



Новак Н.В. ✉, Старовойтова В.С., Бурая Л.И.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Эффективность внедрения метода шинирования подвижных зубов при травме

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: разработка нового метода шинирования зубов – Новак Н.В. (50%); разработка нового метода шинирования зубов, расчет экономической эффективности нового метода шинирования зубов – Старовойтова В.С. (45%); разработка показаний для шинирования зубов при переломе корня – Бурая Л.И. (5%).

Подана: 28.04.2026

Принята: 08.06.2026

Контакты: zubnajafeja@yandex.by

Резюме

Введение. На основе проведенных нами экспериментальных и клинических исследований, анализа возможных причин ошибок и осложнений, возникающих при изготовлении адгезивных шинирующих конструкций и в ходе их эксплуатации, разработан и внедрен новый метод адгезивного шинирования.

Цель. Оценка эффективности клинического внедрения метода шинирования подвижных зубов при травме.

Материалы и методы. В группу сравнения вошли 280 пациентов, шинирование зубов которым при травме осуществляли с применением классического метода. Выделена группа исследования из 222 пациентов, шинирующие конструкции которым изготавливали в соответствии с разработанным методом лечения.

Результаты. Проведенная оценка клинической эффективности разработанного метода лечения с использованием адгезивно-шинирующих конструкций показала, что его применение позволило: увеличить правильность репозиции фрагментов корня (при переломе корня) и зубов при вывихе в сравнении с классическим методом; сохранить витальными на 69% зубов больше, чем при немедленном их эндодонтическом лечении сразу после травмы; уменьшить количество случаев смещения фрагментов и формирования грануляционной ткани между отломками; увеличить количество зубов с переломом корня, имеющих кальцифицированный тип сращения между фрагментами; обеспечить долговременную иммобилизацию подвижных зубов и увеличить срок службы шинирующих конструкций; уменьшить количество осложнений, требующих удаления одного из шинированных зубов, а также замены шинирующей конструкции.

Заключение. Разработанный метод шинирования обеспечивает статистически значимое ($p < 0,01$) повышение экономической эффективности лечения пациентов с подвижностью зубов травматического генеза на 28,7% по сравнению с классическим методом. Полученный эффект обусловлен снижением частоты осложнений, требующих замены шинирующей конструкции, что приводит к уменьшению совокупных затрат на лечение.

Ключевые слова: эффективность внедрения метода, шинирование подвижных зубов



Novak N. ✉, Starovoytova V., Buraya L.
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

The effectiveness of the implementation of the method of splinting mobile teeth in case of trauma

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: development of a new method of dental splinting – Novak N. (50%); development of a new method of dental splinting, calculation of the economic efficiency of a new method of dental splinting – Starovoytova V. (45%); development of indications for dental splinting in case of root fracture – Buraya L. (5%).

Submitted: 28.04.2026

Accepted: 08.06.2026

Contacts: zubnajafeja@yandex.by

Abstract

Introduction. Based on our experimental and clinical studies, and an analysis of possible causes of errors and complications arising during the manufacture of adhesive splinting structures and during their use, a new adhesive splinting method has been developed and implemented.

Purpose. To evaluate the clinical effectiveness of the splinting method for loose teeth following trauma.

Material and methods. The comparison group included 280 patients whose teeth were splinted following trauma using the classical method. A study group of 222 patients was identified for whom splinting structures were manufactured in accordance with the developed treatment method.

Results. An analysis of the results of the clinical effectiveness assessment of the developed treatment method using adhesive splinting structures showed that its use allowed for: increasing the correct repositioning of root fragments (in case of root fracture) and teeth with luxation compared to the classical method; preserving 69% more vital teeth than with immediate endodontic treatment immediately after trauma; reducing the incidence of fragment displacement and the formation of granulation tissue between the fragments; Increase the number of teeth with root fractures and calcified fusion between the fragments; ensure long-term immobilization of loose teeth and increase the service life of splinting devices; and reduce the incidence of complications requiring the removal of one of the splinted teeth and replacement of the splinting device.

Conclusion. The developed splinting method provides a statistically significant ($p < 0.01$) increase in the cost-effectiveness of treating patients with traumatic tooth mobility by 28.7% compared to the classical method. This effect is due to a reduced incidence of complications requiring replacement of the splinting device, which leads to a reduction in overall treatment costs.

Keywords: effectiveness of method implementation, splinting of loose teeth

■ ВВЕДЕНИЕ

Шинирование зубов является одним из обязательных этапов лечения при острой (вывих, перелом корня витального зуба) и хронической травме зубов, при лечении

болезней периодонта, так как позволяет перераспределить окклюзионное давление, устранить травматическую артикуляцию и, как следствие, компенсировать деструктивные процессы в периодонте. Распространенным осложнением шинирования является отрыв наиболее подвижного зуба (с III степенью подвижности) от шинирующей конструкции, приводящий к удалению зуба. Это определяет практическую потребность в разработке новых методов шинирования, позволяющих повысить сохранность конструкций, снизить частоту развития осложнений [2]. Современное стоматологическое материаловедение дает возможность изготавливать шинирующие конструкции, сочетая пломбировочные композиционные материалы, адгезивные системы и волоконные арматуры неорганического или органического типа. Несмотря на это, поломка шинирующей конструкции, разгерметизация и растрескивание композита, покрывающего ленту, являются частыми осложнениями при шинировании подвижных зубов [1].

Клиническая оценка эффективности проведенного лечения осуществляется на каждом из этапов. При изготовлении адгезивных шинирующих конструкций оценивают качество конструкции в целом и клиническое состояние шинированных зубов при эксплуатации. В ходе динамического наблюдения можно выявить осложнения, возникающие в отдаленные после проведенного лечения сроки. Качество изготовления шинирующих конструкций оценивают по критериям, которые могут быть как субъективными (жалобы пациента, данные анамнеза), так и объективными (данные осмотра, пальпации, зондирования, рентгенологического исследования, дополнительных методов исследования) [2–5].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности клинического внедрения метода шинирования подвижных зубов при травме.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При применении разработанных критериев была проведена оценка эффективности внедрения метода лечения перелома корня зуба, вывиха зуба и периодонтита с использованием шинирующих конструкций.

В группу сравнения вошли 280 пациентов, шинирование зубов которым при хронической травме осуществляли с применением классического метода, включающего препарирование твердых тканей зуба для создания бороздки на глубину 1,5–2 мм и расположение армирующего элемента на оральной поверхности зубов. При этом пациентов с хронической травмой зуба было 190, с острой травмой зуба – 90 (перелом корня – 54 пациента, вывих зуба – 36 пациентов).

Выделена группа исследования из 222 пациентов со следующими диагнозами: хроническая травма зуба – 122 пациента, острая травма зуба – 100 пациентов (перелом корня – 78 пациентов, вывих зуба – 22 пациента), имевших показания к изготовлению шинирующих конструкций на верхней и/или нижней челюсти. Пациентам этой группы шинирующие конструкции изготавливали в соответствии с разработанным нами методом лечения перелома корня зуба, вывиха зуба и периодонтита с использованием шинирующих конструкций, включающим подготовку зубов под шинирование, изготовление иммобилизирующей конструкции на зубы со II и III степенями подвижности по Д.А. Энтину при плотно стоящих зубах и зубах, имеющих тремы и диастему.



С целью оценки эффективности клинического внедрения метода шинирования подвижных зубов при травме исследовано клиническое состояние зубов, целостность адгезивных шинирующих конструкций непосредственно после изготовления и спустя 1,5 и 3 года с применением разработанных критериев оценки качества [3].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные нами экспериментальные и клинические исследования, анализ возможных причин ошибок и осложнений, возникающих при изготовлении адгезивных шинирующих конструкций и в ходе их эксплуатации, позволили разработать новый метод лечения перелома корня зуба, вывиха зуба и периодонтита с использованием шинирующих конструкций. Показано, что с учетом клинической картины следует дифференцированно подходить к выбору локализации шины, армирующего материала и его ширины в зависимости от прикуса, вертикального размера зуба, наличия полостей кариозного и некариозного происхождения, формы десневых сосочков, наличия промежутков между зубами, а также ранее выполненных реставраций [4, 5].

При наличии диастемы и трем при хронической травме зубы шинировали по оральной поверхности, начиная с крайнего, входящего в шину зуба. Затем продолжали шинирование зубов со II степенью подвижности, размещая армирующий материал в бороздах на оральной поверхности зубов. Дойдя до зуба с III степенью подвижности, армирующую ленту размещали на оральной поверхности, затем пропустили ее через трему, расположенную между соседним зубом, в вестибулярном направлении, укладывали в борозду на вестибулярной поверхности зуба с III степенью подвижности и снова направляли через трему, расположенную между соседним зубом, на оральную поверхность этого же зуба. Продолжали шинировать остальные зубы со II степенью подвижности и крайний, входящий в шину зуб. Изложенный способ шинирования схематично представлен на рис. 1 (патент на изобретение № 043446 «Способ шинирования зубов со второй и третьей степенями подвижности при наличии трем» от 25.05.2023). Таким образом, наиболее подвижный зуб с III степенью подвижности петлеобразно фиксировали со всех сторон, что предотвращало в последующем его отрыв от шины.

При плотно стоящих зубах наиболее подвижный зуб шинировали двумя отдельными фрагментами шины: первым, расположенным на оральной поверхности шинируемых и опорных зубов, и вторым – шиной, расположенной на вестибулярной поверхности зубов с III степенью подвижности и двух рядом стоящих с ними зубов (рис. 2) (патент на изобретение № 043905 «Способ шинирования зубов со второй и третьей степенями подвижности при плотно стоящих зубах при лечении тканей периодонта» от 05.07.2023). При этом методе шинирования подвижный зуб с III степенью подвижности фиксировали с двух сторон, что предотвращало его отрыв от шины.

При переломе корня витального зуба с локализацией линии перелома в средней трети корня фиксацию фрагментов проводили с вестибулярной поверхности зубов. При переломе в апикальной части корня и отсутствии патологической подвижности коронкового фрагмента иммобилизацию не проводили. При локализации линии перелома в цервикальной области иммобилизацию осуществляли с двух поверхностей – вестибулярной и оральной, при этом при горизонтальном переломе с локализацией линии перелома от 3 мм и менее относительно края альвеолярного гребня зуб удаляли, при косом переломе в цервикальной области с локализацией

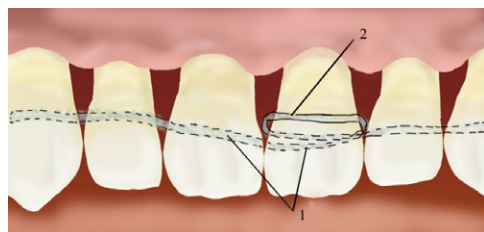


Рис. 1. Схема шинирования зубов 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 (зуб 2.1 имеет III степень, зубы 1.2, 1.1, 2.2 – II степень подвижности по Д.А. Энтину): 1 – шинирование по оральной поверхности зубов; 2 – армирующая лента выходит через промежутки между зубами на вестибулярную поверхность зуба 2.1 с III степенью подвижности

Fig. 1. Scheme of splinting of teeth 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 (tooth 2.1 has the third, teeth 1.2, 1.1, 2.2 – the second degree of mobility according to D.A. Entin): 1 – splinting on the oral surface of the teeth; 2 – the reinforcing tape goes through the gaps between the teeth to the vestibular surface of tooth 2.1 with the third degree of mobility

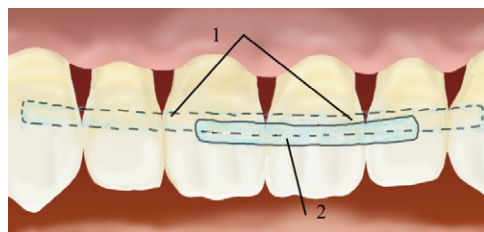


Рис. 2. Схема шинирования зубов 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 (зуб 2.1 имеет III степень, зубы 1.2, 1.1, 2.2 – II степень подвижности по Д.А. Энтину): 1 – шинирование по оральной поверхности зубов; 2 – шина расположена на вестибулярной поверхности зуба 2.1 с III степенью подвижности и двух рядом стоящих зубов

Fig. 2. Splinting scheme for teeth 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 (tooth 2.1 has III degree of mobility, teeth 1.2, 1.1, 2.2 – II degree of mobility according to D.A. Entin): 1 – splinting on the oral surface of the teeth; 2 – splint is located on the vestibular surface of tooth 2.1 with III degree of mobility and two adjacent teeth

линии перелома в верхней (цервикальной) точке более 2 мм относительно края альвеолярного гребня и 4 мм и более относительно альвеолярного гребня в апикально расположенной точке зуб шинировали.

Результаты оценки адгезивных шинирующих конструкций в группе исследования сразу после изготовления и через 1,5 и 3 года эксплуатации свидетельствуют об отличном качестве выполненных конструкций с применением нового метода шинирования зубов. Среднее количество баллов, присвоенных работам при осмотре через 1,5 года, – $23,90 \pm 0,3$, через 3 года несколько ниже – $23,78 \pm 0,43$, что также можно интерпретировать как работы высокого класса, которые удовлетворяют как врача, так и самого пациента по всем критериям. Ни в одном из случаев повторное изготовление не потребовалось.

Анализ результатов клинической апробации нового метода шинирования зубов после острой травмы показал, что правильность репозиции в сравнении с классическим методом (83,34%) составила 97,7% (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\Phi} = 29,6$, $p < 0,001$).

Проведение отсроченного эндодонтического лечения зубов после острой травмы способно сохранить витальными на 69 (2,67) % зубов больше, чем при немедленном их эндодонтическом лечении после травмы.

При классическом методе шинирования остеоподобный тип сращения между фрагментами корня наблюдался в 24,07%, образование грануляционной ткани и отсутствие сращения отломков зарегистрировано в 68,52%. При шинировании с применением нового метода остеоподобное сращение отмечено в 78,21%, образование грануляционной ткани и отсутствие сращения – в 6,41% (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\Phi} = 36,6$, $df = 9$, $p < 0,001$).



При анализе экономической эффективности клинического внедрения предложенного метода лечения перелома корня зуба, вывиха зуба и периодонтита с использованием шинирующих конструкций подвижных зубов учитывали снижение затрат на эндодонтическое лечение зубов после острой травмы; на устранение осложнений, обусловленных отрывом наиболее подвижного зуба от шины, что требует замены шинирующей конструкции; на устранение осложнений, требующих замены шинирующей конструкции из-за сколов композиционного материала, образования трещин или поломки шины; а также уменьшение количества посещений и этапов лечения при увеличении срока службы шинирующей конструкции с 2 до 7 лет.

КЭФ (коэффициент экономической эффективности) = $1\,267\,783,3 / 225\,716,00$ (стоимость проекта НИР, в рамках которого проводились исследования) = 5,6.

С целью сравнительной оценки эффективности классического и разработанного методов шинирования проведен расчет КЭФ, отражающего величину экономического эффекта, приходящегося на единицу затрат.

Установлено, что при применении разработанного метода шинирования КЭФп составляет 58,5, тогда как для классического метода данный показатель (КЭФк) равен 45,5.

Относительное увеличение экономической эффективности рассчитывалось по формуле:

$$\Delta\mathcal{E} (\%) = (\text{КЭФп} - \text{КЭФк}) / \text{КЭФк} \times 100\%.$$

В результате расчета получено: $\Delta\mathcal{E} = 28,7\%$.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведенная оценка клинической эффективности разработанного метода лечения с использованием адгезивно-шинирующих конструкций показала, что его применение позволило:
 - увеличить правильность репозиции фрагментов корня (при переломе корня) и зубов при вывихе в сравнении с классическим методом (83,34%), что составило 97,7% (различия статистически значимы, $p < 0,001$);
 - сохранить витальными на 69% зубов больше, чем при немедленном их эндодонтическом лечении после травмы в соответствии с классическим методом лечения; сократить количество манипуляций, связанных с шинированием зубов с переломом корня в апикальной части у 8 (10,3%) пациентов; уменьшить количество случаев смещения фрагментов и формирования грануляционной ткани между отломками на 62,1%; увеличить количество зубов с переломом корня, имеющих кальцифицированный тип сращения между фрагментами, на 55,6%;
 - обеспечить долговременную иммобилизацию подвижных зубов и увеличить срок службы шинирующих конструкций за счет предотвращения отрыва зуба с III степенью подвижности от шинирующей конструкции с 21% до 3% (в 7 раз);
 - увеличить срок службы шин с 2,5 до 7 лет;
 - уменьшить количество осложнений, требующих удаления одного из шинированных зубов, а также замены шинирующей конструкции, с 9,3% до 2%;

- уменьшить частоту образования трещин и сколов композиционного материала, а также поломки конструкции с 37,0% до 3,5%, что позволило снизить затраты на среднее число повторных посещений и среднее число лечебных манипуляций, связанных с заменой шинирующей конструкции;
 - увеличить на 12,0% долю адгезивно-шинирующих протезов, оцененных высшим баллом в ближайшие сроки после изготовления, и на 24,3% долю адгезивно-шинирующих протезов, оцененных через 12 месяцев эксплуатации.
2. Коэффициент экономической эффективности внедрения нового метода адгезивного шинирования подвижных зубов, выраженный относительной величиной, равен 5,6.
 3. Разработанный метод шинирования обеспечивает статистически значимое ($p < 0,01$) повышение экономической эффективности лечения пациентов с подвижностью зубов травматического генеза на 28,7% по сравнению с классическим методом. Полученный эффект обусловлен снижением частоты осложнений, требующих замены шинирующей конструкции, что приводит к уменьшению совокупных затрат на лечение.
-

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Varakina A.S. (2022) *Application of adhesive fiberglass splinting on the anterior group of lower jaw teeth*. Youth and Science – 2022: Collection of articles of the II International Research Competition, Petrozavodsk, August 18, 2022. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science". P. 210–217.
2. Novak N.V., Starovojtova V.S. Errors and Complications Arising from Dental Splinting. *Stomatolog*. 2023;4(51):32–43.
3. Novak N.V., Starovojtova V.S. Quality Assessment Criteria for Manufactured Adhesive Splinting Structures. *Stomatolog*. 2023;3(50):20–27.
4. Novak N.V., Starovojtova V.S., Bobkova I.L., et al. Results of the Assessment of Clinical Variability in Dental Splinting and Justification of Splinting Location. *Stomatologija. Jestetika. Inovacii*. 2024;8(2):229–240.
5. Novak N.V., Starovojtova V.S. Results of the Development of Treatment Methods for Root Fractures, Survival, and Periodontitis Using Splinting Structures. *Stomatolog*. 2024;2(53):16–22.