



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.8.1.006>



Новак Н.В. ✉, Зиновенко О.Г., Старовойтова В.С.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

Клинические особенности подвижных зубов

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: все авторы внесли существенный вклад в создание статьи.

Этика публикации. Положительное заключение комитета по этике Института повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» получено.

Подана: 26.01.2024

Принята: 11.03.2024

Контакты: zubnajafeja@yandex.by

Резюме

Введение. Патологическая подвижность зуба при острой и хронической травмах может быть причиной разрыва сосудисто-нервного пучка и некроза пульпы, что требует своевременной диагностики и лечения.

Цель исследования. Изучить клинические особенности подвижных зубов перед шинированием – степень подвижности зубов, электровозбудимость пульпы, температурные пробы.

Материалы и методы. Клинические особенности подвижных зубов изучены на группе из 222 пациентов с острой и хронической травмами зуба. После проведения общих методов диагностики изучали степень подвижности зубов, данные электроодонтометрии и температурные пробы.

Результаты. Исследования клинических особенностей подвижных зубов показали, что при острой травме при локализации линии перелома корня в апикальной части корональный фрагмент зуба был неподвижен и в иммобилизации не нуждался. При переломе корня, который локализуется в средней и коронарной третях зуба, а также при вывихе и хронической окклюзионной травме во всех случаях требовалась иммобилизация.

При усредненных диагностических значениях электровозбудимости пульпы и температурной пробы постоянных зубов после острой травмы была отмечена существенная разница показателей в зависимости от времени, прошедшего после травмы. Электровозбудимость зубов с хронической травмой была повышена, выявлены зубы с некрозом пульпы и эндопериодонтитом.

Вывод. Изучение клинических особенностей подвижных зубов способствует ранней диагностике воспалительных и некротических изменений в пульпе и тканях периодонта.

Ключевые слова: подвижность зубов, электроодонтометрия, температурные пробы

Novak N. ✉, Zinovenko O., Starovoytova V.

Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Institute of Education "Belarusian State Medical University", Minsk, Belarus

Clinical Features of Moving Teeth

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors made significant contributions to the creation of the article.

Publishing ethics. A positive conclusion from the ethics committee of the Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the educational institution "Belarusian State Medical University" was received.

Submitted: 26.01.2024

Accepted: 11.03.2024

Contacts: zubnajafeja@yandex.by

Abstract

Introduction. Pathologic tooth mobility in acute and chronic trauma may be the cause of rupture of the neurovascular bundle and pulp necrosis, which requires timely diagnosis and treatment.

Purpose of the study. To study the clinical features of mobile teeth before splinting – the degree of tooth mobility, pulp electrical excitability, temperature tests.

Materials and methods. Clinical features of mobile teeth were studied on a group of 222 patients with acute and chronic dental traumas. After general diagnostic methods the degree of tooth mobility, electroodontometry and temperature tests were studied.

Results. The study of clinical features of mobile teeth showed that in acute trauma with localization of the root fracture line in the apical part, the coronal fragment of the tooth was immobile and did not need immobilization. In root fracture localized in the middle and coronal thirds of the tooth, as well as in dislocation and chronic occlusal trauma, immobilization was required in all cases.

When averaging diagnostic values of pulp electroexcitability and temperature test of permanent teeth after acute trauma, there was a significant difference in the values depending on the time elapsed after the trauma. The values of electroexcitability of teeth with chronic trauma were increased, teeth with pulp necrosis and endoperiodontitis were detected.

Conclusion. The study of clinical features of mobile teeth contributes to the early diagnosis of inflammatory and necrotic changes in the pulp and periodontal tissues.

Keywords: tooth mobility, electroodontometry, temperature tests

■ ВВЕДЕНИЕ

Патологическая подвижность зуба при переломе корня и вывихе может быть причиной разрыва сосудисто-нервного пучка и некроза пульпы. Изменения в пульпе зуба при хронической окклюзионной травме могут быть прежде всего связаны с нарушением питания через дополнительные и основной корневые каналы при деструкции межальвеолярных перегородок, травме сосудисто-нервного пучка вследствие подвижности зуба, микробной контаминации пульпы через дентинные трубочки и дополнительные каналы, просвет которых открывается за счет резорбции цемента и дентина корня зуба [1–8].



В некоторых случаях может возникать патологическая подвижность зубов с нарушением зубодесневого соединения и повышением риска выпадения зуба.

Определение подвижности зубов производили в соответствии с классификацией Д.А. Энтина (1953 г.) с использованием ручного или инструментального способов [7].

Электроодонтометрия (ЭОМ) – метод стоматологического исследования, основанный на определении порогового возбуждения болевых и тактильных рецепторов пульпы зуба при прохождении через нее электрического тока. Следует подчеркнуть, что ЭОМ не столько дает представление о состоянии самой пульпы зуба, сколько характеризует целостность и функциональность ее чувствительного нервного аппарата. Как известно, при различных патологических процессах в твердых тканях и пульпе зуба не только изменяются гистологическое строение и гемодинамика, но и происходят дистрофические процессы в нервных рецепторах, что проявляется изменением их электровозбудимости. В то же время нужно помнить, что изменение показателей ЭОМ может возникать при различных патологических состояниях околозубных тканей и чувствительных нервов челюстно-лицевой области [8].

Определение реакции зуба на температурные раздражители является широко применяемым физическим методом исследования с целью определения жизнеспособности пульпы.

Возможны несколько видов реакций тканей зуба на температурные воздействия: нет реакции (полный некроз пульпы, апикальный периодонтит, облитерация полости зуба); сразу проходящая реакция (здоровый зуб, некариозные поражения, кариес); быстро проходящая реакция (гиперемия пульпы); болевая реакция от холодного, длительно не проходящая (острый пульпит); боль от горячего, длительно не проходящая (острый гнойный пульпит); длительно нарастающая и медленно проходящая боль (хронические формы пульпитов) [4–6].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить клинические особенности подвижных зубов перед шинированием – степень подвижности зубов, электровозбудимость пульпы, температурные пробы.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выделена группа 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 во фронтальном участке верхней и/или нижней челюсти. Диагностика и лечение осуществлялись на постоянных резцах и клыках верхней и/или нижней челюсти после острой травмы (ввиду того, что эта группа зубов травмируется в 80% случаев) или с подвижностью II–III степени (по Д.А. Энтину) при хронической травме. Диагноз ставили на основании данных, полученных при опросе пациента, клиническом обследовании: осмотре и пальпации слизистой оболочки ротовой полости и зубов, перкуссии, зондировании, определении подвижности, а также на основании результатов дополнительных исследований (электроодонтометрия, холодовая проба, лучевые методы диагностики зубов). Для визуализации линии перелома корня, исследования периапикальных тканей и костных структур при вывихе зуба выполняли конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ). При заболеваниях периодонта определяли уровень

резорбции межзубных перегородок, тип резорбции альвеолярной кости (горизонтальный или вертикальный).

Электроодонтометрию проводили с помощью аппарата (пульпестера).

В качестве температурного раздражителя использовали холодную или теплую воду, орошая исследуемый зуб из шприца. В случаях получения ответной реакции определяли, какие конкретно зубы реагируют на данный раздражитель. В таких случаях тампон, смоченный холодной или теплой водой, прикладывали к поверхности каждого исследуемого зуба.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДВИЖНЫХ ЗУБОВ

Результаты изучения степени подвижности зубов

Изучение подвижности 100 зубов после острой травмы (78 – перелом корня, 22 – вывих зуба) показало, что степень подвижности при переломе корня зуба зависит от места расположения линии перелома (апикальная, средняя или коронарная часть корня зуба) (рис. 1).

Из 78 зубов (100%) с переломами корня у 8 (10,3%) линия перелома локализовалась в апикальной части корня. При этом корональный фрагмент зуба был неподвижен во всех случаях и в иммобилизации зуб не нуждался.

Перелом корня, локализованный в средней трети зуба, был диагностирован у 53 (67,9%) зубов. При этом подвижность коронального фрагмента была I–II степени по Д.А. Энтину. Во всех случаях для таких зубов требовалась временная иммобилизация.

При расположении линии перелома в коронарной трети корня, что было выявлено у 17 (21,8%) зубов, определялась III степень подвижности. Такие зубы требовали немедленной иммобилизации, и срок шинирования был увеличен по сравнению с лечением зубов с локализацией перелома в средней трети корня на 2–3 недели. При этом половина зубов из этой группы была шинирована долгосрочно.

При исследовании зубов с вывихом были получены следующие результаты. Из 22 травмированных зубов (100%) 4 зуба (18,2%) имели I степень подвижности,

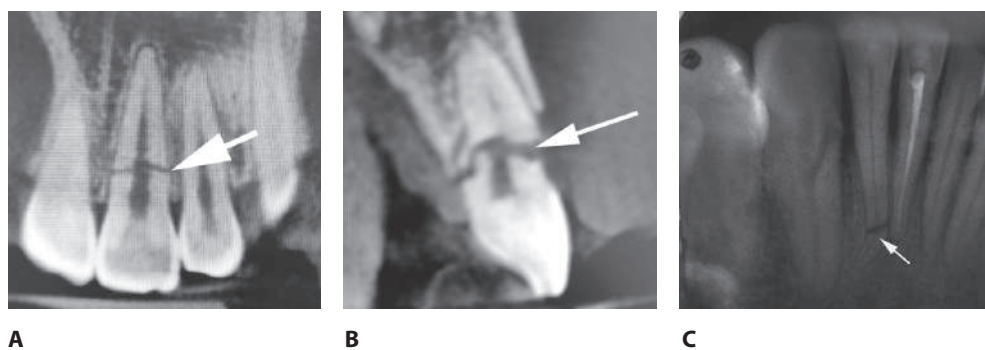


Рис. 1. Варианты расположения линии перелома корня зуба на рентгенограмме: А) средняя треть; В) корональная часть; С) апикальная часть
Fig. 1. Variants of the location of the tooth root fracture line on the radiograph: А) middle third; В) coronal part; С) apical part

10 зубов (45,4%) – II степень, 8 зубов (36,4%) были с III–IV степенями подвижности по Д.А. Энтину. При этом все пациенты с диагнозом «вывих зуба» нуждались в немедленной иммобилизации зубов.

Результаты исследования подвижности зубов с хроническими травмами показали, что из 122 зубов подвижность II степени была у 92 (75,4%), подвижность III степени – у 30 (24,6%) зубов (по Д.А. Энтину). Из исследования были исключены пациенты с зубами с I степенью подвижности, так как шинирование таких зубов не представляет трудностей. Все зубы с хронической травмой, имеющие подвижность II–III степеней, нуждались в шинировании. Зубы с III степенью подвижности были шинированы с применением новых, разработанных нами методов.

Результаты исследования электровозбудимости пульпы

Изучение показателей электровозбудимости пульпы после острой травмы зуба показало снижение значений электроодонтометрии в зубах со сформированными корнями в первые 7 дней после острой травмы (91,0% зубов). Так, показатели электровозбудимости интактных зубов сразу после травмы были от 40 мкА. Измерение аналогичных показателей через 8–14 дней после перенесенной травмы показало снижение диагностических значений электровозбудимости пульпы до 25–30 мкА (у 78,0% зубов), а через месяц – до значений, характерных для неповрежденных зубов пациентов, – 2–6 мкА (89,0% зубов). В 21 (21,0%) случае были зафиксированы необратимые изменения со стороны пульпы, значения ЭОМ при этом находились в пределах 28–56 мкА и не снижались при повторных осмотрах через 7–14 дней.

В табл. 1 приведены значения выборочных средних электровозбудимости пульпы после острой травмы зубов и значения статистических ошибок этих средних ($M \pm m$). Объем выборки, для которой вычислены приведенные в таблице показатели, равен 100.

Анализ усредненных диагностических значений электровозбудимости пульпы при острой травме постоянных зубов со сформированными корнями выявил наличие существенной разницы этих показателей в зависимости от времени, прошедшего после травматического повреждения. В первые дни после травмы значения силы тока, вызывающего ответную реакцию пульпы, были значимо больше, чем через 8–14 дней, и составляли в среднем 49,23 (2,05) мкА и 28,15 (2,11) мкА соответственно. Спустя 15–30 дней после травмы более чем в 90% случаев были зафиксированы

Таблица 1
Выборочные средние показатели электровозбудимости пульпы после острой травмы зубов
Table 1
Selected average indices of pulp electroexcitability after acute dental trauma

№	Количество дней, прошедших после травмы	Показатели электровозбудимости пульпы после острой травмы зубов	Количество зубов
		мкА	P % (m_p)*
1	0–7	40 и выше	91,0% (2,05)
2	8–14	25–30	78,0% (2,11)
3	15–30	2–6	89,0% (2,15)

Примечание: * m_p – ошибка репрезентативности.

значения электровозбудимости, характерные для неповрежденных зубов пациентов, – 4,11 (2,15) мкА (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\phi}=36,6$, $df=9$, $p<0,001$).

При хронической окклюзионной травме в сочетании с воспалительными заболеваниями периодонта для решения вопроса о необходимости проведения эндодонтического лечения зубов перед проведением шинирования учитывалась степень тяжести заболевания. При легкой степени тяжести показатели электровозбудимости зубов были в пределах 3–6 мкА. При средней степени тяжести периодонтита с деструкцией альвеолярной кости, снижением ее высоты по отношению к длине корня зуба от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ и подвижностью зубов I–II степени показатели электровозбудимости интактных зубов были в пределах 6–15 мкА. При тяжелой степени периодонтита с деструкцией альвеолярной кости и снижением ее высоты по отношению к длине корня зуба более $\frac{1}{2}$ и подвижностью зубов II–III степени показатели электровозбудимости зубов были в пределах 25–40 мкА, при этом у 12 (9,8%) зубов значения ЭОМ превышали 100 мкА.

Значения выборочных средних электровозбудимости пульпы при периодонтите и значения статистических ошибок этих средних ($M\pm m$) приведены в табл. 2. Объем выборки, для которой вычислены приведенные в таблицах показатели, равен 122.

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, при легкой степени периодонтита показатели ЭОМ практически соответствовали значениям, характерным для неповрежденных зубов, – 4,23% (1,51). При средней степени тяжести значения ЭОМ незначительно возрастали и составляли 10,51% (1,98). Однако при тяжелой форме периодонтита снижение электровозбудимости пульпы зуба было весьма значительным – 32,42% (2,05) (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\phi}=29,6$, $p<0,001$).

Наличие оголения корня зуба при периодонтите существенно не влияло на показатели ЭОМ при отсутствии кариеса корня или придесневого дефекта (10–18 мкА). Сочетание же оголения корня с абфракционным дефектом увеличивало значения электровозбудимости пульпы зуба до 20–25 мкА, с кариесом корня – до 18–20 мкА. При воспалительно-деструктивном процессе в тканях периодонта, сопровождающемся горизонтальной резорбцией альвеолярной кости, показатели ЭОМ были в пределах 15–18 мкА, при вертикальной резорбции альвеолярной кости в сочетании

Таблица 2
Выборочные средние показатели электровозбудимости пульпы при хронической травме в сочетании с воспалением при периодонтите

Table 2
Selected average indices of pulp electroexcitability in chronic trauma combined with inflammation in periodontitis

№	Степень тяжести периодонтита	Показатели электровозбудимости пульпы зубов при периодонтите (мкА)	
		мкА	P % (m_p)*
1	Легкая	3–6	4,23% (1,51)
2	Средняя	6–15	10,51% (1,98)
3	Тяжелая	25–40	32,42% (2,05)

Примечание: * m_p – ошибка репрезентативности.



с окклюзионной травмой значения электроодонтометрии имели широкий диапазон от 20 до 50 мкА. Наличие глубоких периодонтальных карманов значительно снижало электровозбудимость пульпы зуба до 30–60 мкА.

Результаты изучения температурной чувствительности

Изучение данных термометрии в течение первых 7 дней после острой травмы показало отсутствие реакции от холодового раздражителя в 64 (64,0%) случаях. В 17 (17,0%) зубах реакция на холодовой раздражитель была значительно снижена, или зуб вообще не реагировал на термопробу по сравнению с другими интактными зубами. Непродолжительная болевая реакция от теплого раздражителя была выявлена в 13 (13,0%) зубах. Сужение индифферентной зоны при незначительных отклонениях от температуры тела (на 5–7 °С) в виде продолжительной болевой реакции от холодного и теплого раздражителей было у 5 (5,0%) пациентов. При отрицательной реакции на тесты чувствительности пульпы после перелома корня или вывиха зуба это, возможно, связано с развитием коагуляционного некроза пульпы. У молодых пациентов высока вероятность реваскуляризации и восстановления жизнеспособности пульпы, поэтому после травмы наблюдение пациента проводят в течение 1–3–6 месяцев. Если по завершении указанного периода улучшение не происходит, то есть подтверждается необратимый пульпит, при этом показано эндодонтическое лечение.

При переломе зуба с его смещением вне зависимости от сохранения жизнеспособности или гибели пульпы необходимо осуществлять репозицию и фиксацию сегмента зуба. Вне зависимости от смещения коронкового фрагмента при аномальной подвижности зуба требуется его немедленное шинирование, что способствует заживлению тканей периодонта и нередко пульпы.

Измерение оцениваемых показателей через 8–14 дней после перенесенной травмы показало уменьшение количества пациентов с отсутствием реакции на холодовой раздражитель. Восстановление чувствительности наблюдалось у 22 (22,0%) пациентов. Спустя месяц наблюдений у незначительного количества пациентов, а именно у 7 (7,0%), отсутствовала реакция на термические раздражители.

У пациентов с хронической травмой в сочетании с воспалением тканей периодонта при чувствительности дентина, сопутствующей стиранию твердых тканей зуба, при наличии абфракционных и клиновидных дефектов, выявлена выраженная болевая реакция на термические раздражители. Проведение термометрии для обследуемой группы пациентов являлось недостаточно информативным по причине наличия гиперестезии зубов при данной патологии. Из 122 (100%) зубов с хронической травмой у 16 (13,1%) была выявлена длительная следовая реакция на холодовой термический раздражитель, которая успешно была снижена применением десенситайзеров до и после проведения шинирования.

В 7 (5,7%) зубах не было выявлено ответной реакции на термические раздражители по сравнению с рядом стоящими зубами. На КЛКТ были обнаружены обширные периапикальные поражения в области данных зубов (рис. 2), что определило необходимость эндодонтического лечения в комплексе с проведением иммобилизации.

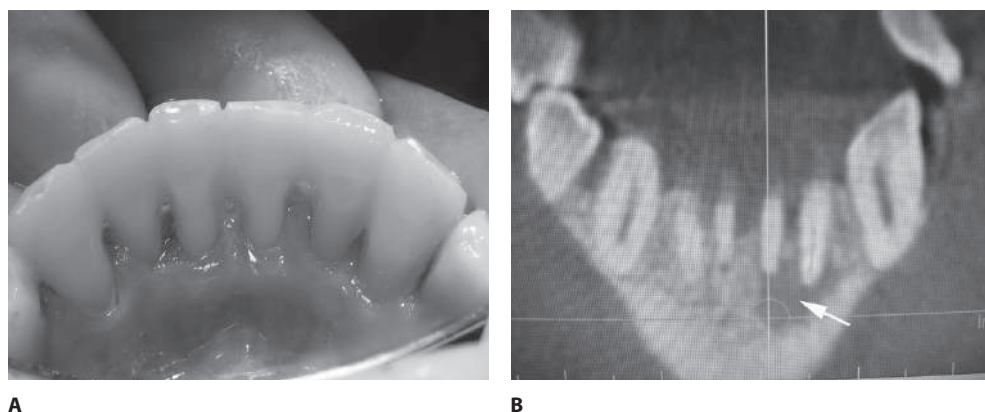


Рис. 2. А – зубы 4.3–3.3 шинированы; В – КЛКТ, фронтальный срез зубов 3.1, 3.2, деструкция костной ткани в апикальной области зубов

Fig. 2. A – teeth 4.3–3.3 splinted; B – CBCT, frontal section of teeth 3.1, 3.2, bone destruction in the apical region of teeth

■ ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования подвижности зубов показали, что при острой травме при локализации линии перелома корня в апикальной части корональный фрагмент зуба был неподвижен во всех случаях и в иммобилизации такой зуб не нуждался. При переломе корня, который локализуется в средней трети зуба, подвижность коронального фрагмента в соответствии с классификацией Д.А. Энтина была I–II степени и во всех случаях требовалась временная иммобилизация. При расположении линии перелома в корональной трети корня определялась III степень подвижности зуба. Такие зубы требовали немедленной иммобилизации со сроком шинирования, увеличенным по сравнению с лечением зубов с локализацией перелома в средней трети корня на 2–3 недели. При этом половина зубов из этой группы была шинирована долгосрочно.

При исследовании зубов с вывихом установлено, что 18,2% зубов имели I степень подвижности, 45,4% – II степень подвижности, 36,4% – III–IV степень подвижности. Все пациенты с диагнозом «вывих зуба» нуждались в немедленной иммобилизации зубов. Важность диагностического исследования подвижности зубов определяется постановкой диагноза, а динамическое наблюдение подвижности облегчает диагностику анкилоза травмированного зуба.

Результаты исследования подвижности зубов с хроническими травмами позволили выявить, что из 122 зубов подвижность II степени была в 75,4% случаев, подвижность зубов III степени – в 24,6% случаев. Зубы с хронической травмой, имеющие II–III степень подвижности, нуждались в шинировании. Все зубы с III степенью подвижности были шинированы с применением новых, разработанных нами методов.

2. При исследовании электроодонтометрии зубов с травмами было отмечено, что при усредненных диагностических значениях электровозбудимости пульпы постоянных зубов со сформированными корнями была установлена существенная разница этих показателей в зависимости от времени, прошедшего после травмы. В первые 7–10 дней после острой травмы значения силы тока (более 40 мкА),



вызывающего ответную реакцию пульпы, были значимо выше, чем через 8–14 дней после травмы (25–30 мкА), а через месяц у 89,0% зубов электровозбудимость пульпы нормализовалась до значений, характерных для неповрежденных зубов пациентов, – 2–6 мкА, однако в 21,0% поврежденных зубов были зафиксированы необратимые изменения со стороны пульпы (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\phi}=36,6$, $df=9$, $p<0,001$). Выявленные различия при проведении электроодонтометрии при травме зуба могут быть вызваны отеком пульпы и травмой сосудисто-нервного пучка. В связи с этим решение о необходимости проведения эндодонтического лечения при шинировании должно приниматься отсроченно, не ранее 10–14 дней после острой травмы, эндодонтическое лечение зубов следует проводить при устойчивых значениях электроодонтометрии 28 мкА и выше, а также при продолжительной болевой реакции на термические раздражители и перкуссию зуба.

При хронической окклюзионной травме зуба и сопутствующих воспалительных явлениях в периодонте легкой степени показатели электроодонтометрии практически соответствовали значениям, характерным для неповрежденных зубов, – 4,23% (1,51). При средней степени тяжести значения электроодонтометрии несущественно возрастали и составили 10,51% (1,98). Однако при тяжелой форме периодонтита снижение электровозбудимости пульпы зуба было весьма значительным – 32,42% (2,05) (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса, $H_{\phi}=29,6$, $p<0,001$).

3. Результаты изучения температурной чувствительности зубов показали, что при острой травме в течение первых 7 дней отсутствие реакции пульпы на холод или слабая реакция отмечались в 81,0% случаев. При отрицательной реакции на тесты чувствительности пульпы после перелома корня или вывиха зуба возможно развитие коагуляционного некроза пульпы. Поскольку у молодых пациентов при травме зуба высока вероятность реваскуляризации и восстановления жизнеспособности пульпы, наблюдение пациента необходимо осуществлять в течение 1–3–6–12 месяцев. Если по завершении указанного периода улучшение не наступает, то есть подтверждается необратимый пульпит, показано эндодонтическое лечение.

При хронической травме зуба повышенная реакция на термические раздражители наблюдается при чувствительности дентина, сопутствующей стиранию твердых тканей зуба, а также при наличии абфракционных и клиновидных дефектов. В 5,7% случаев ответная реакция пульпы травмированного зуба на термические раздражители по сравнению с рядом стоящими зубами отсутствовала. У таких зубов были выявлены некроз пульпы и/или периапикальные поражения, что определило необходимость эндодонтического лечения в комплексе с проведением иммобилизации.

4. Установлено, что при острой травме эндодонтическому лечению в комплексе с проведением шинирования подлежат:

- зубы с необратимыми изменениями со стороны пульпы, при устойчивых показателях электровозбудимости 28–56 мкА и более, которые не снижались при повторных осмотрах через 14 и более дней, при наличии продолжительной болевой реакции на термические раздражители и перкуссию зуба.

При подвижности зубов, вызванной хронической травмой, эндодонтическому лечению в комплексе с проведением шинирования подлежат:

- зубы с деструкцией альвеолярной кости и снижением ее высоты по отношению к длине корня зуба более $\frac{1}{2}$, подвижностью II–III степеней при показателях электровозбудимости 25–40 мкА и более, отсутствием реакции на термические раздражители;
 - зубы с рецессией десны в сочетании с абфракционными дефектами при длительной следовой реакции на термические раздражители, подвижности II–III степеней при показателях электровозбудимости пульпы зуба 20–25 мкА и более;
 - зубы с выявленными при помощи лучевых методов исследования периапикальными изменениями в костной ткани.
-

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Dedova L.N., Denisova Yu.L., Rosenik N.I. Clinical and radiological characteristics of endoperiodontitis in patients with chronic generalised periodontitis. *Stomatologiya. Estetika. Innovatsii*. 2018;2(1):111–118.
2. Denisova Yu.L., Rosenik N.I. Clinical and radiological characteristics of various forms of endoperiodontitis in patients with periodontal diseases. *Stomatolog*. 2016;4:28–33.
3. Denisova Yu.L., Dedova L.N. Endoperiodontal lesions: new information for predicting endoperiodontitis. *Stomatolog*. 2021;2(41):8–12.
4. Zyuz'kov D.I. *Tooth pulp condition in inflammatory periodontal diseases* (PhD Thesis). Tver: 2004; 102 p.: il.
5. Novak N.V., Lopatin O.A. Fracture of the tooth root. *Stomatologicheskii zhurnal*. 2022;XKhlIII(3):129–135.
6. Orekhova L.Yu., Kuchumova E.D., StyufYa.V. Blood supply of dental pulp. Methods of investigation of the pulp of the tooth. Part 1. *Parodontologiya*. 2006;4:12–15.
7. Rubin L.R. Electroodontodiagnostics. Message 2. *Stomatologiya*. 1950;1:3–14.
8. Nikolaev A., Petrova E., Turgeneva L., Nikolaeva E. Electroodontodiagnostics in modern dentistry. *Endodontiya Today*. 2015;13(2):38–42.