MULTIDISCIPLINARY JOURNAL: FUNDAMENTAL RESEARCH SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 02. ISSUE 09. SEPTEMBER 2026.
ResearchBib Impact Faktor: 13.943 ISSN: 3060-513X

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И СОХРАНЕНИЮ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПУЛЬПЫ ПРИ ГЛУБОКОМ КАРИЕСЕ

Юсупжанова Мунира Абдухамид кизи

Аннотация: *В обзорной статье проанализированы современные представления о диагностике состояния пульпы и методах сохранения всей коронковой и корневой пульпы при глубоком кариесе постоянных зубов. Рассмотрены терминология и классификация глубоких кариозных поражений, клинические и инструментальные методы оценки пульпы, стратегии селективного и ступенчатого удаления кариозного дентина, непрямое и прямое покрытие пульпы, а также применяемые материалы и прогностические факторы. Частичная и полная пульпотомия упоминаются лишь для разграничения лечебных подходов. Обзор основан на позиционных документах Европейского общества эндодонтологии (ESE, 2019) и Американской ассоциации эндодонтов (AAE, 2021), рандомизированных клинических исследованиях и систематических обзорах.*

Ключевые слова: *глубокий кариес, жизнеспособность пульпы, витальная терапия пульпы, селективное удаление кариозного дентина, ступенчатое удаление, непрямое покрытие пульпы, прямое покрытие пульпы, кальций-силикатные цементы, диагностика пульпы.*

Введение

Глубокий кариес остаётся одной из наиболее частых причин обращения к стоматологу и одновременно одной из наиболее сложных клинических ситуаций, поскольку кариозный процесс находится в непосредственной близости от пульпы. Традиционный подход, предусматривающий полное (неселективное) удаление размягчённого дентина, нередко приводит к вскрытию полости зуба и последующему эндодонтическому лечению. За последние два десятилетия концепция лечения глубокого кариеса существенно изменилась: на смену

стремлению «удалить весь инфицированный дентин» пришла биологически ориентированная, минимально инвазивная стратегия, направленная на сохранение жизнеспособной пульпы [1, 2, 6, 15–17].

Сохранение пульпы имеет принципиальное значение: витальный зуб сохраняет защитную и репаративную функцию дентино-пульпарного комплекса, проприоцептивную чувствительность, а у молодых пациентов — способность к завершению формирования корня. Кроме того, эндодонтическое лечение и последующая реставрация ослабляют твёрдые ткани зуба и повышают риск его утраты. Цель настоящего обзора — проанализировать современные подходы к диагностике состояния пульпы и методы, позволяющие сохранить всю коронковую и корневую пульпу при глубоком кариесе постоянных зубов. Поиск литературы проводился в базах PubMed, Scopus и eLIBRARY с акцентом на позиционные документы профессиональных обществ, рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры.

Терминология и классификация глубокого кариеса

Согласно позиционному заявлению ESE (2019), глубоким считается кариес, который рентгенологически распространяется на внутреннюю четверть дентина, при этом между кариозным поражением и пульпой сохраняется зона твёрдого или плотного дентина, а вскрытие пульпы при лечении маловероятно. Особо глубокий кариес (extremely deep caries) проникает на всю толщу дентина, и вскрытие пульпы при его лечении практически неизбежно [1, 19]. Такое разделение имеет практическое значение, поскольку определяет выбор тактики: при глубоком кариесе предпочтительны методы непрямого лечения, тогда как при особо глубоком возрастает вероятность прямого покрытия или пульпотомии.

Международный консенсус по терминологии удаления кариозных тканей (ICCC, 2016) предложил описывать дентин по клиническим характеристикам: мягкий, кожистый, плотный и твёрдый. В зависимости от того, до какой консистенции удаляется дентин, выделяют неселективное (полное) удаление до

твёрдого дентина, селективное удаление до плотного дентина, селективное удаление до мягкого дентина и ступенчатое удаление [6, 7]. Эта терминология заменила понятия «инфицированный» и «поражённый» дентин, которые невозможно надёжно различить клинически.

Диагностика состояния пульпы при глубоком кариесе

Ключевым условием успешной витальной терапии является правильная оценка состояния пульпы до лечения. Клинически важно разграничить обратимый пульпит, при котором пульпа способна к восстановлению после устранения раздражителя, и необратимый пульпит, требующий более радикального вмешательства. Основу диагностики составляют анамнез боли (характер, продолжительность, наличие спонтанных и ночных болей, длительность боли после устранения раздражителя), клинический осмотр, перкуссия, рентгенологическое исследование и тесты чувствительности пульпы [1, 2]. Спонтанная боль и затяжная боль после температурного раздражителя традиционно рассматриваются как признаки необратимого воспаления.

Среди тестов чувствительности наиболее распространены холодовой тест и электроодонтодиагностика (ЭОД). По данным K. Petersson и соавт. (1999), холодовой тест обладал чувствительностью 0,83 и специфичностью 0,93, ЭОД — 0,72 и 0,93 соответственно, тогда как тепловой тест имел низкую специфичность [9]. Следует подчеркнуть, что тесты чувствительности оценивают реакцию нервных волокон, а не кровоснабжение пульпы, поэтому возможны ложноотрицательные результаты у зубов с несформированными корнями, после травмы и при облитерации полости зуба [11]. Методы оценки кровотока — пульсоксиметрия и лазерная допплеровская флоуметрия — отражают истинную витальность пульпы и в метаанализе A. Mainkar и S. G. Kim (2018) показали наибольшую диагностическую точность, однако качество доказательств остаётся невысоким, а методики требуют специальных датчиков [10, 12].

Важной проблемой является несоответствие клинического и гистологического диагноза: даже при отсутствии выраженных симптомов в пульпе под глубоким кариесом могут выявляться участки воспаления [14]. В связи с этим ESE поддерживает поиск новых диагностических подходов, включая анализ биомаркеров воспаления в пульпарной крови и дентинной жидкости, а W. J. Wolters и соавт. (2017) предложили клиническую классификацию пульпита (начальный, лёгкий, умеренный, тяжёлый), ориентированную на выбор минимально инвазивного лечения [13]. Окончательное решение о возможности сохранения пульпы нередко принимается интраоперационно — по состоянию пульпы и возможности контроля кровотечения.

Методы сохранения всей пульпы

Селективное удаление кариозного дентина в одно посещение. При глубоком кариесе с диагнозом «нормальная пульпа» или «обратимый пульпит» ESE и AAE рекомендуют избегать неселективного удаления кариозных тканей. Дентин по периферии полости (у эмалево-дентинной границы) удаляется до твёрдого, что обеспечивает герметичное прилегание реставрации, а над пульпой оставляется мягкий или кожистый дентин. После этого накладывается прокладка и выполняется окончательная герметичная реставрация без повторного вскрытия [1, 2, 6]. Метод основан на том, что герметизация лишает бактерии питательного субстрата, их активность снижается, а пульпа образует третичный дентин. В многоцентровом РКИ M. Maltz и соавт. селективное удаление в одно посещение показало более высокую долгосрочную сохранность пульпы, чем ступенчатое [5].

Ступенчатое удаление (stepwise excavation). Метод предусматривает два посещения: в первое удаляется основная масса кариозного дентина с оставлением мягкого дентина над пульпой и накладывается временная реставрация; во второе, через несколько месяцев, полость повторно вскрывают, удаляют оставшийся, к этому времени уплотнившийся дентин и ставят постоянную реставрацию. В РКИ

L. Bjørndal и соавт. (2010) у взрослых ступенчатое удаление сопровождалось достоверно меньшей частотой вскрытия пульпы по сравнению с прямым полным удалением (17,5% против 28,9%) [3], а преимущество сохранялось и через 5 лет наблюдения [4]. Недостатками метода являются необходимость повторного визита, риск утраты временной реставрации и возможность вскрытия пульпы на втором этапе, поэтому в последних рекомендациях предпочтение отдаётся одноэтапному селективному удалению.

Непрямое покрытие пульпы. В отечественной литературе этим термином обозначают наложение на оставшийся над пульпой дентин лечебной прокладки. Традиционно применялись препараты гидроксида кальция, однако они растворяются со временем и не обеспечивают герметизма. Современные рекомендации отдают предпочтение кальций-силикатным цементам (MTA, Biodentine и др.) или стеклоиономерным цементам; при этом решающим фактором считается не столько сам материал, сколько качество герметичной окончательной реставрации [1, 2].

Прямое покрытие пульпы. При точечном вскрытии здоровой пульпы в процессе препарирования, особенно в чистом от кариеса поле и под коффердамом, возможно прямое покрытие. Кровотечение останавливают раствором гипохлорита натрия, после чего на место вскрытия накладывают биоактивный материал и выполняют герметичную реставрацию [1, 2]. В практико-ориентированном РКИ T. J. Hilton и соавт. (2013) частота неудач прямого покрытия через 2 года была ниже при использовании MTA по сравнению с гидроксидом кальция [8]. Систематический обзор S. Cushley и соавт. (2021) подтвердил, что при кариозном вскрытии прямое покрытие может быть успешным при правильном отборе случаев и использовании кальций-силикатных материалов [18].

Разграничение с пульпотомией. Если после вскрытия кровотечение не удаётся остановить в течение нескольких минут или пульпа выглядит

воспалённой, сохранение всей пульпы становится нецелесообразным. В таких случаях показана частичная пульпотомия (удаление 2–3 мм воспалённой коронковой пульпы) или полная пульпотомия (удаление всей коронковой пульпы до устьев корневых каналов) [1, 2]. Эти методы также относятся к витальной терапии, однако предполагают удаление части пульпы и поэтому выходят за рамки настоящего обзора.

Прогностические факторы

Анализ литературы позволяет выделить основные факторы, определяющие успех сохранения всей пульпы: точная предоперационная диагностика с исключением необратимого пульпита и некроза; соблюдение асептики (коффердам, дезинфекция полости); минимально инвазивное удаление кариозного дентина; при вскрытии — быстрый контроль кровотечения и небольшой размер вскрытия; использование биоактивных кальций-силикатных материалов; немедленная герметичная окончательная реставрация. Вопрос о влиянии возраста остаётся дискуссионным: у молодых пациентов с несформированными верхушками корней прогноз наиболее благоприятен, однако современные рекомендации не рассматривают возраст как абсолютное противопоказание [1, 2, 19]. Обязательным является динамическое наблюдение с клинической и рентгенологической оценкой: отсутствие симптомов, сохранение реакции на тесты чувствительности и отсутствие периапикальных изменений.

Заключение

Современная стратегия лечения глубокого кариеса смещается от радикального удаления всего размягчённого дентина к биологически обоснованному сохранению пульпы. Селективное удаление кариозных тканей в одно посещение рассматривается как предпочтительный метод при глубоком кариесе с нормальной пульпой или обратимым пульпитом, ступенчатое удаление — как альтернатива, а прямое покрытие кальций-силикатными цементами

позволяет сохранить всю пульпу при её непреднамеренном вскрытии. Главными условиями успеха являются точная диагностика состояния пульпы, асептика и герметичная реставрация. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование объективных методов диагностики, в том числе оценки кровотока и биомаркеров воспаления.

Литература

1. Duncan H.F., Galler K.M., Tomson P.L. et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp // Int. Endod. J. — 2019. — Vol. 52, № 7. — P. 923–934.
2. AAE Position Statement on Vital Pulp Therapy // J. Endod. — 2021. — Vol. 47, № 9. — P. 1340–1344.
3. Bjørndal L., Reit C., Bruun G. et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy // Eur. J. Oral Sci. — 2010. — Vol. 118, № 3. — P. 290–297.
4. Bjørndal L., Fransson H., Bruun G. et al. Randomized clinical trials on deep carious lesions: 5-year follow-up // J. Dent. Res. — 2017. — Vol. 96, № 7. — P. 747–753.
5. Maltz M., Koppe B., Jardim J.J. et al. Partial caries removal in deep caries lesions: a 5-year multicenter randomized controlled trial // Clin. Oral Investig. — 2018. — Vol. 22, № 3. — P. 1337–1343.
6. Schwendicke F., Frencken J.E., Bjørndal L. et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal // Adv. Dent. Res. — 2016. — Vol. 28, № 2. — P. 58–67.
7. Innes N.P.T., Frencken J.E., Bjørndal L. et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology // Adv. Dent. Res. — 2016. — Vol. 28, № 2. — P. 49–57.
8. Hilton T.J., Ferracane J.L., Mancl L. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial // J. Dent. Res. — 2013. — Vol. 92, № 7 Suppl. — P. 16S–22S.
9. Petersson K., Söderström C., Kiani-Anaraki M., Lévy G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality // Endod. Dent. Traumatol. — 1999. — Vol. 15, № 3. — P. 127–131.
10. Mainkar A., Kim S.G. Diagnostic accuracy of 5 dental pulp tests: a systematic review and meta-analysis // J. Endod. — 2018. — Vol. 44, № 5. — P. 694–702.

11. Alghaithy R.A., Qualtrough A.J.E. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review // Int. Endod. J. — 2017. — Vol. 50, № 2. — P. 135–142.
12. Jafarzadeh H., Rosenberg P.A. Pulse oximetry: review of a potential aid in endodontic diagnosis // J. Endod. — 2009. — Vol. 35, № 3. — P. 329–333.
13. Wolters W.J., Duncan H.F., Tomson P.L. et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs // Int. Endod. J. — 2017. — Vol. 50, № 9. — P. 825–829.
14. Ricucci D., Loghin S., Siqueira J.F. Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses // J. Endod. — 2014. — Vol. 40, № 12. — P. 1932–1939.
15. Ricketts D., Lamont T., Innes N.P.T. et al. Operative caries management in adults and children // Cochrane Database Syst. Rev. — 2013. — № 3. — CD003808.
16. Schwendicke F., Dörfer C.E., Paris S. Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis // J. Dent. Res. — 2013. — Vol. 92, № 4. — P. 306–314.
17. Duncan H.F. Present status and future directions — Vital pulp treatment and pulp preservation strategies // Int. Endod. J. — 2022. — Vol. 55, Suppl. 3. — P. 497–511.
18. Cushley S., Duncan H.F., Lappin M.J. et al. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis // Int. Endod. J. — 2021. — Vol. 54, № 4. — P. 556–571.
19. Bjørndal L., Simon S., Tomson P.L., Duncan H.F. Management of deep caries and the exposed pulp // Int. Endod. J. — 2019. — Vol. 52, № 7. — P. 949–973.