

**И. Цесис**  
**ЛЕЧЕНИЕ ИНВАЗИВНОЙ**  
**ЦЕРВИКАЛЬНОЙ РЕЗОРБЦИИ КОРНЯ МОЛЯРА**

*Университет Тель-Авива Израиль, каф. эндодонтии*

**Резюме.** Дана характеристика процессов, предшествующих развитию резорбции корня зуба и осложнений, возникающих при потере дентина, цемента и костной ткани. Подчеркнуто, что пародонтальная инфекция, проявляющаяся на рентгенограмме в виде ограниченной лакуны, приводит к развитию резорбции корня зуба в 3,9% всех клинических случаев.

Прогноз результата лечения резорбции корня, вызванной пародонтальной инфекцией, зачастую неблагоприятен, требует удаления грануляционной ткани с последующим восстановлением дефекта пломбировочным материалом. Хирургическое вмешательство приводит к значительному разрушению тканей пародонта и кости, существенно ухудшая прогноз лечения.

Приведены результаты собственного успешного клинического опыта инвазивной цервикальной резорбции корня моляра эндодонтическим путем.

Подтверждено, что при использовании в диагностических целях устройств, испускающих ионизирующее излучение, оправдано только в том случае, если преимущества существенно перевешивают риски. Диагностический эффект должен быть заведомо выше, чем риск возникновения радиационно-индуцированных заболеваний. Оптимальным методом, обеспечивающим успешный результат лечения за один прием пациента, является механическое очищение резорбционной лакуны через полость эндодонтического доступа с последующим заполнением силером.

**Ключевые слова:** резорбции корня зуба; пародонтальная инфекция; хирургическое вмешательство; диагностические методы; успешный результат лечения.

**Актуальность.** Резорбция представляет собой состояние, связанное с физиологическим или патологическим процессом, приводящее к потере дентина, цемента и/или костной ткани. Резорбция корня зуба является осложнением, результатом которого нередко становится удаление зуба [1, 2]. Впервые резорбцию корня постоянного зуба упомянул в своих трудах Белл в 1830 году (Bell).

В этиологии резорбции корней различают два основных фактора: повреждение защитных тканей (слоя преддентина на внутренней поверхности корня и слоя прецемента на внешней поверхности корня); постоянная стимуляция патологического процесса [2, 3] вследствие инфицирования пульпы или пародонта, ортодонтического лечения или давления, оказываемого со стороны ретинированного зуба [2, 3, 1].

В некоторых случаях наружная резорбция корня развивается при повреждении прецемента апикальное эпителиального прикрепления под воздействием бактериальной флоры из зубодесневой борозды [2]. Бактерии из зубодесневой борозды могут проникать в открытые дентинные каналы в коронковой части эпителиального прикрепления и распространяться далее до его апикальной части, не затрагивая при этом пульпу зуба [4, 2]. Данный вид пародонтальной инфекции, сопровождающийся вследствие ее инвазивной природы резорбцией корня зуба, получил название инвазивной цервикальной резорбции корня [5, 6, 7]. Несмотря на то, что вначале инвазивная цервикальная резорбция корня не затрагивает пульпу зуба, впоследствии процесс может привести к перфорации корневого канала [4, 2].

Резорбция корня, вызванная пародонтальной инфекцией, проявляется на рентгенограмме в виде ограниченной лакуны, расположенной в области дентина на уровне альвеолярного гребня с дальнейшим распространением в коронковом и апикальном направлениях [2, 3]. Согласно данным проведенных исследований, развитие резорбции корня зуба вследствие пародонтальной инфекции было обнаружено у 1,1% всех пациентов и в 3,9% всех клинических случаев с резорбцией корня зуба [2].

Инвазивная цервикальная резорбция корня на рентгенограмме выглядит в виде асимметричного участка осветления с неровными нечеткими контурами и неизменным корневым каналом [5].

При лечении резорбции корня, вызванной пульпарной инфекцией или сдавливанием во время ортодонтических мероприятий, прогноз, как правило, благоприятный. Менее предсказуем результат лечения резорбции корня, вызванной пародонтальной инфекцией [2]. Лечение предполагает открытие резорбционной лакуны хирургическим или ортодонтическим путем и удаление грануляционной ткани с последующим восстановлением дефекта пломбирочным материалом [13].

Хирургическое вмешательство приводит к значительному разрушению тканей пародонта и кости, существенно ухудшая прогноз лечения. Более того, расширение резорбционной лакуны в проксимальном и апикальном направлениях повышает сложность проведения хирургического вмешательства либо делает его в принципе невозможным [9].

Применение ортодонтической экструзии позволяет переместить дефект коронально для упрощения доступа к нему при лечении. К основным недостаткам данного метода относятся длительная продолжительность лечения и его высокая стоимость [10]. Кроме того, возможное неадекватное соотношение высоты коронки и длины корня также повышает риск получения неблагоприятного результата.

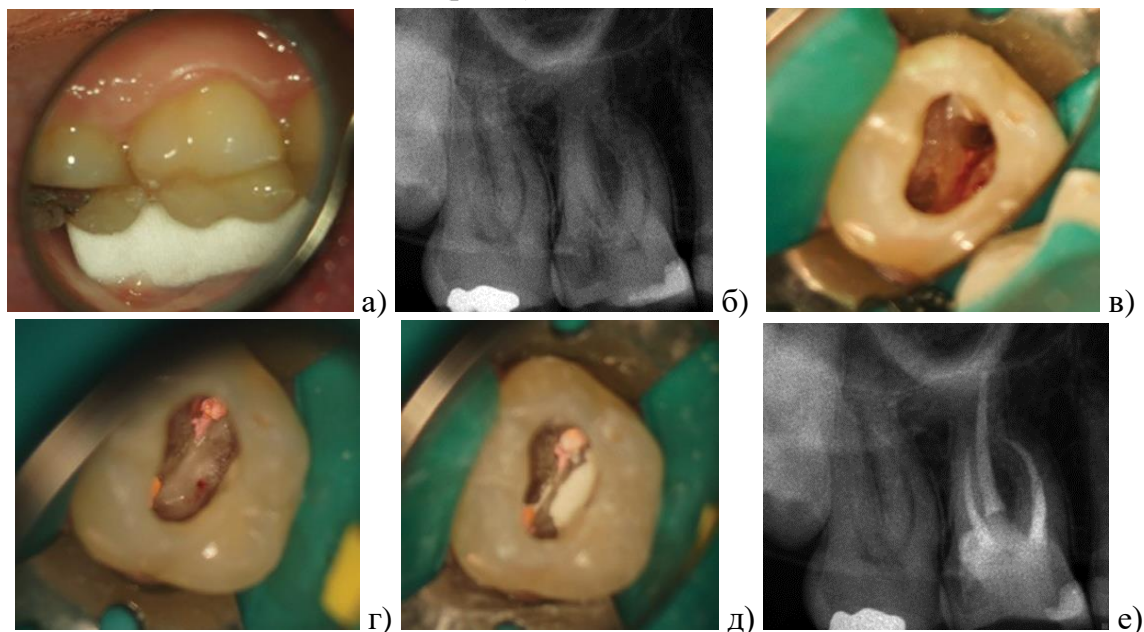
Для сохранения целостности зуба и улучшения прогноза лечения устранение инвазивной цервикальной резорбции корня также может производиться эндодонтическим путем с формированием стандартного эндодонтического доступа, обеспечивающего эффективное удаление грануляционной ткани [7].

***Полученные результаты и их обсуждение.*** В данной статье представлены три клинических случая лечения инвазивной цервикальной резорбции корня моляра эндодонтическим путем.

Клинический случай 1.

Пациент К, 29 лет. Обратился в стоматологическую клинику для лечения левого первого моляра верхней челюсти. Медицинский анамнез не был отягощен соматическими заболеваниями. Зуб не был чувствительным к перкуссии или пальпации. Осмотр показал наличие интактной клинической коронки зуба, глубина зубодесневой борозды была в пределах нормы (<3 мм), карманы отсутствовали. Чувствительность к холоду была в пределах нормы.

На периапикальной и интерпроксимальной рентгенограммах визуализировался участок осветления с нечеткими контурами, переходящий от дистальной части клинической коронки к корню зуба. Пациенту был поставлен диагноз: инвазивная цервикальная резорбция корня моляра. После обсуждения с пациентом всех возможных вариантов лечения, решение было принято в пользу проведения эндодонтического вмешательства (рис.1).



**Рис. 1 Пациент К., 29 лет.**

*а); вид интактной коронки зуба 2.6 с язычной стороны; б) периапикальная рентгенограмма до начала лечения – резорбционная лакуна визуализируется в виде участка осветления с нечеткими контурами с дистальной стороны клинической коронки; в) вид полости доступа; г) obturation корневого канала, раскрытие резорбционной полости с дистальной стороны клинической коронки; д) клиническая ситуация после удаления грануляционной ткани и заполнения резорбционной лакуны силером МТАК; е) послеоперационная рентгенограмма, демонстрирующая полное герметичное заполнение корневых каналов и резорбционной полости*

Лечение проводилось под увеличением с использованием операционного микроскопа. После введения местного анестетика в форме 2% раствора лидокаина и адреналина в концентрации 1:100 000 (Lidocadren, Teva, Израиль), зуб изолировали и сформировали полость эндодонтического доступа. Далее были определены места локализации верхушечных отверстий и резорбционной лакуны, кровотечение контролировали путем обильного промывания раствором 3% гипохлорита натрия. Инструментальная обработка каналов была произведена с применением системы файлов HyFlex EDM (Coltene, Германия): каждый файл проверяли на предмет раскручивания или каких-либо видимых признаков деформации перед введением в каналы. Файлы HyFlex EDM Glidepath вводили в каждый канал на полную рабочую длину (предварительное изгибание файлов системы HyFlex упрощало доступ к медиально-щечному каналу). Далее каналы промыли растворами 3% гипохлорита

натрия и 17% ЭДТА и obturировали материалом AN Plus (Dentsply Maillefer, Бразилия).

Грануляционные ткани, заполняющие резорбционные лакуны, были удалены при помощи низкоскоростных наконечников и ультразвуковых насадок при обильном промывании растворами 3% гипохлорита натрия и 17% ЭДТА до момента остановки кровотечения. Резорбционную полость заполнили биокерамическим силером МТА-Angelus (Angelus, Бразилия), полость эндодонтического доступа герметично закрыли композитом.

Послеоперационная рентгенограмма показала полное герметичное заполнение корневых каналов и резорбционной полости.

#### Клинический случай 2.

Пациентка С., 19 лет. Обратилась в стоматологическую клинику с целью лечения левого первого моляра нижней челюсти. В медицинском анамнезе отсутствовали соматические заболевания.

Видимых симптомов воспалительного процесса не отмечалось. Клинический осмотр показал наличие интактной клинической коронки зуба и отсутствие пародонтальных карманов. Чувствительность к холоду была в пределах нормы. Периапикальная рентгенограмма (в прямой проекции) показала присутствие участка осветления с нечеткими контурами с мезиальной стороны коронки, что свидетельствовало о наличии у пациентки инвазивной цервикальной резорбции. Как и в предыдущем клиническом случае, решение было принято в пользу проведения лечения эндодонтическим путем.

Инструментальная обработка каналов была произведена файлами системы HyFlex EDM (Coltene, Германия), после чего они были obturированы материалом AN Plus (Dentsply Maillefer, Бразилия). Из резорбционной лакуны были удалены грануляционные ткани и дефект заполнили биокерамическим силером ProRoot МТА (Maillefer, Dentsply, Швейцария). Послеоперационная рентгенограмма подтвердила полное заполнение каналов и резорбционного дефекта, полость эндодонтического доступа герметично закрыли композитным материалом (рис. 2).



**Рис. 2. Пациентка С., 19 лет.**

*а) периапикальная рентгенограмма первого моляра нижней челюсти, резорбционный дефект визуализируется в виде участка осветления с нечеткими контурами с мезиальной стороны коронки; б) рентгенограмма после завершения лечения: полное заполнение каналов и резорбционного дефекта; в) здоровое состояние периапикальных тканей через три года после завершения лечения.*

#### Клинический случай 3.

Пациентка Р., 30 лет. Обратилась в стоматологическую клинику с жалобами на левый первый моляр нижней челюсти. Соматические заболевания в анамнезе отсутствовали. Осмотр показал наличие интактной клинической коронки зуба, видимых симптомов воспалительного процесса не отмечалось, пародонтальные карманы выявлены не были. Чувствительность к холоду была в пределах нормы. На периапикальной рентгенограмме (в прямой проекции) визуализировался участок осветления с нечеткими контурами с дистальной стороны клинической коронки, что свидетельствовало о наличии у пациентки инвазивной цервикальной резорбции корня зуба.

Лечение было проведено эндодонтическим путем – после введения местного анестетика, зуб изолировали и сформировали полость эндодонтического доступа. Далее были определены места локализации верхушечных отверстий и резорбционной лакуны, кровотечение контролировали путем обильного промывания растворами 3% гипохлорита натрия и 17% ЭДТА. Инструментальную обработку каналов проводили с применением системы файлов HyFlex EDM (Coltene, Германия), obturация была выполнена материалом AN Plus (Dentsply Maillefer, Бразилия). Грануляционные ткани из резорбционных лакун были удалены при помощи низкоскоростных наконечников и ультразвуковых насадок при обильном промывании полости растворами 3% гипохлорита натрия и 17% ЭДТА. Резорбционную полость заполнили биокерамическим силером МТА-Angelus (Angelus, Бразилия). Полость эндодонтического доступа герметично закрыли композитом. Контроль качества заполнения корневых каналов и резорбционной полости был выполнен с помощью послеоперационной рентгенограммы.



**Рис. 3. Пациентка Р., 30 лет.**

*а) периапикальная рентгенограмма первого моляра нижней челюсти, резорбционный дефект визуализируется в виде участка осветления с нечеткими контурами с дистальной стороны клинической коронки; б) рентгенограмма после завершения лечения: герметичное заполнение корневых каналов и резорбционной полости; в); рентгенограмма зуба после завершения лечения.*

При наблюдении пациентов в течение от одного до трех лет после лечения признаков пародонтальной или периапикальной патологии выявлено не было.

Впервые метод лечения инвазивной цервикальной резорбции корня при помощи эндодонтического вмешательства был опубликован в работе Франка [14]. Суть предлагаемого метода лечения заключалась в прекращении кровоснабжения резорбирующих клеток, что повышало вероятность остановки процесса резорбции.

Предположение о том, что резорбционная лакуна может быть очищена от грануляционной ткани и заполнена специальным пломбировочным материалом при выполнении эндодонтических мероприятий, было в то время новаторским и сложно реализуемым на практике вследствие отсутствия возможности работы под увеличением и подходящих материалов. В настоящее время в качестве пломбировочного материала, используемого для заполнения резорбционных лакун, применяется минеральный триоксид агрегат (МТА), характеризующийся высокой герметичностью и биосовместимостью [15, 16]. При локализации дефектов со стороны дистально-небной поверхности применение материала МТА серого цвета не портит эстетический вид зуба; окрашивания зуба и прилежащих мягких тканей не отмечается.

При расположении резорбционной лакуны с проксимальной стороны зуба, лечение резорбции эндодонтическим путем также является обоснованным. Использование операционного микроскопа и ультразвуковая активация раствора гипохлорита натрия упрощают удаление грануляционной ткани и заполнение очищенной полости герметиком.

Цель механической обработки корневого канала заключается в удалении органических тканей и «мусора» и придании каналу формы, обеспечивающей эффективную очистку и заполнение через него резорбционной лакуны. Наилучшие результаты лечения достигаются при препарировании только одного корневого канала и сохранении его правильной конической формы [17]. Следует отметить, что сохранение оригинальной анатомии корневого канала во время его препарирования играет исключительно важную роль [18]. Во всех продемонстрированных клинических случаях для инструментальной обработки корневых каналов использовали новые файлы EDM HyFlex (Coltene/Whaledent, Швейцария), представляющие собой файлы 5-го поколения. Аналогично предыдущему поколению (HyFlex CM), файлы EDF HyFlex обладают эффектом контролируемой памяти формы, и при этом характеризуются уникальной комбинацией высочайшей гибкости и устойчивости к поломкам [19]. NiTi-файлы HyFlex EDM изготавливаются с применением метода электроэрозионной обработки. Желаемая обработка рабочей части файла достигается вследствие теплового действия импульсных электрических разрядов, возбуждаемых между электродом-инструментом и обрабатываемой заготовкой [20]. В отличие от EDM HyFlex, файлы CM Wire имеют измененный фазовый состав и могут деформироваться вследствие переориентации образовавшегося мартенсита. Таким образом, файлы CM Wire не могут полностью выпрямляться при обработке изогнутых корневых каналов [19, 20].

В нескольких исследованиях была особо подчеркнута важность конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), обеспечивающей получение исчерпывающей информации о локализации резорбционной лакуны относительно тканей пародонта и пульпы зуба [21].

КЛКТ рекомендована к применению для точной постановки диагноза и/или планировании лечения наружной цервикальной резорбции [21]. Во всех

продемонстрированных в настоящей статье клинических случаях был сразу поставлен точный диагноз и разработан соответствующий план лечения. Следует отметить, что, как и при использовании любого другого устройства, испускающего ионизирующее излучение, применение КЛКТ оправдано только в том случае, если преимущества существенно перевешивают риски. Во избежание ошибок при диагностике и нанесения вреда пациенту, важно учитывать принцип ALARA («настолько мало, насколько это практически достижимо»). В соответствии с концепцией ALARA, диагностический эффект должен быть заведомо выше, чем риск возникновения радиационно-индуцированных заболеваний [22, 23]. До настоящего времени еще не было изучено влияние КЛКТ на пациента при применении данного метода для диагностики резорбции корня зуба: практически все известные литературные источники ограничиваются лишь описанием технических возможностей КЛКТ. Тем не менее, радиационные риски, сопряженные с применением КЛКТ, признаются существенными и вызывают беспокойство, в частности при использовании данного метода диагностики для молодых пациентов [22].

В некоторых исследованиях также предлагалось использовать пасту на основе гидроксида кальция для лечения резорбции корней пациента на протяжении нескольких приемов [11]. Однако при выборе подобного варианта лечения, следует проявлять осторожность при нанесении материала на область дефекта вследствие возможного механического и химического раздражения тканей пародонта, ухудшающего прогноз лечения [2].

**Выводы.** Оптимальным методом, обеспечивающим успешный результат лечения за один прием пациента, является механическое очищение резорбционной лакуны через полость эндодонтического доступа с последующим заполнением силером МТА [12, 7].

#### **Литература.**

1. Tsesis I, Fuss Z. [Эндодонтальный и периодонтальный аспекты перфорации корня]. Refuat Nahel Vehashinayim. 2009 Jul;26 (3): 39-51, 71. Иврит. PMID: 20162991.
2. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Корневая резорбция - диагностика, классификация и выбор лечения на основе факторов стимуляции. Травма вмятины. 2003 Aug;19 (4): 175-82. doi: 10.1034/j.1600-9657.2003.00192.x. PMID: 12848710.
3. Kambuoglu K, Tsesis I, Kfir A, Kaffe I. Диагностика искусственно индуцированной ресорбции внешних корней с использованием обычной внутриротовой пленочной рентгенографии, CCD и PSP: исследование ex vivo. Пероральный сург оральный мед оральный патол оральный радиол эндод. 2008 Dec;106 (6): 885-91. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.01.005. Эпуб 2008 Дзюн 11. PMID: 18547837.
4. Tronstad L. Корневая резорбция - этиология, терминология и клинические проявления. Травма Эндода Дента. 1988 Dec;4 (6): 241-52. doi: 10.1111/j.1600-9657.1988.tb00642.x. PMID: 3078294.
5. Tsaousoglou P, Marcou E, Efthimiades N, Vouros I. Характеристики и лечение вазивной резорбции шейки матки в жизненно важных зубах. обзор описательной части и доклад о двух случаях. Бр Дент Ж. 2017 Мар 24; 222 (6): 423-428. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.263. PMID: 28336998.
6. Tirone F, Genovesi F. Немедленное размещение имплантата и загрузка в эстетической области при значительном повреждении щечной стенки гнезда. Джей Эстет Рестор Дент. 2021 Янв 7. doi: 10.1111/jerd.12707. Эпуб впереди печати. PMID: 33410593.



7. Tirone F, Salzano S, Пагано М. Гистологический и рентгенографический анализ незаживающих гнезд извлечения, отнесенных коллаген биоосс после 4-месячного целебного периода: предполагаемое описательное исследование в людях. *Int J Periodontics Восстановительный Dent.* 2019 Ju-ly/August;39 (4): 561-568. doi: 10.11607/prd.3152. Эпуб 2018 Мар 7. PMID: 29513772.
8. Tsaousoglou P, Marcou E, Efthimiades N, Vouros I. Характеристики и лечение вазивной резорбции шейки матки в жизненно важных зубах. обзор описательной части и доклад о двух случаях. *Бр Дент Ж.* 2017 Мар 24; 222 (6): 423-428. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.263. PMID: 28336998.
9. Asgary S, Nourzadeh M, Verma P, Hicks ML, Nosrat A. Жизненно важная целлюлозная терапия как Кон-сервативный подход к лечению инвазивной резорбции корня шейки матки: серия случаев. *Джей Эндод.* 2019 Sep;45 (9): 1161-1167. doi: 10.1016/j.joen.2019.05.020. Эпуб 2019 Джул 11. PMID: 31303274.
10. Krug R, Soliman S, Krastl G. Намеренная реплантация с атравматической экстракционной системой у зубов с обширной резорбцией шейки матки. *Джей Эндод.* 2019 Nov;45 (11): 1390-1396. doi: 10.1016/j.joen.2019.07.012. Эпуб 2019 Ауг 30. PMID: 31477262.
11. Баратто-Фильо Ф, Лимонги О, Араужо Сде Дж, Нето МД, Майя СМ, Сантана Д. Лечение инвазивной резорбции шейки матки с помощью МТА: отчет о случае. *Ауст Эндод Ж.* 2005 Aug;31 (2): 76-80. doi: 10.1111/j.1747-4477.2005.tb00232.x. PMID: 16128258.
12. Yılmaz F, Eren İ, Eren H, Badi MA, Ocak M, Çelik HH. Оценка количества удаляемого дентина корневого канала и апикальной транспортировки после КИПиА с помощью ProTaper Next, OneShape и EdgeFile Rotary Systems. *Джей Эндод.* 2020 May;46 (5): 662-667. doi: 10.1016/j.joen.2020.01.022. Эпуб 2020 Мар 6. PMID: 32151482.
13. Хейтерсей GS. Инвазивная резорбция шейки матки после травмы. *Ауст Эндод Ж.* 1999 Aug;25 (2): 79-85. doi: 10.1111/j.1747-4477.1999.tb00094.x. PMID: 11411085.
14. Schweiger M, Holand W, Frank M, Drescher H, Rhenberger V. IPS Empress 2: Новое прессуемое высокопрочное стекло для эстетических цельнокерамических реставраций. *Quintessence Dent Technol* 1999; 22: 143-163.
15. Мартелл Б., Чендлер НП. Сравнение электрических утечек и утечек красителя трех восстановительных материалов корневого конца. *Квинтэссенция Int.* 2002 Jan;33 (1): 30-4. PMID: 11887533.
16. Katsamakis S, Slot DE, Van der Sluis LW, Van der Weijden F. Гистологические ответы пародонта на МТА: систематический обзор. *J Clin Periodontol.* 2013 Apr;40 (4): 334-44. doi: 10.1111/jcpe.12058. Эпуб 2013 Фев 14. PMID: 23405962.
17. Tsesis I, Amdor B, Tamse A, Kfir A. Влияние сохранения апикальной проходимости на транспорту канала. *Int Endod J.* 2008 May;41 (5): 431-5. doi: 10.1111/j.1365-2591.2008.01387.x. Эпуб 2008 Фев 25. PMID: 18312378.
18. Wigler R, Koren T, Tsesis I. Оценка эффективности очистки и формирования корневых каналов трех инструментов, работающих на гинь: SafeSider, ProTaper Universal и Lightspeed LSX. *J Презрение Дент Pract.* 2015 Ноя 1; 16 (11): 910-4. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1780. PMID: 26718300.
19. Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schäfer E. Новые термомеханически обработанные сплавы NiTi - обзор. *Int Endod J.* 2018 Oct;51 (10): 1088-1103. doi: 10.1111/iej.12924. Эпуб 2018 Апр 19. PMID: 29574784.
20. Iacono F, Pirani C, Gatto MR, Prati C, Peters OA. Сочетание апикальной крутильной нагрузки и циклического сопротивления fa-tigue приборов NiTi: Новый подход к определению эффективного срока службы вращающихся приборов. *Aust Endod J.* 2021 Мар 1. doi: 10.1111/aej.12495. Эпуб впереди печати. PMID: 33650137.
21. Европейское Общество эндодонтии (ESE) Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, Krastl G, Dammaschke T, Fransson H, Markqvart M, Zehnder M, Bjørndal L. Европейское Общество заявления позиции Endodontology: управление глубоким кариесом и выставленной мякотью. *Int Endod J.* 2019 Jul;52 (7): 923-934. doi: 10.1111/iej.13080. PMID: 30664240.
22. Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Tsesis I. Современное хирургическое



эндодонтическое лечение измененного ощущения после экструзии эндодонтических наполнителей материалов. Refuat Hapeh Vehashinayim (1993). 2017 Jan;34 (1): 17-24, 70. PMID: 30699491.

23. Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Corbella S, Tsesis I. Прогноз измененного ощущения после экструзии наполняющих материалов корневого канала: систематический обзор литературы. Джей Эн-Дод. 2016 Jun;42 (6): 873-9. doi: 10.1016/j.joen.2016.03.018. Эпуб 2016 Апр 28. PMID: 27133502.

**Abstract.**

**I. Tsesis**

**TREATMENT OF INVASIVE CERVICAL RESORPTION OF MOLAR ROOT**

*University of Tel Aviv Israel, Department of Endodontics*

A characteristic of processes preceding the development of tooth root resorption and complications arising from the loss of dentin, cement and bone tissue is given. It is emphasized that periodontal infection, manifested on the radiograph in the form of a limited lacuna, leads to the development of resorption of the tooth root in 3.9% of all clinical cases.

Prognosis of the result of treatment of root resorption caused by periodontal infection is often unfavorable, requiring removal of granulation tissue with subsequent repair of the defect by the sealing material. Surgery leads to significant destruction of periodontal and bone tissues, significantly worsening the prognosis of treatment.

Results of own successful clinical experience of invasive cervical resorption of molar root by endodontic route are given.

It has been confirmed that when devices emitting ionizing radiation are used for diagnostic purposes, it is justified only if the advantages significantly outweigh the risks. The diagnostic effect should be obviously higher than the risk of radiation-induced diseases. The optimal method providing a successful treatment result in a single patient is mechanical cleaning of the resorption lacuna through the endodontic access cavity followed by filling with a siler.

**Keywords:** tooth root resorption; periodontal infection; surgery; diagnostic methods; successful treatment outcome.

**References.**

1. Tsesis I, Fuss Z. [Endodontal and periodontal aspects of root perforations]. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2009 Jul;26(3):39-51, 71. Hebrew. PMID: 20162991.

2. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption--diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. Dent Traumatol. 2003 Aug;19(4):175-82. doi: 10.1034/j.1600-9657.2003.00192.x. PMID: 12848710.

3. Kamburoğlu K, Tsesis I, Kfir A, Kaffe I. Diagnosis of artificially induced external root resorption using conventional intraoral film radiography, CCD, and PSP: an ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Dec;106(6):885-91. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.01.005. Epub 2008 Jun 11. PMID: 18547837.

4. Tronstad L. Root resorption--etiology, terminology and clinical manifestations. Endod Dent Traumatol. 1988 Dec;4(6):241-52. doi: 10.1111/j.1600-9657.1988.tb00642.x. PMID: 3078294.

5. Tsaousoglou P, Markou E, Efthimiades N, Vouros I. Characteristics and treatment of in-vasive cervical resorption in vital teeth. A narrative review and a report of two cases. Br Dent J. 2017 Mar 24;222(6):423-428. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.263. PMID: 28336998.

6. Tirone F, Genovesi F. Immediate implant placement and loading in the esthetic area when the buccal socket wall is significantly damaged. J Esthet Restor Dent. 2021 Jan 7. doi: 10.1111/jerd.12707. Epub ahead of print. PMID: 33410593.

7. Tirone F, Salzano S, Pagano M. Histologic and Radiographic Analysis of Nonhealing Extraction Sockets Treated with Bio-Oss Collagen After a 4-Month Healing Period: A Pro-spective Descriptive Study in Humans. Int J Periodontics Restorative Dent. 2019 Ju-ly/August;39(4):561-568. doi: 10.11607/prd.3152. Epub 2018 Mar 7. PMID: 29513772.

8. Tsaousoglou P, Markou E, Efthimiades N, Vouros I. Characteristics and treatment of in-vasive cervical resorption in vital teeth. A narrative review and a report of two cases. Br Dent J. 2017 Mar 24;222(6):423-428. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.263. PMID: 28336998.

9. Asgary S, Nourzadeh M, Verma P, Hicks ML, Nosrat A. Vital Pulp Therapy as a Con-servative

Approach for Management of Invasive Cervical Root Resorption: A Case Series. *J Endod.* 2019 Sep;45(9):1161-1167. doi: 10.1016/j.joen.2019.05.020. Epub 2019 Jul 11. PMID: 31303274.

10. Krug R, Soliman S, Krastl G. Intentional Replantation with an Atraumatic Extraction System in Teeth with Extensive Cervical Resorption. *J Endod.* 2019 Nov;45(11):1390-1396. doi: 10.1016/j.joen.2019.07.012. Epub 2019 Aug 30. PMID: 31477262.

11. Baratto-Filho F, Limongi O, Araújo Cde J, Neto MD, Maia SM, Santana D. Treatment of invasive cervical resorption with MTA: case report. *Aust Endod J.* 2005 Aug;31(2):76-80. doi: 10.1111/j.1747-4477.2005.tb00232.x. PMID: 16128258.

12. Yılmaz F, Eren İ, Eren H, Badi MA, Ocak M, Çelik HH. Evaluation of the Amount of Root Canal Dentin Removed and Apical Transportation Occurrence after Instrumentation with ProTaper Next, OneShape, and EdgeFile Rotary Systems. *J Endod.* 2020 May;46(5):662-667. doi: 10.1016/j.joen.2020.01.022. Epub 2020 Mar 6. PMID: 32151482.

13. Heithersay GS. Invasive cervical resorption following trauma. *Aust Endod J.* 1999 Aug;25(2):79-85. doi: 10.1111/j.1747-4477.1999.tb00094.x. PMID: 11411085.

14. Schweiger M, Holand W, Frank M, Drescher H, Rhenberger V. IPS Empress 2: A new pressable high-strength glass for esthetic all-ceramic restorations. *Quintessence Dent Technol* 1999;22:143-163.

15. Martell B, Chandler NP. Electrical and dye leakage comparison of three root-end restorative materials. *Quintessence Int.* 2002 Jan;33(1):30-4. PMID: 11887533.

16. Katsamakis S, Slot DE, Van der Sluis LW, Van der Weijden F. Histological responses of the periodontium to MTA: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2013 Apr;40(4):334-44. doi: 10.1111/jcpe.12058. Epub 2013 Feb 14. PMID: 23405962.

17. Tsesis I, Amdor B, Tamse A, Kfir A. The effect of maintaining apical patency on canal transportation. *Int Endod J.* 2008 May;41(5):431-5. doi: 10.1111/j.1365-2591.2008.01387.x. Epub 2008 Feb 25. PMID: 18312378.

18. Wigler R, Koren T, Tsesis I. Evaluation of Root Canal Cleaning and Shaping Efficacy of Three Engine-driven Instruments: SafeSider, ProTaper Universal and Lightspeed LSX. *J Contemp Dent Pract.* 2015 Nov 1;16(11):910-4. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1780. PMID: 26718300.

19. Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schäfer E. New thermomechanically treated NiTi alloys - a review. *Int Endod J.* 2018 Oct;51(10):1088-1103. doi: 10.1111/iej.12924. Epub 2018 Apr 19. PMID: 29574784.

20. Iacono F, Pirani C, Gatto MR, Prati C, Peters OA. Combining apical torsional load and cyclic fatigue resistance of NiTi instruments: New approach to determine the effective lifespan of rotary instruments. *Aust Endod J.* 2021 Mar 1. doi: 10.1111/aej.12495. Epub ahead of print. PMID: 33650137.

21. European Society of Endodontology (ESE) developed by:., Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, Krastl G, Dammaschke T, Fransson H, Markqvist M, Zehnder M, Bjørndal L. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J.* 2019 Jul;52(7):923-934. doi: 10.1111/iej.13080. PMID: 30664240.

22. Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Tsesis I. Modern surgical endodontic treatment of altered sensation following extrusion of endodontic filling materials. *Refuat Hapeh Vehashinayim (1993).* 2017 Jan;34(1):17-24, 70. PMID: 30699491.

23. Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Corbella S, Tsesis I. The Prognosis of Altered Sensation after Extrusion of Root Canal Filling Materials: A Systematic Review of the Literature. *J Endod.* 2016 Jun;42(6):873-9. doi: 10.1016/j.joen.2016.03.018. Epub 2016 Apr 28. PMID: 27133502.

**Сведения об авторах:** Цесис Игорь (Tsesis Igor) – профессор, заведующий кафедрой эндодонтии, руководитель программы специализации по эндодонтии Университета Тель-Авива (Израиль).