

УДК 611.-001.

СПОНДИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ПО ДАННЫМ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Б. М. Соболевский, А. И. Краюшкин, Е. Д. Лютая

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра анатомии человека, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии*

По данным лучевых методов исследования (КТ, МРТ) изучены спондилометрические параметры позвоночно-двигательных сегментов поясничного отдела позвоночного столба в норме (120 наблюдений). Выявлены 2 типа и 4 варианта строения дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба. Предлагается введение дополнительного параметра в протокол спондилометрических исследований, такого как радиус суставных площадок дугоотростчатых суставов. Полученные данные расширяют понятие «норма» при спондилометрии поясничного отдела позвоночного столба.

Ключевые слова: лучевые методы исследования, спондилометрия, поясничный отдел позвоночного столба, дугоотростчатые суставы.

SPONDYLOMETRIC PARAMETERS OF LUMBAR SPINE MOTION SEGMENTS ACCORDING TO RADIOLOGICAL STUDY

B. M. Sobolevskii, A. I. Krajushkin, E. D. Lutaja

An analysis of radiological (CT, MRI) spondylometric parameters of lumbar spine motion segments was conducted (120 observations). Two types and four variants of the structure of facet joints of the lumbar spine were identified. It is proposed to introduce a new parameter such as the radius of the articular facet areas into the protocol of spondylometry. These data extend the concept of «normal» for lumbar spine.

Key words: radiological studies, spondylometry, lumbar spine, facet joints.

Анатомия с появлением и распространением новых лучевых методов исследования, таких как компьютерная томография (КТ), магниторезонансная томография (МРТ), получила новые возможности к реализации прижизненного изучения вариантов нормы и патологии строения тела человека, что ранее было невозможно [2, 3].

Нестабильность в позвоночно-двигательном сегменте (ПДС) может определять любое изменение или перераспределение нагрузки на опорные комплексы позвоночного столба [1]. Возрастание нагрузки на дугоотростчатые суставы может обуславливать развитие патологического процесса, что наиболее актуально для поясничного отдела позвоночного столба, на который приходится основная масса тела.

ПДС представляет собой морфофункциональную единицу позвоночного столба [4]. В структуру ПДС включены суставные поверхности смежных позвонков, межпозвоночный диск, связочный аппарат, околопозвоночные мышцы и дугоотростчатые суставы. Повреждение любого структурного элемента ПДС влечет за собой нарушения в кинематике движения позвоночного столба.

Исследования, посвященные изучению нормы ПДС поясничного отдела позвоночного столба и ее количественному выражению, единичны. Остается открытым вопрос, как особенности строения дугоотростчатых суставов могут соотноситься с клинически значимыми дегенеративно-дистрофическими изменениями этих суставов [5].

Поэтому изучение спондилометрических характеристик нормальной анатомии позвоночного столба в настоящее время приобретает особую актуальность.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение спондилометрических параметров позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночного столба в норме по данным лучевых методов исследования.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Лучевое исследование спондилометрических параметров позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночного столба выполнялось с использованием 4-спирального компьютерного томографа Presto Hitachi, магниторезонансного томографа MAGNETOM Impact Expert Simens с напряженностью магнитного поля 1Т.

В группу наблюдения были включены 120 лиц мужского и женского пола в возрасте от 25 до 50 лет [средний возраст (39 ± 5) лет] без патологии пояснично-крестцового отдела позвоночного столба. Всем пациентам проводили спондилометрию поясничного отдела позвоночного столба с использованием программы просмотра и анализа изображений eFilm Workstation 2.1.0 фирмы Medical Imaging System с определением следующих морфометрических параметров:

– расстояния между передними и задними отделами суставов;

- расстояния между центрами суставов;
- ширины, высоты и передне-заднего размера суставной щели;
- глубины и поперечных размеров суставных площадок;
- углов левого и правого дугоотростчатых суставов;
- соотношения углов левого и правого дугоотростчатых суставов;
- формы дугоотростчатых суставов;
- радиуса кривизны суставных отростков.

Количественные данные обрабатывались с использованием методов вариационной статистики в компьютерной программе Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Спондилометрические параметры ПДС поясничного отдела позвоночного столба представлены в табл. 1—4.

Определены поперечные размеры наружных и внутренних суставных поверхностей, величина глубины суставных поверхности в выпуклых дугоотростчатых суставах поясничного отдела позвоночного столба (табл. 1). Из представленных данных следует, что суставные площадки, левых и правых дугоотростчатых суставов имеют несущественные различия в размерах вне зависимости от принадлежности к ПДС поясничного отдела позвоночного столба. Размеры наружных суставных поверхностей дугоотростчатых суставов составляют от $(1,5 \pm 0,09)$ см в LI — LII ПДС с тенденцией к увеличению до $(1,6 \pm 0,09)$ см в LIV — LV ПДС ($p > 0,05$).

Таблица 1

Размеры суставных поверхностей дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба, см

Поперечные размеры суставных площадок				
Двигательный сегмент	слева		справа	
	наружная	внутренняя	наружная	внутренняя
L _I — L _{II}	$1,5 \pm 0,09$	$1,2 \pm 0,09$	$1,5 \pm 0,09$	$1,2 \pm 0,10$
L _{II} — L _{III}	$1,6 \pm 0,10$	$1,3 \pm 0,09$	$1,5 \pm 0,10$	$1,2 \pm 0,09$
L _{III} — L _{IV}	$1,6 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,10$	$1,6 \pm 0,10$	$1,3 \pm 0,10$
L _{IV} — L _V	$1,6 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,09$	$1,6 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,10$
Глубина суставных площадок выпуклых дугоотростчатых суставов				
L _I — L _{II}	$0,29 \pm 0,04$		$0,28 \pm 0,03$	
L _{II} — L _{III}	$0,28 \pm 0,04$		$0,27 \pm 0,04$	
L _{III} — L _{IV}	$0,29 \pm 0,04$		$0,29 \pm 0,04$	
L _{IV} — L _V	$0,29 \pm 0,03$		$0,29 \pm 0,04$	

Размеры внутренних суставных площадок дугоотростчатых суставов составляют от $(1,2 \pm 0,09)$ см в LI—LII ПДС, также недостоверно увеличиваясь до $(1,3 \pm 0,09)$ в LIV—LV ПДС ($p > 0,05$).

Глубина суставных площадок выпуклых дугоотростчатых суставов в поясничном отделе позвоночного столба во всех ПДС составила в среднем $(0,29 \pm 0,04)$ см.

В табл. 2 представлены результаты оценки морфометрических параметров суставных щелей дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба. Ширина суставных щелей дугоотростчатых суставов в ПДС поясничного отдела позвоночного столба составляет $(0,26 \pm 0,03)$ см как в левых, так и в правых дугоотростчатых суставах. Индивидуальный разброс цифровых значений ширины суставных щелей не выходит за средний интервал. Высота суставной щели увеличивается от $(2,10 \pm 0,09)$ см в ПДС LI—LII, до $(2,29 \pm 0,09)$ см в ПДС LIV—LV, разница статистически достоверна ($P < 0,05$) как в левых, так и в правых дугоотростчатых суставах.

Таблица 2

Параметры суставных щелей дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба, см

Ширина суставной щели		
двигательный сегмент	слева	справа
L _I —L _{II}	$0,25 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,02$
L _{II} —L _{III}	$0,26 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,03$
L _{III} —L _{IV}	$0,26 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,02$
L _{IV} —L _V	$0,27 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,03$
Высота суставной щели		
L _I —L _{II}	$2,10 \pm 0,09$	$2,09 \pm 0,09$
L _{II} —L _{III}	$2,21 \pm 0,10$	$2,19 \pm 0,10$
L _{III} —L _{IV}	$2,22 \pm 0,09$	$2,23 \pm 0,11$
L _{IV} —L _V	$2,29 \pm 0,09$	$2,30 \pm 0,10$
Передне-задний размер суставной щели		
L _I —L _{II}	$1,60 \pm 0,05$	$1,61 \pm 0,07$
L _{II} —L _{III}	$1,62 \pm 0,07$	$1,63 \pm 0,07$
L _{III} —L _{IV}	$1,62 \pm 0,05$	$1,63 \pm 0,06$
L _{IV} —L _V	$1,64 \pm 0,04$	$1,65 \pm 0,05$

Передне-задний размер суставной щели также имеет тенденцию к увеличению от ПДС LI—LII к ПДС LIV—LV, как слева, так и справа, в среднем от $(1,60 \pm 0,05)$ до $(1,64 \pm 0,04)$ см ($P > 0,05$). Различий между передне-задними размерами суставных щелей в левых дугоотростчатых суставах по сравнению с размерами суставных щелей правых дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба выявлено не было.

В табл. 3 представлены результаты исследования расстояния между центрами и передне-задними отделами дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба.

Расстояния между центрами симметрично расположенных дугоотростчатых суставов в среднем составляет от $(3,0 \pm 0,14)$ см в ПДС LI—LII до $(3,3 \pm 0,12)$ см в ПДС LIV—LV, что статистически значимо ($P < 0,05$).

В то же время расстояние между передними и задними отделами дугоотростчатых суставов, хотя и

увеличивается от ПДС LI—LII к ПДС LIV—LV, но это различие недостоверно. Вероятно, подобное расхождение обуславливается индивидуальной геометрией конгруэнтных суставных поверхностей дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба.

Таблица 3

Расстояние между отделами дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба, см

Расстояние между центрами суставов		
двигательный сегмент	расстояние	
L _I —L _{II}	3,0 ± 0,14	
L _{II} —L _{III}	3,1 ± 0,11	
L _{III} —L _{IV}	3,2 ± 0,13	
L _{IV} —L _V	3,3 ± 0,12	
Расстояние между передними и задними отделами суставов		
двигательный сегмент	передний	задний
L _I —L _{II}	2,4 ± 0,13	4,6 ± 0,29
L _{II} —L _{III}	2,5 ± 0,14	4,6 ± 0,27
L _{III} —L _{IV}	2,6 ± 0,14	4,7 ± 0,26
L _{IV} —L _V	2,6 ± 0,15	4,8 ± 0,24

В табл. 4 представлены результаты спондилометрических данных углов левых и правых дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба, а также их соотношение.

Таблица 4

Углы левого и правого дугоотростчатого сустава поясничного отдела позвоночного столба и их соотношение, градусы

Угол левого и правого дугоотростчатого сустава		
двигательный сегмент	левый	правый
L _I —L _{II}	28,0 ± 2,9	29,0 ± 2,1
L _{II} —L _{III}	31,0 ± 2,1	31,0 ± 2,2
L _{III} —L _{IV}	33,0 ± 2,4	35,0 ± 2,5
L _{IV} —L _V	35,0 ± 2,6	33,0 ± 2,8
Соотношение углов левого и правого дугоотростчатых суставов.		
двигательный сегмент	соотношение	
L _I —L _{II}	0,92 ± 2,30	
L _{II} —L _{III}	0,92 ± 3,00	
L _{III} —L _{IV}	0,94 ± 3,10	
L _{IV} —L _V	0,93 ± 2,90	

Углы левых и правых дугоотростчатых суставов несколько увеличиваются от ПДС LI—LII к ПДС LIV, составляя в среднем (28 ± 2,9)° до (35 ± 2,6)°. В то же время соотношение углов левых и правых дугоотростчатых суставов во всех ПДС поясничного отдела составляет в среднем (0,92 ± 2,6). Отсутствие или наличие асимметрии углов левого и правого дугоотростчатых суставов имеет важное прогностическое значение в плане вероятности развития спондилоартроза. Отсутствие асимметрии трактуется как норма.

Нами были выявлены варианты строения суставных площадок дугоотростчатых суставов:

I тип — с наличием плоских суставных площадок (рис. 1).



Рис. 1. Оба сустава с плоскими суставными площадками

II тип — с наличием выпуклой суставной площадки нижнего суставного отростка вышележащего позвонка и вогнутой верхней суставной площадки нижележащего позвонка (рис. 2).



Рис. 2. Оба сустава с выпуклыми суставными площадками

С учетом парности дугоотростчатых суставов можно выявить варианты строения дугоотростчатых суставов:

1-й вариант — с наличием обоих суставов с плоскими суставными площадками;

2-й вариант — с наличием правого и левого сустава с выпуклой суставной площадкой нижних суставных отростков вышележащего позвонка и вогнутыми верхними суставными площадками нижележащего позвонка;

3-й вариант и 4-й вариант — с наличием билатеральной асимметрии суставных площадок. Соответственно строению суставных площадок дугоотростчатых суставов можно выделить две формы суставных щелей дугоотростчатых суставов: линейную (или J-образную) и С-образную.

Вследствие выявленных типов и вариантов строения дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба нами было предложено измерение радиуса кривизны суставных площадок дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба (рис. 3).

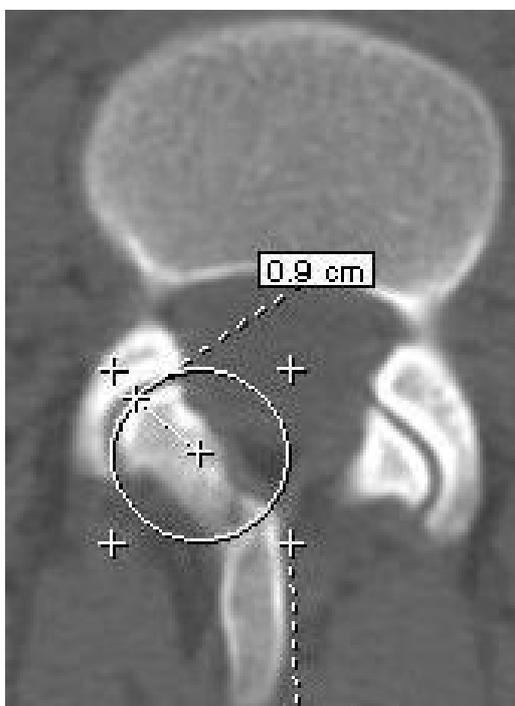


Рис. 3. Методика измерения радиуса кривизны выпуклых (вогнутых) суставных отростков дугоотростчатых суставов

Измерение радиуса кривизны выпуклых (вогнутых) суставных отростков дугоотростчатых суставов позволяет дифференцировать строение дугоотростчатых суставов, а также конкретизировать оценку площади и анатомического строения конгруэнтных суставных отростков поясничного отдела позвоночного столба.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полученные в результате исследования данные нормальной анатомии ПДС могут быть основой для более точной оценки нормального строения и патологических изменений дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба.

2. Для оценки состояния дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночного столба с целью оценки различной патологии целесообразно выполнять спондилометрические измерения спондилометрических характеристик дугоотростчатых суставов с измерением радиуса кривизны выпуклых (вогнутых) суставных отростков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дракин А. И. Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника: дис. ... д. м. н. — М., 2008. — 243 с.
2. Мёллер Т. Б. Норма при КТ и МРТ исследованиях / Т. Б. Мёллер, Э. Райф. — М.: Медпресс-информ, 2008. — 256 с.
3. Труфанов Г. Е. МРТ и КТ-анатомия головного мозга и позвоночника (атлас изображений). Изд. 2-е. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2006. — 188 с.
4. Щедренко В. В., Себелев К. И., Аникеев Н. В. и др. // Травматология и ортопедия России 2011. — № 2 (60). — С. 114—116.
5. Varlotta G. P., et al. // Skeletal Radiol. — 2011. — Vol. 40 (1). — P. 13—23.

Контактная информация

Соболевский Борис Михайлович — аспирант кафедры анатомии человека, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: sob2@mail.ru