

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У БОЛЬНЫХ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМ СПОНДИЛОЛИСТЕЗОМ L4 ПОЗВОНКА

А.В. Крутько¹, А.В. Пелеганчук¹, Д.М. Козлов¹, А.В. Гладков², Ш.А. Ахметьянов¹

¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»,
директор – д.м.н. профессор М.А. Садовой

²Сибирский университет потребительской кооперации,
ректор – д.м.н. В.В. Степанов
г. Новосибирск

В исследование включено 59 пациентов, оперированных по поводу спондилолистеза L4 позвонка I степени. Всем больным были проведены клиничко-anamnestическое, неврологическое, рентгенологическое, рентгенконтрастное и биомеханическое исследования, МРТ, МСКТ, а также выполнены пункционных провокационных проб.

Выявлена корреляционная зависимость клинических проявлений дегенеративного спондилолистеза L4 и биомеханических параметров формы и ориентации поясничного отдела позвоночника. Наиболее выраженные клиничко-морфологические изменения выявлены на уровне спондилолистеза и смежных сегментов в группе с гиперлордозом и избыточным наклоном угла хорды вперед, что подтверждается данными МРТ, МСКТ и проведенными диско-пункционными провокационными тестами. Разнообразие патоморфологических изменений поясничного отдела позвоночника при дегенеративном спондилолистезе L4 позвонка коррелирует с нарушением биомеханических параметров формы и ориентации позвоночника в сагиттальной плоскости.

Ключевые слова: дегенеративный спондилолистез, хирургическое лечение, биомеханика позвоночника.

THE CORRELATION DEPENDENCE OF THE CLINICAL AND MORPHOLOGICAL MANIFESTATIONS AND BIOMECHANICAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE SPONDYLOLISTHESIS L4 VERTEBRA

A.V. Krut'ko, A.V. Peleganchuk, D.M. Kozlov, A.V. Gladkov, Sh.A. Ahmetyanov

The study included 59 operated patients with spondylolisthesis L4 vertebra of I degree. All the patients were held clinical-anamnesic, neurological, radiological, radiopaque and biomechanical studies, MRI, CT, as well as puncture performed provocative tests. Revealed correlation of clinical manifestations of degenerative spondylolisthesis L4 and biomechanical parameters of the shape and orientation of the lumbar spine. The most pronounced clinical and morphological changes detected at the level of spondylolisthesis and adjacent segments in the group with hyperlordosis and excessive tilt angle of the chord forward, which is confirmed by MRI, CT, and carried out a disco-puncture provocative tests. A variety of pathological changes of the lumbar spine at L4 vertebra degenerative spondylolisthesis correlated with the biomechanical parameters violation of the shape and orientation of the spine in the sagittal plane.

Keywords: degenerative spondylolisthesis, surgical treatment, biomechanics, spinal cord.

Введение

Дегенеративный спондилолистез встречается у 2–4% населения, чаще у пациентов старше 50 лет [6]. Спондилолистез без дефекта межсуставной части дужки был впервые описан Н. Junghans в 1931 г. [9]. Однако до настоящего времени проблема патогенеза, механогенеза, диагностики и лечения передних смещений поясничных позвонков не утратила свою актуальность. В настоящее время основное внимание при диагностике и хирургическом лечении дегенеративного спондилолистеза уделяется патоморфологическим изменениям, возникающим

на уровне смещения позвонка. Разработано достаточно методов его хирургической коррекции с применением декомпрессивных, стабилизирующих, декомпрессивно-стабилизирующих и декомпрессивно-пластических операций. Однако эти способы используются для лечения исключительно спондилолистеза. При этом не принимаются во внимание изменения ряда биомеханических параметров и кинематической цепи всего поясничного отдела позвоночника, которые могут демонстрировать достаточно много интересных деталей. Способы, позволяющие прогнозировать течение дегенеративных изме-

нений на смежных со спондилодезом уровнях, которые основаны на оценке показателей сегментарных взаимоотношений стабилизированных позвонков, далеки от совершенства и требуют дальнейшей проработки [10]. Изменение анатомических и двигательных взаимоотношений в одном позвоночно-двигательном сегменте может приводить к запуску разного рода компенсаторных биомеханических механизмов в других сегментах позвоночника, а их клинические проявления в виде компрессионных корешковых и рефлекторных болевых синдромов зачастую нивелируют хороший результат. Понимание биомеханических параметров позвоночника при дегенеративном спондилолистезе, возможностей и реакций организма, соответствие морфологических изменений клинической картине заболевания необходимы для успешной хирургической помощи пациенту.

Цель настоящего исследования – улучшение результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративным спондилолистезом на основе изучения, выявления и понимания взаимосвязи биомеханических, клинических и морфологических его проявлений.

Материал и методы

В исследование включено 59 пациентов, оперированных с августа 2009 по апрель 2011 г. в отделении нейрохирургии № 2 Новосибирского НИИТО по поводу клинически проявляющегося дегенеративного спондилолистеза L4 позвонка I степени, из них 25 мужчин и 34 женщины в возрасте от 41 года до 70 лет ($54,28 \pm 8,24$). Ведущими неврологическими проявлениями у оперированных пациентов были синдромы полирадикулярной компрессии и нейрогенной перемежающейся хромоты, а также местные и отраженные рефлекторные болевые синдромы. В 33 случаях ведущим был выраженный полирадикулярный болевой синдром с неврологическим дефицитом в зоне иннервации компримированных спинномозговых корешков. У этих пациентов расстройства чувствительности сочетались с отсутствием или снижением рефлексов, слабостью в мышцах голени и ограничением подвижности в поясничном отделе позвоночника. Нейрогенная перемежающаяся хромота отмечена нами в 26 наблюдениях: симптомы поражения корешков конского хвоста нарастали при ходьбе и регрессировали в покое, в ряде случаев в положении сгибания туловища. У всех больных с поражением поясничного отдела отмечена латерализация симптомов.

В соответствии с дизайном протокола исследования критериями включения в исследование мы считали:

- синдром нейрогенной перемежающейся хромоты;

- синдром моно- и полирадикулярной компрессии корешков спинного мозга в сочетании или без рефлекторных болевых синдромов.

Критериями исключения являлись:

- тяжелая сопутствующая соматическая патология ;

- индекс массы тела > 35 ;

- возраст менее 35 и более 70 лет;

- заболевания и состояния, оказывающие влияние на развитие дегенеративных изменений поясничного отдела позвоночника: врожденный и полисегментарный стенозы позвоночного канала, спондилолистезы со спондилолизом, травмы и опухоли позвоночника в анамнезе, наличие ранее выполненных оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника, воспалительные заболевания поясничного отдела позвоночника, заболевания крупных суставов нижних конечностей.

Диагностический комплекс включал в себя клиничко-anamnestическое, неврологическое, рентгенологическое, рентгеноконтрастное и биомеханическое исследования, магнитно-резонансную томографию (МРТ), мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ), а также пункционные провокационные пробы.

С целью диагностики дегенеративного спондилолистеза всем пациентам произведена спондилография в стандартных переднезадней и боковой проекциях, функциональная – в боковой проекции в положении сгибания и разгибания, в положении стоя с обязательной маркировкой линии отвеса. Для проведения рентгенографии использован цифровой рентгеновский аппарат DEFINIUM 8000 (General Electric Medical System). Обзорная спондилография была направлена на выявление характерных признаков дегенеративного спондилолистеза. Функциональная спондилография в положении максимального сгибания и разгибания позволяла определить степень мобильности позвоночных сегментов и выявить признаки сегментарной нестабильности.

Следующим этапом дооперационного обследования выполнялась МРТ на томографе «Aperto» (1,5T) фирмы «Hitachi Medical Corporation» (Япония), которая позволяла оценить выраженность дегенерации межпозвоночных дисков, определить морфологию компрессирующего нервно-сосудистые образований субстрата в аксиальной и сагиттальной плоскостях, уточнить их взаимоотношения. Для оценки степени дегенерации диска мы использовали классификацию С. Pfirrmann и М. Zanetti [13].

МСКТ на рентгеновском компьютерном томографе «Aquilion» фирмы «Toshiba Medical

Systems Corporation» (Япония). выполнена всем пациентам. По результатам исследований оценивали степень и характер компрессирующих патоморфологических изменений (наличие остеофитов, спондилоартроза, размеры позвоночного канала). Дегенеративные изменения дугоотростчатых суставов классифицировали по трём степеням поражения [1].

Рентгенопозитивная миелография в прямой и боковой, а также в правой и левой косых (3/4) проекциях выполнена 35 пациентам. Для контрастирования ликворных пространств использовали омнипак-240, который вводили эндлюмбально в объеме 8–12 мл. Миелография является высокоинформативным методом диагностики, позволяющим визуально оценить форму и размеры дурального мешка, наличие его деформаций, состояние интраканальных отрезков корешков конского хвоста. Мы выполняли ее в качестве дополнительного метода обследования в тех случаях, когда была необходима детализация интраканального морфологического субстрата боли.

При затруднении в интерпретации компьютерно-томографических данных выполнялась МСКТ-миелография. На КТ-миелограммах хорошо визуализируются контрастированные дуральный мешок и корешковые манжеты, а также их деформации и дислокации при наличии грыж межпозвонковых дисков и при стенозировании позвоночного канала. Данное исследование выполнено 37 пациентам.

Биомеханический анализ формы и ориентации поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости осуществляли по методике А.В. Гладкова [2] проведен до операции 59 пациентам. На рентгенограмме отмечались точки каудо-вентрального и кранио-вентрального углов тела каждого позвонка поясничного отдела. Исключение составил S1 позвонок, у которого отмечались вентральная и дорзальная точки замыкательной пластинки. Определялись координаты вышеперечисленных точек. Начало системы координат мы локализовали в точке каудо-вентрального угла тела L5 позвонка.

Координаты отмеченных точек вводились в компьютер, с помощью специальной программы рассчитывались показатели формы и пространственного положения позвоночника, а также осуществляли визуальный контроль за правильностью снятия и ввода координат точек.

Данная методика позволила рассчитать ряд биомеханических параметров, характеризующих форму и ориентацию поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости: центральный угол поясничной дуги, угол наклона хорды дуги L1-L5, смещение тела L4 позвонка

в плоскости диска, угол наклона тел поясничных позвонков и крестца к вертикали, угловое взаимоотношение между телами поясничных позвонков, показатели сегментарной подвижности (рис. 1).



Рис. 1. Схема определения кинематических параметров формы и ориентации поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости

Кроме того, измеряли величину смещения тел позвонков в нейтральном положении, а также их сагиттальную трансляцию и изменение сегментарных углов (ангуляцию) при флексии и экстензии. Суммарную флексионно-экстензионную трансляцию тел позвонков более чем на 3 мм и изменение сегментарных углов более чем на 10° расценивали как признаки чрезмерной сегментарной подвижности или гипермобильности [8, 11].

Для объективизации рефлекторно-болевого синдрома мы использовали пункционный диагностический метод их провоцирования. За 10–15 мин до хирургического лечения в условиях операционной, под контролем ЭОП, по отработанной в клинике методике болевой синдром из межпозвонковых дисков вызывали введением 4% раствора соды. В области дугоотростчатых суставов для воспроизведения болевого синдрома использовали аппарат для радиочастотной денервации RFG-1A (COSMAN Medical, INC) в режиме стимуляции. Раздражением параар-

тикулярного синувертбрального нерва Люшка воспроизводили клинические проявления заболевания. Больные узнавали «свои» боли по их локализации, характеру и интенсивности [3, 4].

Статистическую обработку материала производили с использованием вычисления описательных статистик и путем сравнения качественных и количественных признаков в исследуемых группах пациентов. Описательные статистики представлены в виде средней (M) и её стандартной ошибки (m). Достоверность различий между сравниваемыми средними величинами исследуемых параметров в группах пациентов оценивали с помощью непараметрического U -критерия Манна-Уитни. Анализ качественных признаков проводили с помощью критерия Фишера. Уровень пороговой статистической значимости при сравнении качественных и количественных признаков в исследуемых группах принимали равным 0,05.

В дальнейшем всем пациентам на уровне спондилолистеза выполнена декомпрессивно-стабилизирующая операция с использованием ригидной фиксации.

Результаты и обсуждение

Анализ данных рентгенографии, миелографии, МСКТ и МРТ, в том числе с контрастированием дурального мешка, выявил, что основным патоморфологическим субстратом компрессионных синдромов являлся дегенеративный стеноз позвоночного канала на уровне спондилолистеза, наличие которого было подтверждено у всех без исключения пациентов. Главной причиной развития стенозирования позвоночного канала являлась грубая гипертрофия и деформация дугоотростчатых суставов и смещение тела L4 позвонка кпереди. У 3 (5,2%) больных выявлена грыжа межпозвонкового диска на уровне спондилолистеза.

При анализе спондилограмм, выполненных в положении максимального сгибания и разгибания, нами не отмечено превышения норм ангуляции, хотя подвижность как на уровне

спондилолистеза, так и в других позвоночно-двигательных сегментах была сохранена. МРТ-томограммы оперированных пациентов демонстрировали разнородную степень дегидратации всех дисков поясничного отдела позвоночника от первой до четвертой степени.

При анализе биомеханических параметров формы и ориентации позвоночника в сагиттальной плоскости, в первую очередь, мы оценивали величину центрального угла поясничной дуги L1–L5, которая колебалась в значительных пределах: от $-38,4$ до $-101,9$ и в среднем составила $62,8^\circ \pm 36,9^\circ$, что превосходит физиологические значения этого параметра ($42,5^\circ \pm 12,5^\circ$) [2]. Эти данные послужили основанием для выделения двух групп пациентов. В первую группу вошли больные, у которых величина центрального угла поясничной дуги сохранялась в физиологических пределах (от 30° до 55°), т.е. пациенты с нормолордозом, во вторую группу – пациенты с гиперлордозом (центральный угол поясничной дуги более 55°) (табл.1).

В каждой группе оценивали значение величины угла наклона хорды поясничной дуги. В первой группе этот параметр колебался в пределах от $+1,9^\circ$ (поворот по вертикали против часовой стрелки) до $-6,9^\circ$. Среднее значение составило $-1,7^\circ \pm 3,5^\circ$, что свидетельствует о наличии тенденции наклона поясничного отдела позвоночника вперед, поскольку в норме эта величина составляет $-13,5^\circ \pm 9,7^\circ$ [2]. Анализ величины наклона хорды поясничного отдела позвоночника во второй группе выявил более значительный разброс этого показателя в пределах от $+15,9^\circ$ до $-15,1^\circ$ (в среднем $1,57^\circ \pm 10,87^\circ$).

Таким образом, стала очевидной необходимость выделения двух подгрупп. В подгруппу А вошли 20 пациентов с величиной наклона хорды поясничной дуги в пределах нормы, в подгруппу Б – 21 больной с избыточным наклоном поясничного отдела позвоночника вперед (рис. 2).

Дальнейший анализ клинических и морфологических нарушений проводился с учетом разделения пациентов на группы. Анализ

Таблица 1

Распределение больных в зависимости от биомеханические параметры формы и ориентации поясничного отдела позвоночника

Группа	Количество наблюдений	Величина центрального угла поясничной дуги L1-L5, град.	Величина наклона хорды поясничного отдела позвоночника, град.	Смещение L4 позвонка, град.
I	18	$-49,8 \pm 7,64$	$-3,0 \pm 1,43$	$12,6 \pm 4,27$
II А	20	$-73,4 \pm 7,68^{**}$	$-8,64 \pm 1,28$	$10,22 \pm 5,04$
II Б	21	$-74,44 \pm 13,8^{**}$	$9,29 \pm 7,35^{*/**}$	$11,83 \pm 4,84$

Примечание: * – $P < 0,05$ относительно группы пациентов I; ** – $P < 0,05$ относительно группы пациентов 2А; знак (-) характеризует наклон прямой от вертикали по часовой стрелке и величину лордоза

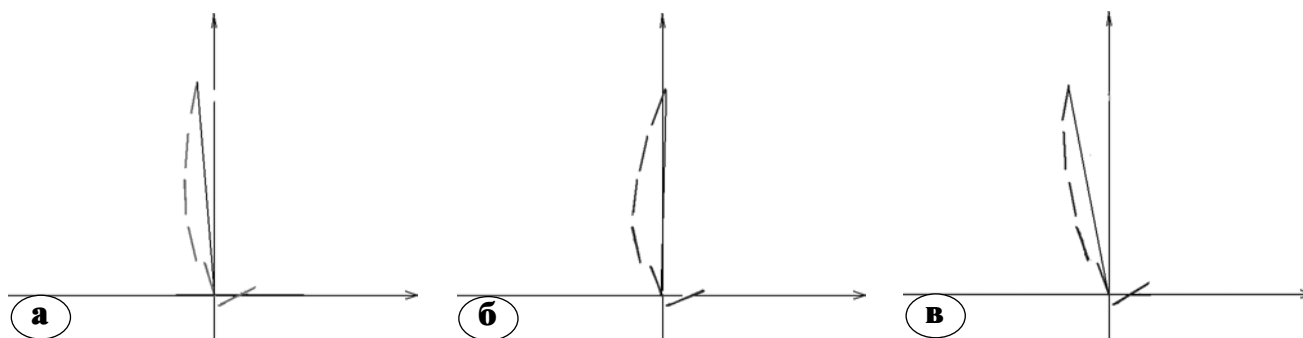


Рис. 2. Схемы формы и ориентации поясничного отдела позвоночника у больных разных групп:
а – группа I; б – подгруппа II А; в – подгруппа II Б

переднего смещения L4 позвонка статистически достоверных различий этого параметра в группах не выявил, также как и признаков ангуляционной и трансляционной сегментарной нестабильности на уровне спондилолистеза и смежных позвоночно-двигательных сегментах.

В группах выявлены статистически достоверные различия клинических проявлений основного заболевания. В группе I частота возникновения синдрома полирадикулярной компрессии и синдрома перемежающейся хромоты была практически одинаковой, в подгруппе II А преобладали пациенты с синдромом корешковой компрессии, в то время как в подгруппе II Б выявлено достоверное преобладание пациентов с синдромом нейрогенной перемежающейся хромоты (табл. 2).

Таблица 2

Распределение больных в зависимости от встречаемости основных клинических синдромов

Группа	Компрессионный корешковый синдром	Синдром нейрогенной перемежающейся хромоты
I	10	8
II А	15	5
II Б	8**	13**

Примечание: ** – $P < 0,05$ относительно группы пациентов 2А.

Анализ данных МСКТ и МРТ выявил, что главной причиной развития стенозирования позвоночного канала на уровне спондилолистеза являлось наличие грубой гипертрофии и деформации дугоотростчатых суставов, то есть спондилоартроза 3 степени (табл. 3).

При анализе МРТ-исследований с целью оценки степени дегидратации смежного L3–L4 межпозвонкового диска по Pfirrmann в группе пациентов с нормолордозом (группа I) отмечаются дегенеративные изменения до III степени

включительно, а в группе подгруппе II Б в 8 (13,6%) случаях выявлена дегидратация диска 4 степени. Достоверных различий при оценке степени гидратации других поясничных дисков в группах не выявлено (табл. 4)

Расшифровка рефлекторных болевых синдромов проводилась на основании провокационных пункционных тестов. Рефлекторные болевые синдромы с дугоотростчатых суставов и из фиброзного кольца поясничного диска выявлялись преимущественно на вышележащем L3–L4 уровне и преобладали во второй группе (табл. 5).

По нашим данным, дегенеративный спондилолистез L4 позвонка характеризуется изменением ряда параметров не только на уровне L4–L5 межпозвонкового диска, но и компенсаторным изменением формы и ориентации всего поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости. Кроме того, к клиническим проявлениям патоморфологических изменений на уровне спондилолистеза (трансляция позвонка, стеноз позвоночного канала и т.д.) присоединяются рефлекторные болевые синдромы, вызванные патологией смежных позвоночно-двигательных сегментов. Эти факторы необходимо учитывать при определении тактики хирургического вмешательства, так как от них зависит успех лечения.

В наших наблюдениях в большинстве случаев отмечено отклонение от нормы ряда параметров формы и ориентации поясничного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости, что, с одной стороны, можно объяснить трансляцией позвонка, с другой стороны, может являться отражением соответствующих патоморфологических и клинических проявлений данной патологии.

При анализе биомеханических показателей пациентов с дегенеративным спондилолистезом L4 позвонка выделены две основные группы, отличающиеся между собой по величине центрального угла поясничной дуги. В первую группу вошли пациенты с нормолордозом (18

Таблица 3

Распределение больных в зависимости от выраженности спондилоартроза (n=59)

Группы	Степень спондилоартроза	Уровень поражения дугоотростчатых суставов позвоночника		
		L3-L4	L4-L5	L5-S1
I	I	13	-	15
	II	5	1	3
	III	-	17	-
II A	I	13	-	16
	II	5	1	3
	III	2	19	1
II Б	I	2	-	5
	II	14 [*] / ^{**}	-	15 [*] / ^{**}
	III	5 ^{**}	21	1

Примечание: * – P<0,05 относительно группы пациентов I; ** – P<0,05 относительно группы пациентов II A.

Таблица 4

Распределение больных в зависимости от степени дегидратации смежных межпозвонковых дисков (n=59)

Группы	Степень дегидратации межпозвонкового диска по Pfirman	Уровень поражения межпозвонкового диска	
		L3-L4	L5-S1
I	I	3	6
	II	6	9
	III	9	3
	IV	0	0
II A	I	1	7
	II	7	10
	III	9	3
	IV	3	0
II Б	I	3 ^{**}	5
	II	2	7
	III	9	8
	IV	7 [*] / ^{**}	1

Примечание: * – P<0,05 относительно группы пациентов I; ** – P<0,05 относительно группы пациентов 2A.

Таблица 5

Распределение пациентов в зависимости от воспроизведения рефлекторных болевых синдромов

Группа	Уровень и субстрат рефлекторного болевого синдрома					
	Диск			Дугоотростчатые суставы		
	L3-L4	L4-L5	L5-S1	L3-L4	L4-L5	L5-S1
I	1	6	-	6	9	2
II A	7	3	1	10	12	1
II Б	12 [*] / ^{**}	9 [*] / ^{**}	3 [*] / ^{**}	14 [*]	11	3

Примечание: * – P<0,05 относительно группы пациентов I; ** – P<0,05 относительно группы пациентов 2A.

человек, 30,5%), во вторую – пациенты с гиперлордозом (41 человек, 69,5%). Указанные группы сопоставимы по половому составу, частоте и структуре вертеброгенных болевых синдро-

мов. В научной литературе нам не встретилось такого разделения пациентов с последующим анализом полученных данных. Большая часть больных (группа II) характеризуется наличием

гиперлордоза в поясничном отделе позвоночника. Это можно считать характерным признаком этой патологии, что согласуется с общепризнанным мнением о компенсаторных реакциях позвоночника при возникновении патологических смещениях в базисных сегментах позвоночника [2].

Значительный разброс значений угла наклона хорды поясничной дуги во второй группе послужил основанием для деления данной группы на две подгруппы. В группе II А (20 пациентов) данный показатель приближался к норме, в группе II Б (21 пациент) угол наклона хорды указывал на избыточный наклон поясничного отдела позвоночника вперед. Изменения биомеханических параметров формы и ориентации позвоночника в сагитальной плоскости в настоящем исследовании очень схожи с группой пациентов со стенозом позвоночного канала, но без спондилолистеза. [5]. Данные изменения мы рассматриваем как срыв компенсаторных возможностей пораженного поясничного отдела позвоночника, выражающийся гиперлордозом в сочетании с избыточным наклоном всего позвоночника вперед.

При анализе клинической картины дегенеративного спондилолистеза в подгруппе II Б выявлено преобладание больных с проявлениями центрального стеноза позвоночного канала – синдромом нейрогенной перемежающейся хромоты. Это согласуется с данными других авторов [7] о том, что при наличии дегенеративного стеноза позвоночного канала пациенты компенсаторно стремятся принять положение тела с наклоном вперед с целью увеличения емкости позвоночного канала. Основной причиной стеноза позвоночного канала при дегенеративном спондилолистезе является спондилоартроз, сопровождающийся, как правило, грубой деформацией и гипертрофией дугоотростчатых суставов, что приводит к сужению позвоночного канала (центральный и/или латеральный стеноз) и, соответственно, к компрессии нервно-сосудистых образований позвоночника. Наличие центрального стеноза позвоночного канала выявлено нами преимущественно у пациентов II группы – 31 человек (75,6%), тогда как в I группе центральный стеноз наблюдался в 2 раза реже. Этим, вероятно, объясняется более частая встречаемость синдрома нейрогенной перемежающейся хромоты у пациентов II группы. Более грубые дегенеративно-дистрофические изменения дугоотростчатых суставов, спондилоартроз 3 степени выявлены нами также во II группе у 40 пациентов, а I группе – лишь у 13.

Величина трансляции L4 позвонка в нашем исследовании не влияла на особенности биоме-

ханических и клинико-морфологических проявлений данного вида патологии.

Нарушение формы и ориентации позвоночника у данной категории пациентов может биомеханически неблагоприятно сказываться на течении дегенеративно-дистрофических процессов на смежных с пораженным позвоночных сегментах, что найдет отражение в клинической картине. Мы нашли подтверждение этому предположению в нашем исследовании.

Так, при проведении диско-пункционных провокационных тестов на уровне смежных межпозвонковых дисков выявлено, что рефлекторный болевой синдром воспроизводился преимущественно у пациентов II группы и с вышележащего сегмента. При этом чаще положительный тест встречался у пациентов подгруппы II Б. При проведении пункционных радиочастотных провокационных тестов получено воспроизведение рефлекторных болевых синдромов с дугоотростчатых суставов смежных уровней у пациентов II группы, с большей частотой в группе II Б, с вышележащего от спондилолистеза сегмента. Проведение двух видов пункционных провокационных методов диагностики рефлекторных болевых синдромов на нижележащем сегменте выявило незначительную частоту положительных тестов (см. табл. 5). По этой причине изменениям со стороны нижележащего сегмента мы придавали ведущее значения.

В соответствии с данной закономерностью при изучении степени дегенерации дисков по Pfirrmann мы акцентировали внимание на патологии L3–L4 диска, где выявлено наиболее грубое дегенеративное поражение (IV степень) только у пациентов II группы, тогда как у пациентов I группы наблюдались дегенеративные изменения этого же диска преимущественно минимальных степеней (I и II степени). Изучение дегенеративно-дистрофических изменений дугоотростчатых суставов вышележащего сегмента выявило преобладание наиболее грубого спондилоартроза (II и III степени) у пациентов II группы, тогда как у пациентов I группы поражения истинных суставов позвоночника имели менее выраженный характер, преимущественно I степени (см. табл. 4).

При сопоставлении данных МРТ и биомеханических параметров поясничного отдела позвоночника оказалось, что степень дегенеративного поражения смежного диска, выявляемая на МРТ, не находит своего отражения в виде нарушения функции диска при кинематическом анализе функциональных спондилограмм.

Одним из современных методов хирургического лечения дегенеративного спондилолистеза является декомпрессивно-стабилизирующая операция с использованием ригидной фикса-

ции, в результате которой из движений в поясничном отделе позвоночника выключается один сегмент и меняется нагрузка на смежные уровни. Однако насколько влияет ригидная фиксация на ускоренную дегенерацию в смежных со спондилодезом уровнях, не выяснено. В доступных источниках научной литературы, посвященных проблеме диагностики и лечения «болезни смежного сегмента», основная роль отводится биомеханическим перегрузкам смежных сегментов только после проведения спондилодеза. Принимаются во внимание факторы риска (остеопороз, возраст, гендерные различия) [12]. Согласно научным публикациям, в большей мере перегрузке подвергается вышележащий сегмент, что обусловлено изменением биомеханики позвоночника [10, 12]. Результаты наших исследований, проведенных до хирургического лечения дегенеративного спондилолистеза L4 позвонка, в ряде случаев показывают наибольшую клиническую значимость сегмента L3–L4, который является вышележащим относительно планируемого спондилодеза. Нетрудно предположить, что в послеоперационном периоде «синдром смежного L3–L4 сегмента» может клинически ярко проявиться. И при недостаточной предоперационной диагностике патологии вышележащего сегмента и недооценке его клинических проявлений возможна неверная трактовка патологии смежного со спондилодезом уровня. Нам не встретилось достаточно много публикаций, где бы учитывались неблагоприятные биомеханические предпосылки в развитии «болезни смежного уровня», которые могут остаться, усугубиться или проявиться после проведенного вмешательства и тем самым негативно повлиять на результаты хирургического лечения основного заболевания. Также остается нерешенным вопрос о целесообразности протяженности фиксации, необходимости полной редукции, объеме декомпрессии при спондилолистезе, а также о роли, которую играют рефлекторные болевые синдромы из смежных со спондилолистезом сегментов. Мы надеемся, что наше исследование поможет уточнить морфологический субстрат болевого синдрома при дегенеративном спондилолистезе, что позволит должным образом планировать объем хирургической помощи пациентам.

Выводы

Таким образом, в формировании клинической картины дегенеративного спондилолистеза L4 ведущую роль играют патоморфологические изменения на уровне спондилолистеза, вызывающие преимущественно развитие компрессионных корешковых синдромов и нейрогенной перемежающейся хромоты.

Нарушение биомеханических параметров формы и ориентации позвоночника в сагиттальной плоскости при дегенеративном спондилолистезе L4 проявляются неоднозначно и могут быть представлены в виде предлагаемого нами разделения на группы.

Имеется корреляционная зависимость клинических проявлений дегенеративного спондилолистеза L4 и биомеханических параметров формы и ориентации поясничного отдела позвоночника

Формирование рефлекторных болевых синдромов при дегенеративном спондилолистезе L4 связано с дегенеративными изменениями как диска, так и истинных суставов позвоночника преимущественно вышележащего смежного сегмента.

Литература

1. Васильев, А.Ю. Компьютерная томография в диагностике дегенеративных изменений позвоночника / А.Ю. Васильев, Н.К. Витько. — М.: Видар, 2000. — 116 с.
2. Гладков, А.В. Клинико-биомеханический анализ в оптимизации диагностики и лечения деформаций позвоночника: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.В. Гладков. - Новосибирск, 1997. — 24 с.
3. Евсюков, А.В. Сочетание рефлекторных и компрессионных синдромов поясничного остеохондроза (диагностика и нейрохирургическое лечение): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Евсюков Алексей Владимирович. - Новосибирск, 2009. — 18 с.
4. Луцки, А.А. Спондилоартроз / А.А. Луцки, И.Р. Шмидт, Е.Б. Колотов. — Новосибирск: Издатель, 2003. — 290 с.
5. Крутько, А.В. Декомпрессивная ламинопластика с использованием пористого никелида титана при дегенеративных стенозах позвоночного канала: экспериментально-клиническое исследование / А.В. Крутько, А.Е. Симонович, А.М. Зайдман, А.В. Гладков. - Хирургия позвоночника. — 2004. - № 4. — С. 47–56.
6. Хвисьюк, Н.И. Дегенеративный спондилолистез / Н.И. Хвисьюк [и др.]. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1986. — 184 с.
7. Sengupta, D.K. Degenerative spondylolisthesis: review of current trends and Controversies / D.K. Sengupta, H. Herkowitz // Spine. — 2005. — Vol. 30, N 6, Suppl. — P. S71–S81.
8. Iguchi, T. Minimum 10-year outcome of decompressive laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis / T. Iguchi [at al.]. - Spine. — 2000. — Vol. 25. — P. 1754–1759.
9. Junghanns, H. Spondylolisthesen ohne Spalt im Zwischengelenkstück Pseudospondylolisthesen / H. Junghanns // Arch. Orthop. Unfallchir. — 1931. — Bd. 29. — S. 118–127.
10. Kim, K.H. Adjacent segment disease after interbody fusion and pedicle screw fixations for isolated L4–L5 spondylolisthesis. A minimum five-year follow-up // Spine. — 2010. — Vol. 35, N 6. — P. 625–634.

11. Ono, T. Radiological study of spinal instability after surgery for lumbar disc herniation (in Japanese) / T. Ono // *Orthop. Surg. Traumatol.* — 1991. — Vol. 34. — P. 619–624.
12. Park, P. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature / P. Park [et al.] // *Spine.* — 2004. — Vol. 29, N 17. — P. 1938–1944.
13. Pfirrmann, C. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration / C. Pfirrmann, M. Zanetti // *Spine.* — 2001. — Vol. 26, N 17. — P. 1873–1878.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крутько Александр Владимирович – к.м.н. старший научный сотрудник, заведующий отделением нейрохирургии №2
E-mail.: AKrutko@niito.ru;

Пелеганчук Алексей Владимирович – младший научный сотрудник

E-mail.: APeleganchuk@niito.ru;

Козлов Дмитрий Михайлович – к.м.н. научный сотрудник

E-mail.: DKozlov@niito.ru;

Гладков Александр Вячеславович – д.м.н., профессор СибУПК, кафедра психологии и социального управления;

Ахметьянов Шамиль Альфирович – аспирант

E-mail.: SAhmetyanov@niito.ru.