

PATHOGENESIS AND CLINICAL MANIFESTATIONS OF DENTAL DEVELOPMENTAL DISORDERS

F.A. Ismatov¹ 

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

OPEN ACCESS
*IJSP***Correspondence**Farrukh Aslidinovich Ismatov
Samarkand State Medical
University, Samarkand,
Uzbekistane-mail: farruxismatov87@gmail.comReceived: 03 September 2024
Revised: 11 September 2024
Accepted: 20 September 2024
Published: 30 September 2024Funding source for publication:
Andijan state medical institute and
I-EDU GROUP LLC.**Publisher's Note:** IJSP stays
neutral with regard to jurisdictional
claims in published maps and
institutional affiliations.**Copyright:** © 2022 by the
authors. Licensee IJSP, Andijan,
Uzbekistan. This article is an open
access article distributed under
the terms and conditions of the
Creative Commons Attribution
(CC BY-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).**Abstract.**

This article provides a comprehensive review of the pathogenesis and clinical manifestations of dental developmental disorders, which present significant challenges in modern dentistry. It examines the mechanisms leading to these disorders, focusing on genetic, environmental, and infectious factors that disrupt normal tooth development. Various conditions are discussed, including enamel hypoplasia, dentinal dysplasia, imperfect amelogenesis, and taurodontism, with an emphasis on their etiological roots and impact on oral health.

The clinical manifestations of these disorders range from aesthetic defects to functional problems and complications, such as increased tooth mobility and frequent infections. The article analyzes diagnostic methods, including radiography, computed tomography, and genetic testing, which aid in the early detection of pathological changes. Early diagnosis is crucial for effective management and prevention of further complications.

The article also explores treatment strategies and management approaches for these conditions, including restorative procedures, orthodontic treatment, and surgical interventions. It underscores the importance of early intervention to improve outcomes and prevent progressive damage. Recommendations for optimizing clinical practice and developing more effective treatment and prevention strategies for dental developmental disorders are provided. The integration of contemporary research and clinical data aims to enhance understanding and management of these complex conditions.

Key words: pathogenesis, clinical manifestations, dental developmental disorders, enamel hypoplasia, dentinal dysplasia, imperfect amelogenesis, taurodontism, diagnosis, radiography, computed tomography, genetic testing, treatment, prevention.

Введение. Распространенность и заболеваемость зубных дефектов зависят от множества факторов, включая расовую принадлежность, географическое положение и пол индивида [1,2]. Научные исследования демонстрируют, что дефекты эмали встречаются приблизительно у 33% населения, что подчеркивает важность осведомленности стоматологов об этих нарушениях и их способности эффективно информировать родителей [3]. Классификация зубных дефектов основывается на различных структурах, вовлеченных в патологический процесс. В случаях, когда поражены все части зуба, говорят о «структурном дефекте», который может привести к изменению формы и размеров зуба, а также к отсутствию или появлению дополнительных зубов. Классификационные схемы также могут быть основаны на этиологическом факторе, таком как генетические предрасположенности, врожденные условия или влияние окружающей среды. Например, генетические факторы могут оказывать влияние на форму и структуру зубов, тогда как события во время беременности или родов могут приводить к врожденным зубным дефектам. Экологические факторы, такие как содержание фтора в питьевой воде, также могут быть причиной развития зубных дефектов [4].

Цель. Целью данной научной статьи является проведение всестороннего анализа патогенеза и клинических проявлений нарушений зубного развития с целью выявления ключевых факторов, влияющих на эти процессы.

Материалы и методы. Формирование зубного зачатка начинается на 6–7 неделе эмбриогенеза и проходит через несколько ключевых стадий: почки, колпачка и колокола. На каждой из этих стадий происходит активное взаимодействие между эктодермальными и мезенхимальными клетками, что в свою очередь приводит к закладке основных зубных структур. Данный процесс регулируется различными сигнальными путями, включая Wnt и BMP, что обеспечивает координацию всех этапов развития.

Далее начинается дифференцировка тканей, в результате которой формируются основные компоненты зуба. Во-первых, амелобласты синтезируют эмаль,

обеспечивая её минерализацию. Во-вторых, одонтобласты продуцируют дентин, который продолжает формироваться на протяжении всей жизни зуба. В-третьих, цементобласты образуют цемент, который покрывает корень зуба и способствует его прикреплению к альвеолярной кости. Наконец, периодонтальная связка соединяет цемент зуба с костью, выполняя как опорную, так и трофическую функции. Таким образом, все эти процессы строго регулируются генетическими и молекулярными механизмами, что гарантирует полноценное и последовательное развитие зубов [5,6,7].

Зубные дефекты могут поражать как отдельные зубы, так и их совокупность, а также могут быть локализованными или генерализованными. В контексте эмали выделяют такие патологии, как гипоплазия эмали и несовершенный амелогенез, при которых наблюдаются различные типы дефектов [8]. Дефекты дентина включают в себя дисплазию дентина и несовершенный дентиногенез. Помимо этого, рассматриваются и патологии цемента, такие как гиперцементоз, гипоцементоз и ацементоз. Некоторые дефекты могут охватывать все структуры зуба, например, аплазия или региональная одонтодисплазия (одонтогенез imperfecta). Сегментарная одонтодисплазия также заслуживает внимания, особенно ввиду её частой локализации в альвеолярном отростке верхней челюсти. Каждый тип дефекта обладает уникальными характеристиками и может приводить к различным проблемам, связанным с развитием и здоровьем зубов, что подчёркивает необходимость тщательного диагностического подхода и комплексного лечения [9,10].

Размер и количество зубов могут варьироваться от нормы, и это можно классифицировать как макродонтию (зубы больше нормы), микродонтию (зубы меньше нормы) и короткие корни (корни не достигают нормы) [11]. Гипердонтия (избыточное количество зубов) и гиподонтия (недостаточное количество зубов) часто наблюдаются у разных народов и часто связаны с синдромами. Изменение цвета зубов может иметь разные варианты, включая меловый белый, снежно-белый, серый, черный, коричневый, синий, желтый и красный. Эти изменения цвета могут быть вызваны разными факторами, такими как пища, витамины, минералы, избыточный фтор, системные заболевания, муковисцидоз, высокая температура, желтуха, обезвоживание, лекарства, травмы и инфекции зубов, а также врожденные дефекты эмали и дентина. В последние годы количество случаев изменения цвета зубов вызванного тетрациклином значительно снизилось [12,13].

Этиология и стадии развития зубов определяют исход дефекта ткани. Генетические дефекты затрагивают всю ткань, поскольку они непрерывны, в то время как дефекты, вызванные окружающей средой, определяются временем и продолжительностью воздействия фактора окружающей среды. Любое нарушение в процессах развития зуба может привести к дефектам, пропорциональным тяжести и времени нарушения. Нарушения количества зубов могут вызвать аномалии окклюзии, функции и эстетики. Гипердонтия - это когда количество зубов превышает норму, а гиподонтия - снижает нормальное количество. Гиподонтия может проявляться в виде отсутствующего или нескольких отсутствующих зубов. Случаи гиподонтии и олигодонтии чаще всего связаны с синдромами, при которых поражены и другие органы. Примером такого синдрома является эктодермальная дисплазия, при которой у пораженных пациентов наблюдаются малое количество деформированных зубов. В большинстве случаев эти зубы находятся в передней части, в то время как зубы в области премоляров и моляров отсутствуют [14].

Различные типы дополнительных зубов и их расположение в верхней или нижней челюсти представляют значительный интерес в стоматологической практике. Некоторые из этих зубов обладают сверхнормальным количеством, включая конические, туберкулезные или дополнительные зубы, которые часто обнаруживаются по одному или в паре на небной стороне верхних резцов. Эти аномалии могут препятствовать правильному размещению первичных зубов и в некоторых случаях требуют их удаления. Точная диагностика необходима для выявления причины задержки прорезывания постоянных зубов, а оптимальное время для хирургического вмешательства позволяет избежать повреждения развивающихся постоянных зубов. В ситуациях, когда дополнительный зуб прорезывается рядом с молярами, решение о его удалении основывается на прогнозе наиболее благоприятного ортодонтического результата. В частности, парамолярные зубы могут рассматриваться в качестве возможной замены разрушенных моляров. Рентгенография часто играет ключевую роль в обнаружении и оценке наличия таких зубов, что способствует точ-

ному планированию лечения и минимизации осложнений [15,16].

Натальные зубы – это зубы, которые присутствуют в полости рта уже при рождении, тогда как неонатальные зубы прорезываются вскоре после рождения. Частота встречаемости этих зубов варьируется от 1 на 700 до 1 на 6000 случаев. В большинстве случаев натальные и неонатальные зубы представляют собой нормальные коренные центральные резцы нижней челюсти. Однако, их появление иногда ассоциируется с определенными синдромами и состояниями, такими как синдром Эллиса-Ван Кревельда или синдром Риги-Феде. Удаление натальных и неонатальных зубов может быть необходимо в случаях, когда они вызывают болезненные ощущения при грудном вскармливании, приводят к язвенным поражениям языка или создают угрозу для дыхательных путей. Тем не менее, в большинстве случаев предпринимаются усилия для сохранения этих зубов [17,18].

У новорожденных также могут присутствовать фиброэпителиальные эмбриональные остатки, такие как «десневые кисты новорожденных», «узелки Бона» или «жемчужины Эпштейна», которые обычно рассасываются самостоятельно в течение нескольких месяцев, не требуя медицинского вмешательства [19].

Несмотря на незначительные различия в размерах зубов между различными расовыми и половыми группами, существуют случаи, когда изменения размеров зубов обусловлены генетическими факторами, что может быть связано с изменениями в размере челюсти. Увеличение размеров зубов, известное как макродонтия, и уменьшение размеров, называемое микродонтией, являются важными аспектами стоматологической патологии. Верхнечелюстные центральные и боковые резцы обладают определенными нормативными размерами, и любые отклонения в сторону увеличения считаются патологическими. Латеральные резцы часто служат примером микродонтии [20].

Короткость корня зуба, которая может возникать вследствие воздействия экологических и генетических факторов, особое внимание уделяется радиотерапии и дентинной дисплазии, которые могут значительно влиять на формирование корней зубов и приводить к их укорочению. Эти отклонения требуют тщательной диагностики и соответствующего лечения, учитывая их потенциальное влияние на общее состояние зубочелюстной системы [21].

Нарушения морфологии зубов, такие как *dens invaginatus* и *dens evaginatus*, представляют собой значительные аномалии в развитии зубов, требующие особого внимания и лечения. *Dens invaginatus*, также известный как «зуб в зубе», проявляется в виде инвагинации эмали и дентина внутрь зуба, чаще всего встречается на боковых резцах. Это нарушение может привести к проблемам с пульпой и, при отсутствии своевременного вмешательства, к развитию воспалительных процессов. На рентгеновском снимке данная патология может выглядеть как перевернутый зуб, встроенный внутрь другого зуба [22].

Dens evaginatus, в свою очередь, характеризуется выступом на поверхности зуба, который чаще всего встречается на нижних премолярах. Этот выступ может содержать дентин и пульпу, что делает его уязвимым для повреждений и кариеса. Оба нарушения морфологии требуют специализированного лечения, которое может включать осмотр корневых каналов с использованием операционного микроскопа, герметизацию фиссур или реставрацию для предотвращения кариеса в зонах инвагинации и талона. В зависимости от степени поражения, может потребоваться проведение пульпотомии или пульпэктомии, а также назначение фторидной терапии для укрепления эмали [23].

Эти морфологические аномалии могут оказывать значительное влияние на окклюзию, функцию и эстетику зубов, что подчёркивает необходимость их своевременного выявления и комплексного подхода к лечению.

Штифтовые латеральные зубы, характеризующиеся конической формой и уменьшенным размером, представляют собой заметную эстетическую проблему в полости рта. Для восстановления эстетики таких зубов широко применяются виниры или полные фарфоровые коронки, что позволяет улучшить внешний вид и функциональность зубного ряда [24].

Слияние зубов, или фьюжн, может происходить между двумя зубами с нормальным прикусом или между одним нормальным зубом и сверхнормативным зубом. Это явление приводит к уменьшению количества зубов в зубной дуге, что может оказывать влияние на окклюзию и эстетику [25].

Различия в размере зубов могут быть обусловлены как генетическими факто-

рами, так и изменениями в размере челюсти. Увеличение размеров зубов, известное как макродонтия, и уменьшение размеров, называемое микродонтией, являются важными аспектами стоматологической патологии. Эти отклонения требуют индивидуального подхода в диагностике и лечении, с целью восстановления нормальной функции и эстетики зубов.

Дилаксация — это термин, обозначающий зубы, которые характеризуются изгибами или изменениями длинной оси коронки, коронки-корня или корня. Данное нарушение часто возникает в результате травмы развивающейся зубной почки, а степень выраженности дилаксации зависит от тяжести первоначальной травмы. Такие зубы могут не прорезаться должным образом, что требует оценки их жизнеспособности и принятия решения о дальнейшем лечении.

Конкресценция представляет собой патологическое соединение двух соседних зубов на поверхности их корней. Этот тип аномалии может усложнять проведение эндодонтического и хирургического лечения.

Тауродонтизм — это аномалия, при которой зоны фуркации на молярных зубах располагаются более апикально, что приводит к вытянутой форме пульповой камеры. Эта особенность может усложнять проведение эндодонтического лечения и требует особого внимания при диагностике [26,27].

Резцы Хатчинсона и тутовые моляры — это специфические дефекты, наблюдаемые на резцах и молярах у пациентов, которые перенесли врожденный сифилис. Эти изменения формы зубов служат диагностическим признаком этого заболевания [28].

Одонтомы — это опухоли, обычно располагающиеся в альвеолярном отростке и препятствующие прорезыванию соседних или последующих зубов. Поскольку одонтомы могут значительно нарушать нормальное развитие зубного ряда, их хирургическое удаление является необходимым [29].

Дефекты дентина являются следствием нарушений в его развитии и могут существенно влиять на здоровье и функциональность зубов. Среди таких дефектов выделяются дентиновая дисплазия и несовершенный дентиногенез. Дентиновая дисплазия проявляется темнением коронки зуба, повышенной подвижностью зубов и частыми абсцессами, которые возникают без наличия кариеса. Это состояние характеризуется патологическим изменением структуры дентина, что приводит к вышеуказанным симптомам.

Несовершенный дентиногенез представляет собой другое серьезное нарушение, характеризующееся истончением коронарной структуры зуба. В результате аномального развития дентина может происходить обнажение пульпы, что увеличивает риск инфекций и других осложнений. Существуют три типа несовершенного дентиногенеза: тип I связан с остеогенезом imperfecta, системным заболеванием, которое поражает кости и зубы; тип II затрагивает исключительно зубы, и тип III характеризуется так называемыми «панцирными» зубами, которые имеют необычную структуру и форму [30].

Другое возможное нарушение — это дентинная киста, которая, хотя и редко проявляется симптоматически, может приводить к образованию дентинных поражений. Эти кисты требуют внимания, так как могут усложнять лечение и повлиять на состояние окружающих тканей [31].

Цемент, покрывающий корень зуба, также может испытывать дефекты, связанные с нарушением его формирования. Классификация таких дефектов основана на количестве образовавшегося цемента: гипоцементоз характеризуется недостаточным количеством цемента, гиперцементоз — избыточным его образованием, а ацементоз — полным отсутствием цементного слоя. Эти аномалии могут влиять на устойчивость зубов в альвеолярной кости и требуют специального подхода при лечении.

Гиперцементоз представляет собой патологическое накопление цемента вокруг корней зубов, которое обычно обнаруживается при рентгенографическом обследовании. Это состояние может быть связано с хроническими воспалительными процессами или системными заболеваниями, такими как болезнь Педжета. Гиперцементоз, как правило, не вызывает симптомов, но в некоторых случаях может приводить к затруднениям при проведении эндодонтического лечения или экстракции зубов [32].

Гипоцементоз, напротив, характеризуется тонким слоем цемента, что может способствовать развитию пародонтальных проблем и повышенному риску потери

зубов из-за недостаточной фиксации корня в альвеолярной кости. Это состояние может быть связано с генетическими факторами, нарушениями обмена веществ или возрастными изменениями.

Ацементоз — редкое заболевание, при котором цемент не формируется вообще. Это обусловлено дефектами в работе цементобластов — клеток, ответственных за образование цемента. Ацементоз приводит к значительным проблемам с устойчивостью зубов и может требовать комплексного лечения для сохранения зубного ряда [33].

Дефекты, охватывающие все три основные твердые структуры зуба (эмаль, дентин и цемент), включают региональную одонтодисплазию. Это состояние характеризуется поражением всех трех структур в одном квадранте у человека и сопровождается значительными нарушениями в формировании зубов. Одонтогенез имперфекта, также относящийся к этой группе, характеризуется недостаточным формированием эмали, что часто ассоциируется с нарушениями в структуре дентина. Эти патологии могут значительно осложнять лечение и требуют специализированного подхода [34].

Аплазия, или анодонтия, представляет собой крайне редкое состояние, при котором зубы не развиваются вообще. Это приводит к отсутствию зубных гребней и выраженному снижению вертикальной высоты лица, что значительно влияет на внешность и функциональность зубочелюстной системы. Лечение анодонтии требует комплексного подхода, включающего ортодонтические и хирургические методы коррекции [35].

Лечение нарушений зубного развития включает терапевтические методы для восстановления структуры зубов, ортопедические и хирургические вмешательства для исправления формы и прикуса, а также генетическую консультацию при наследственных патологиях [36]. Профилактика направлена на предотвращение воздействия тератогенных факторов во время беременности, обеспечение адекватного поступления витаминов и минералов, регулярный стоматологический контроль и использование фторидов для укрепления эмали. Комплексный подход к лечению и профилактике позволяет эффективно управлять этими нарушениями.

Заключение

Нарушения зубного развития представляют собой сложный и многофакторный процесс, включающий генетические, эпигенетические и внешние влияния, которые могут нарушать нормальное формирование зубов на разных стадиях эмбриогенеза. Эти патологии проявляются в различных клинических формах, от изменений структуры и формы зубов до их полного отсутствия. Эффективное лечение требует комплексного подхода, который включает как терапевтические и ортопедические методы, так и хирургическое вмешательство при более серьезных аномалиях. Профилактика играет ключевую роль в снижении риска возникновения этих нарушений и должна основываться на контроле за воздействием неблагоприятных факторов, обеспечении адекватного питания и регулярном стоматологическом мониторинге.

В будущем особое внимание следует уделить развитию генетических и молекулярных технологий, которые могут открыть новые возможности для ранней диагностики и индивидуализированного лечения этих патологий. Дополнительные исследования в области эпигенетических механизмов и влияния внешней среды на развитие зубов могут способствовать более глубокому пониманию патогенеза этих нарушений и разработке более эффективных профилактических стратегий.

LIST OF REFERENCES

- [1] Waldron C, Nunn J, Mac Giolla Phadraig C, Comiskey C, Guerin S, van Harten MT, et al. Oral hygiene interventions for people with intellectual disabilities. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019;5(6):CD012628. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD012628.pub2>
- [2] Kashmoola MA. Prevalence of Developmental Dental Anomalies and Defects: A Clinical Survey // *Journal of International Dental & Medical Research*.
- [3] Hong CL, Broadbent JM, Thomson WM. Long-term survival of enamel-defect-affected teeth // *Caries research*. :350–7.
- [4] Sivari E, Senirkentli GB, Bostanci E, Guzel MS, Acici K, Asuroglu T. Deep learning in diagnosis of dental anomalies and diseases: A systematic review. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 6];13(15):2512. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4418/13/15/2512>

- [5] Baranova J, Büchner D, Götz W, Schulze M, Tobiasch E. Tooth formation: Are the hardest tissues of human body hard to regenerate? *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 [cited 2024 Sep 6];21(11):4031. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/11/4031?elqTrackId=cb6fbd8a91764f1fa7a06dd8bd3a3a89>
- [6] Hovorakova M, Lesot H, Peterka M, Peterkova R. Early development of the human dentition revisited. *J Anat* [Internet]. 2018;233(2):135–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/joa.12825>
- [7] Sciedirect.com. [cited 2024 Sep 6]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323608268000134>
- [8] Kammoun R, Zmantar T, Labidi A, Abbes I, Mansour L, Ghoul-Mazgar S. Dental caries and hypoplastic amelogenesis imperfecta: Clinical, structural, biochemical and molecular approaches. *Microb Pathog* [Internet]. 2019;135(103615):103615. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103615>
- [9] Liu M, Goldman G, MacDougall M, Chen S. BMP signaling pathway in dentin development and diseases. *Cells* [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 6];11(14):2216. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4409/11/14/2216>
- [10] Ansari G, Golpayegani MV, Welbury R. *Atlas of Pediatric Oral and Dental Developmental Anomalies*. John Wiley & Sons; 2019.
- [11] de Tamaño Dentario: “Microdoncia y Macrodoncia” P de TAP las A. Proposal of anatomical terms for alterations in tooth size: “microdontia and macrodontia” [Internet]. *Semanticscholar.org*. [cited 2024 Sep 6]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/8c60/edef8aa8a629ae9e5211d50112b0cd435fc9.pdf>
- [12] Bosenbecker J, Barbon FJ, de Souza Ferreira N, Morgental RD, Boscato N. Tooth discoloration caused by endodontic treatment: A cross-sectional study. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2020;32(6):569–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.12572>
- [13] Asgari I, Soltani S, Sadeghi SM. Effects of Iron Products on Decay, Tooth Microhardness, and Dental Discoloration: A Systematic Review. *Arch Pharm Pract*. 2020;11(1):60–72.
- [14] Zadurska M, Rakowska A, Czochrowska E, Laskowska M, Perkowski K, Strużycka I, et al. Hair evaluation in orthodontic patients with oligodontia. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 6];14(9):945. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/9/945>
- [15] Carvalho R, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Alcoforado G, Mendes JJ, et al. Predictors of tooth loss during long-term periodontal maintenance: An updated systematic review. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2021;48(8):1019–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jcpe.13488>
- [16] Henklein SD, Kuchler EC, Proff P, Lepri CP, Baratto-Filho F, Mattos NHR, et al. Prevalence and local causes for retention of primary teeth and the associated delayed permanent tooth eruption. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2024;85(S1):73–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00056-023-00479-x>
- [17] DeSeta M, Holden E, Siddik D, Bhujel N. Natal and neonatal teeth: a review and case series. *Br Dent J* [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 6];232(7):449–53. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41415-022-4091-3>
- [18] Vitali FC, Santos PS, Massignan C, Cardoso M, Maia LC, Paiva SM, et al. Worldwide prevalence of natal and neonatal teeth. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2023;154(10):910–921.e4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2023.06.017>
- [19] Chandna P, Niranjana MM. Assessment of intraoral findings of neonates, born in and around Meerut city. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2020 [cited 2024 Sep 6];13(1):48–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32581479/>
- [20] Sujitha, Bhavyaa R, Muthu, Nirmal L, Patil SS. Crown dimensions of primary teeth—A systematic review and meta-analysis. *J Forensic Sci* [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 6]; 67 (4):1348–56. Available from: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A4%3A22802788/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A157777099&crl=c>
- [21] Choong C. Genetics of short root anomalies [Internet]. My University; 2022 [cited 2024 Sep 6]. Available from: <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/171906>
- [22] Chaturvedula BB, Muthukrishnan A, Bhuvanaghan A, Sandler J, Thiruvankatachari B. Dens invaginatus: a review and orthodontic implications. *Br Dent J* [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 6];230(6):345–50. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41415-021-2721-9>
- [23] Chen J-W, Huang GT-J, Bakland LK. Dens evaginatus. *J Am Dent Assoc* [Internet].

2020;151(5):358–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaaj.2020.01.015>

[24] Alenezi A, Alswaed M, Alsidrani S, Chrcanovic BR. Long-term survival and complication rates of porcelain laminate veneers in clinical studies: A systematic review. *J Clin Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 6];10(5):1074. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/5/1074>

[25] Ben Salem M, Chouchene F, Masmoudi F, Baaziz A, Maatouk F, Ghedira H. Fusion or gemination? Diagnosis and management in primary teeth: A report of two cases. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021;2021:1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/6661776>

[26] Granero Marín JM, Jiménez Soto R, Riera Alvarez D, Melendreras Ruíz R, Maíquez Gosálvez M, Marin Casero C, et al. Dental pathology booklet. (R)UCAM - Universidad Católica de Murcia; 2020.

[27] Orhan K, Celikten B, Oncu A. Imaging of the most common dental pathologies. In: *Atlas of Dentomaxillofacial Anatomical Imaging*. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 191–214.

[28] Harizanova Z, Popova F, Peycheva M. A unique case report of mulberry second molar in a non-syphilitic patient. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 6];103(30):e39127. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2024/07260/a_unique_case_report_of_mulberry_second_molar_in_a.72.aspx?context=latestarticles

[29] Malami AB, Okolo CC, Oguchi CO, Aborisade AO, Jibril M, Adeyemo YI. A Review of Eight Cases of Odontoma in Children in a Northern Nigeria Hospital: Review of odontoma cases in children. *J Paediatr Dent Res Pract* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 6];5(1):24–9. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/jpdrp/article/view/272642>

[30] Massé L, Etienne O, Noirrit-Esclassan E, Bailleul-Forestier I, Garot E. Dentine disorders and adhesive treatments: A systematic review. *J Dent* [Internet]. 2021;109(103654):103654. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103654>

[31] Gupta P, Negi B, Danish I, Sabharwal R. Calcifying odontogenic cyst – A review. *J Sci Soc* [Internet]. 2020 [cited 2024 Sep 6];47(1):3. Available from: https://journals.lww.com/jsci/fulltext/2020/47010/Calcifying_Odontogenic_Cyst__A_Review.2.aspx

[32] Limone LE. Update on equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis. *Vet Clin North Am Equine Pract* [Internet]. 2020;36(3):671–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cveq.2020.08.006>

[33] Massé L, Garot E, Maureille B, Le Cabec A. Insights into the aetiologies of hypercementosis: A systematic review and a scoring system. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2023;146(105599):105599. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2022.105599>

[34] Ji MS, Dennis MG, Zuppan DC, Omar DS, Richards DS, Grandhi DA. Regional odontodysplasia: Report of two cases and review of literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2022;133(5):e140. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oooo.2021.12.056>

[35] Peixoto ÁG da S, Peixoto FFG, Taveiros DM de SG, De Souza JVR. Anodontia de dentes permanentes: uma revisão integrativa. *Braz J Dev* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 6];9(1):1635–48. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56100>

[36] Gupta M, Gupta M, Abhishek. Oral conditions in renal disorders and treatment considerations – A review for pediatric dentist. *Saudi Dent J* [Internet]. 2015;27(3):113–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.11.014>