



# ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

С.А. Геворгиз<sup>1</sup>, Д.А. Глухов<sup>1</sup>, С.О. Рябых<sup>1,3</sup>, Ю.А. Федорова<sup>2</sup>, А.В. Губин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup>Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Москва, Россия

**Цель исследования.** Анализ современных данных литературы, посвященных взаимосвязи занятий спортом и физической активности с возникновением и течением деформации позвоночника у подростков с идиопатическим сколиозом.

**Материал и методы.** Проведен нарративный обзор 20 публикаций, отобранных в базах данных PubMed, ScienceDirect, Google Scholar и eLibrary без ограничений по языку и году публикации. В анализ включены исследования по эпидемиологии подросткового идиопатического сколиоза, распространенности сколиотической деформации у подростков, занимающихся различными видами спорта, а также влиянию физической активности на течение заболевания, функциональное состояние и качество жизни пациентов. Исключались исследования, посвященные послеоперационному ведению и специфическим методам коррекции сколиоза.

**Результаты.** Не выявлено убедительных доказательств причинно-следственной связи между занятиями спортом и развитием подросткового идиопатического сколиоза. Повышенная частота идиопатического сколиоза, отмечаемая в отдельных эстетических видах спорта, вероятнее обусловлена биологическими и антропометрическими особенностями, а также эффектом селекции, а не воздействием спортивной нагрузки. Большинство исследований демонстрирует отсутствие негативного влияния физической активности на прогрессирование деформации позвоночника. Регулярные занятия спортом ассоциированы с улучшением физической работоспособности, психоэмоционального состояния и показателей качества жизни подростков с идиопатическим сколиозом.

**Заключение.** Современные данные свидетельствуют о безопасности физической активности при подростковом идиопатическом сколиозе. Рутинные ограничения занятий спортом не имеют достаточного доказательного обоснования и могут отрицательно влиять на общее состояние и качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** подростковый идиопатический сколиоз; физическая активность; спорт; деформация позвоночника; подростки; качество жизни.

Для цитирования: Геворгиз С.А., Глухов Д.А., Рябых С.О., Федорова Ю.А., Губин А.В. Влияние занятий спортом на возникновение и течение деформации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом: обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2026. Т. 23, № 1. С. 48–55.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.1.48-55>

## THE IMPACT OF SPORTS ACTIVITIES ON THE OCCURRENCE AND COURSE OF SPINAL DEFORMITY IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS: A LITERATURE REVIEW

S.A. Gevorgiz<sup>1</sup>, D.A. Glukhov<sup>1</sup>, S.O. Ryabykh<sup>1,3</sup>, Yu.A. Fedorova<sup>2</sup>, A.V. Gubin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Pirogov Clinic of High Medical Technologies at St. Petersburg University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>R.R. Vreden National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup>Yu.E. Veltishchev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Moscow, Russia

**Objective.** To analyze current literature data on the relationship between sports and physical activity and the development and course of spinal deformity in adolescents with idiopathic scoliosis.

**Material and Methods.** A narrative review of 20 publications selected from the PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, and eLibrary databases without restrictions on language or publication year was performed. The analysis included studies related to the epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis, the prevalence of spinal deformity among adolescents engaged in various sports, and the effects of physical activity on disease course, functional status, and quality of life of patients. Studies focusing on postoperative management and specific methods of scoliosis correction were excluded.

**Results.** The analysis did not reveal convincing evidence of a causal relationship between sports activities and the development of adolescent idiopathic scoliosis. The increased incidence of idiopathic scoliosis observed in certain aesthetic sports is likely due to biological and anthropometric factors, as well as a selection effect, rather than the impact of sports activities. Most studies demonstrate no negative

effect of physical activity on the spinal deformity progression. Regular sports activities are associated with improved physical performance, psycho-emotional state, and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis.

**Conclusion.** Current data demonstrate the safety of physical activity in adolescent idiopathic scoliosis. Routine restrictions on exercise lack sufficient evidence and may negatively impact patients' overall well-being and quality of life.

**Key Words:** adolescent idiopathic scoliosis; physical activity; sports; spinal deformity; adolescents; quality of life.

Please cite this paper as: Gevorgiz SA, Glukhov DA, Ryabykh SO, Fedorova YuA, Gubin AV. The impact of sports activities on the occurrence and course of spinal deformity in patients with idiopathic scoliosis: a literature review. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2026;23(1):48–55. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.1.48-55>

Подростковый идиопатический сколиоз (ИС) является наиболее распространенной структурной деформацией позвоночника у детей и подростков. Распространенность ИС в общей популяции колеблется в пределах 1–3 %, достигая 5,2 % в крупных популяционных исследованиях [1]. При прогрессирующих деформациях отмечается значительное преобладание девочек, что подтверждается соотношением полов до 7:1 при величине деформации по Cobb более 40° [1].

Физическая активность является ключевым компонентом нормального развития опорно-двигательного аппарата подростков. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, 81 % подростков 11–17 лет не достигают минимального рекомендованного уровня активности [2]. Гиподинамия ассоциирована с ухудшением метаболических показателей, снижением мышечной силы, нарушениями психоэмоционального состояния и ухудшением качества жизни.

Влияние спортивной активности на риск развития ИС остается предметом дискуссий. Исследования отдельных видов спорта демонстрируют как потенциально неблагоприятные, так и протективные эффекты. Tanchev et al. [3] установили десятикратно более высокую распространенность сколиоза у девушек, занимающихся художественной гимнастикой (12,0 % против 1,1 % в популяции). Аналогичные данные показаны для профессиональных балерин, среди которых выявлена повышенная распространенность сколиоза, ассоциированная также с задержкой менархе и низким индексом массы тела [4]. Однако результаты крупных эпидемиологических исследований демонстрируют

ую иную картину. В проспективной работе Watanabe et al. [5] ( $n = 2600$ ) отмечено, что большинство видов спорта не ассоциировано с повышенным риском ИС, а игры в баскетбол и бадминтон, напротив, снижают вероятность наличия сколиоза [5]. В свою очередь, в систематическом обзоре Mousavi et al. [6] показана различная распространенность ИС среди спортсменов разных направлений, при этом подчеркнута неоднородность факторов риска и методологических подходов.

Таким образом, имеющиеся данные характеризуются значительной вариабельностью, обусловленной различиями в возрастных группах, тренировочных режимах, уровне спортивной специализации, длительности занятий и исходной предрасположенности (гипермобильность суставов и позвоночника, низкий индекс массы тела, задержка полового созревания).

Цель настоящего обзора – обобщить данные современной литературы, посвященной эпидемиологии ИС и влиянию занятий различными видами спорта на риск его возникновения, прогрессирования и функциональные исходы.

Учитывая дефицит когортных исследований и отсутствие тождественности данных, мы намеренно отказались от систематического обзора в пользу нарративного.

## Материал и методы

Проведен нарративный обзор 20 отечественных и зарубежных публикаций, отобранных в базах данных PubMed, ScienceDirect, Google Scholar и eLibrary без языковых и временных ограничений. В анализ включены исследования,

посвященные распространенности ИС у подростков, занимающихся различными видами спорта, а также оценивающие влияние физической активности на функциональное состояние и качество жизни пациентов. При анализе учитывали уровень спортивной подготовки (любительский/профессиональный) при наличии данных в исследованиях; при отсутствии – уровень расценивали как неуточненный. Исключены работы, посвященные послеоперационному периоду и специфическим методам коррекции сколиоза.

## Результаты и их обсуждение

### Распространенность и демографические особенности подросткового идиопатического сколиоза

Подростковый ИС регистрируется примерно у 0,5–5,0 % клинически здоровых подростков, при этом в большинстве популяционных исследований частота искривлений 10° и больше по Cobb составляет 2–3 % [1, 6]. Распространенность ИС варьирует в зависимости от возраста, порогового значения угла Cobb, методики скрининга и этнических особенностей исследуемой популяции [1].

Пик манифестации ИС приходится на период быстрого пубертатного роста (10–14 лет у девочек, 12–16 лет у мальчиков), что отражает зависимость прогрессирования деформации от темпов соматического роста [1]. При этом выявляется выраженный половой диморфизм: соотношение девочек и мальчиков при малых дугах близко к 1:1, но при деформациях больше 30° оно достигает 7–10:1 [1, 7].

В большинстве наблюдательных исследований указывается, что лишь

часть выявленных сколиотических дуг имеет клинически значимый потенциал прогрессирования. По данным эпидемиологических серий, доля пациентов, достигающих углов Cobb 30° и больше и требующих активного ортопедического или хирургического лечения, составляет менее 10–15 % от всех случаев ИС [1]. Это подчеркивает необходимость дифференциации между легкими сколиотическими деформациями, в том числе сколиотической осанкой, и истинным ИС с высоким риском прогрессирования.

#### *Общая физическая активность детей и подростков*

Согласно обновленным рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, детям и подросткам 5–17 лет рекомендовано не менее 60 мин умеренной или высокой аэробной физической активности ежедневно с включением упражнений, укрепляющих мышцы и кости, не менее трех раз в неделю [2].

Глобальный анализ, включающий данные более чем 1,6 млн школьников из 146 стран, показал, что около 81 % подростков (85 % девочек и 78 % мальчиков) не достигают рекомендованного уровня активности [8]. Во многих странах не наблюдается улучшения этих показателей за последние десятилетия, что отражает устойчивый тренд к гиподинамии подростков [8].

Недостаточная физическая активность ассоциирована с ухудшением как соматического, так и психического здоровья. Систематический обзор Wu et al. [9] продемонстрировал устойчивую положительную связь между общей физической активностью и показателями качества жизни, самооценки и психического благополучия детей и подростков. Аналогично обзор Rodriguez-Ayllon et al. [10] показал, что более высокий уровень физической активности связан с меньшей выраженностью депрессии, тревоги, стресс-реакций и с лучшей психологической адаптацией.

Таким образом, подавляющее большинство подростков, в том числе

потенциальные пациенты с ИС, живут в условиях хронического дефицита общей физической активности относительно международных рекомендаций [2, 8]. Это необходимо учитывать при интерпретации данных о роли спорта и физической активности в возникновении и течении ИС.

#### *Физическая активность у пациентов с подростковым идиопатическим сколиозом*

Исследования, оценивающие уровень физической активности у подростков с ИС, демонстрируют неоднозначные результаты и значительную методологическую гетерогенность. В крупном японском сравнительном исследовании по типу «случай–контроль» Watanabe et al. [5] было показано, что многолетние интенсивные занятия некоторыми видами спорта (прежде всего художественной гимнастикой и балетом) были ассоциированы с повышенными шансами выявления ИС, тогда как занятия баскетболом и бадминтоном сопровождалась меньшим риском. При этом авторы подчеркивали невозможность однозначного выделения причинно-следственных связей, учитывая возможный отбор детей с уже существующей, но еще не диагностированной деформацией.

В противоположность этим данным Kenanidis et al. [11] в поперечном исследовании 99 подростков с ИС и контрольной группы не выявили связи между систематическими занятиями спортом и развитием ИС, а также не обнаружили влияния продолжения спортивной активности на прогрессирование уже сформированной деформации.

Meyer et al. [12] показали, что подростки с ИС чаще занимаются гимнастикой по сравнению со здоровыми сверстниками, что может отражать как избирательный отбор в эстетические виды спорта, так и особенности телосложения и двигательных навыков у этих пациентов. При этом тип и локализация сколиотической дуги влияют на структуру спортивной активности: например, при грудных дугах чаще отмечается ограничение

на занятия видами спорта с выраженной осевой нагрузкой.

Систематические обзоры и обобщающие публикации показывают, что существующие исследования связи общей физической активности и ИС характеризуются значительной гетерогенностью по дизайну, критериям отбора и методам оценки активности, что не позволяет сделать вывод о физической активности как независимом факторе риска или способе профилактики [6, 11].

В большинстве работ уровень общей активности у пациентов с ИС был сопоставим или лишь незначительно отличался от популяционных значений, тогда как основное различие касалось специфических видов спорта – гимнастики, балета, фигурного катания и др. [5, 6].

Отдельное направление исследований связано с влиянием физической активности на функциональное состояние и качество жизни пациентов с ИС. Ряд работ показал, что аэробные тренировки (ходьба, бег, велоэргометрия, плавание) улучшают толерантность к физической нагрузке, показатели легочной функции и субъективное самочувствие у подростков с умеренными сколиотическими деформациями [13, 14].

В ретроспективном сравнительном исследовании Segreto et al. [7] занятия подростков с ИС «бесконтактными» видами спорта (легкой атлетикой, плаванием, циклическими видами, танцами и др.) не сопровождалась увеличением угла Cobb по сравнению с неактивными пациентами, но ассоциировались с более высокими показателями функции, самооценки и общей удовлетворенности по опроснику SRS-30, а также с более благоприятным восприятием деформации родителями.

В совокупности представленные данные указывают на отсутствие негативного влияния общей физической активности и большинства видов спорта на течение ИС и подчеркивают их потенциально благоприятную роль в поддержании функционального состояния и качества жизни пациентов [8, 10, 11].

*Международные рекомендации по физической активности при подростковом идиопатическом сколиозе*

Консенсусные документы SOSORT и их обновленные версии указывают, что общая физическая активность и занятия спортом не противопоказаны пациентам с ИС и должны поощряться в соответствии с возрастными рекомендациями Всемирной организации здравоохранения [13, 14]. Ограничения могут касаться лишь отдельных видов активности с высоким риском травмы или экстремальной осевой нагрузкой и определяются индивидуально.

Систематические обзоры и популяционные исследования не выявили убедительных данных о том, что занятия спортом или высокий уровень физической активности ускоряют прогрессирование ИС; напротив, большинство работ демонстрирует нейтральное или благоприятное влияние физической активности на функциональные и психоземotionalные исходы [15–17]. В этой связи современные рекомендации рассматривают поддержание физической активности как важную составляющую комплексного ведения пациентов с ИС наряду с наблюдением, ортезированием и ЛФК [13].

*Биомеханические и биологические факторы, связанные со спортом, и их роль в развитии подросткового идиопатического сколиоза*

Некоторые биомеханические и биологические характеристики, чаще встречающиеся у спортсменов эстетических и координационно сложных видов спорта, рассматриваются как возможные факторы, способные объяснять наблюдаемую ассоциацию между занятиями спортом и ИС. К таким факторам относятся генерализованная гипермобильность суставов, которая чаще выявляется у спортсменок художественной гимнастики и балета и может создавать биомеханические предпосылки к повышенной подвижности позвоночника в период роста [3, 4]. Кроме того, у подростков, систематически занимающихся интенсивны-

ми тренировками, нередко отмечают низкий индекс массы тела и задержку полового созревания, которые ассоциированы с удлинением периода активного роста позвоночника и повышенной чувствительностью к механическим воздействиям [4, 5].

Роль асимметричных тренировочных нагрузок также обсуждается, однако эпидемиологические исследования не подтверждают причинно-следственной связи между асимметричной спортивной активностью и развитием структурных сколиотических деформаций. В исследованиях, контролирующих антропометрические и биологические факторы, асимметричные виды спорта не ассоциировались с повышенным риском ИС, а в ряде случаев демонстрировали нейтральные или даже защитные эффекты [5, 16].

Таким образом, перечисленные факторы, вероятнее всего, отражают исходные конституциональные и биологические особенности подростков, предрасполагающие как к выбору определенных видов спорта, так и к выявлению ИС, а не прямое влияние спортивной активности на формирование деформации позвоночника.

*Распространенность подросткового идиопатического сколиоза в различных видах спорта*

Вопрос о возможной связи между отдельными видами спорта и развитием ИС в течение многих лет являлся предметом дискуссий. Современные данные свидетельствуют об отсутствии доказательств того, что спортивная активность может являться непосредственной причиной формирования структурной сколиотической деформации. Исторически наибольшее внимание привлекала художественная гимнастика, поскольку Tanchev et al. [3] выявили более высокую частоту ИС среди гимнасток по сравнению с общей подростковой популяцией. Тем не менее интерпретация этих данных ограничена отсутствием информации о состоянии позвоночника до начала занятий, о выраженной гипермобильности и низком индексе массы тела у спорт-

сменок, а также особенностью антропометрического отбора в данный вид спорта. Последующие более масштабные исследования не подтвердили роль гимнастики как фактора формирования ИС, а систематический обзор Mousavi et al. [6] подчеркивает, что наблюдаемая ассоциация скорее отражает совокупность биологических характеристик самих спортсменов, нежели воздействие тренировочного процесса.

Аналогичная ситуация наблюдается и в классическом балете. Warren et al. [4] отмечают несколько более высокую распространенность сколиоза среди балерин, однако, как и в гимнастике, отсутствовали данные о наличии деформации до поступления в профессиональные школы, а сами спортсменки имели низкую массу тела, задержку полового созревания и гипермобильность суставов. Крупное эпидемиологическое исследование Watanabe et al. [5], проведенное среди 2600 японских школьниц, выявило лишь умеренную ассоциацию между занятием балетом и наличием ИС без подтверждения причинно-следственных связей, что также было расценено как возможный результат предвзятого отбора, а не следствие тренировочной нагрузки.

Особый интерес представляют виды спорта, традиционно считающиеся симметричными, прежде всего плавание. В ряде публикаций прошлого десятилетия предполагалась возможная связь между плаванием и нарушениями осанки, однако современные исследования, включая работы Zaina et al. [16, 17], не обнаружили увеличения риска ИС у пловцов и спортсменов синхронного плавания. Клиническое наблюдение монозиготных близнецов с ИС, занимавшихся синхронным плаванием, представленное Rotoufnis et al. [18], продемонстрировало различную выраженность у них сколиоза, что акцентирует большее внимание на ведущей роли индивидуальной предрасположенности, нежели спортивной нагрузки как непосредственного фактора риска формирования деформации.

В отношении командных видов спорта данные литературы демонстрируют преимущественно нейтральное или даже потенциально протективное влияние. По данным Watanabe et al. [5], занятия баскетболом и бадминтоном были ассоциированы со снижением вероятности выявления ИС. Авторы подчеркивают, что эти виды спорта характеризуются высокой вариативностью двигательных действий, симметричным вовлечением мышечных групп и отсутствием экстремальных статодинамических режимов, что биомеханически снижает нагрузку на растущий позвоночный столб подростка.

Отдельного обсуждения требуют асимметричные виды спорта, такие как теннис, бадминтон, фехтование, в которых доминирование одной стороны и повторяющиеся однотипные движения могли бы рассматриваться как потенциально неблагоприятные. Накопленные данные убедительно показывают, что асимметричные спортивные нагрузки не повышают риска формирования ИС. Так, в упомянутых выше исследованиях теннис и бадминтон не демонстрировали увеличения частоты сколиоза [5], распределение сколиотических дуг среди спортсменов различных дисциплин не выявило статистически значимых различий по сравнению с контрольной группой [16]. Kenanidis et al. [11] также не обнаружили связи между систематическими занятиями спортом и наличием ИС у подростков.

Суммарный анализ данных по различным дисциплинам показывает, что умеренная и даже специализированная спортивная активность в детском возрасте не является причиной формирования ИС, а наблюдаемые различия в частоте сколиоза между отдельными группами спортсменов объясняются преимущественно биологическими особенностями и механизмами отбора в конкретные виды спорта. Большинство современных исследований высокого методологического уровня демонстрируют либо нейтральное, либо потенциально благоприятное влияние спорта на состо-

яние позвоночника, что подтверждает безопасность занятия детей и подростков с ИС различными формами физической активности.

*Спорт, функциональное состояние и качество жизни подростков с идиопатическим сколиозом*

Функциональное состояние и качество жизни пациентов с ИС являются ключевыми параметрами при оценке влияния физической активности и спортивных занятий. Современные данные убедительно свидетельствуют, что физическая активность подростков с ИС, включая регулярный спорт, не приводит к увеличению выраженности деформации, не ухудшает клинические показатели и, напротив, может сопровождаться значимыми улучшениями как физического, так и психоэмоционального состояния.

Одним из наиболее информативных исследований в этом направлении является работа Segreto et al. [7], в которой продемонстрировано, что подростки с ИС, принимающие участие в спортивных занятиях, характеризуются более высокими показателями качества жизни по опроснику SRS-30, в том числе по шкалам физической функции, активности, самооценки и удовлетворенности внешним видом, по сравнению с неактивными сверстниками. Также отмечено более благоприятное восприятие заболевания родителями, что подчеркивает социально-психологический эффект регулярной физической активности. Важным наблюдением стало отсутствие статистически значимых различий в динамике угла Cobb между активной и неактивной группами, что подтверждает безопасность участия подростков с ИС в спортивных занятиях.

Ряд исследований, посвященных влиянию аэробных нагрузок и циклической активности, показал улучшение функциональных характеристик у пациентов с ИС. В обзоре Wu et al. [9] продемонстрирована устойчивая положительная связь общей физической активности с уровнем психического благополучия, самооценки и показателями социальной адаптации подростков. Аналогичные

выводы представлены Rodriguez-Ayllon et al. [10], которые подчеркивают положительное влияние регулярных физических нагрузок на снижение уровня тревожности, депрессивных симптомов и улучшение общего психологического состояния подростков. Данные работы подтверждают, что физическая активность оказывает не только благоприятное соматическое, но и выраженное терапевтическое воздействие на психоэмоциональный статус подростков с хроническими заболеваниями, включая ИС.

Значимый вклад в понимание функциональных аспектов состояния пациентов с ИС внесло исследование Diarbakerli et al. [19], продемонстрировавшее снижение показателей качества жизни у подростков с ИС по сравнению с возрастными нормами, особенно в доменах самооценки и восприятия внешности. Эти данные подчеркивают важность сохранения и стимулирования физической активности как способа улучшения самовосприятия, социальной интеграции и общего психоэмоционального благополучия подростков с деформациями позвоночника. Более того, Segreto et al. [7] свидетельствуют о том, что физическая активность помогает нивелировать часть негативных психосоциальных последствий ИС, не оказывая отрицательного влияния на течение заболевания.

Отдельное направление исследований касается влияния физической активности на дыхательную функцию у пациентов с ИС. Классическая работа Kesten et al. [20] продемонстрировала, что аэробные нагрузки улучшают показатели легочной функции и толерантность к физической нагрузке у подростков с умеренными сколиотическими дугами, что является важным аспектом их общей физической работоспособности и качества жизни. Наличие легкого или умеренного сколиоза, таким образом, не является препятствием для аэробных тренировок и может рассматриваться как функционально значимое направление коррекции состояния подростков.

Совокупность данных показывает, что участие пациентов с ИС в спортивной деятельности не только безопасно, но и обладает выраженным потенциалом улучшения функционального состояния и качества жизни. Отсутствие негативного влияния спорта на прогрессирование деформации подтверждено в исследованиях различного дизайна, а продемонстрированные позитивные изменения в физическом и психологическом состоянии позволяют рассматривать физическую активность как важную составляющую комплексного ведения подростков с ИС [7, 9, 19].

Таким образом, современные данные литературы свидетельствуют о том, что регулярная физическая активность и участие в спортивных занятиях безопасны для подростков с ИС и могут оказывать протективное влияние на функциональное состояние, эмоциональное благополучие и качество жизни пациентов.

#### *Современные противоречия и нерешенные вопросы*

Несмотря на значительное количество публикаций, посвященных взаимосвязи физической активности и ИС, интерпретация имеющихся данных остается затрудненной вследствие методологических ограничений. Одним из ключевых факторов является отсутствие проспективных исследований, позволяющих четко разграничить исходные биологические особенности подростков и возможное влияние спортивной нагрузки. Во многих работах деформация позвоночника регистрировалась уже после начала занятий спортом, что не позволяет исключить исходную предрасположенность к формированию ИС.

Существенную роль играет систематическая ошибка отбора. Эстетические виды спорта традиционно привлекают подростков с определенными антропометрическими и биологическими характеристиками, такими как гипермобильность суставов, низкий индекс массы тела и задержка полового созревания [3, 4], которые

сами по себе ассоциированы с повышенным риском ИС. В крупных эпидемиологических исследованиях коррективкой по этим факторам значительно ослабляла или полностью устраняла выявляемые ассоциации между видом спорта и наличием ИС [5].

Дополнительные противоречия связаны с разнородностью методов оценки физической активности и критериев диагностики сколиоза, включая различия в пороговых значениях угла Cobb, что приводит к выраженной статистической гетерогенности и затрудняет формирование единых выводов [6].

Наличие ассоциации между отдельными видами спорта и частотой ИС не свидетельствует о причинно-следственной связи. Отсутствие данных о состоянии позвоночника до начала занятий и результаты наблюдений монозиготных близнецов, занимающихся одним видом спорта при различной выраженности деформации, подчеркивают ведущую роль генетических и биологических факторов по сравнению с влиянием спортивной нагрузки [18].

Несмотря на сохраняющиеся предположения о возможном негативном влиянии асимметричных видов спорта, современные эпидемиологические исследования не подтверждают их связь с риском формирования ИС [11, 16].

В совокупности указанные ограничения свидетельствуют об отсутствии надежных данных в пользу причинно-следственной связи между спортивной активностью и формированием ИС.

#### **Заключение**

Анализ современных данных показывает, что спортивная активность не является фактором, инициирующим формирование ИС. Несмотря на исторически укоренившиеся представления о потенциально неблагоприятном влиянии спорта, включая эстетические и асимметричные дисциплины, имеющиеся исследования

не подтверждают причинно-следственную связь между тренировочной нагрузкой и развитием структурных сколиотических деформаций. Наблюдаемая в отдельных видах спорта повышенная частота ИС в значительной степени обусловлена биологическими особенностями подростков и эффектом систематической ошибки отбора, а не самим воздействием спортивной активности.

Крупные эпидемиологические исследования демонстрируют отсутствие неблагоприятного влияния большинства видов спорта на риск формирования ИС, а в ряде случаев – нейтральное или потенциально протективное воздействие, особенно в отношении командных дисциплин. Данные по асимметричным видам спорта также не подтверждают увеличения риска сколиотической деформации у подростков, систематически занимающихся физической активностью.

Наряду с этим физическая активность оказывает благоприятное влияние на функциональное состояние и качество жизни подростков с ИС, способствуя улучшению физической работоспособности, психоэмоционального благополучия и восприятия заболевания, без отрицательного влияния на величину деформации.

Таким образом, рациональная физическая активность является безопасной и клинически оправданной для подростков как без сколиоза, так и при наличии ИС. Отказ от спорта при ИС не имеет доказательных оснований, а рекомендации по ограничению физической активности должны формироваться индивидуально с учетом клинической картины и особенностей конкретного вида деятельности.

Полученные данные могут быть использованы при формировании клинических рекомендаций по ведению подростков с идиопатическим сколиозом и при консультировании пациентов и их родителей.

## Литература/References

- Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2013;7:3–9. DOI: 10.1007/s11832-012-0457-4
- Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Carty C, Chaput JP, Chastin S, Chou R, Dempsey PC, DiPietro L, Ekelund U, Firth J, Friedenreich CM, Garcia L, Gichu M, Jago R, Katzmarzyk PT, Lambert E, Leitzmann M, Milton K, Ortega FB, Ranasinghe C, Stamatakis E, Tiedemann A, Troiano RP, van der Ploeg HP, Wari V, Willumsen JF. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54:1451–1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955
- Tanchev PI, Dzherov AD, Parushev AD, Dikov DM, Todorov MB. Scoliosis in rhythmic gymnasts. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:1367–1372. DOI: 10.1097/00007632-200006010-00008
- Warren MP, Brooks-Gunn J, Hamilton LH, Warren LF, Hamilton WG. Scoliosis and fractures in young ballet dancers. Relation to delayed menarche and secondary amenorrhea. *N Engl J Med*. 1986;314:1348–1353. DOI: 10.1056/NEJM198605223142104
- Watanabe K, Michikawa T, Yonezawa I, Takaso M, Minami S, Soshi S, Tsuji T, Okada E, Abe K, Takahashi M, Asakura K, Nishiwaki Y, Matsumoto M. Physical activities and lifestyle factors related to adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99:284–294. DOI: 10.2106/JBJS.16.00459
- Mousavi SJ, Seidi F, Minoonejad H, Nikouei F. Prevalence of idiopathic scoliosis in athletes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2022;8:e001312. DOI: 10.1136/bmjsem-2022-001312
- Segreto FA, Messina JC, Doran JP, Walker SE, Aylarov A, Shah NV, Mixa PJ, Ahmed N, Paltoo K, Opare-Sem K, Kaur H, Day LM, Naziri Q, Paulino CB, Scott CB, Hesham K, Urban WP, Diebo BG. Noncontact sports participation in adolescent idiopathic scoliosis: effects on parent-reported and patient-reported outcomes. *J Pediatr Orthop B*. 2019;28:356–361. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000574
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based survey with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4:23–35. DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2
- Wu XY, Han LH, Zhang JH, Luo S, Hu JW, Sun K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One*. 2017;12:e0187668. DOI: 10.1371/journal.pone.0187668
- Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sanchez C, Est-vez-Lpez F, Muoz-NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, Molina-Garcia P, Henriksson H, Mena-Molina A, Martinez-Vizcaíno V, Catena A, Lf M, Erickson KI, Lubans DR, Ortega FB, Esteban-Cornejo I. Role of physical activity and sedentary behavior in mental health of preschoolers, children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2019;49:1383–1410. DOI: 10.1007/s40279-019-01099-5
- Kenanidis E, Potoupnis M, Papavasiliou K, Sayegh FE, Kapetanios GA. Adolescent idiopathic scoliosis and exercising: is there truly a correlation? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:2160–2165. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817d6db3
- Meyer C, Haumont T, Gauchard GC, Leheup B, Lascombes P, Perrin PP. The practice of physical and sporting activity in teenagers with idiopathic scoliosis is related to the curve type. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18:751–755. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2007.00750.x
- Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O'Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018;13:3. DOI: 10.1186/s13013-017-0145-8
- Negrini S, Fusco C, Minozzi S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disabil Rehabil*. 2008;30:772–785. DOI: 10.1080/09638280801889568
- Green BN, Johnson CD, Moreau W. Is physical activity contraindicated for adolescents with idiopathic scoliosis? A systematic literature review. *J Chiropr Med*. 2009;8:25–37. DOI: 10.1016/j.jcm.2008.11.001
- Zaina F, Donzelli S, Lusini M, Minnella S, Negrini S. Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. *J Pediatr*. 2015;166:163–167. DOI: 10.1016/j.jpeds.2014.09.024
- Zaina F, Donzelli S, Lusini M, Fusco C, Minnella S, Negrini S. Tennis is not dangerous for the spine during growth: results of a cross-sectional study. *Eur Spine J*. 2016;25:2938–2944. DOI: 10.1007/s00586-016-4452-1
- Potoupnis ME, Kenanidis E, Papavasiliou KA, Kapetanios GA. The role of exercising in a pair of female monozygotic (high-class athletes) twins discordant for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:E607–E610. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817c4ef3
- Toren S, Diarbakerli E. Health-related quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis: a cross-sectional study including healthy controls. *Eur Spine J*. 2022;31:3512–3518. DOI: 10.1007/s00586-022-07428-z
- Kesten S, Garfinkel SK, Wright T, Rebeck AS. Impaired exercise capacity in adults with moderate scoliosis. *Chest*. 1991;99:663–666. DOI: 10.1378/chest.99.3.663

Статья поступила в редакцию 16.01.2026

Рецензирование пройдено 03.02.2026

Подписано в печать 18.02.2026

Received 16.01.2026

Review completed 03.02.2026

Passed for printing 18.02.2026

## Дополнительная информация

**Вклад авторов.** С.А. Геворгиз – концепция и дизайн исследования, анализ литературы, написание основного текста статьи, формулирование выводов, координация работы авторского коллектива, обязанности контактного автора; Д.А. Глухов – научное руководство, критический анализ литературы, редактирование рукописи; С.О. Рябых – анализ и интерпретация данных, участие в подготовке разделов «Обсуждение» и «Заключение», научное редактирование текста; Ю.А. Федорова – анализ и интерпретация данных, научное редактирование текста; А.В. Губин – общее научное руководство, экспертная оценка содержания, утверждение окончательной версии статьи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Информация об авторах

✉Сofия Александровна Геворгиз, Россия, 199004, Санкт-Петербург, Кадетская линия В.О., 13–15; eLibrary SPIN: 1337-7254; ORCID: 0000-0002-3489-3658; sofia.gevorgiz@gmail.com

Дмитрий Александрович Глухов, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 3376-2569; ORCID: 0000-0002-6880-8562; dmitriy.a.glukhov@gmail.com

Сергей Олегович Рябых, д-р мед. наук; eLibrary SPIN: 6382-1107; ORCID: 0000-0002-8293-0521; rso\_@mail.ru

Юлия Андреевна Федорова, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 3911-4108; ORCID: 0000-0003-3842-2113; julsigareva@gmail.com

Александр Вадимович Губин, д-р мед. наук, профессор; eLibrary SPIN: 2014-6518; ORCID: 0000-0003-3234-8936; shugu19@gubin.spb.ru

### Authors' Info

✉Sofia Aleksandrovna Gevorgiz, 13–15 Kadetskaya Line, Vasilyevsky Island, Saint Petersburg, 199004, Russia; eLibrary SPIN: 1337-7254; ORCID: 0000-0002-3489-3658;

sofiagevorgiz@gmail.com

Dmitrii Aleksandrovich Glukhov, MD, Cand. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 3376-2569; ORCID: 0000-0002-6880-8562; dmitriy.a.glukhov@gmail.com

Sergey Olegovich Riabykh, MD, Dr. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 6382-1107; ORCID: 0000-0002-8293-0521; rso\_@mail.ru

Yulia Andreevna Fedorova, MD, Cand. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 3911-4108; ORCID: 0000-0003-3842-2113; julsigareva@gmail.com

Alexander Vadimovich Gubin, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; eLibrary SPIN: 2014-6518; ORCID: 0000-0003-3234-8936; shugu19@gubin.spb.ru