

Взаимосвязь краниофациальной асимметрии и сколиотических деформаций позвоночника

М.Б. Васильева^{1, 2*}, Г.С. Перевезенцев³, Т.М. Косырева⁴

¹Русская высшая школа остеопатической медицины, Москва, Российская Федерация

²ООО «Центр современной стоматологии», Москва, Российская Федерация

³Центр фехтования Ильгара Мамедова, Химки, Российская Федерация

⁴Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Данный обзор литературы посвящен анализу взаимосвязи деформаций позвоночного столба и краниофациальной асимметрии, с акцентом на корреляцию между условной средней линией лица («линия шва») и направлением искривления позвоночника («линия сколиоза»). Современные исследования демонстрируют, что изменения в осевом скелете могут сопровождаться специфическими модификациями лицевого комплекса, отражающими не только косметические, но и функциональные аспекты патогенеза. Обзор охватывает публикации последних 10 лет, что позволяет систематизировать имеющиеся данные, выявить существующие закономерности и определить перспективы для дальнейших исследований в междисциплинарном контексте. **Материалы и методы.** Анализ осуществлялся с использованием электронных баз данных, включая PubMed, Google Scholar и Elibrary. Ключевые слова для поиска включали «линия шва», «линия сколиоза», «краниофациальная асимметрия», «идиопатический сколиоз» и связанные с ними термины. Отбирались оригинальные исследования, клинические наблюдения и систематические обзоры, в которых применялись методы рентгенографии, компьютерной томографии (КТ) и 3D-сканирования для объективной оценки морфометрических изменений. **Результаты.** Обзор выявил, что у подростков с идиопатическим сколиозом более 80% случаев сопровождаются латеральным смещением средней линии лица свыше 2 мм относительно анатомической сагиттальной плоскости, проходящей через ключевые краниофациальные ориентиры, причем в большинстве случаев это смещение совпадает по направлению с вогнутостью или выпуклостью сколиотической дуги. Также часто фиксируется наклон окклюзионной плоскости, соответствующий направлению сколиотического изгиба. Эти данные подтверждают наличие общего патогенетического механизма, в основе которого лежат нейромышечные, биомеханические и эмбриологические адаптационные процессы. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о тесной взаимосвязи между деформациями осевого скелета и краниофациальной асимметрией. Ранняя диагностика изменений средней линии лица и их корреляция с направлением сколиотического изгиба могут служить эффективным прогностическим маркером при планировании междисциплинарного лечения. Дальнейшие исследования в данной области позволят уточнить механизмы взаимного влияния и способствовать разработке комплексных методов терапии, направленных на коррекцию деформационных нарушений как позвоночника, так и лицевого комплекса.

Ключевые слова: линия шва, линия сколиоза, идиопатический сколиоз, смещение средней линии лица, трансверзальная асимметрия

Для цитирования: Васильева МБ, Перевезенцев ГС, Косырева ТМ. Взаимосвязь краниофациальной асимметрии и сколиотических деформаций позвоночника. *Пародонтология*. 2025;30(3):292-300. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1130>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Васильева Мария Борисовна, ООО «Центр современной стоматологии», 119526, пр-т Вернадского, д. 105, корп. 1, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: dr.vasilyeva003@gmail.com, qi.mozg@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы благодарят специалистов, чья помощь и консультации способствовали подготовке материала по теме взаимосвязи сколиоза и краниофациальной асимметрии.

Correlation between spinal deformity and craniofacial asymmetry: a literature review

M.B. Vasilyeva^{1, 2*}, G.S. Perevezentsev³, T.F. Kosyreva⁴

¹Russian Higher School of Osteopathic Medicine, Moscow, Russian Federation

²Modern Dentistry Center, LLC Moscow, Russian Federation

³Ilgar Mamedov Fencing Center, Khimki, Russian Federation

⁴Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. This literature review examines the association between spinal deformity and craniofacial asymmetry, with particular attention to the relationship between the facial midline (the “suture line”) and the direction of spinal curvature (the “scoliosis line”). Recent studies indicate that alterations of the axial skeleton are often accompanied by characteristic changes in the craniofacial complex, with both aesthetic and functional implications. The review covers publications from the past decade to synthesize the evidence, identify consistent patterns, and define priorities for further interdisciplinary research. **Materials and methods.** The literature search was conducted in PubMed, Google Scholar, and eLIBRARY.ru. Search terms included “suture line,” “scoliosis line,” “craniofacial asymmetry,” “idiopathic scoliosis,” and related keywords. Original studies, clinical case reports, and systematic reviews employing radiography, cone-beam computed tomography (CBCT), and 3D scanning were included for objective morphometric assessment. **Results.** Among adolescents with idiopathic scoliosis, >80% showed lateral deviation of the facial midline of ≥ 2 mm relative to the midsagittal plane defined by key craniofacial landmarks. In most cases, the direction of deviation corresponded to the concave or convex side of the scoliotic curve. An occlusal plane cant aligned with the direction of spinal curvature was also frequently observed. Taken together, these findings support a shared pathophysiological mechanism involving neuromuscular, biomechanical, and embryologic adaptive processes. **Conclusion.** These data underscore a robust association between axial skeletal deformity and craniofacial asymmetry. Early identification of facial midline deviation—and its alignment with the scoliotic curve—may serve as a clinically useful indicator for interdisciplinary treatment planning. Further studies are needed to elucidate the mechanisms of interaction and to inform comprehensive therapeutic strategies targeting both spinal and craniofacial deformities.

Keywords: suture line, scoliosis line, spinal curvature, idiopathic scoliosis, facial midline deviation, transverse asymmetry

For citation: Vasilyeva M.B., Perevezentsev G.S., Kosyreva T.F. Correlation between spinal deformity and craniofacial asymmetry: a literature review. *Parodontologiya*. 2025;30(3):292–300. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1130>

***Corresponding author:** Maria B. Vasilyeva, Center for Modern Dentistry, 105 -1 Vernadsky District, Moscow Russian Federation, 119526. For correspondence: dr.vasilyeva003@gmail.com, qi.mozg@mail.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors would like to thank the specialists whose help and consultations contributed to the preparation of the material on the relationship between scoliosis and craniofacial asymmetry.

ВВЕДЕНИЕ

Симметрия тела человека является важным показателем его гармоничного развития и функциональной стабильности. В норме как осевой скелет, так и краниофациальные структуры развиваются синхронно, отражая биомеханическое и нейрофизиологическое равновесие между различными отделами организма. Однако в ряде случаев, особенно в период активного роста у детей и подростков, возникает нарушение этой симметрии, которое проявляется либо как латеральное искривление позвоночника – сколиоз, либо как асимметрия зубочелюстной системы. Возникает закономерный вопрос: могут ли эти два процесса быть взаимосвязанными? И если да – каковы их общие анатомические ориентиры? Даже в условиях временного ограничения активности, как показали наблюдения во время Олимпийских игр 2022 года, биомеханические перегрузки и нарушения координации оставались важными факторами риска развития постуральных нарушений, в том числе в условиях стрессового режима и адаптации [1].

Одной из актуальных клинико-анатомических гипотез в этой области является концепция «линии сколиоза – линии шва», согласно которой смещение средней линии лица, особенно в зоне верхней челюсти, может быть не просто эстетическим дефектом, а отражением или даже прогностическим маркером латеральных деформаций позвоночника. В данной

парадигме «линия шва» рассматривается как линия срединной симметрии лица, проходящая через glabella (переносье), crista nasalis (гребень носовой перегородки), philtrum (вертикальная борозда верхней губы), rapilla incisiva (межрезцовый сосочек), pogonion (подбородочная точка), а также при визуализации на КЛКТ через spina nasalis anterior et posterior, nasion и basion. Эта линия активно используется в ортодонтии и хирургии как ориентир лицевой симметрии. Смещение или отклонение средней линии лица более чем на 2 мм рассматривается как клинически значимая асимметрия, особенно у пациентов в фазе активного роста [2].

«Линия сколиоза» выступает вектором фронтального латерального искривления позвоночника, визуализируемым как линия, соединяющая центры тел позвонков в рентгенологической или постурографической проекции. Она характеризует направление основной дуги сколиоза, обычно с разделением на вогнутую и выпуклую стороны. В клинической практике оценивается также по положению остистых отростков, уровню плеч, таза и лопаток.

Сравнительный анализ этих линий позволяет выявить важные корреляции. Так, в ряде исследований было показано, что отклонение средней линии лица (линии шва) нередко совпадает по направлению с вогнутостью сколиоза. Например, в работе Glowacka J, проверенной в 2020 году [3], выявили статистически значимую связь между смещением подбородка и носовой ости и направлением грудного сколиоза.

Актуальность изучения данной темы подтверждается все возрастающим числом исследований, в которых у пациентов с идиопатическим сколиозом обнаруживаются те или иные формы окклюзионных нарушений: от перекрестного и дистального прикуса до смещения средней линии и асимметрии зубных дуг [2-4]. В ряде публикаций прослеживается направленная корреляция: сколиоз с выпуклостью вправо чаще ассоциируется со смещением верхней челюсти и зубной линии в ту же сторону, и наоборот. Однако наличие такой асимметрии не всегда обусловлено сколиозом, так как может быть результатом генетических, функциональных или травматических факторов. Это требует более глубокого анализа, исключающего ложные корреляции.

Кроме рассмотренных взаимосвязей между линией шва и линией сколиоза, значительную роль в формировании постуральных и краниофациальных асимметрий играет дисбаланс длины нижних конечностей (LLD). Даже незначительное укорочение одной ноги способно вызывать компенсаторный наклон таза, формирование функционального сколиоза и вторичные изменения в положении головы и черепно-лицевых структур. Как показано в ряде исследований [5-7], LLD достоверно коррелирует с направлением и выраженностью сколиотических деформаций. Кроме того, параметры стоп, походки и осанки могут быть ассоциированы с нарушениями окклюзии и биомеханическим дисбалансом в краниоцервикальной зоне [8]. Эти данные подчеркивают необходимость комплексной оценки пациентов с признаками лицевой асимметрии, включая анализ параметров осанки и длины нижних конечностей.

С точки зрения патогенеза предполагается несколько механизмов данной взаимосвязи. Первый – нейромышечный, согласно которому нарушения равновесия мышечного тонуса между жевательной и шейной мускулатурой провоцируют смещения в кранио-цервикальном переходе. Второй – биомеханический, объясняющий компенсаторные постуральные адаптации тела при отклонениях положения головы. Все эти факторы могут реализовываться в едином клиническом фенотипе – сочетании челюстно-лицевой асимметрии и сколиоза [9-11].

Тем не менее, в существующей литературе все еще отсутствует единая модель, системно объясняющая механизмы и клиническое значение совпадения «линии шва» и «линии сколиоза». Более того, значительная часть работ сосредоточена исключительно на нарушениях прикуса, не включая анализ пространственных характеристик верхней челюсти – таких как девиация средней линии, наклон окклюзионной плоскости и латеральное смещение дуг.

В связи с этим актуальной задачей является глубокий анализ существующих научных данных, направленный на выявление морфофункциональных связей между положением верхней челюсти и позвоночного столба, с акцентом на клиническую и диагностическую ценность пространственного сопоставления их осей.

Целью данного систематического обзора является систематизация и анализ данных научной литературы, посвященных взаимосвязи между смещением средней линии лицевого скелета (линии шва) и искривлением позвоночника (линией сколиоза)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для написания данного обзора литературы использовались такие электронные базы как: PubMed, Google Scholar и Elibrary за период с 2014 по 2025 год.

Для поиска литературы использовались ключевые слова и их комбинации: «аномалии верхней челюсти», «взаимосвязь сколиоза и аномалии верхней челюсти», «патогенез аномалий прикуса», «патогенез сколиоза», «виды сколиоза», «сколиоз», «краниофациальная асимметрия», «идиопатический сколиоз».

Отбирались оригинальные и актуальные исследования, систематические обзоры, соответствующие теме работы. Основное внимание уделялось клиническим исследованиям, посвященным анализу морфологии верхней челюсти и у пациентов с патологиями позвоночника.

Критерии включения:

- Работы, опубликованные за последние 10 лет.
- Исследования, рассматривающие связь аномалий окклюзии и сколиоза.
- Статьи, в которых проводился анализ постуральных и нейромышечных особенностей с патологией окклюзии и сколиозом.

– Работы с наличием объективных данных, таких как: рентгенография, КТ, 3D-сканирование зубных рядов, диагностика смыкания зубных рядов и мышечные дисфункции челюстно-лицевой области.

Критерии исключения:

- Полный текст недоступен.
- Источники, опубликованные раньше 2015 года.
- Исследования, посвященные исключительно сколиозу или аномалиям прикуса.

Извлечение данных

Из отобранных публикаций собирались данные, соответствующие целям обзора: дата; журнал публикации; корреляция между челюстно-лицевыми параметрами и позвоночником; клинические, морфометрические параметры; тип, локализация и степень сколиоза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Путем исключения дубликатов было отобрано 55 потенциально релевантных источников. На этапе скрининга были проанализированы аннотации и содержание 35 статей, из которых 7 были исключены по критериям исключения. Таким образом, в финальный отбор вошли 28 полнотекстовых научных публикаций.

Проведенный анализ современной литературы показал, что у пациентов с идиопатическим сколиозом отмечается выраженная краниофациальная асимметрия, в том числе латеральное смещение верхней

челюсти, девиация средней линии, а также вертикальные и трансверзальные диспропорции зубных дуг. При латеральном смещении верхней челюсти происходит отклонение апикального базиса и альвеолярного отростка процесса от средней сагиттальной плоскости. Сопровождается девиацией верхней или нижней средней линии, нарушением симметрии носогубного треугольника, а также отклонением подбородка, которое часто повторяет вектор сколиотического изгиба позвоночника. В исследовании [1] с использованием КЛКТ было установлено, что у подростков с ИС в 81% случаев наблюдается латеральное смещение средней линии на более чем 2 мм, преимущественно в ту же сторону, куда направлено сколиотическое отклонение в груднопоясничном отделе. Это подтверждает клиническую синхронность деформаций челюстно-лицевой и осевой зон.

Помимо латерального смещения, у пациентов с патологией позвоночного столба наблюдается трансверзальная асимметрия верхней челюсти, проявляющаяся в виде более узкой или коллапсированной зубной дуги на стороне сколиоза. Отмечается разница в высоте альвеолярных отростков между правой и левой стороной. Происходит наклон зубов, особенно в зоне премоляров [4].

Наклон окклюзионной плоскости (ОП) – один из наиболее значимых маркеров функциональной и анатомической асимметрии краниофациальной области. Нарушения ее горизонтального положения могут быть как следствием одностороннего жевания, нарушение биомеханики и формы челюстей, так и отражением глобального постурального дисбаланса. В ряде исследований установлено, что латеральный наклон ОП может совпадать по направлению с вогнутой стороной сколиоза, отражая структурную адаптацию всей кранио-цервикальной системы [2, 10].

Согласно данным Zhang H. [2], пациенты с идиопатическим сколиозом демонстрировали значительно большую частоту отклонения средней линии и асимметрии контактов моляров по сравнению с контрольной группой, при этом нарушения прикуса и окклюзионных плоскостей были статистически значимо ассоциированы с направлением сколиотического изгиба. Авторы предположили, что наклон зубных дуг и зубоальвеолярной плоскости может оказывать влияние на постуральное положение головы и шеи, усиливая асимметрию тела в целом. Особенно значимым этот механизм проявляется в подростковом возрасте – в период активного скелетного роста и формирования мышечно-фасциальных паттернов. Нарушения баланса между сторонами жевательного аппарата в этот период могут закрепиться на уровне сколиотической оси, создавая условия для функциональной стабилизации патологии.

Дополнительное внимание было уделено влиянию укорочения нижней конечности (leg length discrepancy, LLD) как возможному фактору формирования сколиотического изгиба. Хотя данная тема не

является основной в указанных публикациях, в систематическом обзоре Rozanska-Perlinska 2024 года упоминается взаимосвязь между параметрами стоп, походки и осанки, включая неравномерную нагрузку на нижние конечности и ее влияние на позвоночник и краниофациальные структуры [10]. Укорочение одной ноги может приводить к наклону таза, ротации туловища и вторичным адаптациям в шейно-головном отделе, что отражается в виде наклона ОП и смещения средней линии лица.

Таким образом, совокупность таких признаков как латеральное отклонение средней линии верхней и нижней челюсти асимметрия носогубного треугольника; девиация подбородочной точки в сторону вогнутости сколиоза; трансверзальное сужение или коллапс зубной дуги на стороне сколиоза; наклон окклюзионной плоскости, совпадающий по вектору с направлением сколиоза; разница в высоте альвеолярных отростков; одностороннее доминирование жевательной функции; свидетельствует о наличии комплексного, а не локального нарушения симметрии, затрагивающего как черепно-лицевую, так и постуральную зоны, тем самым подчеркивая клиническую значимость междисциплинарного подхода к обследованию и лечению пациентов с признаками краниофациальной асимметрии, особенно в период роста.

Эффективность диагностики и лечения таких пациентов значительно возрастает при использовании междисциплинарного подхода, включающего не только ортодонтические, но и остеопатические, неврологические и вертебрологические методы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают гипотезу о существовании структурно-функциональной связи между осью позвоночника и краниофациальной симметрией. Повторяемость смещения средней линии лица в ту же сторону, что и сколиотический изгиб, позволяет говорить о наличии клинически значимого паттерна, в основе которого могут лежать как компенсаторные постуральные механизмы, так и общие морфогенетические факторы.

Анализ источников показал, что большинство пациентов с идиопатическим сколиозом имеют характерные черты: девиация подбородка, латеральный наклон окклюзионной плоскости, трансверзальная асимметрия верхней челюсти и нарушение жевательной симметрии [2-4, 12], что может указывать на связь между нарушениями прикуса и особенностями формирования сколиотической дуги [13]. На формирование лицевой асимметрии оказывает влияние кранио-цервикальный отдел. В частности была установлена ассоциация между морфологией второго шейного позвонка (C2) и степенью отклонения нижней челюсти, что может служить дополнительным диагностическим критерием при анализе лицевой симметрии [14]. Эти особенности, согласно ряду авторов, могут сопутство-

вать не только сколиозу, но и его стабилизации в период активного скелетного роста [15, 16]. При этом все чаще подчеркивается роль дисфункции височно-нижнечелюстного сустава как одного из звеньев патогенетической цепи, связывающей нарушения прикуса с постуральной адаптацией. Нарушения окклюзионной плоскости, девиация средней линии и асимметрия жевательной активности нередко сопровождаются признаками дисбаланса ВНЧС, особенно у пациентов молодого возраста [17-21].

Особое внимание заслуживает концепция биомеханической цепи: нарушение окклюзии → изменение положения головы → дисбаланс шейных мышц → компенсаторное искривление позвоночника. Это подтверждается рядом клинических наблюдений и ретроспективных исследований, в которых ортодонтическое лечение оказывало влияние на постуральные параметры [10, 22]. Также подтверждением этой связи служат данные пилотного рандомизированного исследования, в котором после терапии аппаратами Twin Block и Bionator у пациентов отмечались значимые изменения кранио-цервикального угла и положения головы в пространстве [23]. В исследовании Piancino et al. (2021), в котором проводилось быстрое расширение неба (RPE) у подростков с идиопатическим сколиозом, авторы зафиксировали временное усиление угла Кобба во время ортодонтического вмешательства, с последующим снижением показателей после снятия аппарата, что указывает на потенциальное влияние краниофациальной терапии на постуральную стабильность и подчеркивает необходимость междисциплинарного подхода при ведении таких пациентов [24]. Не менее важным аспектом, рассматриваемым в современных исследованиях, остается стабильность достигнутого окклюзионного баланса после ортодонтической и ортопедической коррекции. Даже при полной реконструкции прикуса возможно сохранение элементов функционального дисбаланса, что указывает на необходимость комплексного учета не только окклюзионных параметров, но и общего постурального статуса пациента [25].

Современные клинические исследования убедительно подтверждают, что даже умеренное укорочение нижней конечности (LLD) может выступать значимым фактором развития функционального сколиоза и последующей краниофациальной асимметрии. Установлена статистически достоверная связь между LLD, наклоном таза и увеличением угла Кобба, при этом сколиотическая дуга, как правило, выпукла в сторону укороченной ноги. В ряде случаев после коррекции LLD с помощью ортопедических стелек наблюдается быстрое снижение выраженности сколиоза, что подчеркивает причинно-следственную природу выявленных изменений. Эти данные подтверждают необходимость включения оценки длины нижних конечностей в комплексную диагностику постуральных и челюстно-лицевых нарушений у детей и подростков [5-7, 26].

Однако остаются нерешенные вопросы. Во-первых, степень влияния асимметрии лица на выраженность и прогрессию сколиоза варьирует между исследованиями. Во-вторых, не во всех случаях сколиоз сопровождается выраженной окклюзионной патологией, что указывает на полиэтиологичность процесса [27]. Важно также исследовать первичные причины возникновения, включая восходящие и нисходящие механизмы, чтобы определить, является ли челюстно-лицевая асимметрия следствием сколиоза или, наоборот, предиктором его развития.

Сколиоз и краниофациальная асимметрия, рассматриваемые в рамках сложной мультифакторной модели, требуют системного подхода, включающего анализ не только отдельных анатомических компонентов, но и динамики функциональной интеграции тела. Этот подход отражает принципы, предложенные Bittencourt NFN. и соавт., где риск и развитие патологии рассматриваются как результат взаимодействующих факторов [28].

Тем не менее, тенденция к совпадению «линии шва» и «линии сколиоза», наблюдаемая в большинстве анализируемых источников, делает эти параметры ценными как диагностически, так и прогностически. Включение оценки лицевой симметрии и положения окклюзионной плоскости в скрининг пациентов с подозрением на сколиоз может повысить чувствительность раннего выявления и способствовать комплексному подходу к лечению.

Клинические рекомендации на основе обзора:

1. Скрининг лицевой симметрии рекомендуется включать в первичный осмотр пациентов подросткового возраста с признаками нарушения осанки или сколиоза. Особое внимание уделяется смещению подбородка, средней линии зубных дуг и наклону окклюзионной плоскости.

2. Осмотр ортодонта в междисциплинарной команде при лечении пациентов с идиопатическим сколиозом, особенно в период активного роста, для своевременной диагностики и коррекции асимметрии челюстно-лицевой области.

3. Проведение КЛКТ или 3D-сканирования в случае подозрения на латеральную девиацию челюсти у пациента с выявленным сколиозом для точной пространственной оценки асимметрии и планирования лечения.

4. Регулярная оценка постурального баланса, положения головы и шеи в динамике у ортодонтических пациентов с уже существующими аномалиями прикуса.

5. Назначение лечебной физкультуры и нейромышечной коррекции при наличии выраженного перекоса жевательной мускулатуры, в том числе в сочетании с ортопедическим лечением.

6. Назначение миофункционального комплекса упражнений для челюстно-лицевой области.

Таким образом, полученные данные подчеркивают важность целостного подхода к диагностике

и лечению сколиоза, который включает оценку не только позвоночника, но и краниофациальной зоны. Подобный подход может не только повысить эффективность терапии, но и обеспечить ее стабильность в долгосрочной перспективе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ научной литературы позволил выявить, что асимметрия челюстно-лицевой области и сколиотическая деформация позвоночного столба представляют собой взаимосвязанные явления, отражающие более глубокие системные нарушения пространственной организации тела. Пространственное отклонение средней линии лица, трансверсальные деформации зубных дуг и наклон окклюзионной плоскости, повторяющие направление позвоночной кривизны, подчеркивают целостность пострурального и краниофациального баланса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Soligard T, Palmer D, Steffen K, Lopes AD, Grek N, He X, et al. Olympic Games during nationwide lockdown: sports injuries and illnesses, including COVID-19, at the Beijing 2022 Winter Olympics. *Br J Sports Med.* 2023;107412. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2023-107412>
2. Hao Z, Jingbo M, Zhicheng Z, Yafei F, Chuan C, Chao W. Occlusal deviations in adolescents with idiopathic and congenital scoliosis. *Korean J Orthod.* 2022;52(3):165-171. <https://doi.org/10.4041/kjod21.259>
3. Głowacka J, Opydo-Szymaczek J, Mehr K, Pawlaczyk-Kamieńska T, Głowacki J. Adolescent idiopathic scoliosis and malocclusion – a cross sectional study of female patients without previous orthodontic treatment. *Anthropologischer Anzeiger.* 2020;77(4):269-280. <http://dx.doi.org/10.1127/anthranz/2020/1198>
4. Kostenko YY, Melnyk VS, Horzov LF, Potapchuk AM. Relationship between idiopathic scoliosis of the spine and dentognathic anomalies in adolescents. *Wiad Lek.* 2019; 72(11 cz 1):2117-2120. Режим доступа: <https://doi.org/10.36740/WiadLek201911111>
5. Tatsuhiro S, Yoichi A, Katsutaka Y, Kanichiro K, Manabu I, Tomoyuki S. Evaluation of functional and structural leg length discrepancy in patients with adolescent idiopathic scoliosis using the EOS imaging system: a prospective comparative study. *Scoliosis Spinal Disor.* 2018;20;13:7. <http://doi.org/10.1186/s13013-018-0152-4>
6. Xi F, Xue X, Ji E, Qi Z, Sheng Z, Kai L, Yuanwei L. Relationship between leg length discrepancy and functional scoliosis in children and adolescents. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025;26:428. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08693-x>
7. Kobayashi K, Ando K, Nakashima H, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Yamaguchi H, Mishima K, Ishiguro N, Imagama S. Scoliosis Caused by Limb-Length Discrepancy in Children. *Asian Spine Journal.* 2020;14(6):801-807. <https://doi.org/10.31616/asj.2019.0374>
8. Różańska-Perlińska D, Potocka-Mitan M, Rydzik Ł, Lipińska P, Perliński J, Javdaneh N, Jaszczur-Nowicki J. The Correlation between Malocclusion and Body Posture and Cervical Vertebral, Podal System, and Gait Parameters in Children: A Systematic Review. *J. Clin. Med.* 2024;13(12):3463. <https://doi.org/10.3390/jcm13123463>
9. Gámiz-Bermúdez F, Ibáñez-Vera AJ, Obrero-Gaitán E, Cortés-Pérez I, Zagalaz-Anula N, Lomas-Vega R. Relationship between stomatognathic alterations and idiopathic scoliosis: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *EFORT Open Rev.* 2023;8(10):771-780. <https://doi.org/10.1530/EOR-23-0094>
10. Saccomanno S, Saran S, Paskay LC, Giannotta N, Mastrapasqua RF, Pirino A et al. Malocclusion and Scoliosis: Is There a Correlation? *J. Pers. Med.* 2023;13(8):1249. <https://doi.org/10.3390/jpm13081249>
11. Kerbrat A, Schouman T, Decressain D, Rouch P, Attali V. Interaction between posture and maxillomandibular deformity: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022;51(1):104-112. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.05.003>
12. Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, La Bruna R, Ciccù A, Innorta M et al. Correlations between Malocclusion and Postural Anomalies in Children with Mixed Dentition. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(3):45. <https://doi.org/10.3390/jfmk4030045>
13. Laskowska M, Olczak-Kowalczyk D, Zadurska M, Czubak J, Czubak-Wrzonek M, Walerzak M, Tyrakowski M. Evaluation of a relationship between malocclusion and idiopathic scoliosis in children and adolescents. *J Child Orthop.* 2019;13(6):600-606. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190100>

14. Erkman Ç, Özel MB, Kuran A, Sinanoğlu EA. Assessment of the association between C2 vertebral morphology and facial asymmetry using CBCT and panoramic radiography. *BMC Medical Imaging*. 2025;25:195. <https://doi.org/10.1186/s12880-025-01744-8>
15. Sofyanti E, Boel T, Sihombing ARN. The correlation between back posture and sagittal jaw position in adult orthodontic patients. *J Taibah Univ Med Sci*. 2021;16(1):63-69. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.10.009>
16. Klostermann I, Kirschneck C, Lippold C, Chhatwani S. Relationship between back posture and early orthodontic treatment in children. *Head & Face Medicine volume*. 2021;17(4). <https://doi.org/10.1186/s13005-021-00255-5>
17. Piancino MG, Tortarolo A, Macdonald F, Garagiola U, Nucci L, Brayda-Bruno M. Spinal disorders and mastication: the potential relationship between adolescent idiopathic scoliosis and alterations of the chewing patterns. *Orthod Craniofac Res*. 2023;26(2):178-184. <https://doi.org/10.1111/ocr.12598>
18. Галимуллина ВР, Лебедев СН, Брагин АВ. Распространенность и структура клинических проявлений дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(2):11-16. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-2-11-16>
19. Зубарева АС, Брагин АВ, Колпаков ВВ, Лебедев АВ, Куратова ЛМ. Анализ взаимосвязи клинических изменений, в том числе дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, и физиологических параметров у лиц молодого возраста. *Проблемы стоматологии*. 2022;18(3):40-48. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-3-40-48>
20. Мартюшева МВ, Асташина НБ, Щеколова НБ, Савченко ДВ, Арутюнов АС. Клинико-статистический анализ взаимосвязи поструральных и психоневрологических нарушений у пациентов с дисфункциональными состояниями височно-нижнечелюстного сустава. *Проблемы стоматологии*. 2022;18(4):122-128. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-122-128>
21. Мартюшева МВ, Асташина НБ, Щеколова НБ. Междисциплинарный подход к диагностике и лечению пациентов с дисфункциональным состоянием

височно-нижнечелюстного сустава. *Проблемы стоматологии*. 2023;19(3):108-113.

- <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-3-108-113>
22. Васильева МБ, Перевезенцев ГС, Косырева ТФ. Результаты ортодонтического и остеопатического обследования пациентов с асимметричным сужением верхней челюсти. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023; 23(4): 385–396. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-690>
23. Alsheikho HO, Jomah DH, Younes M, Tizini M, Hassan H, Khalil F. Evaluation of head and cervical spine posture after functional therapy with TwinBlock and Bionator appliances: a pilot randomized controlled trial. *Cranio*. 2024;42(1):102-111. <https://doi.org/10.1080/08869634.2021.1909455>
24. Piancino MG, MacDonald F, Laponte I, Canavale R, Crincoli V, Dalmasso P. Juvenile/adolescent idiopathic scoliosis and rapid palatal expansion: a pilot study. *Children*. 2021;8(5):362. <https://doi.org/10.3390/children8050362>
25. Осокин АВ, Шеменаев ВИ, Пархоменко АН, Животов ДС, Пчелин ИЮ, Малолеткова АА. Изучение стабильности окклюзионного баланса у пациентов после тотальной реконструкции окклюзии зубов. *Проблемы стоматологии*. 2025;21(1):184-191. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-1-184-191>
26. Hamada T, Matsubara H, Kato S, Hikichi T, Shimokawa K, Demura S, Tsuchiya H. Correlation analysis between leg-length discrepancy and lumbar scoliosis using full-length standing radiographs. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2022;17(3):144-147. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10080-1566>
27. Addai D, Zarkos J, Bowey AJ. Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Childs Nerv Syst*. 2020;36(6):1111-1119. <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04608-4>
28. Bittencourt NFN, Meeuwisse WH, Mendonça LD, Nettel-Aguirre A, Ocarino JM, Fonseca ST. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition – narrative review and new concept. *Br J Sports Med*. 2016;50(21):1309-1314. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095850>

REFERENCES

1. Soligard T, Palmer D, Steffen K, Lopes AD, Grek N, He X, et al. Olympic Games during nationwide lockdown: sports injuries and illnesses, including COVID-19, at the Beijing 2022 Winter Olympics. *Br J Sports Med*. 2023;107412. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2023-107412>
2. Hao Z, Jingbo M, Zhicheng Z, Yafei F, Chuan C, Chao W. Occlusal deviations in adolescents with idiopathic and congenital scoliosis. *Korean J Orthod*. 2022;52(3):165-171. <https://doi.org/10.4041/kjod21.259>

3. Głowacka J, Opydo-Szymaczek J, Mehr K, Pawlaczyk-Kamieńska T, Głowacki J. Adolescent idiopathic scoliosis and malocclusion – a cross sectional study of female patients without previous orthodontic treatment. *Anthropologischer Anzeiger*. 2020;77(4): 269-280. <http://dx.doi.org/10.1127/anthranz/2020/1198>
4. Kostenko YY, Melnyk VS, Horzov LF, Potapchuk AM. Relationship between idiopathic scoliosis of the spine and dentognathic anomalies in adolescents. *Wiad Lek*. 2019;72(11 cz 1):2117-2120. <https://doi.org/10.36740/WiadLek201911111>

5. Tatsuhiro S, Yoichi A, Katsutaka Y, Kanichiro K, Manabu I, Tomoyuki S. Evaluation of functional and structural leg length discrepancy in patients with adolescent idiopathic scoliosis using the EOS imaging system: a prospective comparative study. *Scoliosis Spinal Disor.* 2018;20:13-7.
<http://doi.org/10.1186/s13013-018-0152-4>
6. Xi F, Xue X, Ji E, Qi Z, Sheng Z, Kai L, Yuanwei L. Relationship between leg length discrepancy and functional scoliosis in children and adolescents. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025;26:428.
<https://doi.org/10.1186/s12891-025-08693-x>
7. Kobayashi K, Ando K, Nakashima H, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Yamaguchi H, Mishima K, Ishiguro N, Imagama S. Scoliosis Caused by Limb-Length Discrepancy in Children. *Asian Spine Journal.* 2020;14(6):801-807.
<https://doi.org/10.31616/asj.2019.0374>
8. Różańska-Perlińska D, Potocka-Mitan M, Rydzik Ł, Lipińska P, Perliński J, Javdaneh N, Jaszczur-Nowicki J. The Correlation between Malocclusion and Body Posture and Cervical Vertebral, Podal System, and Gait Parameters in Children: A Systematic Review. *J. Clin. Med.* 2024;13(12):3463.
<https://doi.org/10.3390/jcm13123463>
9. Gámiz-Bermúdez F, Ibáñez-Vera AJ, Obrero-Gaitán E, Cortés-Pérez I, Zagalaz-Anula N, Lomas-Vega R. Relationship between stomatognathic alterations and idiopathic scoliosis: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *EFORT Open Rev.* 2023;8(10):771-780.
<https://doi.org/10.1530/EOR-23-0094>
10. Saccomanno S, Saran S, Paskay LC, Giannotta N, Mastrapasqua RF, Pirino A et al. Malocclusion and Scoliosis: Is There a Correlation? *J. Pers. Med.* 2023;13(8):1249.
<https://doi.org/10.3390/jpm13081249>
11. Kerbrat A, Schouman T, Decressain D, Rouch P, Attali V. Interaction between posture and maxillomandibular deformity: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022;51(1):104-112.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.05.003>
12. Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, La Bruna R, Cicciù A, Innorta M et al. Correlations between Malocclusion and Postural Anomalies in Children with Mixed Dentition. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(3):45.
<https://doi.org/10.3390/jfmk4030045>
13. Laskowska M, Olczak-Kowalczyk D, Zadurska M, Czubak J, Czubak-Wrzosek M, Walerzak M, Tyrakowski M. Evaluation of a relationship between malocclusion and idiopathic scoliosis in children and adolescents. *J Child Orthop.* 2019;13(6):600-606.
<https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190100>
14. Erkman Ç, Özel MB, Kuran A, Sinanoğlu EA. Assessment of the association between C2 vertebral morphology and facial asymmetry using CBCT and panoramic radiography. *BMC Medical Imaging.* 2025;25:195.
<https://doi.org/10.1186/s12880-025-01744-8>
15. Sofyanti E, Boel T, Sihombing ARN. The correlation between back posture and sagittal jaw position in adult orthodontic patients. *J Taibah Univ Med Sci.* 2021;16(1):63-69.
<https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.10.009>
16. Klostermann I, Kirschneck C, Lippold C, Chhatwani S. Relationship between back posture and early orthodontic treatment in children. *Head & Face Medicine volume.* 2021;17(4).
<https://doi.org/10.1186/s13005-021-00255-5>
17. Piancino MG, Tortarolo A, Macdonald F, Garagiola U, Nucci L, Brayda-Bruno M. Spinal disorders and mastication: the potential relationship between adolescent idiopathic scoliosis and alterations of the chewing patterns. *Orthod Craniofac Res.* 2023;26(2):178-184.
<https://doi.org/10.1111/ocr.12598>
18. Galimullina VR, Lebedev SN, Bragin AV. The prevalence and structure of clinical manifestations of temporomandibular joint dysfunction. *Actual Problems in Dentistry.* 2020;16(2):11-16 (In Russ.).
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-2-11-16>
19. Zubareva A.S., Bragin A.V., Kolpakov V.V., Lebedev A.V., Kuratova L.M. Analysis of the relationship between clinical changes, including temporomandibular joint dysfunction, and physiological parameters in young people. *Actual Problems in Dentistry.* 2022;18(3):40-48 (In Russ.).
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-3-40-48>
20. Martiusheva M.V., Astashina N.B., Shchekolova N.B., Savchenko D.V., Arutyunov A.S. Clinical and statistical analysis of the relationship between postural and neuropsychiatric disorders in patients with dysfunctional conditions of the temporomandibular joint. *Actual Problems in Dentistry.* 2022;18(4):122-128 (In Russ.).
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-122-128>
21. Martiusheva M.V., Astashina N.B., Shchekolova N.B. A interdisciplinary approach to the diagnosis and treatment of patients with a dysfunctional condition of the temporomandibular joint. *Actual Problems in Dentistry.* 2023;19(3):108-113 (In Russ.).
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-3-108-113>
22. Vasilyeva M.B., Perevezentsev G.S., Kosyreva T.F. Findings of an orthodontic and osteopathic diagnostic of individuals with an asymmetric narrowing of maxilla. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2023;23(4):385-396. (In Russ.)
<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-690>
23. Alsheikho HO, Jomah DH, Younes M, Tizini M, Hassan H, Khalil F. Evaluation of head and cervical spine posture after functional therapy with TwinBlock and Bionator appliances: a pilot randomized controlled trial. *Cranio.* 2024;42(1):102-111.
<https://doi.org/10.1080/08869634.2021.1909455>
24. Piancino MG, MacDonald F, Laponte I, Canavale R, Crincoli V, Dalmaso P. Juvenile/adolescent idiopathic scoliosis and rapid palatal expansion: a pilot study. *Children.* 2021;8(5):362.
<https://doi.org/10.3390/children8050362>

25. Osokin A.V., Shemonaev V.I., Parkhomenko A.N., Zhivotov D.S., Pchelin I.Yu., Maloletkova A.A. Study of stability of occlusal balance in patients after total reconstruction of teeth occlusion. *Actual Problems in Dentistry*. 2025;21(1):184-191 (In Russ.).

<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-1-184-191>

26. Hamada T, Matsubara H, Kato S, Hikichi T, Shimokawa K, Demura S, Tsuchiya H. Correlation analysis between leg-length discrepancy and lumbar scoliosis using full-length standing radiographs. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2022;17(3):144-147.

<https://doi.org/10.5005/jp-journals-10080-1566>

27. Addai D, Zarkos J, Bowey AJ. Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Childs Nerv Syst*. 2020;36(6):1111-1119.

<https://doi.org/10.1007/s00381-020-04608-4>

28. Bittencourt NFN, Meeuwisse WH, Mendonça LD, Nettel-Aguirre A, Ocarino JM, Fonseca ST. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition – narrative review and new concept. *Br J Sports Med*. 2016;50(21):1309-1314.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095850>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васильева Мария Борисовна, кандидат медицинских наук, врач стоматолог-ортодонт, доктор остеопатии, преподаватель Русской высшей школы остеопатической медицины, главный врач ООО «Центр современной стоматологии», Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.vasilyeva003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-5275>

Перевезенцев Григорий Сергеевич, доктор остеопатии, невролог, кинезиолог, мануальный терапевт, врач восстановительного комплекса Центра фехтования

Ильгара Мамедова, Химки, Российская Федерация
Для переписки: Nid.gus@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6354-7077>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косырева Тамара Федоровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.kosyreva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Maria B. Vasilyeva, DMD, PhD, Orthodontics, Osteopath, Lecturer, Russian Higher School of Osteopathic Medicine, Chief physician, "Center for Modern Dentistry", Moscow Russian Federation

For correspondence: dr.vasilyeva003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-5275>

Grigoriy S. Perevezentsev, MD, Osteopath, Neurologist, Kinesiologist, Chiropractor, Physician at the Rehabilitation Facility, Ilgar Mamedov Fencing Center, Khimki, Russian Federation

For correspondence: Nid.gus@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6354-7077>

Corresponding author:

Tamara F. Kosyreva, DMD, PhD, DSc, Professor, Departement of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow Russian Federation

For correspondence: dr.kosyreva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Поступила / Article received 05.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 01.09.2025

Принята к публикации / Accepted 24.09.2025

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Васильева М. Б. – разработка концепции, разработка методологии, курирование данных, формальный анализ, проведение исследования, визуализация, написание черновика рукописи; Перевезенцев Г. С. – курирование, проведение исследования, валидация результатов; написание рукописи – рецензирование и редактирование; Косырева Т. М. – научное руководство, административное руководство исследовательским проектом, разработка концепции, разработка методологии, написание рукописи – рецензирование и критическое редактирование.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: M.B. Vasilyeva – conceptualization, methodology, data curation, formal analysis, investigation, visualization, writing – original draft preparation; G. S. Perevezentsev – data curation, investigation, validation, writing – review and editing; T. F. Kosyreva – supervision, project administration, conceptualization, methodology, writing – review end editing.