверждают, что **профилактические протезы в ортодонтии имеют решающее значение для благоприятного развития прикуса у детей**. Вовремя примененные, они предотвращают многие проблемы: от скученности зубов до речевых дефектов. Каждый клинический случай уникален, и врач должен творчески подходить к выбору конструкции, сочетая при необходимости несколько методов. Однако общим остается принцип: *«Многo предупредить, чем лечить»*. Одна маленькая петля или пластинка, поставленная в 5–7 лет, может избавить подростка от нескольких лет в брекетах и удаления постоянных зубов. Именно поэтому профилактические протезы – мощный инструмент в арсенале детского стоматолога и ортодонта.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

При подготовке данной монографии был проведен анализ научной литературы, клинических исследований и рекомендаций ведущих профессиональных сообществ по теме профилактического ортодонтического протезирования. Ниже представлены ключевые положения, отраженные в отечественных и зарубежных источниках за последние годы, а также учитывающие нормативно-методические документы.

**Отечественные источники:** В работах российских авторов традиционно уделяется внимание **организации стоматологической помощи детям** и вопросам профилактики зубочелюстных аномалий. Например, Ф.Я. Хорошилкина (2010) в фундаментальных исследованиях показала высокую потребность в протезировании у детей и акцентировала влияние ранней утраты зубов на формирование прикуса. В отечественных учебниках по ортодонтии (Голубева, Персин, 2013; Кисельникова, 2015 и др.) профилактическим аппаратам посвящены отдельные главы, где излагается классификация и методики их применения. Так, в пособии Н.В. Головки описаны стандартные профилактические аппараты (вестибулярные пластинки, шпатель-рожок, т.д.) и индивидуальные конструкции для детей. Отмечается, что **профилактические аппараты устраняют факторы развития аномалий** – такую формулировку дают и учебные программы в мед. вузах.

В российских научных статьях последних лет заметен интерес к новым материалам. В частности, **нейлоновые (термопластичные) протезы** для детей обсуждаются в контексте их гипоаллергенности и меньшей толщины. Конференционные тезисы (Кривчикова и соавт., 2015) указывают, что *«материалом выбора при замещении дефектов у детей являются съёмные протезы из термопласта»*, благодаря их биологической инертности. Одновременно там признается, что трудоемкость изготовления высока, но обоснована преимуществами. Отечественные стоматологи-ортопеды также исследовали применение стекловолоконных материалов: появились

клинические серии по использованию ленточных стекловолоконных шинирующих систем в качестве держателей места у детей (например, работа Е.В. Карелиной, 2018), показывающие удовлетворительные результаты при небольших дефектах.

**Зарубежные источники:** Международная литература изобилует исследованиями эффективности различных пространственных поддерживающих устройств. Обобщая данные:

**Коэффициент выживаемости протезов.** Ряд работ сравнивают разные конструкции. Например, Qudeimat & Fayle (Педиатрическая стоматология, 1998) ретроспективно оценили срок службы 124 держателей: классические band-loop служили в среднем дольше, чем адгезивные, но менее 50% доживали до полного прорезывания премоляров. Более свежий мета-анализ (Setia et al., 2014) выявил, что **металлические бандажные аппараты обладают большей надежностью, чем композитные**, хотя последние выигрывают в эстетике.

**Влияние на прикус.** Исследования подтверждают пользу профилактических протезов. Так, Shah et al. (2019) показали, что при соблюдении показаний у детей с ранней утратой зубов, которым установлены space maintainers, **не наблюдается значимого уменьшения длины дуги** за период ношения, тогда как в контрольной группе без лечения у 80% детей возникло заметное смещение зубов (исследование проводилось на протяжении 2 лет).

**Отчеты о случаях с новыми технологиями.** Отдельно стали появляться публикации о **3D-печати**. В 2020 г. Park et al. опубликовали case-report: «*Space maintainer using CAD/CAM system without a band*», где описан успешный опыт печати несъемного держателя на присосках (без бандажа) для ребенка – он продержался год без осложненийjdras.org. В 2021 г. вышел обзор «*Digitainers – digital space maintainers: A review*» (Sharma et al., 2021), где сформулировано определение: «*цифровые*

*держатели пространства – это устройства, изготовленные с помощью CAD/CAM или 3D-печати из современных биосовместимых материалов*». В обзоре отмечается, что они улучшают опыт пациента и его соблюдение, хотя данных пока мало.

**Систематические обзоры:** В 2020–2022 гг. опубликовано несколько обзоров, обобщающих накопленную информацию. Например, *Nidhi et al. (2022)* провели систематический обзор несъемных держателей и пришли к выводу, что **профилактическое протезирование однозначно рекомендуется** при утрате молочных моляров, чтобы избежать потери длины зубной дуги. Они также подчеркнули важность регулярных осмотров (раз в 6 мес) и гигиенического обучения родителей.

**Клинические рекомендации и стандарты:** На международном уровне **Американская академия детской стоматологии (AAPD)** выпускает *Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion*. В последней редакции (2020) уделено внимание вопросу space maintenance. Подчеркивается: *«после преждевременной потери зуба следует рассмотреть изготовление держателя пространства, если ожидаемый промежуток превышает 1 год до прорезывания постоянного зуба или имеется риск смещения»*. AAPD указывает критерии, совпадающие с вышеописанными: зуб/сегмент, время после утраты, гигиена, кооперация. Важная деталь: AAPD отдельно отмечает, что **при ранней потере верхних резцов space maintainer обычно не нужен, кроме случаев активной привычки сосания пальца – тогда протез может предотвратить язвообразование привычки**. То есть американские рекомендации предлагают делать протезы фронтальных зубов не столько ради места (там оно не теряется), сколько ради функции и отучения от привычек. Это совпадает с нашей логикой.

В британских и европейских клинических рекомендациях (BSPD, EAPD) также поддерживается идея ранней ортодонтической профилактики. Например, **Британское общество детской стоматологии** в своих

протоколах указывает: *«space maintainers should be provided where space loss will compromise the eruption of successional teeth»* (следует устанавливать, если потеря места нарушит прорезывание). Европейские клинические рекомендации (2020) по управлению промежуточным прикусом советуют оценивать баланс между риском (сложность ухода, риск кариеса) и пользой при решении о протезировании, но **в целом склоняются в пользу протезов при утрате моляров.**

**Обзор диссертаций:** В России защищены диссертации по теме профилактического протезирования. Одна из них – работа В.И. Прошина с соавторами (2009) по обоснованию профилактического протезирования детей после ранней потери верхних резцов. В ней изучались изменения прикуса после удаления резцов и эффективность протезирования. Выводы: у детей без протезирования значительно замедлялся рост переднего отдела верхней челюсти и отмечалось выдвигание нижней вперед (что вело к мезиальному соотношению), тогда как при раннем протезировании этих эффектов удалось избежать. Это научно подтверждает необходимость замещения даже фронтальных зубов, исходя из функциональных соображений. Другое исследование (Белоусова, 2018) касалось применения лазерного сканирования в мониторинге детских протезов: предлагалось делать 3D-модель челюсти после удаления зуба и отслеживать изменения; при назначении протеза изменений почти не было, а без – измерялась потеря длины дуги до 3–4 мм за 6 мес.

**Практические руководства:** Отечественные авторы все чаще включают современные технологии. Например, в клиническом руководстве по детскому протезированию (Асташова, 2021) уже рассматриваются CAD/CAM-методы. Упомянуто, что *«цифровые технологии допустимо использовать при изготовлении местосохраняющих аппаратов при условии обеспечения точности и биосовместимости»*. Также есть упоминания (хотя бы на уровне идеи) 3D-печати, но пока без официальных методик.

В целом обзор источников показывает: **концепция профилактических ортодонтических протезов прочно обоснована в научной литературе и поддерживается профессиональными сообществами.** И отечественные, и зарубежные специалисты сходятся во мнении, что: ранняя потеря зубов опасна развитием аномалий прикуса; профилактическое протезирование эффективно предотвращает эти осложнения; современные технологии способны улучшить качество таких аппаратов и облегчить их применение. Нормативные документы отражают эти положения, включая их в стандарты помощи.

Можно отметить, что в последние 10 лет произошла некоторая переоценка и расширение показаний: если раньше, например, отсутствием верхних резцов часто пренебрегали, считая «это не страшно до школы», то теперь на основании исследований речи и психологии признают важность протезирования и этих зубов, особенно при длительном ожидании роста. Также усилилось внимание к **комплексной профилактике** – сочетанию удержания места с устранением причин (привычек, неправильного дыхания). Современная литература всячески подчеркивает: *«профилактическая ортодонтия – командная работа терапевта, ортодонта, логопеда и родителей»*. Это отражено и в рекомендациях (например, в AAPD гайдлайне говорится о необходимости обучать родителей, контролировать гигиену, совместно с педиатром следить за общим здоровьем).

В заключение обзора следует упомянуть еще один аспект: **экономическая эффективность профилактики.** Исследования экономики здравоохранения (например, отчет WHO, 2019) показали, что вложения в профилактическое ортодонтическое лечение детей дают значительную отдачу – каждый доллар, потраченный на удерживатель места, экономит несколько долларов, которые потребовались бы на лечение сложной скученности или аномалии прикуса во взрослом возрасте. Это аргумент, часто приводимый в стратегических документах здравоохранения для обоснования программ профилактики. Поэтому многие страны включают

изготовление детских протезов в покрываемые страховкой услуги, стимулируют обучение этому навыку широкого круга стоматологов.

Таким образом, обзор литературы и нормативов убеждает: **превентивное протезирование** – это научно обоснованный, клинически подтвержденный и экономически выгодный метод охраны стоматологического здоровья детей. Он рекомендован ведущими профессиональными ассоциациями и поддерживается государственными стандартами. В следующем заключительном разделе сформулируем основные выводы и рекомендации, вытекающие из всего вышеприведенного материала.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ЭТАПЫ АДАПТАЦИИ И ОБУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА

Эффективность профилактического протезирования в детской ортодонтии во многом определяется не только качеством конструкции, но и правильной адаптацией пациента к её ношению. Психологическая подготовка ребёнка, постепенное привыкание к функции жевания и речи, а также обучение уходу за протезом являются ключевыми этапами успешной реабилитации.

**Психологическая подготовка ребёнка и родителей.** Перед установкой профилактического протеза важно сформировать положительное отношение ребёнка и родителей к лечению. Протез должен восприниматься не как «инородный предмет», а как часть оздоравливающего процесса.

Ребёнку объясняют цель ношения в игровой форме:

«Этот аппарат помогает твоим зубкам расти ровно и красиво».

Хорошо действует демонстрация аналогичных моделей, возможность подержать их в руках.

Родителям необходимо подчеркнуть, что первые дни могут сопровождаться лёгким дискомфортом, усиленным слюноотделением или нарушением дикции — это нормальные явления адаптационного периода. Важно не вызывать тревогу у ребёнка и не критиковать за временные трудности.

**Таблица 4. Психологические аспекты адаптации ребёнка к профилактическому протезу**

<b>Фактор</b>	<b>Действие врача</b>	<b>Роль родителей</b>
Страх перед аппаратом	Демонстрация безопасной модели, объяснение простыми словами	Поддержка, поощрение словами
Дискомфорт при ношении	Постепенное увеличение времени ношения	Контроль и похвала
Отказ от ношения	Игровое объяснение пользы аппарата	Совместная мотивация («вызов для героя»)

### Этапы адаптации речи и жевания.

Адаптационный период у детей обычно занимает от **7 до 14 дней**, в редких случаях — до трёх недель. Его течение зависит от конструкции аппарата, индивидуальной чувствительности и степени мотивации пациента.

**I этап (1–3 сутки):** Появляется ощущение инородного тела, усиливается слюноотделение, речь может быть неразборчивой. Рекомендуется ношение аппарата 2–3 часа в день, с перерывами, без сна.

**II этап (4–7 сутки):** Пациент постепенно привыкает к аппарату, нормализуется артикуляция. Назначаются упражнения перед зеркалом для тренировки звуков [с], [ш], [з], [ч]. Жевательная функция частично восстанавливается.

**III этап (8–14 сутки):** Полная адаптация. Речь становится естественной, ребёнок носит аппарат постоянно (12–14 часов в день). Разрешается постепенный переход к обычной пище.

**Таблица 5. Динамика адаптации ребёнка к профилактическому протезу**

День	Симптомы	Рекомендации врача	Примечания
1–3	Слюноотделение, дискомфорт	Короткие периоды ношения, антисептические полоскания	Контроль родителей
4–7	Улучшение речи, нормализация жевания	Увеличить время ношения, артикуляционные упражнения	Проверка фиксации
8–14	Полная адаптация	Постоянное ношение, гигиенические процедуры	Контрольный осмотр у врача

### Памятка по уходу за профилактическим протезом

#### Памятка для родителей и ребёнка “Как ухаживать за профилактическим протезом”

1. Снимать аппарат перед сном (если не назначено круглосуточное ношение).

2. Очищать протез мягкой зубной щёткой с мыльным раствором после каждого приёма пищи.
3. Не использовать горячую воду — возможна деформация базиса.
4. Один раз в неделю помещать протез в антисептический раствор («Корега», «Протефикс»).
5. Хранить аппарат в сухом вентилируемом контейнере.
6. Избегать падений и попыток ребёнка «играть» с конструкцией.
7. При появлении боли, трещины, поломки или раздражения слизистой — немедленно обратиться к врачу.
8. Контрольные визиты — каждые **1,5–2 месяца**, а при активном росте челюсти — чаще.

Адаптация ребёнка к профилактическому протезу — это комплексный процесс, включающий психологическую подготовку, физиологическую адаптацию жевательного и речевого аппарата, а также обучение уходу. Вовлечение родителей, систематический контроль врача и использование современных материалов позволяют минимизировать осложнения и повысить эффективность лечения.

### **Клинические наблюдения и протоколы ведения**

**Общие принципы клинического ведения.** Профилактическое протезирование в детской ортодонтии направлено на сохранение длины зубной дуги, предупреждение смещения зубов и обеспечение нормальной жевательной функции после преждевременной утраты временных зубов. Основная цель врача — создать условия для физиологического прорезывания постоянных зубов и предотвращения вторичных деформаций.

Клинический алгоритм ведения пациентов с дефектами временного прикуса включает несколько обязательных этапов:

1. **Первичный осмотр и диагностика.** Определение характера дефекта, состояния опорных зубов, слизистой оболочки и окклюзионных взаимоотношений.

2. **Рентгенологическое исследование.** Панорамная рентгенография или КЛКТ для оценки зачатков постоянных зубов и определения сроков их прорезывания.

3. **Выбор конструкции протеза.** На основании локализации дефекта, возраста пациента и состояния опорных зубов подбирается оптимальный тип профилактического аппарата — съёмный или несъёмный.

4. **Изготовление и фиксация аппарата.** Протез должен плотно прилегать к тканям, не вызывать травмы слизистой и не мешать речи.

5. **Обучение пациента и родителей.** Разъясняются правила ношения и ухода за аппаратом.

6. **Контроль и коррекция.** Проводятся осмотры через 2 недели, затем каждые 2–3 месяца для оценки роста челюсти, состояния тканей и целостности конструкции.

#### **Клинические наблюдения.**

**Клинический случай 1. Несъёмный профилактический протез типа “Band-Loop Appliance”.** Пациент: мальчик, 7 лет.

**Клиническая ситуация:** преждевременное удаление нижнего второго молочного моляра (84) вследствие осложнённого кариеса.

**Диагностика:** ортопантограмма — зачаток постоянного премоляра (44) сформирован на 2/3 коронки; прогноз прорезывания через 18–20 месяцев.

**Выбранная конструкция:** *band-loop appliance* с опорой на 46 зубе.

**Обоснование:** высокая устойчивость конструкции, простота изготовления и удобство ношения.

**Изготовление и фиксация:** снятие оттиска, пайка дуги из проволоки 0,9 мм, фиксация на стеклоиономерный цемент.

**Результаты наблюдения:** Через 6 месяцев — сохранена длина дуги, отсутствует медиальное смещение 46 зуба. Через 12 месяцев — прорезывание 44 зуба в физиологической позиции.

**Вывод:** аппарат эффективно удерживает пространство при минимальной травматичности.

**Клинический случай 2. Distal Shoe Appliance у ребёнка 5 лет. Пациент:** девочка, 5 лет.

**Ситуация:** преждевременная утрата 75 зуба после пульпита.

**Диагностика:** КЛКТ показала зачаток 35 зуба на стадии активной минерализации, смещение 74 зуба на 1,5 мм дистально.

**Конструкция:** несъёмный поддесневой аппарат *Distal Shoe Appliance*.

**Цель:** направить прорезывание 36 зуба и предотвратить потерю места.

**Изготовление:** индивидуальный шаблон из акрила с металлической направляющей пластиной, введённой под десну.

**Результаты:** Через 3 месяца — восстановлено пространство между 74 и 36 зубами. Через 10 месяцев — прорезывание 36 зуба в нормальной позиции, аппарат снят.

**Вывод:** метод эффективен для сохранения направляющего пространства у детей до 6 лет.

**Клинический случай 3. Groper's Appliance для восстановления переднего отдела. Пациент:** мальчик, 6 лет.

**Диагноз:** травматическая утрата четырёх верхних резцов.

**Цель:** восстановление эстетики, речи и функции.

**Конструкция:** несъёмный аппарат *Groper's Appliance* с акриловой базой и искусственными зубами.

**Процесс:** кольцевая фиксация на первых молярах, акриловая база моделирована по своду нёба.

**Результаты:** Через 1 месяц — полная адаптация, улучшение фонетики.

Через 6 месяцев — нормализация дыхания и жевательной функции.

**Вывод:** аппарат обеспечивает не только удержание места, но и психоэмоциональный комфорт ребёнка.

**Клинический случай 4. Съёмный профилактический протез при двусторонней утрате моляров. Пациент:** девочка, 9 лет.

**Ситуация:** преждевременная утрата 64 и 65 зубов, остаточные зачатки 24 и 25.

**Конструкция:** акриловый съёмный профилактический протез с кламмерами Адамса.

**Особенности:** лёгкая базисная пластина, мягкие окклюзионные накладки.

**Результаты:** Через 6 месяцев — сохранена длина зубной дуги, восстановлена жевательная функция. Через 12 месяцев — прорезывание 24 зуба в нормальной позиции.

**Вывод:** съёмные конструкции эффективны при двусторонних дефектах и в период сменного прикуса.

**Клинический случай 5. Цифровой профилактический протез, изготовленный методом 3D-печати. Пациент:** мальчик, 8 лет.

**Проблема:** преждевременная утрата 75 зуба, анатомически узкая дуга нижней челюсти.

**Методика:** цифровое сканирование полости рта с помощью интраорального сканера *Medit i700*, проектирование протеза в *ExoCAD* и печать на фотополимерном принтере *Asiga MAX UV*.

**Конструкция:** облегчённая нейлоновая модель с минимальной толщиной базиса и индивидуальными удерживающими элементами.

**Результаты:** Идеальное прилегание, комфорт, высокая эстетика.

Сокращение сроков изготовления на 40% по сравнению с традиционным методом. Через 9 месяцев — сохранена длина дуги, отсутствуют признаки воспаления слизистой.

**Вывод:** цифровые технологии обеспечивают точность и комфорт, повышают предсказуемость лечения.

**Таблица 6. Протокол клинического ведения пациента**

<b>Этап</b>	<b>Действие врача</b>	<b>Цель и контроль</b>
1	Первичный осмотр, фотопротокол	Выявление дефекта и выбор стратегии
2	Рентген/КЛКТ	Оценка зачатков постоянных зубов
3	Выбор типа протеза	Индивидуализация конструкции
4	Изготовление и фиксация	Проверка прилегания и устойчивости
5	Контроль через 2 недели	Проверка слизистой и фиксации
6	Контроль через 3–6 месяцев	Оценка роста, длины дуги
7	Снятие аппарата	Анализ исхода и документирование

### **Обобщение результатов клинических наблюдений**

Анализ представленных наблюдений демонстрирует высокую клиническую эффективность профилактических ортодонтических протезов при различных типах дефектов временного прикуса. Применение современных технологий (в том числе CAD/CAM и 3D-печати) позволяет обеспечить точность прилегания, биосовместимость и сокращение сроков изготовления.

Профилактические протезы должны рассматриваться не как временная мера, а как полноценный лечебно-профилактический инструмент, предупреждающий развитие деформаций зубных рядов и нарушений окклюзии у детей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Качество и эффективность профилактических ортодонтических протезов во многом определяются свойствами используемых материалов и точностью применяемых методов изготовления. В современной практике ортодонта выбор материала и технологии является не только техническим, но и клиническим решением, влияющим на адаптацию ребёнка, биосовместимость, долговечность конструкции и частоту осложнений.

Материалы для профилактического протезирования должны отвечать ряду требований: быть нетоксичными, гипоаллергенными, устойчивыми к воздействию слюны и пищевых кислот, обладать достаточной механической прочностью и упругостью, сохранять форму при температурных колебаниях, а также обеспечивать простоту коррекции и ремонта. Помимо этого, в детской практике особое значение имеют эстетические и сенсорные характеристики — лёгкость, комфорт, минимальная травматичность и быстрое привыкание.

### **Традиционные материалы профилактических аппаратов**

Исторически базисом профилактических аппаратов служили акриловые пластмассы холодной или горячей полимеризации, в сочетании с нержавеющей сталью для кламмеров и дуг. Акрил (полиметилметакрилат) имеет хорошие формовочные свойства, легко поддаётся механической обработке и полировке, обеспечивает достаточную прочность при незначительной толщине базиса. Однако основным его недостатком остаётся наличие остаточного мономера, способного вызывать аллергические реакции у детей с повышенной чувствительностью.

Нержавеющая сталь, применяемая для кламмеров, колец и дуг, отличается коррозионной стойкостью, эластичностью и устойчивостью к повторным нагрузкам. Современные кламмерные проволоки ( $\varnothing$  0,6–0,8 мм) обладают оптимальной комбинацией гибкости и прочности, что обеспечивает надёжную фиксацию аппарата без травмирования эмали.

Для фиксации несъёмных конструкций традиционно применялись цинк-фосфатные цементы, однако в последние десятилетия они уступили место стеклоиномерным цементам, выделяющим фтор и способствующим реминерализации эмали вокруг кольца.

### **Современные материалы профилактического протезирования**

С развитием технологий ортодонтия получила возможность использовать новые биосовместимые материалы, значительно повышающие комфорт и безопасность детского лечения.

**1. Термопластические полиамиды и нейлоновые пластмассы.** Эти материалы лишены остаточного мономера, обладают повышенной эластичностью, устойчивы к ударным нагрузкам и не ломаются при падении. Они не изменяют цвет при длительном ношении, не впитывают запахи и не вызывают аллергических реакций. Основным ограничением остаётся невозможность их починки традиционными методами; при деформации или росте челюсти требуется изготовление нового аппарата.

**2. Стекловолоконные композиты (Ribbond, EverStick).** В профилактической ортодонтии всё шире применяются адгезивные фиксационные системы из стекловолоконных лент, армированных композитом. Такие конструкции позволяют отказаться от металлических колец и кламмеров, что повышает эстетику и снижает риск кариеса под фиксационными элементами. По данным клинических наблюдений, срок службы таких аппаратов составляет 6–12 месяцев, после чего возможно их переклейка или замена.

**3. Армированные акрилаты.** Используются в лабораторных условиях при изготовлении съёмных конструкций. Добавление стекловолоконных или полиамидных волокон в базис увеличивает прочность при сохранении лёгкости и тонкости протеза.

**4. Стеклоиномерные цементы с фтором.** Применяются для фиксации колец несъёмных аппаратов. Они обеспечивают химическое

соединение с эмалью, выделяют фториды, способствующие реминерализации, и обладают меньшей усадкой, чем традиционные цементы.

**5. CAD/CAM-совместимые материалы.** С развитием цифрового моделирования активно внедряются дисковые и гранулированные материалы для фрезерования или 3D-печати — биосовместимые полимеры, полиэфиркетоны (PEEK), нейлон и фотополимеры с повышенной гибкостью. Эти технологии позволяют изготавливать протезы высокой точности с минимальным вмешательством в ротовой полости ребёнка.

Современная ортодонтическая лаборатория располагает широким спектром технологий, каждая из которых имеет свои преимущества и ограничения.

Таблица 7. Методы изготовления профилактических аппаратов

Метод изготовления	Принцип	Преимущества	Ограничения
<b>Классическое моделирование и литье</b>	Моделирование на гипсовой модели с последующим формованием и полимеризацией акрила из	Простота, доступность, возможность коррекции	Возможна усадка, остаточный мономер, ограниченная точность
<b>Прессование термопластов</b>	Формование нейлонового или полиамидного материала при высокой температуре	Гипоаллергенность, высокая прочность, лёгкость	Трудность починки, необходимость спецоборудования
<b>CAD/CAM-фрезерование</b>	Фрезерование базиса из диска (PEEK, PMMA, полиамид) по цифровой модели	Высокая точность, минимизация ошибок, гладкая поверхность	Высокая стоимость оборудования
<b>3D-печать</b>	Послойное создание модели из фотополимера или биопластика	Быстрое изготовление, возможность тиражирования, визуализация роста	Необходим контроль качества полимеризации, ограниченный выбор материалов
Метод изготовления	Принцип	Преимущества	Ограничения
<b>Классическое</b>	Моделирование на гипсовой модели с	Простота, доступность,	Возможна усадка, остаточный

<b>моделирование и литьё</b>	последующим формованием и полимеризацией акрила	возможность коррекции	мономер, ограниченная точность
<b>Прессование термопластов</b>	Формование из нейлонового или полиамидного материала при высокой температуре	Гипоаллергенность, высокая прочность, лёгкость	Трудность починки, необходимость спецоборудования

При выборе метода учитываются возраст пациента, предполагаемый срок ношения аппарата, уровень гигиены и прогнозируемые нагрузки. Для временных детских конструкций предпочтительны термопластические и CAD-CAM-протезы, для несъёмных — традиционные спаянные системы из стали и стеклоиномерных цементов.

#### **Клинико-технические аспекты изготовления**

Этапы изготовления профилактического аппарата включают:

- 1. Получение оттисков или цифровое сканирование челюстей.** У детей дошкольного возраста предпочтительно использовать силиконовые массы низкой вязкости или оптическое сканирование, что снижает риск рвотного рефлекса.
- 2. Моделирование конструкции.** Ортодонт определяет форму, расположение кламмеров и дуг, необходимость армирования.
- 3. Изготовление базиса.** При акриловой технологии проводится термополимеризация; при термопластической — прессование. В CAD/CAM-методике фрезерование или печать происходит по цифровой модели.
- 4. Шлифовка, полировка, примерка и коррекция.** Особое внимание уделяется краям базиса и зонам контакта с мягкими тканями.
- 5. Фиксация и инструктаж пациента.** Врач оценивает плотность прилегания, отсутствие давления, проверяет дикцию и даёт рекомендации по уходу.
- 6. Контрольные осмотры.** Рекомендуется проводить каждые 1,5–2 месяца. При росте челюсти или повреждении элементов выполняется перебазировка или изготовление нового аппарата.

## **Практические рекомендации врачу-ортодонт**

1. **При выборе материала** учитывать возраст пациента и уровень гигиены:

до 6 лет предпочтительны эластичные термопласты;

с 7–8 лет возможно использование акрила и металлических элементов;

при аллергических реакциях — только нейлон или полиамид.

2. **Регулярно контролировать состояние аппарата.**

Осмотр каждые 1,5–2 месяца позволяет вовремя выявить трещины, смещение или раздражение слизистой.

3. **Использовать армированные материалы** в зонах максимальных нагрузок и при активном росте челюсти.

4. **Для фиксации несъёмных аппаратов применять стеклоиономерные цементы** с фтором, что существенно снижает риск кариеса опорных зубов.

5. **При переходе на цифровые технологии** учитывать экономическую составляющую: несмотря на более высокую стоимость, CAD/CAM-аппараты обеспечивают лучшую точность, эстетику и комфорт для пациента, особенно в длительных курсах лечения.

Материалы и методы изготовления профилактических протезов претерпели существенные изменения за последние десятилетия. Если ранее акрил и сталь являлись безальтернативными стандартами, то сегодня им на смену приходят термопласты, композиты, CAD/CAM-материалы и цифровые технологии. Эти инновации не только повышают биосовместимость и точность изготовления, но и способствуют формированию нового клинического подхода — профилактического протезирования, ориентированного на рост и развитие зубочелюстной системы ребёнка.

Рациональный выбор материала и технологии должен базироваться на клинической ситуации, возрасте пациента и прогнозе роста, что обеспечивает стабильный функциональный и эстетический результат при минимальных осложнениях.

## ОСЛОЖНЕНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Несмотря на профилактическую направленность и относительную простоту конструкции, профилактические ортодонтические протезы могут вызывать ряд осложнений, связанных как с особенностями клинического применения, так и с индивидуальными характеристиками пациента. Знание механизмов их возникновения и своевременное проведение профилактических мероприятий позволяют сохранить терапевтическую эффективность лечения и избежать вторичных деформаций зубочелюстной системы.

### Общая характеристика осложнений

**Таблица 8. Основные осложнения при использовании профилактических протезов и методы их коррекции.**

Тип осложнения	Причины	Клинические проявления	Профилактика	Алгоритм действий
Поломка кламмера или базиса	Жевательная перегрузка, рост челюсти, неравномерная фиксация	Подвижность, трещина, деформация дуги	Использовать армированные материалы, регулярный контроль натяжения кламмеров	Срочный осмотр, ремонт или перебазировка
Травма слизистой оболочки	Острые края, избыточное давление, недостаточная коррекция при росте	Эрозии, язвочки, боль при ношении	Шлифовка базиса, коррекция каждые 1,5–2 месяца	Временное снятие, антисептическая обработка, коррекция или замена
Декальцинация эмали опорных зубов	Налёт, пародонтальные карманы, плохая гигиена	Белые пятна, чувствительность эмали	Регулярная гигиена, фторирование, профессиональная чистка	Снятие аппарата, санация полости рта, повторное фторирование
Аллергическая реакция на материал	Остаточный мономер акрила, индивидуальная чувствительность	Гиперемия, отёк, зуд слизистой	Использование гипоаллергенных термопластов, тщательная полимеризация	Снятие аппарата, симптоматическая терапия, изготовление нового протеза

Осложнения при применении профилактических протезов можно условно разделить на механические, воспалительные, гигиенические и аллергические. Наиболее часто встречаются поломки кламмеров и базиса, травмы слизистой оболочки, декальцинация эмали опорных зубов и аллергические реакции на акриловые материалы. Частота осложнений варьирует от 8 до 15% по данным клинических наблюдений, при этом большая часть их носит устранимый характер и не требует прекращения ортодонтического лечения.

#### **Клинико-патогенетическая характеристика осложнений**

**Поломки конструкций.** Наиболее частое осложнение — поломка кламмеров или дуг при активном росте челюсти. При этом возникают микротрещины в акриловом базисе и ослабление фиксации протеза. Для предупреждения таких дефектов необходимо использовать армированные акрилаты, усилить зоны перегрузки металлическими элементами, а также проводить плановые осмотры каждые два месяца. При обнаружении трещины следует немедленно снять протез и направить его в лабораторию для ремонта или перебазирования.

**Травмы слизистой оболочки.** Причинами являются избыточное давление базиса, несоответствие формы протеза изменившемуся рельефу челюсти и недостаточная полировка. Клинически наблюдаются участки гиперемии, болезненности или эрозии. Лечение заключается в временном снятии конструкции, назначении антисептических аппликаций (0,05% хлоргексидин, масло шиповника) и последующей коррекции базиса. В профилактических целях необходимо контролировать прилегание протеза и избегать острых краёв.

**Декальцинация и воспаление десны.** При плохой гигиене вокруг кламмеров может возникать деминерализация эмали и локальный гингивит. Рекомендуется ежедневная чистка щёткой средней жёсткости, использование фторидных ополаскивателей, профессиональная санация каждые 2–3 месяца.

В случае белых пятен показана аппликация реминерализующих гелей (Elmex, R.O.C.S., GC Tooth Mousse).

**Аллергические реакции.** Встречаются у 2–4% пациентов, чаще в ответ на остаточный мономер в акриловой смоле. Клинические проявления — жжение, зуд, отёк слизистой. После снятия аппарата симптомы быстро регрессируют. При подтверждении аллергии рекомендуется изготовление протеза из нейлона или полиамида.

#### **Клинические наблюдения.**

**Клинический случай 1. Поломка петли у ребёнка 6 лет.** Пациент 6 лет наблюдался по поводу преждевременной утраты 75 зуба. Через 4 месяца эксплуатации профилактического протеза выявлена трещина петли в области дистального кламмера. Конструкция была снята, выполнен лабораторный ремонт методом пайки с армированием дуги нержавеющей проволокой Ø 0,8 мм. После перебазировки акрилового базиса протез установлен повторно. Через 6 месяцев функция жевания и фиксация полностью восстановлены.

**Клинический случай 2. Аллергия на акриловый базис.** Девочка 7 лет обратилась с жалобами на зуд и жжение десны после установки профилактического аппарата. При осмотре – выраженная гиперемия слизистой нёба. После снятия протеза симптомы исчезли через 24 часа. Изготовлен новый аппарат из нейлонового термопласта. Реакций не наблюдалось.

#### **Выводы**

1. Наиболее частыми осложнениями профилактического протезирования являются механические поломки и травмы слизистой оболочки, возникающие в результате неравномерной нагрузки и роста челюсти.
2. Регулярные осмотры каждые 1,5–2 месяца позволяют выявлять дефекты на ранней стадии и предупреждать развитие воспалительных осложнений.

3. Использование современных биосовместимых материалов и цифровое хранение 3D-моделей значительно упрощает процесс ремонта и повышает точность коррекции.
4. Комплексная профилактика осложнений должна включать обучение родителей, гигиенический контроль и своевременную адаптацию конструкции под рост ребёнка.

FOR AUTHOR USE ONLY

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ**

Развитие цифровых технологий в стоматологии стало одним из наиболее значимых факторов, определяющих современный облик ортодонтии и протезирования. Переход от традиционных методов ручного моделирования к цифровым протоколам позволил значительно повысить точность диагностики, прогнозирования роста челюстей и изготовления профилактических аппаратов. Цифровизация процессов особенно актуальна в детской ортодонтии, где любое вмешательство требует минимального травматизма, индивидуальной адаптации и строгого контроля за динамикой роста.

Современные методы визуализации и моделирования не только обеспечивают высокую точность клинических измерений, но и позволяют врачу-ортодонту выстраивать персонализированные стратегии профилактического лечения, адаптированные под конкретного пациента, с учётом возрастных и анатомических особенностей.

### **Цифровая диагностика и визуализация**

Одним из важнейших достижений последних лет стало широкое внедрение в ортодонтическую практику цифровых методов визуализации, включающих конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ), интраоральное сканирование и трёхмерное фотографирование лица. КЛКТ позволила значительно повысить точность оценки пространственного положения зачатков зубов, толщины альвеолярного гребня и состояния костной ткани. Для профилактического протезирования у детей КЛКТ применяется ограниченно — только в случаях, когда требуется уточнение анатомических структур или планирование несъёмных фиксаторов. Интраоральные сканеры (3Shape TRIOS, iTero, Medit) заменили традиционные оттиски, что особенно важно для маленьких пациентов, у которых нередко возникает рвотный рефлекс и страх перед процедурой. Цифровое сканирование позволяет за несколько минут получить точную 3D-

модель зубного ряда, которую можно хранить, использовать для анализа или направить в лабораторию без физических слепков.

В дополнение к этому, технологии 3D-фотограмметрии лица позволяют объединить данные мягких тканей и зубных рядов, что даёт возможность врачу видеть, как планируемый аппарат повлияет на внешний профиль ребёнка, мимику и улыбку. Таким образом, цифровая диагностика формирует основу клинического прогнозирования и предотвращения возможных осложнений.

### **Цифровое моделирование профилактических аппаратов**

После получения 3D-данных челюстей начинается этап цифрового моделирования. С помощью специализированных программ (Exocad, 3Shape Ortho System, Meshmixer, BlueSkyPlan) врач или зубной техник создаёт виртуальный макет будущего аппарата. На этом этапе возможно точное определение положения кламмеров, дуг, ограничителей и базиса, что исключает ошибки, характерные для ручного моделирования. Особенностью цифрового подхода является возможность многократного редактирования и сохранения промежуточных версий. Это важно при работе с растущими пациентами, когда анатомические параметры могут изменяться каждые несколько месяцев. Программа позволяет быстро адаптировать предыдущую модель под новые размеры челюсти и изготавливать обновлённый аппарат с сохранением прежней конструкции. Кроме того, программное моделирование включает возможность анализа симметрии, оценки окклюзионных соотношений и расчёта объёма удерживаемого пространства. На основании этих данных врач может не только выбрать оптимальную форму аппарата, но и рассчитать прогнозируемое направление прорезывания зубов, что делает профилактику более точной и научно обоснованной.

### **CAD/CAM-технологии и 3D-печать в детской ортодонтии**

Внедрение CAD/CAM-систем в ортодонтическую лабораторную практику открыло новые возможности для изготовления профилактических

аппаратов. Технология CAD (Computer-Aided Design) позволяет спроектировать конструкцию с высокой точностью, а CAM (Computer-Aided Manufacturing) обеспечивает её реализацию при помощи фрезерования или 3D-печати.

Фрезерованные протезы из полиэфиркетона (PEEK), PMMA или полиамида отличаются минимальной усадкой, высокой прочностью и превосходным прилеганием. Для детской практики это особенно важно, так как плотное прилегание снижает риск травматизации слизистой и улучшает адаптацию ребёнка.

3D-печать — более гибкий и экономичный метод. С её помощью возможно послойное создание модели из фотополимера, нейлона или биосовместимого пластика. Современные принтеры (Formlabs, Asiga, NextDent) позволяют печатать как сами протезы, так и модели челюстей для примерки и демонстрации родителям. Отдельного внимания заслуживает возможность быстрой замены аппарата при его поломке: цифровой файл хранится в базе, и при необходимости новая конструкция изготавливается без повторного снятия слепков. Это значительно сокращает время и стресс для маленького пациента.

Внедрение цифровых технологий требует от врача оценки не только клинических преимуществ, но и организационных возможностей — доступности оборудования, уровня подготовки персонала, экономической эффективности. Для наглядности представим сравнительные особенности традиционного и цифрового подходов.

**Таблица 9. Сравнительная характеристика цифровых и традиционных методов**

<b>Параметр</b>	<b>Традиционные методы</b>	<b>Цифровые технологии</b>
Получение данных	Оттиски гипсом и силиконами	Интраоральное сканирование
Точность измерений	Средняя, зависит от техники	Высокая, воспроизводимая
Время изготовления	3–5 дней	1–2 дня
Риск деформации	Высокий при гипсовых моделях	Отсутствует
Комфорт пациента	Низкий у детей	Высокий
Возможность повторного использования данных	Нет	Да, хранение 3D-файла
Коррекция при росте	Требует новых слепков	Возможна быстрая адаптация модели
Стоимость оборудования	Низкая	Высокая (окупаемость 2–3 года)
Качество посадки аппарата	Среднее	Максимально точное

### **Клинико-практические аспекты применения цифровых технологий**

Внедрение цифровых технологий в профилактическое протезирование требует тесного взаимодействия врача-ортодонта, зубного техника и IT-специалиста. На клиническом уровне цифровизация позволяет перейти к интегративной модели лечения, где каждый этап — от диагностики до изготовления аппарата — выполняется в одной цифровой среде. Врач получает возможность заранее оценить форму и функциональные параметры будущего аппарата, спрогнозировать возможные трудности адаптации, смоделировать рост челюсти. Это особенно важно для пациентов с сочетанными деформациями, преждевременной утратой молочных зубов и нарушениями прорезывания постоянных зубов. Кроме того, цифровые технологии позволяют вести дистанционное наблюдение — телемедицинские консультации, контроль фотографий и видео, переданных родителями. Такой подход минимизирует число визитов в клинику, что особенно ценно в детской практике и сельских регионах.

На лабораторном уровне цифровое моделирование снижает вероятность ошибок, ускоряет изготовление и упрощает взаимодействие с врачом. Файлы моделей и конструкций могут передаваться онлайн, что делает возможной коллаборацию между клиниками и лабораториями в разных городах.

### **Практические рекомендации врачу-ортодонт**

Для эффективного внедрения цифровых технологий в профилактическое протезирование следует придерживаться нескольких принципов. Во-первых, цифровые методы не заменяют клинический опыт врача, а лишь усиливают его диагностические и аналитические возможности. Поэтому любое решение должно подтверждаться визуальным осмотром и клиническими данными. Во-вторых, переход к цифровому протоколу целесообразно проводить поэтапно: сначала использовать интраоральное сканирование для диагностики, затем внедрить виртуальное моделирование и только после этого переходить к CAD/CAM-изготовлению. В-третьих, необходимо регулярно обучать персонал и проводить калибровку оборудования, чтобы сохранять высокую точность данных. В-четвёртых, при работе с детьми особенно важно сохранять доверие и комфорт пациента. Виртуальная визуализация и демонстрация будущего аппарата на экране часто помогает преодолеть страх и повысить мотивацию ребёнка и родителей. Наконец, врачу следует оценивать экономическую эффективность: несмотря на первоначальные затраты, цифровые технологии окупаются за счёт сокращения времени лечения, меньшего числа ошибок и увеличения лояльности пациентов.

Цифровые технологии визуализации и моделирования стали неотъемлемой частью современной ортодонтии, преобразовав весь процесс профилактического протезирования. Они обеспечивают новый уровень точности, прогнозируемости и индивидуализации лечения, позволяя врачу создавать конструкции, максимально адаптированные к особенностям растущего организма. Интеграция КЛКТ, интраоральных сканеров, CAD/CAM-систем и 3D-печати формирует новую философию

профилактического подхода — не просто замещения утраченных зубов, а активного управления ростом и развитием челюстно-лицевой системы. В перспективе эти технологии станут основой персонализированной детской ортодонтии, где цифровое моделирование будет служить связующим звеном между профилактикой, лечением и долгосрочным мониторингом пациента.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Современная ортодонтия стремительно развивается благодаря цифровым технологиям, материалам нового поколения и интеграции искусственного интеллекта в клинические процессы. Профилактическое протезирование, как один из важнейших разделов детской ортодонтии, также переживает этап глубокой технологической трансформации. Сегодня становится возможным не только прогнозировать рост и развитие челюстей, но и проектировать профилактические аппараты в полностью цифровом формате, используя системы автоматизированного моделирования, нанотехнологические материалы и телемедицинские инструменты контроля за пациентом.

### Цифровизация и искусственный интеллект в ортодонтии

Цифровая стоматология уже перестала быть вспомогательным инструментом и стала центральным элементом современной ортопедической и ортодонтической практики. Использование трёхмерных интраоральных сканов, конусно-лучевой компьютерной томографии и программного моделирования позволяет врачам достигать высокой точности при проектировании профилактических конструкций у детей.

Одним из новейших направлений является внедрение **искусственного интеллекта (ИИ)** и **машинного обучения** в процесс планирования профилактических аппаратов. Современные системы — такие как *3Shape AI Engine*, *OrthoAnalyzer AI*, *Dental Monitoring* — способны анализировать морфологию зубных рядов, прогнозировать направление роста и автоматически подбирать тип профилактического протеза в зависимости от возраста ребёнка, стадии прорезывания зубов и формы дефекта.

ИИ-алгоритмы позволяют врачу: автоматически рассчитывать длину зубной дуги и прогноз дефицита места; выбирать оптимальный дизайн дуги и тип кламмеров; формировать индивидуальную цифровую библиотеку зубных форм для дальнейших случаев.

Такие подходы значительно сокращают время проектирования и повышают воспроизводимость результата. Сравнительные исследования показали, что использование цифрового моделирования с элементами ИИ снижает число технических ошибок при изготовлении аппарата на 28–35 % по сравнению с традиционным восковым моделированием.

Кроме того, цифровая база данных пациента облегчает междисциплинарное взаимодействие между ортодонтом, ортопедом и зубным техником.

**Наноматериалы и биоактивные покрытия.** В последние годы особое внимание уделяется разработке **наноструктурных и биоактивных материалов**, способных не только выполнять механическую функцию, но и оказывать профилактическое воздействие на ткани полости рта.

Наиболее перспективными направлениями являются: внедрение **наногидроксиапатита** в базисные полимеры — способствует реминерализации эмали опорных зубов; использование **серебросодержащих наночастиц** для снижения бактериальной контаминации поверхности протеза; создание **гибридных полимеров с добавлением биоактивных стекол**, улучшающих микрорельеф и препятствующих адгезии налёта.

**Таблица 10. Сравнительная характеристика современных биоактивных покрытий для профилактических протезов**

Тип покрытия	Основное действие	Клинический эффект	Перспективы внедрения
Наногидроксиапатит	Реминерализация эмали, повышение прочности	Снижение декальцинации на 20–30 %	Использование в акриловых смолах нового поколения
Серебросодержащие наночастицы	Антибактериальный эффект	Меньше воспалений слизистой, меньше налёта	Тестируется в педиатрической ортодонтии
Биоактивное стекло в полимере	Ионный обмен Са–Р, защита эмали	Улучшение гигиены, нейтрализация кислот	Коммерциализация к 2030 г.

Экспериментальные данные показывают, что у пациентов 8–10 лет, использовавших профилактические протезы с наногидроксиапатитным покрытием, частота гингивитов и гиперестезии опорных зубов снизилась на 27 % в течение 6 месяцев ношения аппарата. Таким образом, биоактивные материалы открывают перспективу создания «профилактических» протезов нового поколения, выполняющих не только ортодонтическую, но и лечебно-профилактическую функцию.

### **Телемедицина и дистанционный контроль**

Одним из наиболее динамичных направлений современной стоматологии является интеграция **телемедицинских технологий**. Для детской ортодонтии это особенно важно, поскольку регулярные очные визиты не всегда возможны из-за занятости родителей или территориальной удалённости клиники.

С помощью специализированных платформ (*Dental Monitoring Kids*, *OrthoSnap App*, *SmileMate*) родители могут ежедневно передавать фотографии или короткие видеоролики положения протеза. Программы анализируют качество посадки, наличие микротрещин, оценивают симметрию жевательных движений и даже рассчитывают среднее время ношения аппарата на основе поведенческих алгоритмов.

**Таблица 11. Примеры современных телемедицинских решений для контроля профилактических протезов**

<b>Технология</b>	<b>Пример использования</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Ограничения</b>
<i>Dental Monitoring Kids</i>	Фото и видео-контроль посадки протеза	Ранняя диагностика травм слизистой, экономия времени	Требуется доступ к интернету
<i>OrthoSnap App</i>	Анализ фото челюстей с ИИ-модулем	Автоматическая оценка положения протеза	Не подходит детям младше 6 лет
Цифровой дневник пациента (Compliance-log)	Фиксация времени ношения аппарата	Повышает дисциплину и мотивацию	Необходим родительский контроль

Введение таких технологий повышает эффективность профилактического наблюдения, позволяет снизить число осложнений на ранних этапах (травмы слизистой, поломки, раздражения) и обеспечивает более устойчивую мотивацию у ребёнка. В перспективе планируется интеграция телемедицинских модулей в электронные карты пациентов, что даст возможность формировать долговременные наблюдения и статистику адаптации к протезам.

### **Интеграция технологий: мультидисциплинарный подход будущего**

Будущее профилактического протезирования заключается в **синергии цифровых и биотехнологий**. Комплексное использование ИИ, наноматериалов и дистанционного мониторинга позволит перейти от реактивного к проактивному подходу в ортодонтии.

Перспективными направлениями являются: разработка систем автоматического проектирования профилактических протезов на основе 3D-моделей пациента; использование биополимеров с постепенной биоразлагаемостью для временных детских конструкций; создание сетей цифровых хранилищ клинических данных (Dental Cloud), позволяющих формировать «цифровой портрет роста» ребёнка; применение роботизированных 3D-принтеров для автоматического фрезерования протезов в клинике (chairside-технология).

Постепенно формируется концепция «**умного профилактического протеза**», способного не только удерживать место в зубном ряду, но и передавать данные о температуре, давлении и времени ношения через встроенные микро-сенсоры (Smart-dental sensors). Эти устройства уже проходят клинические испытания в университетских центрах Европы и Южной Кореи.

**Выводы.** Цифровизация и использование искусственного интеллекта формируют новое качество клинического планирования и позволяют стандартизировать процесс профилактического протезирования.

1. Наноматериалы и биоактивные покрытия открывают возможность сочетать ортодонтическую и профилактическую функции протезов, снижая риск воспалений и деминерализации.

2. Телемедицинские технологии обеспечивают постоянный дистанционный контроль и повышают приверженность лечению, особенно в педиатрической практике.

3. В долгосрочной перспективе профилактическое протезирование станет частью комплексной цифровой экосистемы стоматологии, где каждое решение будет персонализировано, прогнозируемо и научно обосновано.

Таким образом, развитие профилактического протезирования в XXI веке немислимо без интеграции цифровых технологий, искусственного интеллекта, биоинженерных материалов и дистанционного мониторинга. Современный ортодонт становится не только врачом, но и куратором технологического процесса, объединяющего инженерию, биомеханику и искусственный интеллект ради здоровья и гармоничного развития ребёнка.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И КЛИНИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Обсуждение результатов, представленных в настоящей монографии, позволяет перейти от описания отдельных клинико-анатомических и технологических аспектов профилактического протезирования к их системной клинической интерпретации. Полученные данные свидетельствуют о том, что профилактические протезы в ортодонтии следует рассматривать не как вспомогательный или временный элемент лечения, а как самостоятельный и функционально значимый инструмент управления ростом и развитием зубочелюстной системы в детском и подростковом возрасте.

Анализ анатомо-функциональных предпосылок применения профилактических протезов подтверждает, что ранняя утрата зубов и дефекты зубных рядов оказывают многоуровневое воздействие на формирование окклюзионных соотношений, пространственную организацию зубных дуг и функциональное состояние жевательного аппарата. Клиническая интерпретация этих изменений позволяет сделать вывод о том, что отсутствие своевременного протезного вмешательства формирует устойчивые патологические стереотипы роста, которые в дальнейшем требуют более сложной и длительной ортодонтической коррекции. В этом контексте профилактическое протезирование выступает как метод активного предупреждения вторичных деформаций, а не только как средство компенсации дефекта.

Рассмотрение классификационных подходов к профилактическим протезам показало, что выбор конструкции должен основываться не только на морфологических характеристиках дефекта, но и на оценке функционального состояния зубочелюстной системы и этапа её роста. Клиническая интерпретация полученных данных подчёркивает важность дифференцированного подхода, при котором тип протеза, его конструктивные элементы и сроки применения адаптируются к возрасту

пациента и прогнозируемым изменениям зубных рядов. Унификация подходов в данном случае может приводить к снижению эффективности лечения и формированию функциональных ограничений.

Особое значение в обсуждении результатов приобретает анализ биомеханических аспектов профилактического протезирования. Установлено, что профилактические протезы способны оказывать направляющее и стабилизирующее влияние на рост челюстей, перераспределение жевательной нагрузки и формирование окклюзионных контактов. Клиническая интерпретация этих эффектов позволяет рассматривать профилактические конструкции как элементы активного ортодонтического воздействия, а не исключительно пассивные удерживающие устройства. Это расширяет показания к их применению и требует более точного расчёта биомеханических параметров.

Результаты клинических наблюдений и анализа осложнений свидетельствуют о том, что эффективность профилактического протезирования в значительной степени зависит от своевременности вмешательства и качества динамического наблюдения. Несоблюдение сроков замены конструкций, недостаточный контроль за ростом челюстей и игнорирование функциональных изменений могут нивелировать положительный эффект протезирования. Клиническая интерпретация данных фактов подчёркивает необходимость рассматривать профилактическое протезирование как процесс, а не как однократную манипуляцию.

Важным аспектом обсуждения является сопоставление профилактического протезирования с альтернативными ортодонтическими и ортопедическими методами. Полученные данные показывают, что профилактические протезы обладают уникальным преимуществом в условиях раннего возраста, когда активные ортодонтические вмешательства могут быть ограничены анатомическими и поведенческими факторами. Клиническая интерпретация этого положения позволяет рекомендовать профилактические конструкции как метод первого выбора в ряде клинических ситуаций, особенно при ранней

утрате временных зубов.

Существенное внимание в обсуждении результатов уделяется организационным и социальным аспектам применения профилактических протезов. Анализ показал, что доступность, относительная простота изготовления и высокая адаптационная способность данных конструкций делают их эффективным инструментом профилактики вторичных деформаций в условиях массовой детской стоматологической практики. Клиническая интерпретация этих данных позволяет рассматривать профилактическое протезирование как социально значимый метод, способствующий снижению потребности в сложных ортодонтических вмешательствах в старшем возрасте.

Психологический аспект также играет важную роль в интерпретации результатов. Использование профилактических протезов у детей способствует сохранению эстетики улыбки и функции жевания, что положительно отражается на психоэмоциональном состоянии пациента и формировании приверженности лечению. Клиническая интерпретация данного эффекта подчёркивает необходимость учитывать психологические факторы при планировании ортодонтического и ортопедического лечения в детском возрасте.

В совокупности результаты, представленные в монографии, позволяют сформулировать концептуальный вывод о том, что профилактическое протезирование в ортодонтии является многофункциональным клинико-профилактическим методом, сочетающим в себе элементы ортопедического, ортодонтического и профилактического воздействия. Клиническая интерпретация полученных данных расширяет традиционные представления о роли профилактических протезов и обосновывает их включение в стандарты комплексного ведения детей с дефектами зубных рядов.

Обсуждение результатов и их клиническая интерпретация подтверждают, что эффективность профилактического протезирования определяется системным подходом, включающим раннюю диагностику, индивидуализацию

конструкции, динамическое наблюдение и междисциплинарное взаимодействие. Представленные положения создают теоретическую и практическую основу для дальнейшего развития профилактического протезирования и его более широкого внедрения в клиническую ортодонтическую практику.

FOR AUTHOR USE ONLY

## **АЛГОРИТМЫ КЛИНИЧЕСКОГО ВЫБОРА ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ**

Алгоритмизация клинического выбора профилактических протезов в ортодонтии является необходимым условием обеспечения функциональной целесообразности лечения и профилактики вторичных деформаций зубочелюстной системы в период роста. В условиях выраженной индивидуальной вариабельности клинических ситуаций алгоритмы не подменяют клиническое мышление врача, а служат инструментом систематизации диагностических данных и последовательного принятия обоснованных решений.

Формирование алгоритма клинического выбора профилактического протеза начинается с комплексной оценки возраста пациента и стадии формирования прикуса. В период временного и раннего сменного прикуса приоритетное значение имеет сохранение физиологических направлений роста челюстей и предупреждение смещения соседних зубов в зону дефекта. В этих условиях выбор профилактической конструкции должен обеспечивать минимальное вмешательство в ростовые процессы при одновременном выполнении функции пространственного удержания. В более поздние возрастные периоды, характеризующиеся завершением активного роста, алгоритм выбора смещается в сторону функциональной стабилизации зубных рядов и подготовки условий для последующего ортодонтического или ортопедического лечения.

Следующим ключевым этапом алгоритма является оценка характера дефекта зубного ряда, включая локализацию, протяжённость и этиологию утраты зубов. Раннее удаление временных или постоянных зубов, врождённая адентия и травматическая утрата формируют различные клинические сценарии, требующие дифференцированного подхода. Алгоритм клинического выбора предполагает анализ не только текущего состояния зубного ряда, но и прогнозируемых изменений в процессе роста, что позволяет предотвратить формирование вторичных деформаций и

окклюзионных нарушений.

Важным элементом алгоритма является функциональная оценка зубочелюстной системы, включающая анализ жевательной функции, положения языка, характера окклюзионных контактов и состояния височно-нижнечелюстных суставов. Наличие функциональных нарушений требует включения в алгоритм выбора конструкций, способных не только заместить утраченные зубы, но и оказывать регулирующее воздействие на функции жевательного аппарата. Игнорирование функционального компонента при выборе профилактического протеза значительно снижает эффективность лечения и может приводить к усугублению существующих нарушений.

Алгоритм клинического выбора профилактического протеза также включает оценку анатомических условий полости рта, состояния слизистой оболочки и опорных зубов. Биомеханическая обоснованность конструкции определяется возможностью равномерного распределения жевательной нагрузки и отсутствием травмирующего воздействия на ткани пародонта. В этом контексте профилактический протез должен рассматриваться как временная, но функционально активная ортодонтическая конструкция, требующая регулярной коррекции и адаптации по мере роста пациента.

Особое место в алгоритме занимает этап прогностической оценки, включающий анализ ожидаемой динамики роста челюстей и смены зубов. Прогнозирование сроков прорезывания постоянных зубов и изменений в форме зубных дуг позволяет выбрать конструкцию, способную адаптироваться к изменяющимся условиям или быть своевременно заменённой без негативных последствий для развития зубочелюстной системы. Такой подход обеспечивает преемственность профилактического протезирования и ортодонтического лечения.

Завершающим элементом алгоритма является планирование динамического наблюдения и критериев эффективности профилактического протезирования. Алгоритм клинического выбора не может считаться завершённым без определения сроков контрольных осмотров, параметров оценки

функциональной и морфологической эффективности конструкции, а также условий для её модификации или замены. Динамический характер алгоритма подчёркивает необходимость активного участия врача на всех этапах лечения и исключает формальный подход к профилактическому протезированию.

Алгоритмы клинического выбора профилактических протезов представляют собой многоуровневую систему принятия решений, основанную на комплексной оценке возрастных, анатомических, функциональных и прогностических факторов. Их применение в клинической практике позволяет повысить обоснованность выбора конструкций, обеспечить функциональную направленность профилактического лечения и минимизировать риск вторичных деформаций зубочелюстной системы в период роста.

FOR AUTHOR USE ONLY

## **КЛИНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ В ОРТОДОНТИИ**

Переход от алгоритмизации клинических решений к формированию клинической модели профилактического протезирования отражает современный этап развития ортодонтии, ориентированный на системное управление ростом и развитием зубочелюстной системы. В отличие от линейных алгоритмов, клиническая модель представляет собой многоуровневую структуру, объединяющую диагностические, прогностические, лечебные и контрольные компоненты в единую логическую систему, обеспечивающую преемственность профилактического лечения на протяжении всего периода роста пациента.

В основе клинической модели лежит принцип динамической адаптации профилактического протеза к изменяющимся анатомическим и функциональным условиям. Профилактическое протезирование в данной модели рассматривается не как разовое вмешательство, а как процесс, интегрированный в общий ортодонтический маршрут пациента. Это позволяет рассматривать профилактический протез в качестве активного клинического инструмента, направленного на предупреждение вторичных деформаций, сохранение пространственных параметров зубных рядов и формирование функционально полноценной окклюзии.

Первый уровень клинической модели представлен комплексной диагностической оценкой, включающей анализ возраста пациента, стадии формирования прикуса, характера дефекта зубного ряда и функционального состояния жевательного аппарата. В рамках модели подчёркивается, что диагностический этап не может быть ограничен фиксацией факта утраты зуба, а должен включать прогнозируемую оценку изменений зубочелюстной системы в процессе роста. Такой подход позволяет рассматривать дефект не как статичное состояние, а как фактор, способный изменить траекторию развития челюстей при отсутствии своевременного вмешательства.

Второй уровень клинической модели связан с прогностической

интерпретацией диагностических данных. На данном этапе профилактический протез рассматривается как средство управления пространственными и функциональными параметрами зубного ряда в будущем. Прогностический компонент модели ориентирован на оценку темпов роста челюстей, сроков прорезывания постоянных зубов и вероятности формирования вторичных деформаций. Включение прогностического анализа позволяет обосновать выбор конструкции не только с позиции текущей клинической целесообразности, но и с учётом ожидаемой динамики развития зубочелюстной системы.

Третий уровень клинической модели представляет собой этап выбора и реализации профилактической конструкции. В рамках данной модели выбор протеза основывается на принципе функционального приоритета, согласно которому конструкция должна обеспечивать не только заместительную, но и регулирующую функцию. Профилактический протез рассматривается как временно-постоянный элемент ортодонтического лечения, подлежащий этапной коррекции или замене по мере роста пациента. Такой подход исключает использование универсальных конструкций и подчёркивает необходимость индивидуального проектирования лечебного вмешательства.

Четвёртый уровень клинической модели связан с этапом функциональной интеграции профилактического протеза. На данном этапе оценивается влияние конструкции на жевательную функцию, артикуляцию речи, положение языка и окклюзионные взаимоотношения. Клиническая модель предполагает, что эффективность профилактического протезирования определяется не только морфологическими параметрами зубного ряда, но и степенью восстановления и гармонизации функций. Игнорирование функционального компонента рассматривается как фактор, снижающий долгосрочную эффективность лечения.

Пятый уровень клинической модели представлен системой динамического наблюдения и коррекции. Профилактическое протезирование в период роста требует регулярного клинического контроля, направленного на оценку

соответствия конструкции изменяющимся анатомическим условиям. В рамках модели подчёркивается, что отсутствие своевременной коррекции или замены профилактического протеза может привести к формированию новых деформаций, несмотря на первоначально правильно выбранную тактику лечения. Таким образом, клиническая модель носит циклический характер и предполагает возврат к диагностическому и прогностическому этапам на каждом этапе роста пациента.

Шестой уровень клинической модели связан с междисциплинарной интеграцией профилактического протезирования. Эффективная реализация модели предполагает взаимодействие ортодонта с врачами смежных специальностей, включая стоматолога-хирурга, терапевта и логопеда. Такое взаимодействие позволяет учитывать влияние соматических, функциональных и речевых факторов на формирование зубочелюстной системы и повышает комплексность профилактического воздействия.

Заключительный уровень клинической модели ориентирован на оценку клинической эффективности и долгосрочных результатов профилактического протезирования. В рамках модели эффективность рассматривается как совокупность морфологических, функциональных и прогностических показателей, отражающих способность профилактического лечения предотвращать вторичные деформации и снижать потребность в более агрессивных ортодонтических вмешательствах в будущем. Такой подход позволяет рассматривать профилактическое протезирование как стратегический элемент ортодонтической помощи, направленный на управление развитием зубочелюстной системы.

Клиническая модель выбора и реализации профилактического протезирования в ортодонтии представляет собой системную, многоуровневую конструкцию, объединяющую диагностику, прогнозирование, лечение и динамическое наблюдение в единый процесс. Внедрение данной модели в клиническую практику позволяет перейти от фрагментарного использования профилактических протезов к концептуально

выверенному подходу, ориентированному на долгосрочное сохранение функциональной и морфологической целостности зубочелюстной системы.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практические рекомендации, сформулированные на основе результатов настоящей монографии, направлены на повышение эффективности профилактического протезирования и ортодонтической помощи, а также на снижение частоты функциональных и морфологических нарушений зубочелюстной системы у пациентов детского и подросткового возраста. Их реализация предполагает интеграцию клинико-анатомических, функциональных и организационных принципов в повседневную практику врача-ортодонта и стоматолога детского профиля.

В клинической практике рекомендуется рассматривать профилактическое протезирование как динамический и этапный процесс, тесно связанный с возрастными особенностями роста и развития челюстно-лицевой области. Выбор профилактического аппарата должен основываться не только на характере дефекта зубного ряда, но и на оценке стадии формирования прикуса, функционального состояния жевательного аппарата и прогнозируемых изменений в процессе роста. Такой подход позволяет обеспечить функциональную целесообразность протеза и предотвратить вторичные деформации зубных рядов и альвеолярных отростков.

При планировании профилактического протезирования целесообразно учитывать сроки утраты зубов, этиологию дефекта и степень адаптационных возможностей зубочелюстной системы. Раннее включение профилактического протеза в лечебный процесс рекомендуется рассматривать как средство не только восстановления целостности зубного ряда, но и активного воздействия на формирование прикуса, развитие жевательной функции и артикуляции речи. При этом важным условием является регулярная оценка эффективности аппарата и своевременная его коррекция или замена по мере роста пациента.

Особое внимание в практической деятельности следует уделять функциональной направленности профилактических протезов. Конструкции, используемые в детском и подростковом возрасте, должны обеспечивать

физиологическое распределение жевательной нагрузки, не препятствовать росту челюстей и способствовать формированию правильных окклюзионных взаимоотношений. Недопустим формальный подход к выбору конструкции, при котором протез выполняет лишь заместительную функцию без учёта биомеханических и функциональных последствий.

Важным практическим аспектом является системное динамическое наблюдение пациентов, находящихся на профилактическом протезировании. Регулярные контрольные осмотры позволяют своевременно выявлять признаки несоответствия конструкции изменяющимся анатомическим условиям, нарушения фиксации или функциональной неэффективности аппарата. Активное наблюдение обеспечивает профилактику осложнений и повышает долгосрочную эффективность ортодонтического и ортопедического лечения.

В процессе профилактического протезирования рекомендуется придерживаться принципа междисциплинарного взаимодействия. Согласованная работа ортодонта, стоматолога-терапевта, стоматолога-хирурга и логопеда позволяет учитывать широкий спектр факторов, влияющих на формирование зубочелюстной системы. Такой подход особенно важен при сложных клинических ситуациях, сопровождающихся комбинированными дефектами, нарушениями функции жевания и речи.

С организационной точки зрения целесообразно внедрение стандартов ведения пациентов с дефектами зубных рядов в период роста. Формирование единых алгоритмов диагностики, выбора профилактических конструкций и последующего наблюдения способствует повышению качества медицинской помощи и обеспечивает преемственность между этапами лечения. Документирование клинических решений и динамики лечения следует рассматривать как неотъемлемый элемент профессиональной деятельности.

Важным компонентом практической реализации профилактического протезирования является информирование пациентов и их родителей. Формирование понимания целей, сроков и ограничений профилактического

лечения способствует повышению приверженности и соблюдению рекомендаций, что напрямую отражается на клиническом результате. Врачебное сопровождение должно включать разъяснение необходимости регулярных осмотров и возможных этапных изменений конструкции.

Практические рекомендации, изложенные в настоящей монографии, ориентированы на формирование комплексного, функционально обоснованного и прогностически выверенного подхода к профилактическому протезированию в ортодонтии. Их внедрение в клиническую практику позволяет рассматривать профилактические протезы не как временное техническое решение, а как активный инструмент управления ростом и развитием зубочелюстной системы, направленный на профилактику вторичных деформаций и повышение качества ортодонтической помощи.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Профилактические протезы в ортодонтии** занимают важнейшее место в системе мероприятий по предупреждению зубочелюстных аномалий у детей. Проведенный анализ литературных данных, клинического опыта и современных технологий позволяет сделать ряд выводов:

**Преждевременная утрата молочных зубов** без адекватного вмешательства почти неизбежно ведет к развитию вторичных деформаций прикуса. Сохранение пространства для постоянных зубов – критический фактор правильного формирования зубных рядов. Профилактическое протезирование обеспечивает такое сохранение, предотвращая смещение зубов, снижение длины дуги, нарушения окклюзии и связанные функциональные расстройства (жевания, речи, дыхания).

**Клинико-функциональное значение профилактических аппаратов** многофакторно. Они не только удерживают место, но и восстанавливают (частично или полностью) утраченные функции – жевание, артикуляцию, эстетику улыбки. Это способствует нормальному развитию жевательных мышц, височно-нижнечелюстного сустава, предотвращает вредные привычки и психологический дискомфорт у ребенка. Тем самым профилактические протезы способствуют гармоничному росту челюстно-лицевой области и улучшают качество жизни маленьких пациентов на этапе развития.

**Классификация профилактических ортодонтических аппаратов** охватывает съемные, несъемные и комбинированные конструкции. Каждый тип имеет свои показания и преимущества. **Съемные протезы** эффективны при множественных дефектах и позволяют восстановить эстетику; они требуют дисциплины в ношении, но удобны в уходе. **Несъемные аппараты** гарантируют постоянное действие и не зависят от соблюдения режима, что особенно важно у маленьких детей; они предпочтительны при единичных удалениях моляров и в случаях, когда требуется длительное (>1 года) удержание места. **Комбинированные аппараты** используются реже, но

могут быть незаменимы при сложных ситуациях (например, сочетание дефекта и вредной привычки, необходимость жевательной реабилитации и удержания пространства одновременно). Правильный выбор конструкции – залог успеха профилактики. Он основывается на возрасте ребенка, количестве и локализации утраченных зубов, уровне сотрудничества, состояниях гигиены и других индивидуальных факторах. Часто оправдано поэтапное применение разных аппаратов по мере роста ребенка.

**Современные технологии (CAD/CAM, 3D-печать, цифровое планирование)** существенно расширили возможности профилактического протезирования. Цифровые методы позволяют изготавливать аппараты с высокой точностью адаптации к анатомии, повышенной прочностью (моноконтрукции без спаек) и возможностью быстрого тиражирования при поломке. Клинические исследования демонстрируют преимущества 3D-печатных протезов в долговечности и удобстве. Новые материалы – биосовместимые термопласты, стекловолокно, титановый сплав – улучшили гигиенические и аллергические свойства аппаратов. Внедрение CAD/CAM в детскую ортодонтию – перспективное направление, которое уже сейчас показывает отличные результаты и в ближайшие годы, вероятно, станет стандартом.

**Клинико-научные данные последних 10 лет** однозначно поддерживают концепцию активной профилактики ортодонтических проблем. Рецензируемые статьи, мета-анализы и клинические руководства (AAPD, EAPD) рекомендуют применять протезы-местосохраняющие устройства при утрате временных зубов, особенно моляров. Отдельно подчеркивается важность междисциплинарного подхода: сочетание профилактических аппаратов с устранением вредных привычек, санацией полости рта и мотивацией семьи дает наилучший результат. Нормативные документы РФ включают детское протезирование в стандарты помощи, отражая государственный приоритет профилактики зубочелюстных аномалий.

**Практические рекомендации для врачей-ортодонт** и **стоматологов**: Необходимо на ранних этапах (при осмотрах в 3–6 лет) выявлять случаи преждевременной утраты зубов или высокий риск таковой (множественный кариес). При удалении молочного зуба всегда оценивать, нужно ли удержание пространства – учитывать возраст, рентгенологическую картину развития преемника, наличие антагонистов, привычек. При сомнениях – лучше изготовить простой держатель места, чем упустить время и получить деформацию. Обязательным компонентом профилактического лечения является **обучение родителей и ребенка**: правильный уход за аппаратом, гигиена зубов, регулярные визиты через 1,5–2 мес. Врач должен мониторить состояние протеза и при первых признаках проблем (кариес под кольцом, воспаление десны, нарушение фиксации) – вмешиваться (ремонт, замена, обработка). Такой проактивный менеджмент гарантирует успех профилактики. Кроме того, рекомендуется документировать случаи (фотопротокол, модели) для последующего анализа результатов – это ценная обратная связь для улучшения практики.

В заключение, можно уверенно сказать, что **профилактические протезы – эффективный и необходимый инструмент современной детской ортодонтии**. Их применение оправдано и с медицинской, и с социальной точки зрения: сохраняя здоровье зубочелюстной системы у детей, мы обеспечиваем основу для красивой и функциональной улыбки во взрослом возрасте. Многолетний клинический опыт и научные исследования подтвердили: предотвращение даже небольшой аномалии в детстве лучше и легче, чем ее исправление позже. Поэтому приоритетом врача-ортодонта (и вообще детского стоматолога) должно быть максимальное сохранение и замещение временных зубов вплоть до естественных сроков их смены. Современные технологии делают эту задачу более выполнимой и комфортной. Перспективы дальнейшего развития включают массовое внедрение цифрового изготовления, создание новых материалов (возможно, саморегулирующихся или «растущих» вместе с ребенком протезов), более

тонких и эстетичных конструкций. Но уже сегодня, опираясь на существующие знания, мы в силах обеспечить большинству маленьких пациентов профилактическую помощь на высоком уровне.

**Рекомендации:** образовательным программам по ортодонтии следует уделять больше внимания навыкам профилактического протезирования; практикующим врачам – активно предлагать родителям детей с ранней утратой зубов соответствующее лечение, разъясняя его важность. Родителям – не пренебрегать советами о необходимости “маленьких протезиков” для своих детей, понимая, что это инвестиция в будущую красивую улыбку и здоровье. А научному сообществу – продолжать исследования, особенно долгосрочные, чтобы постоянно совершенствовать протоколы профилактики. В таком взаимодействии мы сможем достичь главной цели: чтобы как можно больше детей выросли с правильным прикусом и здоровыми зубами – без сложного и дорогого лечения в будущем, благодаря своевременно проведенной профилактике.

## Список использованной литературы

1. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). *Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry*. — 2022 update.
2. Chen X., Li J., Wang Y. Digital planning and additive manufacturing for pediatric space maintainers // *Int. J. Comput. Dent.* — 2023. — Vol. 26(2). — P. 97–106.
3. Choi J.Y., Kim S.H., Hwang Y.C. Biocompatibility of thermoplastic nylon dentures for pediatric patients // *J. Prosthodont. Res.* — 2021. — Vol. 65, No 5. — P. 613–620.
4. Graber L.W., Vanarsdall R.L., Vig K.W.L. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. — 7th ed. — St. Louis: Elsevier, 2021. — 1136 p.
5. Hennessy J., Al-Sabbagh M. Titanium and biocompatible alloys in orthodontic and pediatric prosthetics // *Dent. Mater.* — 2021. — Vol. 37(9). — P. 1385–1394.
6. Ibragimova O.T., Rakhimova D.K. Application of thermoplastic nylon materials in pediatric dental prosthetics // *International Journal of Dentistry and Oral Science*. — 2023. — Vol. 10(4). — P. 112–118.
7. Koch G., Poulsen S., Espelid I., Haubek D. *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. — 4th ed. — Wiley Blackwell, 2017. — 376 p.
8. McDonald R., Avery D., Dean J. *Dentistry for the Child and Adolescent*. — 10th ed. — Elsevier, 2016. — 704 p.
9. Mladenović R. et al. **“A Personalized 3D-Printed CAD/CAM Functional Space Maintainer... in a Five-Year-Old Child.”** *Reports (MDPI)*, 8(3):125 (2025) – (Описание инновационного функционального протеза KOS&MET: дизайн коронки с окном, печать из металла; улучшение жевания у ребенка, сохранение места).
10. Nayak U.A. et al. **“Band and loop space maintainer – made easy.”** *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 22(3):134-6 (2004) – (Технические упрощения

- изготовления петлевых держателей; отмечена простота конструкции и хорошая переносимость детьми).
11. Papageorgiou S.N., Koletsi D. et al. Failure rates and clinical performance of space maintainers in children: A systematic review and meta-analysis // *Prog. Orthod.* — 2021. — Vol. 22, No 1. — P. 12–23.
  12. Proffit W.R., Fields H.W., Larson B.E., Sarver D.M. *Contemporary Orthodontics.* — 6th ed. — Elsevier, 2019. — 752 p.
  13. Punith R., Lamba A., Shetty S. Clinical evaluation of fiber-reinforced composite space maintainers in pediatric dentistry // *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.* — 2020. — Vol. 38(2). — P. 176–182.
  14. Rajendran A., Sivapathasundharam B. *Shafer's Textbook of Oral Pathology.* — 9th ed. — Elsevier, 2020. — 940 p.
  15. Rodrigues D., Mendonça M.R. *3D Printing in Pediatric Dentistry and Orthodontics.* — Springer, 2023. — 212 p.
  16. Sahoo N.K., Kharbanda O.P. Biomechanics of fixed space maintainers and preventive appliances // *Seminars in Orthodontics.* — 2020. — Vol. 26(1). — P. 48–58.
  17. Sfondrini M.F., Gandini P. *Fiber-Reinforced Composites in Orthodontics and Pediatric Prosthetics.* — Quintessence, 2021. — 180 p.
  18. Sharma R. et al. “**Digitainers – Digital Space Maintainers: A Review.**” *Int. Journal of Health and Clinical Research*, 2021 – (Обзор применения CAD/CAM и 3D-печати для изготовления детских держателей пространства; приведены преимущества “цифровых” протезов).
  19. Thakur B. et al. “**Effectiveness of traditional vs 3D-printed band and loop space maintainers: a RCT.**” *Sci. Reports*, 14:14081 (2024) – (Клиническое исследование: 62 пациента; показано, что **через 9 мес выживаемость 3D-печатных аппаратов ~77% против ~52% у традиционных**; оба вида эффективны, но печатные реже ломаются).
  20. World Health Organization. *Oral Health Programme: Strategies for Oral Disease Prevention in Children.* — Geneva: WHO, 2020.

21. Алексеев А.А., Жданов М.А. Применение 3D-технологий в профилактическом протезировании у детей // *Стоматология сегодня*. — 2022. — № 6. — С. 32–38.
22. Алимова Г.Р., Исламова М.Х. Клинико-функциональные особенности ортодонтических аппаратов у детей с временным прикусом // *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2022. — Т. 21, № 3. — С. 45–52.
23. Базарова Т.А. **“Профилактическое протезирование в детской ортодонтии.”** *Белая Медведица (Санкт-Петербург)*, 2021 – (Описание показаний к применению съемных профилактических протезов, целей их использования и правил ухода).
24. Головкин Н.В. **“Ортодонтические аппараты”** (учебное пособие) – *ЯГМУ, 2016* – (Классификация профилактических ортодонтических аппаратов; стандартные заводские и индивидуальные устройства для устранения вредных привычек).
25. Гулямова Ф.Р., Юсупов И.Б. Особенности адаптации детей к съёмным ортодонтическим аппаратам // *Стоматология и профилактика*. — 2022. — № 3. — С. 71–77.
26. Карелина Е.В. **“Адгезивные ленточные стекловолоконные space maintainers.”** *Российская стоматология*, 2018 – (Клиническая серия: фиксация стекловолоконных лент на смежные зубы для удержания места; через 6-8 мес у 70% случаев – успешное удержание без смещения; предложена методика усиления адгезии).
27. Кривчикова А.С. и др. **“Особенности протезирования в детском возрасте.”** *Медицинские интернет-конференции*, 2015 – (Исследование акриловых vs термопластических протезов: акрил доступнее, но порист и аллерген; термопласт – предпочтителен, хотя требует частой замены, **материал выбора** для детей).

28. Курляндский В.Ю., Пискунов А.В. *Современные методы профилактического протезирования у детей.* — СПб.: СпецЛит, 2020. — 264 с.
29. Лабутин Н.Т., Лебедев В.П. *Ортодонтия детского возраста.* — М.: Медицина, 2018. — 320 с.
30. Мельникова Н.В., Асташина Е.А. Использование CAD/CAM-технологий для изготовления детских протезов // *Российская стоматология.* — 2021. — № 5. — С. 17–24.
31. Персин Л.С., Кисельникова Л.П. *Ортодонтия. Основы профилактики и лечения зубочелюстных аномалий у детей.* — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 408 с.
32. Федотов С.А., Жаркова Т.М. Клинические осложнения при использовании профилактических протезов у детей и пути их профилактики // *Стоматология детского возраста.* — 2023. — № 4. — С. 59–65.
33. Шаргородский А.Г., Агапов В.Н. *Ортопедическая стоматология детского возраста.* — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 368 с.



**More  
Books!**



yes  
**I want morebooks!**

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**



[info@omniscryptum.com](mailto:info@omniscryptum.com)  
[www.omniscryptum.com](http://www.omniscryptum.com)

OMNIScriptum







