



Хакимова С.З.✉, Хамдамова Б.К., Кодиров У.А., Музаффарова Н.Ш.
Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Диагностика нейроваскулярных нарушений при дорсопатиях поясничного отдела позвоночника

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: все авторы внесли равнозначный вклад в создание статьи.

Подана: 02.03.2024

Принята: 06.04.2024

Контакты: hakimovasohiba@list.ru

Резюме

Цель. Диагностика нейроваскулярных нарушений при дорсопатиях поясничного отдела позвоночника, их роль в патогенезе дорсопатий.

Материалы и методы. Для решения задач было обследовано 220 человек, которые для дальнейших научных исследований были разделены на 3 группы. Основная группа первичных (ОГ) – поясничные дорсопатии с корешковым синдромом – n=105 пациентов. Сравнительная группа (СГ) – n=75 пациентов, страдающих дорсалгией. Третья – контрольная группа (КГ) – n=40 здоровых (выбрана из числа сотрудников городского медицинского объединения).

Результаты. Исследования неврологического статуса, лабораторные анализы (ИЛ-10, гомоцистеин) показателей нейрофизиологического и нейровизуализационного методов исследования позволяют оценить нейроваскулярное нарушение при дорсопатиях.

Заключение. У пациентов с корешковыми синдромами поясничного остеохондроза в пораженной конечности определяются нейрососудистые нарушения смешанного характера.

Ключевые слова: дорсопатия, нейроваскулярные нарушения, хроническая боль, электронейромиография, дуплексное сканирование



Khakimova S.✉, Khamdamova B., Kodirov U., Muzaffarova N.
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Diagnosis of Neurovascular Disorders in Dorsopathies of the Lumbar Spine

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors made equal contributions to the creation of the article.

Submitted: 02.03.2024

Accepted: 06.04.2024

Contacts: hakimovasohiba@list.ru

Abstract

Purpose. To diagnose neurovascular disorders in dorsopathies of the lumbar spine and their role in the pathogenesis of dorsopathies.

Materials and methods. To solve the problems, 220 people were examined, who were divided into three groups for further scientific research. The main group of primary (MG) – lumbar dorsopathies with radicular syndrome – n=105 patients. Comparative group (CG) – n=75 patients suffering from dorsalgia. The third – control group (CG) – n=40 healthy (selected from among the employees of the city medical association).

Results. Studies of neurological status, laboratory tests (IL-10, homocysteine) indicators of neurophysiological and neuroimaging methods of research allow assessing neurovascular disorders in dorsopathies.

Conclusion. In patients with radicular syndromes of lumbar osteochondrosis, neurovascular disorders of a mixed nature are determined in the affected limb

Keywords: dorsopathy, neurovascular, chronic pain, electroneuromyography, duplex scanning

■ ВВЕДЕНИЕ

Сегодня хроническая боль в спине представляет собой серьезную медико-социальную проблему, которая напрямую вызывает увеличение затрат на лечение, снижение трудоспособности, рост всех причин инвалидности [1, 5]. В развитых странах ее распространенность достигает 40–80%, а годовая заболеваемость составляет 5%. Боль в спине ощущает практически каждый, и связана она с повреждением поясничного отдела позвоночника. Эту боль провоцируют перемены погоды, тяжелая трудовая деятельность, генетическая предрасположенность, подъем тяжестей, неблагоприятные условия на работе и дома, анемия и дефицит макро- и микроэлементов [2, 4].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диагностика нейроваскулярных нарушений при дорсопатиях поясничного отдела позвоночника, их роль в патогенезе дорсопатий.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленных перед нами задач была создана исследовательская платформа, состоящая из клинических, лабораторных, нейрофизиологических (ЭНМГ, УЗДГ), радиологических, статистических методов. Наличие клинических синдромов дорсопатий поясничного отделения позвоночника выявлено у 105 (100%) обследованных пациентов с корешковым синдромом дорсопатий поясничных позвонков, из них 79 (44,5%) мужчин и 99 (55,4%) женщин. У 13 (11,8%) пациентов наблюдалось повреждение поясничного корешка (грыжа диска LIV) с жалобой на резкую боль по внутренней передней поверхности бедра. У 4 (3,6%) пациентов боль распространялась в паховую область, половые органы, а в 7 (6,3%) случаях доходила до коленного сустава.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Слабость и гипотрофия четырехглавых мышц отмечены у 3 (2,7%) пациентов. У 5 (4,5%) пациентов коленный рефлекс на стороне поражения снижен. У 12 (10,9%) пациентов выявлены нарушения чувствительности. У 8 (7,2%) пациентов обнаружена гиперестезия по передне-внутренней поверхности бедра, у 3 (2,7%) пациентов – по передне-внутренней поверхности голени. Гипестезия выявлена у 4 (3,6%) человек в паховой области.

Повреждение пятого корешка поясничного отдела (грыжа диска L4–L5) выявлено у 44 (40%) пациентов. Среди них у 32 (29%) пациентов отмечено острое развитие заболевания, у 12 (10,9%) – постепенное. В большинстве случаев у 35 (31,8%) боль распространяется по наружному краю бедра и по латеральной поверхности ноги. У 8 (7,2%) пациентов боль достигла внутреннего края стопы и первого пальца стопы.

У 7 (6,3%) пациентов с явлениями моторного пролапса на фоне распространения болей в область пораженного дерматомы возникают боли в латерально расположенных мышцах голени. У 34 (30,9%) пациентов выявлено снижение силы письма первым пальцем. В 18 (16,3%) случаях выявлены гипотония и гипотрофия передней икроножной мышцы. У 19 (17,2%) пациентов возникли трудности со стоянием на голеностопном суставе. Зарегистрирована информация о поражении групп мышц при патологии корня L5.

Следовательно, у пациентов с корешковым синдромом L5 преимущественно перерастягиваются мышцы голени и добавочные мышцы бедра (табл. 1). У 32 (29%) пациентов при пальпации этих мышц выявлены нейродистрофические или мышечно-тонические очаги. У 20 (18%) пациентов обнаружены нейродистрофические участки плотной консистенции размером от 0,3–0,5 мм до 1–2 см, не распространяющиеся и не уменьшающиеся при нагревании. Мышечно-тонические изменения выявлены у 12 (10,9%) пациентов от 1,5–3 мм до 2–4 см. Они характеризуются менее плотной консистенцией и исчезают при разминании. За счет восстановления функции пораженного корешка активизировались ранее «выведенные из строя» мышцы, которые, в свою очередь, подвергались перегрузкам.

Сенсорные нарушения наблюдались у 30 пациентов. У большинства (18) гипестезия выявлена на наружной поверхности бедра, голени, в 5 случаях – на большом пальце стопы. У 4 пациентов обнаружена гиперестезия по наружной поверхности большого пальца стопы и в тыле стопы, у 3 пациентов – гиперестезия в области большого пальца стопы. Повреждение корешка S1 (диска L5–S1) было наиболее частой



Таблица 1
Локализация повреждения мышц ног при корешковом синдроме
пятого поясничного позвонка
Table 1
Localization of leg muscle damage in radicular syndrome of the fifth lumbar vertebra

Деформация поясничного отдела позвоночника	Локализация поврежденных групп мышц							
	бедро				голени			
	на- руж.	внутр.	перед.	задн.	на- руж.	внутр.	перед.	задн.
Гиперлордотическая	-	+	-	+	+	-	+	-
Кифотическая	-	+	+	-	+	-	-	+
Сколиотическая (поражена опорная нога)	+	+	-	-	+	+	-	-
Сколиотическая (поражена не опорная нога)	+	+	-	-	+	-	-	-
Кифосколиотическая (поражена опорная нога)	+	+	+	-	+	+	-	+
Кифосколиотическая (поражена не опорная нога)	-	+	+	-	+	-	-	+
Гиперлордосколиотическая (поражена не опорная нога)	-	+	-	+	+	-	+	-
Гиперлордосколиотическая (поражена опорная нога)	+	+	-	+	+	+	+	-

Примечание: знак (+) означает наличие мышечного напряжения; знак (-) говорит об отсутствии мышечного напряжения.

локализацией и выявлено у 53 пациентов. Большинство из них (36) имеют острое начало заболевания. Боль распространялась по наружному заднему краю бедра в мошоночной области, от наружного края голени до пятки, а у 5 пациентов – до пятого пальца стопы. Боль по медиальной поверхности голени и латеральной поверхности бедра появилась у 19 пациентов с признаками двигательной недостаточности на фоне боли соответствующей локализации. У 12 пациентов выявлена гипотрофия и гипотония трехглавых мышц голени, у 19 пациентов отмечено снижение силы мышц – сгибателей пальцев стопы, особенно пятого пальца. Ахиллов рефлекс ослаблен в 40 случаях. Трудности вставания и ходьбы на носках наблюдались у 20 пациентов.

Ходьба – с наружной ротацией и приведением стопы, в дальнейшем по мере регресса симптомов корешковой компрессии – с внутренней ротацией и приведением стопы. Зарегистрирована информация о локализации повреждения мышц голени у пациентов с травмой корешка S1.

Эти результаты свидетельствуют о том, что при поражении корешка S1 в большей степени страдают мышцы – разгибатели бедра и приводящие мышцы голени в пораженной ноге. В этих мышцах при пальпации у 48 (43,6%) пациентов выявлены нейродистрофические или мышечно-тонические поражения. Первые представлены в виде не исчезающих и не редуцирующихся участков каменной консистенции размерами от 0,2–0,6 мм до 1–2,5 см. Они обнаружены у 35 (31,8%) пациентов. Нейроваскулярные нарушения присутствуют у пациентов с поясничными дорсопатиями и корешковым синдромом.

Периферические нервно-сосудистые нарушения рассматриваются как часть клинических проявлений поясничной радикулопатии. В современной концепции

Таблица 2
Локализация мышечных поражений в нижних конечностях при корешковом синдроме S1
Table 2
Localization of muscle lesions in the lower limbs with radicular syndrome S1

Вертебральная поясничная деформация	Локализация поврежденных групп мышц							
	бедро				голени			
	наруж.	внутр.	перед.	задн.	наруж.	внутр.	перед.	задн.
Гиперлордотическая	–	–	–	+	+	–	–	–
Кифотическая	+	–	+	–	+	+	–	–
Сколиотическая (поражена опорная нога)	+	–	–	–	+	–	–	–
Кифосколиотическая (поражена опорная нога)	+	–	–	–	+	+	–	–
Кифосколиотическая (поражена не опорная нога)	–	–	–	–	+	+	–	+
Гиперлордосколиотическая (поражена опорная нога)	+	+	+	–	+	+	–	–
Гиперлордосколиотическая (поражена неопорная нога)	–	–	–	–	+	+	–	–
Кифосколиотическая (поражена опорная нога)	+	–	–	+	–	+	–	–

Примечание: знак (+) – наличие мышечного напряжения; знак (–) говорит об отсутствии мышечного напряжения.

патогенеза радикулопатии наиболее убедительной является идея о компрессионно-ишемических механизмах формирования синдрома, который рассматривают как туннельный синдром [3, 6]. По классификации В.П. Веселовского, их принято разделять на артериальные, венозные и смешанные [7].

Для пациентов с артериальной сосудистой патологией характерна колющая, режущая, скручивающая боль, боль усиливается при движении и на холоде. Облегчение боли происходит с помощью отдыха, теплых процедур и обезболивающих. Вегетативные расстройства проявляются бледностью кожи, снижением пульсации периферических артерий, ломкостью ногтей, выпадением волос [8,10].

Пациенты с нарушением венозного оттока жалуются на пульсирующие боли в ногах. Боль усиливается в покое, после горячих процедур и уменьшается при изменении положения тела и массаже мышц. Кожа на стороне поражения влажная, розовая, подкожные вены расширены.

У пациентов с поясничной радикулопатией преобладают сочетанные поражения артериовенозной системы [9]. Они демонстрируют симптомы, общие для обеих патологий.

Как показано в табл. 3, нейроваскулярные нарушения выявлены у всех пациентов с поясничной радикулопатией независимо от локализации поврежденного корешка. У 81,3% пациентов преобладали симптомы смешанных сосудистых заболеваний: артериовенозные нарушения.

Классическое рентгенологическое исследование поясничного отдела позвоночника: из всех пациентов рентгенологическое исследование поясничного отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях было проведено у 150 пациентов. Краткое изложение полученных данных представлено в табл. 4.

Таблица 3
Характеристика вариантов нейрососудистых нарушений у пациентов с пояснично-крестцовыми радикулопатиями в стадии обострения
Table 3
Characteristics of variants of neurovascular disorders in patients with lumbosacral radiculopathies in the acute stage

Поражение корешка	Характер нейрососудистых нарушений в ногах						Всего пациентов	
	артериальные		венозные		смешанные			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
L4	2	15,3	4	30,7	2	53,8	10	12,3
L5	2	4,5	3	6,8	20	79,5	35	17
S1	5	8,7	2	4,1	45	87,2	52	30
L5, S1	7	10,6	8	11,1	38	78,3	67	40
Всего пациентов	16	10,0	17	9,3	105	81,3	150	100,0

Таблица 4
Рентгенологические признаки поясничного остеохондроза
Table 4
X-ray signs of lumbar osteochondrosis

Группа пациентов	Рентгенологические признаки										Об-щий
	Изменение локальной конфигурации		Сужение межпозвонковой щели		Образование краевых наростов		Формирование краевого склероза		Смещение тела позвонка		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
ОГ	78	70,9	79	71,8	47	42,7	60	54,5	27	24,5	105
СГ	30	75,0	22	55,0	21	52,5	19	47,5		22,5	75

Как видно из табл. 4, рентгенологические симптомы 2–3-й стадии остеохондроза с одинаковой частотой выявлялись как в основной, так и сравнительной группе пациентов. У 70% пациентов наблюдалось более 1 из этих симптомов.

Результаты компьютерной томографии: КТ-обследование выполнено 150 пациентам, из них n=105 в основной группе и n=75 в группе сравнения. Краткое изложение результатов, полученных в ходе исследования, представлено в табл. 5.

Как видно из табл. 5, у всех обследованных на компьютерных томограммах выявлены изменения. У большинства из них (83,0%) имелось несколько симптомов остеохондроза позвоночника. Наиболее ярко они представлены в основной группе. Здесь более выражена грыжа межпозвоночных дисков, затрагивающая дуральный мешок. В сравнительной группе пациентов выявлена протрузия межпозвоночных дисков.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является ценным методом диагностики остеохондроза позвоночника, поскольку при этом исследовании лучше контрастируют мягкие ткани и можно одновременно обследовать весь поясничный отдел позвоночника. 39 пациентов обследовано: 35 – основной группы, 4 – сравнительной группы. Результаты исследования представлены в табл. 6.

Эти данные показывают, что у всех пациентов имеются изменения на томограммах. В большинстве случаев выявляют несколько симптомов остеохондроза

Таблица 5
Результаты компьютерной томографии
Table 5
Computed tomography results

Изменения, обнаруженные на КТ	Количество пациентов в группах			
	Основная группа		Сравнительная группа	
	абс.	%	абс.	%
Костная структура				
– костные препятствия	48	50,9	13	32,5
– рассеянный склероз	55	50	6	15
Диски				
Уменьшена высота диска	96	87,2	31	77,5
Выступ диска:	67	60,8	13	32,5
– центральный	27	24,5	6	15
– задняя боковая часть	17	15,4	5	20
– парамедиальный	9	8,1	–	–
– фораминальный	6	5,4	–	–
Грыжа диска:	93	84,5	11	27,5
– центральный	44	40	6	15
– задняя боковая часть	27	24,5	3	7,5
– парамедиальный	31	28,3	7	15,4
– фораминальный	15	13,6	–	–
Мягкие ткани				
– воздействие на дуральный мешок	94	85,4	11	27,5
– кальцификация мягких тканей и связок	69	62,7	–	–
Всего пациентов	105	100,0	75	100,0

Таблица 6
Результаты МРТ
Table 6
MRI results

	Количество пациентов в группах			
	Основная группа		Сравнительная группа	
	абс.	%, абс.	абс.	%, абс.
Костная структура				
– костные препятствия	28	80,0	–	–
– рассеянный склероз	25	71,4	1	25,0
Диски				
Уменьшена высота диска	30	85,7	2	50,0
Выступ диска:	13	37,1	3	75,0
– центральный	3		1	
– задняя боковая часть	5		1	
– парамедиальный	3		–	
– фораминальный	2		1	
Грыжа диска:	23	65,7	1	25,0
– центральный	8		–	
– задняя боковая часть	7		1	
– парамедиальный	5		–	
– фораминальный	3		–	
Мягкие ткани				
– воздействие на дуральный мешок	19	54,3	–	
– кальцификация мягких тканей и связок	15	42,8	–	
Всего пациентов	35	100,0	4	100,0

позвоночника. Наиболее тяжелыми они были у пациентов основной группы. У них чаще возникала грыжа дисков L4–5 с поражением дурального мешка L5–S1. У пациентов сравнительной группы чаще встречалась протрузия межпозвоночных дисков на том же уровне.

Как видно из приведенных таблиц, у пациентов с травмой корешка L5 преимущественно поражается малый нерв, а при повреждении корешка S1 – большой нерв. В пораженной ноге амплитуда М-ответа значительно снижена, а его продолжительность увеличена. Эти виды изменений характеризуются поражением самой мышцы. Кроме того, обнаружено снижение скорости проведения импульса и увеличение остаточной задержки, что свидетельствовало о нарушении функционального состояния периферических нервов и замедлении проведения импульса по терминальным ветвям изучаемых нервов. По сравнению с контрольной группой эти изменения были статистически значимыми. В здоровой ноге все параметры ЭНМГ были такими же, как в контрольной группе.

Таким образом, данные ЭНМГ (табл. 7) основной группы пациентов показали, что повреждение нервно-мышечного аппарата играет важную роль в патогенезе формирования экстравертебральных синдромов поясничного остеохондроза. Это подтверждалось снижением мышечно-тонического напряжения пораженной ноги. Также выявлено нарушение функционального состояния периферических нервов в виде замедления возбуждения по терминальным ветвям.

Как видно из табл. 8, параметры правой и левой общих бедренных и коленных артерий у пациентов основной группы были такими же, как и в контрольной группе. На стороне поражения задняя часть голени увеличивается и наблюдается уменьшение систолического и конечно-диастолического отростка дорсальной артерии.

Таким образом, результаты дуплексного сканирования выявили у пациентов основной группы на больной стороне статистически достоверное снижение

Таблица 7
Электронейромиографические показатели большеберцового и малоберцового нервов у пациентов с поражением корешка L5
Table 7
Electroneuromyographic indices of the tibial and peroneal nerves in patients with lesions of the L5 root

Изученные показатели (M±t)	Здоровые лица		Пациенты основной группы				P1	P2	P3	P4
			больная нога		здоровая нога					
	большеберцовый нерв	малоберцовый нерв	большеберцовый нерв	малоберцовый нерв	большеберцовый нерв	малоберцовый нерв				
СНВ эфф. м/с	54,5±4,5	52,8±4,1	51,4±4,1	44,3±4,2	52,4±4,1	50,6±4,1	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Амплитуда М-ответа, мкВ	7,5±0,8	7,0±0,8	6,9±0,7	4,9±0,54	7,2±0,7	7,1±0,7	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Длительность М-ответа, м/с	14,4±1,6	11,5±1,2	13,4±1,3	18,7±1,9	12,8±1,3	14,2±1,5	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
РД, м/с	2,5±0,3	2,4±0,2	2,7±0,3	3,8±0,4	2,7±0,3	2,6±0,3	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05

Таблица 8
Результаты дуплексного сканирования пациентов основной группы
Table 8
Results of duplex scanning of patients of the first group

Показатели ДС (М±т)		Пациенты основной группы			P1	P2	P3
		контроль	D	S			
			больная нога	здоровая нога			
Общая бедренная артерия	ПСС (см/с)	95,0±9,1	92,4±9,3	92,1±9,1	>0,05	>0,05	>0,05
	КДС (см/с)	14,7±1,5	14,8±1,5	13,8±1,4	>0,05	>0,05	>0,05
	IR (ед.)	0,84±0,09	0,85±0,09	0,85±0,08	>0,05	>0,05	>0,05
Подколенная артерия	ПСС (см/с)	72,1±7,3	70,8±7,1	70,5±7,0	>0,05	>0,05	>0,05
	КДС (см/с)	13,1±1,2	11,4±1,2	11,4±1,2	>0,05	>0,05	>0,05
	IR (ед.)	0,83±0,09	0,82±0,08	0,82±0,08	>0,05	>0,05	>0,05

показателей пиковой систолической скорости и конечной диастолической скорости в тыльной артерии стопы и задней большеберцовой артерии, что свидетельствовало о снижении кровотока в дистальных отделах пораженной конечности в результате повышения тонуса и о снижении эластичности исследуемых сосудов. У пациентов сравнительной группы кровотоков в нижних конечностях не страдал.

Исследование состава многофункционального воспалительного цитокина интерлейкина-10 проведено у 62 пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом. Интерлейкин-10 секретируется фагоцитирующими мононуклеарами, участвует в развитии специфических и неспецифических защитных реакций организма и активен в отношении различных клеток, в том числе эндотелиальных [11, 13, 15]. Увеличение его в крови обнаруживали на фоне воспалительных реакций и проявлений эндотелиальной дисфункции при патологических состояниях сердечно-сосудистой системы, микро- и макроангиопатиях, развивающихся при сахарном диабете, ангиоретинопатиях [14].

В наших исследованиях выраженная экспрессия интерлейкина-10 была выявлена только в группе пациентов с синдромами ПКР в стадии обострения. Как видно из табл. 9, концентрация интерлейкина-10 составила 5,67 [5,47; 5,59] пг/мл, что было в 9 раз выше, чем в контрольной группе (0,68 [0,56;0,60], $p<0,01$). У пациентов с синдромом дорсалгии концентрация интерлейкина-10 соответствовала 1,31 [1,10; 1,45] пг/мл и не отличалась от значений в контрольной группе ($p>0,05$), но была более чем в 8 раз ниже по сравнению с группой пациентов с ПКР ($p<0,001$). Корреляционный анализ выявил умеренную отрицательную корреляцию между концентрацией

Таблица 9
Результаты определения интерлейкина-10 в сыворотке периферической крови пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом поясничного отдела позвоночника
Table 9
Results of determination of interleukin-10 in peripheral blood serum of patients with spondylogenic neurological syndrome of the lumbar spine

Группы обследованных	ОГ – пациенты с синдромами ПКР, n=28	СГ – пациенты с синдромом дорсалгии, n=24	Контрольная группа, n=10
Интерлейкин-10, пкг/мл	5,67 [5,47; 5,59] 4,87–6,23	1,31 [1,10; 1,45] 0,62–2,37	0,68 [0,56; 0,60] 0,34–0,71



интерлейкина-10 в сыворотке периферической крови и скоростью кровотока в эпидуральной сосудистой системе у пациентов с бирадикулярными синдромами ПД на уровне пораженного L5–S1 ПДС ($r = -0,3464$), $p < 0,01$, $n = 104$). Между изучаемыми не было никакой корреляции.

Таким образом, установлены различия в концентрации интерлейкина-10 в сыворотке периферической крови пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом в фазе обострения. Установлено увеличение концентрации цитокина интерлейкина-10 в сыворотке крови у пациентов с ПР-синдромами ($p < 0,01$) по сравнению с группой здоровых лиц и пациентов с синдромами дорсалгии.

В стадии обострения исследование маркеров воспаления в сыворотке периферической крови пациентов с поясничным корешковым синдромом позволяет выявить признаки воспалительного процесса у пациентов с синдромами поясничной радикулопатии [14, 19].

В настоящее время среди многих лабораторных маркеров гомоцистеин занимает одно из ведущих мест в определении эндотелиальной дисфункции [12, 14]. Гомоцистеин является гомологом аминокислоты цистеина и отличается одной метиленовой группой. ГТ были получены как химическое производное в результате реакции высококонцентрированных метиониновых кислот, описанной химиками Буцем и Виньо в 1932 г. [16, 18, 20]. ГТ поступают в организм человека в виде метионина с животными белками. Избыточный накопленный гомоцистеин в организме преобразуется обратно в метионин. Метаболизм гомоцистеина зависит от кофакторов – производных витаминов, например фолиевой кислоты, пиридоксина, цианокобаламина, а также рибофлавина. Их дефицит может привести к развитию гипергомоцистеинемии (ГГЦ) [17]. Количество гомоцистеина в крови определялось у 115 пациентов. Таким образом, гомоцистеиновые различия обнаружены в сыворотке периферической крови у пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом в стадии обострения. Установлено увеличение концентрации гомоцистеина в сыворотке крови у пациентов с ПКР-синдромами ($p < 0,01$) по сравнению с группой контроля и пациентами с синдромами дорсалгии.

Гомоцистеиновые различия обнаружены в сыворотке периферической крови у пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом в стадии обострения. Установлено увеличение концентрации гомоцистеина в сыворотке крови у пациентов с ПКР-синдромами ($p < 0,01$) по сравнению с группой контроля и пациентами с синдромами дорсалгии (табл. 10).

Таким образом, установлены различия в концентрации гомоцистеина в сыворотке периферической крови у пациентов со спондилогенным неврологическим синдромом в стадии обострения. Установлено увеличение концентрации гомоцистеина

Таблица 10
Сравнение уровней гомоцистеина
Table 10
Comparison of homocysteine levels

Группы обследованных	ОГ – пациенты с синдромами ПКР, $n = 56$	СГ – пациенты с синдромом дорсалгии, $n = 30$	Контрольная группа, $n = 29$
Гомоцистеин (00–15 мкмоль/л)	19,12 [18,47; 19,86] 8,77–8,25	11,31 [1,20; 1,48] 8,62–8,27	5,59 [5,58; 5,60] 5,49–5,61

в сыворотке крови у пациентов с ПКР-синдромами ($p < 0,01$) по сравнению с группой здоровых лиц и пациентами с синдромами дорсалгии.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью доплерографических методов отмечено снижение скорости регионарного кровотока в сосудистой системе пораженной ноги, венозный застой при корешковом синдроме дорсопатий поясничного отдела позвоночника, при дорсалгиях этого состояния не выявлено. Гемодинамические нарушения являются одним из механизмов формирования поясничной радикулопатии в фазе обострения. Возникновение артериально-венозных расстройств у пациентов в пораженной ноге в острый период корешкового синдрома зависит от этого фактора: одновременное влияние грыжи диска на спинно-мозговые корешки и сопровождающие сосуды. Основой этого эффекта является механическое сжатие, венозный отек, который вызывает повреждение эндотелия и кровеносных сосудов. У пациентов с корешковым синдромом поясничного остеохондроза смешанные артериовенозные нервно-сосудистые нарушения обнаруживаются в пораженной ноге. У пациентов с поясничными радикулопатиями в фазе обострения признаки сосудистой недостаточности и эндотелиальной дисфункции (IL-10, гомоцистеин) в ногах, оцененные по показателям УЗДГ, имели форму прямой положительной корреляции. Функциональное состояние периферических нервов, клинически оцениваемое по шкалам ЭНМГ и ВАШ, коррелирует с воспалением, эндотелиальной дисфункцией и состоянием нейромедиаторных систем у пациентов с поясничной радикулопатией в стадии обострения. У пациентов с патологией артериальных сосудов возникают колющие, режущие, скручивающие боли, усиливающиеся при движении и холоде. Состояние улучшается при отдыхе, тепловых процедурах и приеме обезболивающих. Вегетативные расстройства проявляются бледностью кожи, снижением пульсации периферических артерий, ломкостью ногтей и выпадением волос в этой области. У пациентов с расстройствами венозной сети боль в ногах усиливается после массажа, отдыха и тепловых процедур и уменьшается при изменении положения тела. Кожа пораженной стороны влажная, синюшная, вены расширены.

В случаях повреждений артериовенозной системы боль в ноге была распирающей, скручивающей, колющей, усиливающейся при смене положения тела и ходьбе. Отекшее, влажное и холодное состояние кожи на стопе заметно улучшается в покое и при разминании. Исследование выявило наличие нервно-сосудистых расстройств на пораженной стороне у всех пациентов основной группы, когда стаж заболевания составлял не менее 4 лет.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lyutkevich A.A., Poteryaeva E.L., Nesina I.A. Features of the psychophysiological status in persons with occupational dorsopathies depending on changes in autonomic regulation. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2013;(6):74. (in Russian)
2. Novoseltsev S.V., Checha D.B. Biomechanical disorders and their osteopathic correction in patients with herniated lumbar discs. *Manual therapy*. 2009;3(35):64–72. (in Russian)
3. Khakimova S.Z., Atokhodjaeva D.A. Features of Pain Syndrome of Patients with Brucellosis if Damaged Nervous System. *Medico-legal Update*. 2020 October-December;20(3):360–364.
4. Mulleman D., Mammou S., Griffoul I., Watier H., Goupille P. Pathophysiology of disk-related sciatica. I. - Evidence supporting a chemical component. *Joint Bone Spine*. 2006;73:151–158.
5. Samiyev A.S. *Field of rehabilitation in Belsi spondylogenic radiculopathy*. Samarkand; 2020. 104 p.



6. Hakimova S.Z., Hakimova G.K. Peculiarities of psychopathological and autonomic diseases of radiculopathy of compressive-ischemic origin in patients with chronic pain syndrome. *Doctor's newsletter*. 2021;1(98):100–102. (in Uzbek)
7. Aldabergenova A.B., Biryuchkov M.Yu. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of osteochondrosis of the lumbar spine. *Journal of theoretical and clinical medicine*. 2002;(3):107–108. (in Russian)
8. Alekseev V.V. Diagnosis and treatment of back pain. *Consilium medicum*. 4(2):96–102. (in Russian)
9. Asadullaev M.M. Acute pain syndrome and its correction in vertebroneurology. *Neurology*. 2002;1(25):5–8. (in Uzbek)
10. Belyakov V.V. Electroneuromyography in the practice of a manual therapist. *Manual therapy*. (4):22–23. (in Russian)
11. Drivotinov B.V., Polyakova T.D., Pankova M.D. *Physical rehabilitation of neurological manifestations of osteochondrosis: Tutorial*. Minsk: BGUFK; 2005. (in Russian)
12. Ziyadulloeva K.S. Features of psychopathological and autonomic disorders in patients with chronic pain syndrome with radiculopathies of compression-ischemic genesis. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*. 2020;7(09).
13. Khakimova S.Z., Khamdamov B.K., Kodirov U.A. Features of clinical and neurological results of examination of patients with dorsopathy of rheumatic genesis. *Journal of biomedicine and practice*. 2022;(2):188–193. (in Uzbek)
14. Ziyadullayeva S.K., Alisherova D.A. Features of pain syndrome of patients with brucellosis if damaged nervous system. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*. 2020;14(4):7558–7562.
15. Khakimova S. Modern aspects of neurobrucellosis. *Journal of Problems of Biology and Medicine*. 2016;2(87):195–202.
16. Nasretidinova M.T., et al. Tactics of Administration of Patients with Chronic Atrophic Rhinitis. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021;2:147–151.
17. Khakimova S.Z., Khamdamova B.K., Kodirov U.O. Comparative correlation of markers of inflammatory metamorphosis in the peripheral blood in dorsopathy of different genesis. 2022;2(2):12–18.
18. Samiyeva G.U., Kholikova F.F., Olimjonova F.O. Features of immune mechanisms in the development of pathological processes. 2022;2:1–6.
19. Khakimova S.Z., Khamidullaeva M.M.K., Nabieva L.T. Principles of complex therapy of chronic pain syndrome in diseases of the peripheral nervous system. *Achievements of science and education*. 2020;1(55):60–66. (in Russian)
20. Khakimova S.Z., Hamdamova B.K. Features of the neurovascular state of the spine in dorsopathy and ways of its correction. *Nevrologiya*. 2023;1(93):46–51. (in Russian)