

БОЛЬ В СПИНЕ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА: ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

Н.А. Шостак, Н.Г. Правдюк, А.В. Новикова

Кафедра факультетской терапии им. акад. А.И. Нестерова ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1

Контакты: Анна Владимировна Новикова annove2008@mail.ru

Боль в спине у лиц раннего молодого возраста (14–35 лет) может иметь причины, уходящие своими корнями в подростковый период или даже в детство. Диагностика в таком случае может представлять немалые трудности для терапевта и врача общей практики, так как за «неспецифической болью в спине» могут скрываться патологические состояния, присущие детскому возрасту. Сколиоз тяжелой степени, наследственно обусловленная аномалия развития позвоночника, выраженные ранние дегенеративные процессы, метаболические заболевания скелета, не выявленные в школьные годы, диктуют врачу нестандартный объем диагностических и лечебных мероприятий. В их число входят сбор семейного анамнеза, скрининг пациента на наличие воспалительной боли в спине по критериям Международной рабочей группы по изучению анкилозирующего спондилита (2009 г.), опрос по Госпитальной шкале тревоги и депрессии, морфометрическая оценка стигм дисэмбриогенеза и оценка гипермобильного синдрома, расширенная лабораторная диагностика с определением показателей минерально-кальциевого обмена, рентгенодиагностика с функциональными пробами, применение магнитно-резонансной и компьютерной томографии позвоночника при отсутствии корешковой симптоматики. Активная вовлеченность пациента в немедикаментозное восстановительное лечение значимо улучшает его прогноз. Фармакологическая поддержка должна быть ориентирована на сбережение здоровья с учетом наличия в патогенезе заболевания низкоинтенсивного воспаления. При выборе терапии для репродуктивно активной когорты пациентов предпочтение отдается препаратам с максимальным профилем безопасности, к которым относятся, в частности, селективные нестероидные противовоспалительные препараты.

Ключевые слова: боль в спине, молодой возраст, аксиальный спондилоартрит, сколиоз, наследственно обусловленные аномалии развития позвоночника, ранний остеоартрит позвоночника, гипермобильный синдром, нестабильность позвоночника, грыжи межпозвонковых дисков, миофасциальный синдром, нестероидные противовоспалительные препараты, нимесулид

Для цитирования: Шостак Н.А., Правдюк Н.Г., Новикова А.В. Боль в спине у лиц молодого возраста: подходы к диагностике и лечению. Клиницист 2023;17(4):51–63.

DOI: <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2023-17-4-K699>

Back pain in young people: approaches to diagnosis and treatment

N.A. Shostak, N.G. Pravdyuk, A.V. Novikova

Acad. A.I. Nesterov Department of faculty therapy of N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow 117997, Russia

Contacts: Novikova Anna Vladimirovna annove2008@mail.ru

Back pain in young people (14–35 years old) may have causes rooted in adolescence or even earlier childhood. Diagnosis in this case can present considerable difficulties for a therapist and general practitioner, since “nonspecific back pain” may hide pathological conditions inherent in childhood. The degree of compensation for scoliosis, hereditary abnormalities in the development of the spine, the severity of early degenerative processes, and metabolic diseases of the skeleton that were not identified during school years determine a non-standard scope of diagnostic and therapeutic measures for the doctor. These include collecting a family history and screening the patient for the presence of inflammatory back pain according to the 2009 ASAS criteria, a survey on the hospital anxiety and depression scale, a morphometric assessment of the stigma of dysembryogenesis and an assessment of hypermobility syndrome, advanced laboratory diagnostics with determination of indicators of mineral-calcium metabolism, X-ray diagnostics with functional tests, the use of magnetic resonance imaging or computed tomography of the spine in the absence of radicular symptoms.

The patient's active involvement in non-drug restorative treatment significantly improves his prognosis, and pharmacological support should have a health-saving direction and consider the presence of low-intensity inflammation in the pathogenesis of the disease. The choice of therapy for a reproductively active cohort of patients is made in favor of drugs with the maximum safety profile, which include, among others, selective non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Key words: back pain, young age, axial spondyloarthritis, scoliosis, hereditary abnormalities of the spine, early osteoarthritis of the spine, hypermobility syndrome, spinal instability, herniated intervertebral discs, myofascial syndrome, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, nimesulide

For citation: Shostak N.A., Pravdyuk N.G., Novikova A.V. Back pain in young people: approaches to diagnosis and treatment. Klinitsist = Clinician 2023;17(4):51–63. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2023-17-4-K699>

Введение

Боль в спине (БС) – чрезвычайно распространенная патология во всем мире [1]. БС оказывает существенное влияние на повседневную активность пациентов, такую как пробуждение и засыпание, вставание с постели, продолжительность и качество ходьбы и прогулок, наклоны туловища и разгибания в пояснице, ношение тяжестей, процесс одевания, а также на комплекс социальных взаимодействий и профессиональную дезадаптацию. За последние десятилетия прирост числа лиц с БС приобрел черты эпидемии в старшей категории населения, дебютируя подчас в молодом и даже детском возрасте [2–4]. Более 80 % людей переживают это состояние хотя бы раз в жизни [5]. Вопрос перехода БС из школьного подросткового периода во взрослый возраст находится на стадии активного изучения [6].

Известно, что дебют БС в детстве создает серьезные предпосылки для возникновения подобных жалоб в старшем возрасте [7]. В отечественном исследовании 2019 г. установлено, что частота встречаемости БС у подростков 14–17 лет среди 137 московских школьников составила 27,7 %, т.е. треть учащихся средних школ Москвы. Анализ анамнеза этих детей через 15 лет показал, что у 17 пациентов (около половины, или 45,9 %) из 39 бывших школьников отмечались рецидивы БС, а у почти трети (26,9 %) ранее здоровых учащихся БС появилась по мере взросления в среднем в $24 \pm 2,0$ года. [8]. Эти данные вызывают настороженность и актуализируют тщательность диагностического подхода со стороны терапевта и врача общей практики к пациентам раннего молодого возраста (14–35 лет), а также активность терапии во избежание формирования рецидивов и хронизации БС. Крайне важен вопрос недооценки специфических причин заболевания у лиц старше 18 лет при переходе из-под педиатрического надзора во взрослые медицинские учреждения.

Типичными причинами БС в подростковом и молодом возрасте являются мышечное напряжение и спазм, деформация позвоночника (подростковый идиопатический сколиоз), а также генетически обусловленные аномалии развития позвоночника (например, кифоз Шейермана–Мау), экструзия межпозвоночного диска, спондилолиз, редко апофизит гребня подвздошной кости, крайне редко фибромиалгия,

спондилоартрит, деформирующий артроз тазобедренного сустава в исходе болезни Легга–Кальве–Пертеса как проявление общей скелетной дисплазии с поздним дебютом после 18 лет, асептический некроз эпифиза бедренной кости, генерализованный гипермобильный синдром (табл. 1) [9, 10].

Краеугольным камнем диагностики причины БС у молодого человека остаются тщательный опрос и физикальный осмотр больного. На 1-м этапе взаимодействия с пациентом принципиально идентифицировать симптомы тревоги (красных флагов), такие как потеря веса, лихорадка, озноб или недомогание (злокачественные новообразования и инфекции), связь с предшествующей травмой, ночная боль, иррадиация боли в нижнюю конечность, слабость в ноге, онемение или парестезии, нарушение акта дефекации и мочеиспускания (корешковая симптоматика), боль в паховой области с иррадиацией в бедро и колено как проявление патологии тазобедренного сустава [11, 12]. Для дальнейшей оценки может потребоваться проведение лабораторной диагностики, магнитно-резонансной (МРТ) и компьютерной (КТ) томографии или сцинтиграфия костей скелета.

Таблица 1. Наиболее распространенные причины боли в нижней части спины у пациентов подросткового и раннего молодого возраста

Table 1. The most common causes of lower back pain in adolescent and young adult patients

Состояние или заболевание Condition or disease	Варианты Variations
Миофасциальный синдром Myofascial syndrome	Первичный Primary
	Вторичный Secondary
Деформация позвоночника (сколиоз, торсия) Spinal deformity (scoliosis, torsion)	I тип – первичный дегенеративный на фоне ранней дегенерации структур позвоночника (межпозвоночный диск, фасеточные суставы), например, у тяжелоатлетов Type I – primary degenerative against the background of early degeneration of spinal structures (intervertebral disc, facet joints), for example in weightlifting athletes

Продолжение табл. 1
Continuation of the table 1

Состояние или заболевание Condition or disease	Варианты Variations	Состояние или заболевание Condition or disease	Варианты Variations
Деформация позвоночника (сколиоз, торсия) Spinal deformity (scoliosis, torsion)	II тип — идиопатический подростковый сколиоз Type II — idiopathic adolescent scoliosis	Наследственно обусловленная аномалия развития позвоночника Hereditary anomaly of the spine	Дифференцированная дисплазия соединительной ткани с поражением позвоночника Differentiated connective tissue dysplasia with damage to the spine
	III тип — вторичные искривления у взрослых: Type III — secondary curvatures in adults: — IIIa тип — вследствие врожденной или приобретенной асимметрии тела (перекос таза, разница в длине ног, патология тазобедренного сустава, включая болезнь Легга—Кальве—Пертеса, аваскулярный некроз головки бедренной кости) или врожденная кривошея, врожденные аномалии скелета и пояснично-крестцового перехода); — Type IIIa — due to congenital or acquired asymmetry of the body (pelvic distortion, difference in leg length, pathology of the hip joint (including Legg—Calve—Perthes disease, avascular necrosis of the femoral head) or congenital torticollis, congenital anomalies of the skeleton and lumbosacral junction); — IIIb тип — вследствие метаболических заболеваний скелета, остеомаляции или остеопороза в сочетании с компрессионными деформациями/переломами позвонков и/или периферическими артритами — Type IIIb — due to metabolic skeletal diseases, osteomalacia or osteoporosis in combination with compression deformities/fractures of the vertebrae and/or peripheral arthritis		Охроноз (алкаптонурия) с истончением и дегенерацией дисков при раннем остеоартрите Ochronosis (alkaptonuria) with thinning and degeneration of discs in early osteoarthritis
			Ранний остеопороз и остеомаляция Early osteoporosis and osteomalacia
			Люмбализация и сакрализация поясничных позвонков Lumbarization and sacralization of the lumbar vertebrae
			Асимметричный переходный пояснично-крестцовый угол Asymmetric transitional lumbosacral angle
Наследственно обусловленная аномалия развития позвоночника Hereditary anomaly of the spine	Болезнь Шейермана—May Sheyerman—Mau disease	Остеопороз и остеомаляция Osteoporosis and osteomalacia	Пресенильный идиопатический остеопороз Presenile idiopathic osteoporosis
	Сращение позвонков при аплазии диска (block vertebra) Fusion of the vertebrae with disc aplasia (block vertebra)		Исход остеомаляции после перенесенного рахита Outcome of osteomalacia after rickets
	Гиперсегментированный поясничный отдел позвоночника (6 поясничных позвонков) Hypersegmented lumbar spine (6 lumbar vertebrae)		Вторичный остеопороз при специфических процессах (метастатический рак, плазмоцитома, прогрессирующий гиперпаратиреоз) Secondary osteoporosis in specific processes (metastatic cancer, plasmacytoma, progressive hyperparathyroidism)
	Ахондроплазия Achondroplasia	Кальцификация и оссификация в межпозвонковых дисках Calcification and ossification in intervertebral discs	Гипофосфатемический рахит Hypophosphatemic rickets
	Несовершенный остеогенез и другие скелетные дисплазии Osteogenesis imperfecta and other skeletal dysplasias		Идиопатическая Idiopathic
	Генерализованная гипермобильность суставов при недифференцированной дисплазии соединительной ткани Generalized joint hypermobility due to undifferentiated connective tissue dysplasia		После спондилодисцита After spondylodiscitis
		Сегментарная нестабильность, спондилолистез Segmental instability, spondylolisthesis	После травмы After injury
			Динамическая нестабильность Dynamic instability

Окончание табл. 1

End of table 1

Состояние или заболевание Condition or disease	Варианты Variations	Состояние или заболевание Condition or disease	Варианты Variations
Сегментарная нестабильность, спондилолистез Segmental instability, spondylolisthesis	Листез 1–4-й степеней Listhesis 1 st –4 th degrees	Другое иммуновоспалительное ревматическое заболевание Other immunoinflammatory rheumatic disease	Подагра Gout
	Листез в сочетании с ранней дегенерацией фасеточных суставов Listhesis in combination with early degeneration of the facet joints		
Грыжа межпозвонковых дисков Herniated disc	Без невралжной компрессии Without neural compression	Фибромиалгия Fibromyalgia	Первичная Primary
	С невралжной компрессией и радикулопатией With neural compression and radiculopathy		Вторичная Secondary
Ранний остеоартрит позвоночника Early osteoarthritis of the spine	Комплексное поражение позвоночно-двигательного сегмента со снижением высоты межпозвонкового пространства, грыжей межпозвонкового диска, эрозией замыкательных пластин и асептическим спондилитом прилежащих тел позвонков, остеофитами опорных площадок, артрозом фасеточных суставов Complex damage to the vertebral motion segment with a decrease in the height of the intervertebral space, intervertebral disc hernia, erosion of the end plates and aseptic spondylitis of the adjacent vertebral bodies, osteophytes of the supporting platforms, arthrosis of the facet joints	Аксиальные спондилоартриты	
Аксиальный спондилоартрит Axial spondyloarthritis	Анкилозирующий спондилит (ранее болезнь Бехтерева) Ankylosing spondylitis (previously, Bechterev's disease)	Нерешенной проблемой среди «красных флагов» остается чрезвычайно поздняя диагностика БС ревматического генеза, а именно аксиальных спондилоартритов. До разработки в 2009 г. клинического инструмента Международной рабочей группой по изучению анкилозирующего спондилита (Assessment of SpondyloArthritis International Society, ASAS) и его внедрения в общую врачебную практику эта ситуация на протяжении десятилетий была неизменно плачевной – среднее время постановки диагноза аксиального спондилоартрита, в том числе анкилозирующего спондилита (ранее болезнь Бехтерева), составляло 8–10 лет [13]. Данный факт особенно актуален для молодых пациентов, так как доступные на сегодня генно-инженерные биологические препараты позволяют предотвратить необратимые изменения в осевом скелете и формирование инвалидизирующего анкилоза позвоночника и крестцово-подвздошных сочленений [14]. Всем пациентам с БС на этапе первичного и повторного обращений следует задать 5 простых вопросов для идентификации «воспалительного ритма» болевого синдрома (табл. 2) [15].	
	Псориатический артрит Psoriatic arthritis		
	Аксиальный спондилоартрит, ассоциированный с воспалительными заболеваниями кишечника (болезнь Крона, язвенный колит) Axial spondyloarthritis associated with inflammatory bowel diseases (Crohn's disease, ulcerative colitis)		
	Спондилоартрит при реактивном артрите Spondyloarthritis in reactive arthritis		
	Недифференцированный дорентгенологический спондилоартрит Undifferentiated pre-radiological spondyloarthritis		
Другое иммуновоспалительное ревматическое заболевание Other immunoinflammatory rheumatic disease	Ревматоидный артрит с вовлечением позвоночника Rheumatoid arthritis involving the spine	Как и у взрослых, так и у подростков анкилозирующий спондилит может проявляться болью в пояснице и скованностью, которые часто усиливаются по утрам [9]. В школьном возрасте нередко боль провоцируется интенсивными физическими нагрузками, спортивными тренировками, имитируя псевдомеханический ритм. Однако время восстановления после тренировок превышает таковое у здоровых лиц, длится сутки и более, а с годами увеличивается; возникают симптомы общей усталости и эпизоды субфебрильной лихорадки [16]. При опросе необходимо обращать внимание на наличие артрита крупного сустава, воспаление в области ахиллова сухожилия, «пяточной шпоры» в молодом возрасте, эпизод «сосискообразных пальцев»	

кистей или стоп, перенесенный увеит, предшествующие кишечные симптомы, признаки уретрита или вагинита, псориаз у пациента или родственников 1-й линии родства, быстрый эффект от нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и др. Все эти сигналы могут в течение нескольких месяцев или лет предшествовать поясничной боли или сопровождать ее и служат врачу первичного звена дополнительным сигналом наличия ревматической патологии и поводом для своевременного направления к специалисту.

Таблица 2. Критерии воспалительной боли в спине Международной рабочей группы по изучению анкилозирующего спондилита (2009 г.)

Table 2. Criteria for inflammatory back pain of the Assessment Ankylosing Spondylitis Work Group (2009)

Вопрос Question	Параметр Parameter
1	Возраст начала менее 40 лет Age at onset less than 40 years
2	Постепенное начало Insidious onset
3	Улучшение после выполнения физических упражнений Improvement with exercise
4	Отсутствие улучшения в покое No improvement with rest
5	Ночная боль (с улучшением при пробуждении) Pain at night (with improvement upon getting up)

Примечание. Обязательно наличие хронической боли в спине длительностью более 3 мес. Боль в спине считается воспалительной при наличии как минимум 4 из 5 признаков.
Note. It is mandatory to have chronic back pain lasting more than 3 months. Back pain is considered inflammatory if at least 4 out of 5 signs are present.

Физикальное обследование у лиц молодого возраста должно включать осмотр осанки, оценку болезненности и объема движений, проверку силы, а также пальпацию для выявления переломов. В случае аксиального спондилоартрита осмотр позволяет выявить нарушение осанки по типу «плоской спины» (из-за вовлечения в воспалительный процесс связок позвоночника и выраженного мышечно-тонического синдрома) или усугубление грудного кифоза со склонностью к наклону головы вперед, ограничения и болезненность при поясничном сгибании и боковых наклонах, хотя на начальной стадии заболевания специфические тесты с применением сантиметровой ленты, тест Шобера и ротационные пробы с применением гониометра для шейного отдела позвоночника вряд ли будут положительными. На этом этапе диагностики могут быть полезны общеклинические анализы, свидетельствующие о системном воспалении (незначительная анемия,

повышение скорости оседания эритроцитов и концентрации С-реактивного белка).

Деформации позвоночника

Терапевт или врач общей практики на приеме нередко выявляет сколиотическую деформацию, трактуя ее как исход нарушения осанки в детстве. Критерием сколиоза считают деформацию позвоночника у скелетно зрелого пациента с патологической дугой (углом Кобба) более 5°. Известны патогенетические варианты сколиотической деформации скелета, которые сопровождаются позиционной хронической БС. К ним относят:

- I тип: первичный дегенеративный сколиоз в исходе дегенеративной болезни межпозвонковых дисков и артрита фасеточных суставов (сколиоз *de novo*), ассоциирован с возрастом; у молодых лиц может быть следствием ранней дегенерации структур позвоночника — межпозвонкового диска (МПД), фасеточных суставов (например, у спортсменов-тяжелотлетов) [17];
- II тип: идиопатический подростковый сколиоз грудного и/или поясничного отдела позвоночника, усугубляющийся во взрослом возрасте;
- III тип: вторичные искривления у взрослых, которые подразделяют на 2 подтипа:
 - IIIа: как следствие врожденной или приобретенной асимметрии тела (перекос таза, асимметрия длины ног, патология тазобедренного сустава или врожденная кривошея, врожденные аномалии скелета и пояснично-крестцового перехода);
 - IIIб: как следствие метаболических заболеваний скелета, остеопении или остеопороза в сочетании с компрессионными деформациями/переломами позвонков и/или периферическими артритами [18].

Важно, что сколиоз 3-й и 4-й степеней должен рассматриваться в аспекте диспластического фенотипа аномалий скелета и включать ортопедическую оценку всех частей скелета (наклон таза, линия плеч, длина ног, плоскостопие и др.), клинический скрининг на стигмы дисэмбриогенеза, семейный анамнез [19]. Самой частой причиной длительного латерального изгиба, вызывающей сколиоз, бывает латеральный наклон таза из-за разницы длины ног.

Болезнь Шейермана

Юношеские аномалии развития, затрагивающие отдельные сегменты, вызывают отклонения оси и подвергают перегрузке прилежащие области позвоночника. Болезнь Шейермана — генетически зависимая патология, наследуемая по аутосомно-доминантному типу с полной пенетрантностью для мальчиков [20]. Нарушение развития тел позвонков в данной ситуации имеет большое значение для формирования хронической БС при взрослении пациента. В ходе значимого

отставания в росте ventральных отделов тел позвонков снижается их высота по сравнению с дорсальными частями: болезнь проявляется чаще всего фиксированным грудным кифозом высокой степени. Параллельно повышение осевого давления приводит к дегенерации МПД на «заинтересованном» уровне, формированию узлов Шморля и узурации замыкательных пластин тел позвонков, а также к дезадаптивной дегенерации дисков соседнего поясничного отдела позвоночника вследствие механической перегрузки [21]. Так возникают предпосылки для компенсаторного гиперлордоза шейного и поясничного отделов позвоночника, у молодых пациентов появляется тяжелый мышечно-тонический синдром, чаще в поясничном отделе. Важно, что у подростков с патологическим грудным кифозом в возрасте 20–30 лет часто развиваются люмбаго и люмбоишиалгия, а в 30–40 лет — спондилоартроз шейного отдела позвоночника.

Другие причины аномалий развития позвоночника

К врожденным аномалиям развития позвоночника относятся сращение позвонков при аплазии диска (block vertebra), ахондроплазия, несовершенный остеогенез, истончение и дегенерация дисков при охронозе (алкаптурии), ранний остеопороз и остеомалиция, люмбализация и сакрализация, асимметричный переходный пояснично-крестцовый угол. Последние варианты сопровождаются 3-кратным увеличением частоты экструзий дисков по сравнению со здоровыми. Врожденное слияние 2 смежных позвонков само по себе бессимптомно, но влечет перегрузку выше- и нижележащего позвонково-двигательных сегментов (ПДС) и тяжелый мышечно-тонический синдром (например, в воротниковой зоне при сращении в шейном отделе). Гиперсегментированный поясничный отдел позвоночника (6 поясничных позвонков) значительно подвижнее нормального, индуцирует гипертонус спинальных мышц и развитие преждевременной дегенерации соседних зон позвоночника уже с детства и достигает пика во взрослом возрасте.

Ахондроплазия — это аутосомно-доминантное генетическое заболевание, которое проявляется карликовостью в силу системного процесса и сопровождается поражением позвоночника с дефицитом роста зон оссификации и их недоразвитием со снижением высоты тел позвонков [22]. Во взрослом возрасте такие пациенты нередко вынуждены проходить оперативное лечение вследствие формирования спинального стеноза и нарастающего неврологического дефицита.

Охроноз (алкаптурия) — редкое наследственное заболевание, связанное с нарушением обмена аминокислоты тирозина и аутосомно-рецессивным типом наследования, характеризующееся отложением гомогентизиновой кислоты в соединительной ткани кожи, суставов, позвоночника, аортальных клапанов [23].

Охроноз следует подозревать у всех пациентов молодого возраста с генерализованным деформирующим остеоартритом (ОА), преждевременной дегенерацией и разрывами дисков и направлять пациентов на выявление гомогентизиновой кислоты в моче.

Остеопороз и нарушения минерального обмена в позвоночнике

Остеопороз в молодом возрасте имеет свои особенности. БС распространяется на грудной и поясничный отделы позвоночника, нередко сопровождается диффузными скелетно-мышечными симптомами, имитирующими фибромиалгию. Рентгенологические данные представлены частым формированием распространенной на грудной и поясничный отделы деформации тел позвонков именно по типу «рыбьих позвонков», так как в этом возрасте сохраняются высокий тургор пульпозного ядра и его интенсивное давление на размягченную ткань по центру позвонков с обеих сторон. Это приводит к истончению тел позвонков настолько, что 2 диска почти соприкасаются друг с другом [21]. Такие изменения могут встречаться и при остеомалиции, метастатическом раке, плазмоцитоме, прогрессирующем гиперпаратиреозе. Число лиц с пресенильным остеопорозом значительно больше среди лиц, страдающих несовершенным остеогенезом (гетерогенное заболевание, при котором происходит мутация в гене, кодирующем синтез коллагена I типа), в анамнезе которых наблюдаются патологические переломы трубчатых костей и компрессионные переломы позвоночника [24]. Несовершенный остеогенез является одной из нозологий большой группы скелетных дисплазий (или так называемых остеохондродисплазий), представленных более 450 наследственными заболеваниями скелета, которые поражают в первую очередь кости и хрящи, а также мышцы, связки и сухожилия [25].

Похожая ситуация ранней дегенерации позвоночника встречается у молодых людей, перенесших рахит, из-за генерализованного размягчения тел позвонков в раннем детском возрасте. При рахите диски подвергаются значительной механической нагрузке в кифотически деформированных отделах позвоночника (будучи изначально не вовлеченными в метаболический процесс), несмотря на то что уплощения тел позвонков не происходит, так как рахит поражает преимущественно длинные трубчатые кости. Важно при осмотре пациента обращать внимание на деформацию черепа и «плоский затылок», грудины и форму грудной клетки, валгусную и варусную деформации нижних конечностей, плоскостопие. При выявлении у взрослого пациента так называемого витамин D-резистентного остеопороза (особенно при наличии микролитов в почках и нормальных показателях кальциевого обмена) необходимо исключить гипофосфатемический рахит, исследовать уровень фосфора в сыворотке крови и моче, фактора роста фибробластов-23 в сыворотке крови,

в том числе для исключения опухоль-индуцированной остеомалации, и провести генетическую диагностику [26].

Кальцификация и оссификация в МПД (как в пульпозном, так и в фиброзном кольце) с инактивацией ПДС происходят при условии неоваскуляризации диска, нередко после воспалительного процесса или травмы, которые, однако, могут регрессировать в молодом возрасте. Явление иммобилизации позвонков способно вызвать повышенную биомеханическую нагрузку на соседние позвонки и мышечный аппарат, что способствует хронизации боли [21].

Гипермобильный синдром

Еще одна причина БС, ассоциированная с генетическим дефектом строения соединительной ткани, которая переходит из детского возраста во взрослый, — это гипермобильный синдром. Он может представлять собой гипермобильность как изолированную генерализованную, так и в рамках дифференцированной/недифференцированной дисплазии соединительной ткани (ДСТ). Происхождение БС в этом случае имеет многофакторную природу: это и сегментарная нестабильность позвоночника из-за слабости связочного аппарата, и увеличенный поясничный лордоз, и слабость ткани фиброзного кольца МПД с более частыми его разрывами, и раннее формирование протрузий и грыж, а также слабость мышечного корсета спинальных мышц, с формированием тотального поражения ПДС и развитием клинически значимого ОА позвоночника [27, 28]. Кроме того, вертеброгенный синдром при ДСТ связан с отсутствием грудного кифоза (синдром «прямой спины») или гиперкифозом грудного отдела позвоночника, гиперлордозом поясничного отдела, поперечным и продольным плоскостопием. БС при ДСТ также тесно ассоциирована с дисфункциональными расстройствами нервной системы (например, вегетативной дисфункцией), расстройствами эмоциональной сферы — субклинической/клинической тревогой и/или депрессией, быстрым формированием механизма центральной сенситизации боли.

При осмотре обращают на себя внимание анатомические дефекты строения тела (туловища, конечностей, лицевого черепа), стигмы марфаноподобного синдрома. Врачу необходимо проводить оценку гипермобильности суставов по Бейтону, а также уточнять существование этих симптомов в детском возрасте, оценивать состояние кожного покрова (атрофические рубцы, стрии, гиперрастяжимость), показатели сердечно-сосудистой системы (пролапс митрального клапана, нежизнеугрожающие аритмии и др.) и других органов [29].

Нестабильность позвоночника и грыжи межпозвонковых дисков

Сегментарная нестабильность в молодом возрасте и спондилолистез являются следствием чаще всего

дегенеративных процессов — размягчения, дегидратации ткани МПД, разрыва волокон и ослабления связи между позвонками как в изолированном состоянии, так и в рамках гипермобильного синдрома и ДСТ. При этом увеличиваются амплитуда и вектор смещения позвонков относительно друг друга. Реже спондилолистез имеет диспластическую природу в результате врожденной дисплазии верхней части крестца и/или дуги L5 [30]. Признаками динамической нестабильности, а впоследствии спондилолистеза (т. е. постоянного смещения позвонков относительно друг друга) являются интенсивная люмбалгия при наклонах вперед и вбок и/или корешковая симптоматика, усиливающаяся при однотипных движениях, приводящие к полной недееспособности. Интересно, что начальный этап нестабильности ПДС сопровождается, с одной стороны, слабостью поясничных мышц, с другой — компенсаторным «включением» брюшных мышц и мышцы, выпрямляющей позвоночник. При истощении их функционального резерва развивается недостаточность силы и функции как глубоких, так и поверхностных спинальных мышц. Это усугубляет нагрузку на фасеточные суставы, приводя к раннему артрозу дугоотростчатых суставов. Данный вид поражения позвоночника требует проведения динамической рентгенографии в прямой и боковой проекциях с функциональными пробами, при которой нередко выявляют люмбосакральный кифоз, трапециевидную форму тела позвонка L5, дисплазию задних элементов люмбосакрального сегмента и аномалию верхней поверхности крестца [30]. При отсутствии коррекции у пациентов может развиваться поясничный стеноз из-за прогрессирования линейного смещения позвонков до 4-й и 5-й стадий, т. е. до выхода за пределы оси позвоночника.

Дискогенная боль в нижней части спины (БНС) (ассоциированная с экструзиями дисков) в возрасте 18–25 лет встречается значительно реже по сравнению со старшей возрастной группой и составляет от 0,5 до 6,8 % от всех пролеченных грыж у больных разного возраста [31]. Из числа оперированных 60 % имели протрузии, 33 % — подсвязочные грыжи, 9 % — грыжи с разрывом фиброзного кольца с локализацией в основном на уровнях L4, L5 (54 %), L5–S1 (34 %). Исследования прироста числа лиц с БС показывают увеличение в 2 раза (с 4,2 до 9,6 %) больных с хронической БС за 8 лет [32]. Интересно, что неоднократно продемонстрировано наличие иммунного воспаления в ткани МПД у пациентов с грыжами, что вносит вклад в формирование боли и прогрессирование дегенерации диска [33]. При клиническом осмотре важно выявить локальную болезненность, положительный симптом нажатия на скомпроментированный сегмент позвоночника в положении лежа на животе, мышечно-тонический синдром, ограничение сгибания и в большей степени разгибания в поясничном отделе позвоночника, отсутствие лабораторной активности. Отдельного

внимания заслуживают молодые пациенты с ранним тяжелым ОА позвоночника: с хронической постоянной ежедневной болью в поясничной области и грыжами МПД, по данным МРТ выявляются не только грыжи МПД, но и эрозии замыкательных пластин тел позвонков и реактивный асептический спондилит тел позвонков, прилежащих к экструдированному диску, в сочетании с поражением фасеточных суставов и краевыми остеофитами [34]. Несмотря на многокомпонентную природу БС, в ее основе лежит низкоинтенсивное иммунное воспаление [35]. Этот механизм особенно важен при ОА позвоночника (в том числе у молодых пациентов), при других дегенеративных и диспластических процессах. Разработка противовоспалительной терапии в данной клинической ситуации имеет весомое обоснование.

Миофасциальный синдром

Миофасциальный синдром (МФС) — самая распространенная нозология, которая вызывает болевые ощущения в спине. Его нередко интерпретируют как «неспецифическую БС». Суть его не зависит от возраста и заключается в наличии хронической боли в нижней части спины с локализованными высокочувствительными зонами изменения болевой чувствительности с локальной внутримышечной гипоперфузией и гипоксией миофасциальных триггерных зон (МТЗ). Клиническим и физикальным признаками МФС являются локальные МТЗ, которые обнаруживаются практически во всех мышцах, стабилизирующих ось позвоночника [36]. Длительные статические нагрузки способствуют нарушению биомеханики не только на органном уровне, но и на клеточном уровне в МПД, запуская катаболические процессы в диске [37, 38]. Вклад миофасциального синдрома в хроническую БС диктует проведение лечебно-профилактических мероприятий в отношении тонуса, массы и адаптивных механизмов спинальных мышц у молодых лиц с БНС с учетом высокой вовлеченности молодых людей в работу за компьютером в офисе или дома [39].

Таким образом, диагностика БС у молодого пациента должна быть ориентирована на жалобы и анамнез, в том числе семейный, для выявления в первую очередь симптомов «красных флагов», включать опросник воспалительной БС по критериям ASAS 2009 г. (даже при подостром течении), в отдельных клинических ситуациях — опросник Госпитальной шкалы тревоги и депрессии, оценку внескелетных проявлений спондилоартритов (при подозрении) и морфометрических данных пациента, определение гипермобильности суставов по Бейтону, скрининг на грубые ортопедические нарушения [11], назначение стандартного лабораторного исследования и рентгенографии позвоночника в 2 проекциях с функциональными пробами для уточнения вида ортопедического нарушения, его тяжести и распространенности. Пациентам с тяжелой

постоянной БС дискогенного характера целесообразно проводить МРТ для уточнения ранней стадии эрозивной формы ОА позвоночника.

Подходы к терапии боли в спине в молодом возрасте

Современный подход к терапии БС — процесс мультимодальный, он имеет максимальный успех при активной позиции пациента в отношении долгосрочных терапевтических стратегий. Сформировать такую позицию позволяет внедрение в клиническую практику «школы боли в спине» [40] с целью:

- информировать пациента о строении позвоночника и причинах недуга, связи биомеханики позвоночника с развитием боли;
- выработать правильный стереотип движений в повседневной жизни и корректный двигательный паттерн при осевой нагрузке, укрепить мышцы осевой стабильности по общегрупповой и/или индивидуальной программ;
- провести когнитивно-поведенческую терапию, физиотерапию и фармакологическую поддержку [41, 42].

Данная стратегия позволяет максимально снизить проявления боли и дисфункции позвоночника, отодвинуть или предотвратить малоинвазивные или большие хирургические вмешательства.

Пациент с рецидивирующей БС или перенесший острый эпизод должен знать о необходимости борьбы с модифицируемыми факторами риска (лишний вес, курение, длительное статическое напряжение в офисе или чрезмерные физические нагрузки и т. д.). Так, например, подъем тяжестей должен осуществляться только с согнутыми коленями при выпрямленной спине и прижатии груза к торсу обеими руками — осевая нагрузка в этом случае снижается с 450 до 200 %. В офисе и дома необходимо:

- оптимизировать эргономику рабочего места;
- сидя за столом, опираться на спинку стула, периодически наклоняясь вперед для разгрузки дорсальных отделов МПД (использовать эффект разгрузочного сидения);
- во время уборки сгибать ноги в коленях и работать обеими руками;
- в положении лежа сгибать ноги в коленных и тазобедренных суставах с той же целью.

В отношении физической нагрузки при выборе конкретных упражнений важно выполнять движения в безболевого диапазоне движений, а при выборе видов спорта — отдавать предпочтение динамическим прямолинейным упражнениям, таким как езда на велосипеде, плавание, быстрая ходьба и бег [21, 43].

Среди лиц молодого возраста, страдающих нарушением осанки и сколиозом со школьной скамьи, имеющих аномалии развития позвоночника, а также среди лиц с ранним ОА позвоночника крайне актуальной

является задача укрепления мышц осевой стабильности. На сегодняшний день в педиатрии и взрослой врачебной практике разработано несколько комплексов упражнений, которые выполняются в соответствии с конкретными реабилитационными задачами [44], например, динамические и изометрические упражнения с вовлечением параспинальных, подвздошно-поясничных мышц и мышц диафрагмы и брюшного пресса [45]. Регулярное выполнение упражнений значимо и сопоставимо с лекарственной терапией по своему обезболивающему эффекту, однако не противоречит последней и выступает в роли комбинации патогенетических подходов.

В соответствии с отечественными и международными рекомендациями по ведению пациентов с БС необходимо проводить противовоспалительную и обезболивающую терапию. Существенный лечебный эффект достигается при комбинированном применении патогенетически обоснованных в терапии БС препаратов (НПВП) коротким курсом 10–14 дней при обострении, миорелаксантов и витаминов группы В внутримышечно в течение 10 дней при корешковом синдроме, антиконвульсантов при нейропатической боли, симптоматических препаратов замедленного действия SYSADOA (Symptomatic Slow Acting Drugs for OsteoArthritis) при дегенеративном поражении МПД и позвоночника, локальной инъекционной терапии и др.

Пациентам с острым эпизодом БС и высокой (более 6 баллов) интенсивностью боли по визуально-аналоговой шкале необходимо блокировать болевую афферентацию, так как длительность болевого эпизода коррелирует с риском ее хронизации и формированием доминирующего болевого очага восприятия боли в коре головного мозга (процесс центральной сенситизации).

НПВП выступают неотъемлемым компонентом лечения БНС [46]. Универсальным механизмом лечебного эффекта является способность НПВП угнетать активность ферментов циклооксигеназы 1 и 2 (ЦОГ-1 и -2) для неселективных форм НПВП (кеторолак, диклофенак, ибупрофен, напроксен, индометацин), что может провоцировать нежелательные реакции. Селективные формы НПВП угнетают в основном активность фермента ЦОГ-2 (нимесулид, целекоксиб, эторикоксиб), что предотвращает развитие язтрогении. За счет селективного действия нимесулида на ЦОГ-2 не нарушается синтез простагландинов с цитопротекторным эффектом в слизистой оболочке желудка, снижается риск развития эрозий и язв желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), желудочно-кишечных (ЖК) кровотечений, энтеро-/колопатий. Это особенно актуально для лиц раннего молодого возраста с БС, так как они представляют собой контингент интенсивно учащих или активно работающих лиц, нередко в условиях стресса высокого уровня, являющегося дополнительным фоновым состоянием для развития побоч-

ных эффектов неселективных НПВП. К последним относятся не только НПВП-гастропатия, но и артериальная гипертензия в молодом возрасте, впервые развившийся тромбоз венозного русла и крайне редко — острое почечное повреждение [47].

Хороший профиль безопасности селективных НПВП позволяет их применять длительно у пациентов с затянувшейся БС или хронической БС, что нередко встречается при врожденных аномалиях скелета, тяжелом ОА позвоночника [47–49]. В исследовании с участием 56 пациентов в возрасте от 20 до 23 лет с установленным диагнозом дорсопатии (остеохондроз позвоночника) 15-дневный курс нимесулида продемонстрировал значимое снижение интенсивности боли в спине на 5-й и 10-й дни приема, отсутствие жалоб на диспепсические явления и, как следствие, полную приверженность к терапии среди молодых лиц [50].

В исследовании ФГБНУ «НИИ ревматологии им. В.А. Насоновой» Минобрнауки России с участием 1048 больных более длительный (около месяца) прием нимесулида продемонстрировал значимо меньшую частоту формирования множественных эрозий и язв желудка и двенадцатиперстной кишки у лиц молодого возраста по сравнению с пожилыми ($p < 0,01$), по результатам эзофагогастродуоденоскопии [51]. Таким образом, одним из самых оптимальных с точки зрения эффективности и безопасности, а также стоимости является препарат нимесулид (Найз), способный оказывать обезболивающее, противовоспалительное и жаропонижающее действие.

Обезболивающее действие нимесулида (Найз) обеспечивается за счет снижения синтеза простагландина E2, снижения экспрессии ЦОГ-2 и блокады фосфолипазы A2. Подавление воспаления происходит за счет снижения синтеза интерлейкинов 1 и 6, фактора некроза опухоли α и подавления активности матриксной металлопротеиназы 1–9 гена *ADAMTS5* и, что особенно актуально для нашей когорты больных, хондропротективного эффекта (усиление синтеза протеогликанов, подавление апоптоза клеток, снижение перекисного окисления липидов).

Нимесулид, в частности, показан для лечения острой боли, при которой воспаление является преобладающим компонентом. Направленное против гипералгезии действие нимесулида, диклофенака, целекоксиба и рофекоксиба было изучено у пациентов с ревматоидным артритом, страдающих от острой воспалительной гипералгезии, связанной с ревматическим заболеванием, сопровождающимся болью. После приема внутрь 1 дозы все НПВП уменьшали воспалительную гипералгезию в ответ на механическую стимуляцию. Однако при применении нимесулида начало действия было более быстрым в сравнении с другими исследуемыми препаратами, а эффект был замечен уже через 15 минут после применения только у пациентов, получивших нимесулид [52].

В европейском популяционном исследовании, подтвердившем относительно высокий профиль безопасности нимесулида в отношении развития язв и кровотечений верхних отделов ЖКТ, риск развития серьезных ЖК-осложнений в одной из областей Италии за период с 2001 по 2008 г. среди 588 827 лиц, получавших различные НПВП, составил 0,5 %. Суммарно НПВП значимо повышали риск развития патологии ЖКТ (относительный риск 3,28; 95 % доверительный интервал 2,86–3,71). Однако индивидуальные значения этого риска существенно различались. Нимесулид демонстрировал наиболее низкий риск гепатотоксических реакций, инфаркта миокарда и других сосудистых событий, сахарного диабета [53, 54].

Нимесулид — это НПВП, который не является субстратом для цитохрома P450 (CYP2C9), что подразумевает более низкий риск его лекарственных взаимодействий по сравнению с другими препаратами этой группы. Важно также отметить, что у пациенток молодого возраста, принимающих эстрогенсодержащие препараты (пероральные контрацептивы или заместительную гормонотерапию) нимесулид имеет определенные преимущества, например, перед молекулой эторикоксиба: Найз не вступает во взаимодействие с этими препаратами, поэтому у женщин старше 18 лет Найз не повышает риск тромбообразования и венозных тромбоэмболий. Нимесулид можно принимать в гранулах или таблетках по 100 мг 2 раза в сутки до 15 дней. Анальгетический эффект Найз наблюдался через 20 мин, а максимальная концентрация — через 2–3 ч после приема [55, 56].

Заключение

БС у лиц молодого возраста (14–35 лет) может иметь причины, уходящие своими корнями в подростковый или даже более ранний детский период. Диагностика в таком случае может представлять немалые трудности для терапевта и врача общей практики, так как за «неспецифической болью в спине» могут скрываться патологические состояния, присущие детскому возрасту. Степень компенсации сколиоза, наследственно обусловленных аномалий развития позвоночника, выраженности ранних дегенеративных процессов, метаболических заболеваний скелета, не выявленных в школьные годы, диктует врачу нестандартный объем диагностических и лечебных мероприятий. В их число входят сбор семейного анамнеза и скрининг пациента на наличие воспалительной БС по критериям ASAS 2009 г., опрос по HADS, морфометрическая оценка стигм дисэмбриогенеза и оценка гипермобильного синдрома, расширенная лабораторная диагностика с определением показателей минерально-кальциевого обмена, рентгенодиагностика с функциональными пробами, применение МРТ или КТ позвоночника при отсутствии корешковой симптоматики. Активная вовлеченность пациента в немедикаментозное восстановительное лечение значимо улучшает его прогноз, а фармакологическая поддержка должна иметь здоровьесберегающую направленность и учитывать присутствие в патогенезе заболевания низкоинтенсивного воспаления. Выбор терапии для репродуктивно активной когорты пациентов осуществляется в пользу препаратов с максимальным профилем безопасности, к которым относятся среди прочих селективные НПВП.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Ikeda T., Sugiyama K., Aida J. et al. Socioeconomic inequalities in low back pain among older people: the JAGES cross-sectional study. *Int J Equity Health* 2019;18(1):15. DOI: 10.1186/s12939-019-0918-1
- Hillman M., Wright A., Rajaratnam G. et al. Prevalence of low back pain in the community: implications for service provision in Bradford, UK. *J Epidemiol Community Health* 1996;50(3): 347–52. DOI: 10.1136/jech.50.3.347
- Smith E., Hoy D.G., Cross M. et al. The global burden of other musculoskeletal disorders: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis* 2014;73(8):1462–9. DOI: 10.1136/annrheumdis-2013-204680
- Miñana-Signes V., Monfort-Pañego M., Bosh-Bivià A.H., Noll M. Prevalence of low back pain among Primary School Students from the city of Valencia (Spain). *Healthcare (Basel)* 2021;9(3):270. DOI: 10.3390/healthcare9030270
- Airaksinen O., Brox J.I., Cedraschi C. et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl 2):S192–300. DOI: 10.1007/s00586-006-1072-1
- Климов Л.В., Акарачкова Е.С. Боль в спине. Возрастные метаморфозы боли. Клиническое руководство. М.: Изд-е Международного общества по изучению и эффективному контролю стресса и связанных с ним расстройств, 2023.
- Klimov L.V., Akarachkova E.S. Back pain. Age-related metamorphoses of pain. Clinical guidance. Moscow: Publication of the International Society for the Study and Effective Control of Stress and Related Disorders, 2023. (In Russ.).
- Jones G.T., Macfarlane G.J. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child* 2005;90(3):31–6. DOI: 10.1136/adc.2004.056812
- Правдюк Н.Г., Шостак Н.А., Новикова А.В. Боль в спине у молодых: клинико-инструментальная характеристика с учетом отдаленных наблюдений. *Лечебное дело* 2021;3:81–91. DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12363
- Pravdyuk N.G., Shostak N.A., Novikova A.V. Back pain in young people: clinical and instrumental characteristics taking into account long-term observations. *Lechebnoe delo = General Medicine* 2021;3:81–91. (In Russ.). DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12363
- Achar S., Yamanaka J. Back Pain in Children and Adolescents. *Am Fam Physician* 2020;102(1):19–28. PMID: 32603067
- Демендов А.Б. Болезнь Пертеса: этиология, клиника, патогенез, методы лечения. *Медицинские новости* 2013;(7):18–24. Dementsov A.B. Perthes disease: etiology, clinical picture,

- pathogenesis, treatment methods. *Medicinskie novosti* = Medical news 2013(7):18–24. (In Russ.).
11. Вёрткин А.Л., Шамуилова М.М., Кнорринг Г.Ю. и др. Профилактика и лечение боли в спине: Консенсусы экспертов. Док-тор.Ру 2020;19(9):45–52.
DOI: 10.31550/1727-2378-2020-19-9-45-52
Vyortkin A.L., Shamuilova M.M., Knorring G.Yu. et al. Prevention and treatment of back pain: Expert consensus. *Doctor.Ru* = Doctor. Ru 2020;19(9):45–52. (In Russ.)
DOI: 10.31550/1727-2378-2020-19-9-45-52
12. Климов Л.В., Акарачкова Е.С. Боль в спине у детей и подростков. Клинические рекомендации. СПб.: Скифия-принт; М.: Профмедпресс, 2021.
Klimov L.V., Akarachkova E.S. Back pain in children and adolescents. Clinical recommendations. St. Petersburg: Scythia-print; Moscow: Profmedpress, 2021. (In Russ.).
13. Бочкова А.Г., Левшакова А.В. Почему диагноз анкилозирующего спондилита ставится поздно. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика 2009;1(3–4):19–24.
DOI: 10.14412/2074-2711-2009-50
Bochkova A.G., Levshakova A.V. Why is the diagnosis of ankylosing spondylitis made late? *Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika* = Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics 2009; 1(3–4):19–24. (In Russ.). DOI: 10.14412/2074-2711-2009-50
14. Raychaudhuri S.P., Deodhar A. The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *J Autoimmun* 2014;48–9:128–33. DOI: 10.1016/j.jaut.2014.01.015
15. Kiltz U., van der Heijde D., Mielants H. et al. PARE/EULAR patient initiative group. ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis: the patient version. *Ann Rheum Dis* 2009;68(9):1381–6. DOI: 10.1136/ard.2008.096073
16. Шостак Н.А., Правдюк Н.Г., Новикова А.В. и др. Боль в спине у молодых: фокус на спондилоартрит (клиническое наблюдение). Поликлиника 2020;2:22–8.
DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12363
Shostak N.A., Pravdyuk N.G., Novikova A.V. et al. Back pain in young people: focus on spondyloarthritis (clinical observation). *Poliklinika* = Polyclinic 2020;2:22–8. (In Russ.). DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12363
17. Vadalà G., Russo F., Battisti S. et al. Early intervertebral disc degeneration changes in asymptomatic weightlifters assessed by t1p-magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014;39(22):1881–6. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000554
18. Aebi M. The adult scoliosis. *Eur Spine J* 2005;14(10):925–48. DOI: 10.1007/s00586-005-1053-9
19. Чарнаштан Д.В., Цуканов А.Н., Николаев В.И. и др. Диагностика сколиоза и пути ее оптимизации. Практическое пособие для врачей. Гомель, 2015. Доступно по: https://www.rcrm.by/download/posob_doctor/2015-12.PDF
Charnashtan D.V., Tsukanov A.N., Nikolayev V.I. et al. Diagnosis of scoliosis and ways to optimize it. A practical guide for doctors. Gomel, 2015. (In Russ.). Available at: https://www.rcrm.by/download/posob_doctor/2015-12.PDF
20. Зайдман А.М., Фомичев Н.Г., Калашникова Е.В., Аксенович Т.И. Механизмы наследования болезни Шейерманна. Хирургия позвоночника 2005;(4):77–81.
Zaydman A.M., Fomichev N.G., Kalashnikova E.V., Aksenovich T.I. Mechanisms of inheritance of Sheyermann's disease. *Khirurgiya pozvonochnika* = Spinal Surgery 2005;(4):77–81. (In Russ.).
21. Кремер Ю. Заболевания межпозвонковых дисков. Пер. с англ. / Под ред. В.А. Широкова. М.: МЕДпресс-информ, 2013.
Kremer Yu. Diseases of the intervertebral discs. Trans. from English/ Ed. by V.A. Shirokov. Moscow: MEDpress-inform, 2013. (In Russ.).
22. Колесов С.В., Снетков А.А., Сажнев М.Л. Хирургическое лечение деформации позвоночника при ахондроплазии. Хирургия позвоночника 2013;4:17–22.
Kolesov S.V., Snetkov A.A., Sazhnev M.L. Surgical treatment of spinal deformity in achondroplasia. *Khirurgiya pozvonochnika* = Spinal surgery 2013;4:17–22. (In Russ.).
23. Раденска-Лоповок С.Г., Тимакова А.А., Кузин А.В., Мурьев В.Ю. Алкаптонурия — морфологические изменения тканей суставов. Обзор литературы и собственные наблюдения. Архив патологии 2020;82(4):41–6. DOI: 10.17116/20208204141
Radenska-Lopovok S.G., Timakova A.A., Kuzin A.V., Murylev V.Yu. Alkaptonuria is morphological changes in joint tissue. Literature review and own observations. *Arkhiv patologii* = Pathology archive 2020;82(4):41–6. (In Russ.). DOI: 10.17116/20208204141
24. Rossi V., Lee B., Marom R. Osteogenesis imperfecta: advancements in genetics and treatment. *Curr Opin Pediatr* 2019;31(6):708–15. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000813
25. Krakow D. Skeletal dysplasias. *Clin Perinatol* 2015;42(2):301–19. DOI: 10.1016/j.clp.2015.03.003.
26. Куликова К.С., Тюльпаков А.Н. Гипофосфатемический рахит: патогенез, диагностика и лечение. Ожирение и метаболизм 2018;15(2):46–50. DOI: 10.14341/omet9672
Kulikova K.S., Tiulpakov A.N. Hypophosphatemic rickets: pathogenesis, diagnosis and treatment. *Ozhirenie i metabolism* = Obesity and metabolism 2018;15(2):46–50. (In Russ.). DOI: 10.14341/omet9672
27. Eseonu K.C., Payne K., Ward S. et al. Chronic low back pain occurring in association with hypermobility spectrum disorder and Ehlers–Danlos syndrome. *Int J Spine Surg* 2021;15(3):449–57. DOI: 10.14444/8067
28. Goode A.P., Cleveland R.J., Schwartz T.A. et al. Relationship of joint hypermobility with low Back pain and lumbar spine osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):158. DOI: 10.1186/s12891-019-2523-2
29. Дисплазия соединительной ткани. Клинические рекомендации. Проект. Российское научное медицинское общество терапевтов (РНМОТ). Доступно по: [https://www.rnmot.ru/public/uploads/RNMOT/clinical/2019/Клинические%20рекомендации%20Дисплазии%20соединительной%20ткани%20\(проект\).pdf](https://www.rnmot.ru/public/uploads/RNMOT/clinical/2019/Клинические%20рекомендации%20Дисплазии%20соединительной%20ткани%20(проект).pdf)
Connective tissue dysplasia. Clinical recommendations. Project. The Russian Scientific Medical Society of Therapists (RNMOT). (In Russ.). Available at: [https://www.rnmot.ru/public/uploads/RNMOT/clinical/2019/Клинические%20рекомендации%20Дисплазии%20соединительной%20ткани%20\(проект\).pdf](https://www.rnmot.ru/public/uploads/RNMOT/clinical/2019/Клинические%20рекомендации%20Дисплазии%20соединительной%20ткани%20(проект).pdf)
30. Куценко В.А., Продан А.И. Классификация спондилолистеза Н.И. Хвисюка. Хирургия позвоночника 2008;(4):072–7. DOI: 10.14531/ss2008.4.72-77
Kutsenko V.A., Prodan A.I. Classification of spondylolisthesis N.I. Khvisyuka. *Khirurgiya Pozvonochnika* = Russian Journal of Spine Surgery 2008;4:072–7. (In Russ.). DOI: 10.14531/ss2008.4.72-77
31. Karademir M., Eser O., Karavelioglu E. Adolescent lumbar disc herniation: Impact, diagnosis, and treatment. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30(2):347–52. DOI: 10.3233/BMR-160572
32. Diamond S., Borenstein D. Chronic low back pain in a working-age adult. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20(4):707–20. DOI: 10.1016/j.berh.2006.04.002
33. Новикова А.В., Правдюк Н.Г., Саклакова В.С. и др. Дегенеративная болезнь диска у молодых: цитокиновый профиль и факторы ангиогенеза. Вестник РГМУ 2021;6:81–9. DOI: 10.24075/vrgmu.2021.061
Novikova A.V., Pravdyuk N.G., Saklakova V.S. et al. Degenerative disc disease in the young: cytokine profile and angiogenesis factors. *Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Medicinskogo Universiteta* = Bulletin of the Russian State Medical University 2021; 6:81–9. (In Russ.) DOI: 10.24075/vrgmu.2021.061
34. Шостак Н.А., Правдюк Н.Г., Новикова А.В. Боль в спине у молодых: алгоритм ведения в практике врача первичного звена. Клиницист 2022;16(3):48–57. DOI: 10.17650/1818-8338-2022-16-3-K674
Shostak N.A., Pravdyuk N.G., Novikova A.V. Back pain in young people: algorithm of management in practice of primary physician. *Klinicist* = The Clinician 2022;16(3):48–57. (In Russ.). DOI: 10.17650/1818-8338-2022-16-3-K674

35. Pravdyuk N.G., Novikova A.V., Shostak N.A. et al. Immunomorphogenesis in degenerative disc disease: the role of proinflammatory cytokines and angiogenesis factors. *Bio-medicines* 2023;11(8):2184. DOI: 10.3390/biomedicines11082184
36. Девликамова Ф.И., Хабиров Ф.А. Миофасциальный болевой синдром: практическое развитие теоретических оснований. *Российский журнал боли* 2020;18(3):39–47. DOI: 10.17116/pain20201803139
- Devlikamova F.I., Khabirov F.A. Myofascial pain syndrome: practical development of theoretical foundations. *Rossiiskij zhurnal boli = Russian Journal of Pain* 2020;18(3):39–47. (In Russ.) DOI: 10.17116/pain20201803139
37. Setton L.A., Chen J. Cell mechanics and mechanobiology in the intervertebral disc. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(23):2710–23. DOI: 10.1097/01.brs.0000146050.57722.2a
38. Lotz J.C., Colliou O.K., Chin J.R. et al. Compression-induced degeneration of the intervertebral disc: an in vivo mouse model and finite-element study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(23):2493–506. DOI: 10.1097/00007632-199812010-00004
39. Данилов А.Б., Курганова Ю.М. Офисный синдром. *РМЖ* 2011;30:1902.
- Danilov A.B., Kurganova Yu.M. Ofisnyy sindrom. *Russkij medicinskij zhurnal = Russian Medical Journal* 2011;30:1902. (In Russ.)
40. Heymans M.W., van Tulder M.W., Esmail R. et al. Back schools for non-specific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;4:CD000261. DOI: 10.1002/14651858.CD000261.pub2
41. Кудрявцева И.П., Сафонова Г.Д., Бердюгин К.А. Состояние паравертебральных мышц при заболеваниях позвоночника. Современные проблемы науки и образования 2015;5:166. Доступно по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22104>
- Kudryavtseva I.P., Safonova G.D., Berdyugin K.A. The condition of the paravertebral muscles in diseases of the spine. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education* 2015;5:166. (In Russ.)
42. Сергеев А.В. Боль в нижней части спины: терапия с позиции доказательной медицины и новые возможности. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика* 2013;3:78–85. DOI: 10.14412/2074-2711-2013-2346
- Sergeev A.V. Pain in the lower back: therapy from the perspective of evidence-based medicine and new opportunities. *Nevrologiya, nejropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics* 2013;3:78–85. (In Russ.) DOI: 10.14412/2074-2711-2013-2346
43. Krimer M., van Tulder M. Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. *Low back pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21(1):77–91. DOI: 10.1016/j.berh.2006.08.004
44. Мищенко И.А., Черных С.В. Специальные физические упражнения в коррекции мышечного дисбаланса у девочек 7–8 лет с асимметричной осанкой и сколиозом. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта* 2023;1(215):334–8. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p334-338
- Mishchenko I.A., Chernykh S.V. Special physical exercises to correct muscle imbalance in girls 7–8 years old with asymmetrical posture and scoliosis. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta = Scientific notes of the P.F. Lesgaft University* 2023;1(215):334–8. (In Russ.) DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p334-338
45. Матишев А.А., Чернуха С.М., Лагода С.О. Особенности использования специальных упражнений, направленных на укрепление мышц осевой стабильности и развитие проприоцепции у юных легкоатлетов. *Физическая культура, спорт — наука и практика* 2018;1:94–100.
- Matishev A.A., Chernukha S.M., Lagoda S.O. Features of the use of special exercises aimed at strengthening the muscles of axial stability and the development of proprioception in young athletes. *Fizicheskaya kul'tura, sport — nauka i praktika = Physical education, sports — science and practice* 2018;1:94–100. (In Russ.)
46. Roelofs P.D., Deyo R.A., Koes B.W. et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;1:CD000396. DOI: 10.1002/14651858.CD000396.pub3. Review
47. Каратеев А.Е., Насонов Е.Л., Яхно Н.Н. и др. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике». *Современная ревматология* 2015;9(1):4–23. DOI: 10.14412/1996-7012-2015-1-4-23
- Karateev A.E., Nasonov E.L., Yakhno N.N. et al. Clinical guidelines «Rational use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in clinical practice». *Sovremennaya revmatologiya = Modern Rheumatology Journal* 2015;9(1):4–23. (In Russ.) DOI: 10.14412/1996-7012-2015-1-4-23
48. Алексеев В.В. Диагностика и лечение острых поясничных болей. *Consilium Medicum* 2009;11(2):42–6.
- Alekseev V.V. Diagnostika i lechenie ostrykh poynasichnykh boley. *Consilium Medicum* 2009;11(2):42–6. (In Russ.)
49. Эрдеc Ш.Ф. Неспецифическая боль нижней части спины. Клинические рекомендации для участковых терапевтов и врачей общей практики. М., 2008.
- Erdes Sh.F. Nonspecific pain in the lower back. *Clinical recommendations for district therapists and general practitioners. Moscow, 2008.* (In Russ.)
50. Кожамхметова Р.А. Оценка эффективности применения нимесулида у пациентов молодого возраста с дорсалгиями, вызванными клинической манифестацией остеохондроза позвоночника. *Наука и здравоохранение* 2014;5:73–5.
- Kozhakhmetova R.A. Evaluation of the effectiveness of nimesulide in young patients with dorsalgia caused by clinical manifestations of spinal osteochondrosis. *Nauka i zdavookhranenie = Science and health* 2014;5:73–5. (In Russ.)
51. Каратеев А.Е. Сравнительная оценка влияния нимесулида на верхние отделы желудочно-кишечного тракта. *Лечащий врач* 2014;7:51.
- Karateev A.E. Comparative assessment of the effect of nimesulide on the upper gastrointestinal tract. *Lechashchij vrach = Attending doctor* 2014;7:51. (In Russ.)
52. Kress H.G., Baltov A., Basiński A. et al. Acute pain: a multifaceted challenge — the role of nimesulide. *Curr Med Res Opin* 2016;32(1):23–36. DOI: 10.1185/03007995.2015.1100986
53. Castellsague J., Pisa F., Rosolen V. et al. Risk of upper gastrointestinal complications in a cohort of users of nimesulide and other nonsteroidal anti-inflammatory drugs in Friuli Venezia Giulia, Italy. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2013;22(4):365–75. DOI: 10.1002/pds.3385
54. Masclee G.M.C., Straatman H., Arfe A. et al. Risk of acute myocardial infarction during use of individual NSAIDs: a nested case-control study from the SOS project. *PLoS One* 2018;13(11):e0204746. DOI: 10.1371/journal.pone.0204746. eCollection 2018
55. Кнорринг Г.Ю., Вёрткин А.Л. «Правильный» нимесулид: взгляд фармаколога. *Доктор.Ру* 2019;10(165):38–42. DOI: 10.31550/1727-2378-2019-165-10-38-42
- Knorring G.U., Vyortkin A.L. 'Correct' Nimesulide: A Pharmacologist's Opinion. *Doktor.Ru = Doctor.Ru* 2019;10(165):38–42. (In Russ.) DOI: 10.31550/1727-2378-2019-165-10-38-42
56. Кудяева Ф.М., Барскова В.Г., Насонова В.А. Сравнение скорости наступления противовоспалительного и анальгетического эффекта таблетированных нимесулидов и диклофенака натрия при подагрическом артрите: рандомизированное исследование. *Научно-практическая ревматология* 2008;46(1):55–9. DOI: 10.14412/1995-4484-2008-854
- Kudyaeva F.M., Barskova V.G., Nasonova V.A. Comparison of speed of anti-inflammatory and analgesic effect appearance of nimesulide and diclofenac sodium tablets in gout arthritis: a randomized study. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya = Rheumatology Science and Practice* 2008;46(1):55–9. (In Russ.) DOI: 10.14412/1995-4484-2008-854

Вклад авторов

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Н.А. Шостак: руководство исследованием, научное редактирование рукописи;

Н.Г. Правдюк: анализ литературы, научное редактирование рукописи;

А.В. Новикова: анализ литературы, написание текста.

Authors' contributions

All authors made a significant contribution to the preparation of the work, read and approved the final version of the article before publication.

N.A. Shostak: research management, scientific editing of the manuscript;

N.G. Pravdyuk: literature analysis, scientific editing of the manuscript;

A.V. Novikova: literature analysis, writing the text.

ORCID авторов / ORCID of authors

Н.А. Шостак / N.A. Shostak: <https://orcid.org/0000-0003-4669-1006>

Н.Г. Правдюк / N.G. Pravdyuk: <https://orcid.org/0000-0002-9710-699X>

А.В. Новикова / A.V. Novikova: <https://orcid.org/0000-0002-8104-9791>

Конфликт интересов. Публикация статьи поддержана компанией «Доктор Реддис», что не повлияло на собственное мнение авторов.

Conflict of interest. The article was published with the support of the Doctor Reddis, which did not influence the authors' own opinion.

Финансирование. Исследование проведено со спонсорской поддержкой компании «Доктор Реддис».

Financing. The study was performed with the support of the Doctor Reddis.