

Фундаментальные дисциплины

ID: 2015-04-6-A-4506

Оригинальная статья

Анисимов Д.И., Попрыга Д.В., Попов А.Н., Кесов А.Л., Зайцев В.А.

Морфо-топографическая изменчивость позвонков при сколиотической деформации позвоночного столба

ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Резюме

Цель. Выявление изменчивости параметров позвонков при сколиозе. Методы: остео- и КТ-метрия. Материал: сколиотически измененные позвоночные столбы (n=18), КТ-граммы (n=85). Результаты: в дуге искривления при сколиозе на выпуклой стороне преобладают: высота дуги, ножечно-фасеточные расстояния, длина, высота ножки, ножечно-краевая длина, угол наклона ножки и высота тела позвонка; на вогнутой стороне деформации преобладают: толщина дуги, ширина ножки дуги, угол ножки. Заключение. При хирургической коррекции сколиотической деформации, установке транспедикулярных конструкций необходимо учитывать изменения структур позвонков на выпуклой и вогнутой сторонах деформации.

Ключевые слова: сколиоз, позвонки, изменчивость

Введение

Сколиотическая болезнь – заболевание опорно-двигательного аппарата, характеризующееся многоплоскостным искривлением позвоночника и грудной клетки [1], сопровождающееся нарушением функций внутренних органов и систем организма, приводящее к ранней инвалидизации и, нередко, сокращению продолжительности жизни. В настоящее время сколиоз по распространенности занимает одно из первых мест в патологии опорно-двигательной системы, причем в последние годы отмечен рост заболеваемости. Современные методы хирургической коррекции позволяют исправить сколиотическую деформацию во всех трех плоскостях и надежно фиксировать позвоночник в исправленном положении [2-4].

При хирургической коррекции сколиоза нельзя не учитывать закономерностей изменения размеров позвонков и ориентации ножек дуг на выпуклой и вогнутой сторонах сколиоза в дуге искривления [5, 6].

Цель: выявление закономерностей изменчивости структур позвонков, входящих в дугу искривления при сколиотической деформации позвоночного столба.

Материал и методы

Материалом исследования явились препараты сколиотически измененных позвоночных столбов из научного фундаментального музея кафедры анатомии человека ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России (n=18), КТ-граммы пациентов со сколиозом из архива ФГБУ Саратовский НИИТО Минздрава России (n=85). Томографическое исследование проводили на компьютерном томографе «Philips Mx8000 Dual». Измеряли размеры тела, дуг, ножек дуг, определяли ориентацию ножек дуг к сагиттальной (угол ножки) и горизонтальной (угол наклона ножки) плоскостям, а также ножечно-фасеточные расстояния. Вариационно-статистический анализ проводили с применением прикладных программ Statistica 6.0. Определяли среднюю (M), ошибку средней (m), достоверность различий определяли параметрическим (при нормальном распределении) и непараметрическим (при распределении, отличающемся от нормального) способами, различия считали статистически значимыми при 95%-ном пороге вероятности.

Результаты

Сравнительный анализ результатов морфо- и КТ-метрии не обнаружил статистически значимых различий ($p > 0,05$), что подтверждается данными других исследователей [7, 8]. Анализ результатов измерения параметров заднего опорного комплекса позвонков, входящих в дугу искривления, показал, что к вершине деформации усиливаются билатеральные различия: на выпуклой стороне деформации преобладают такие параметры как высота (на 2,5 мм), верхнее ножечно-фасеточное расстояние (на 1,0 мм), нижнее ножечно-фасеточное расстояние (на 4,0 мм) ($p < 0,05$); толщина дуги (на 0,4 мм) преобладает на вогнутой стороне деформации ($p = 0,05$). По мере удаления от вершины сколиотической дуги различия между параметрами нивелируются и становятся сопоставимы с результатами, полученными при остеометрии позвонков без признаков травматического и сколиотического повреждения позвоночного столба [9-13] (табл. 1). Ножечно-краевая длина (расстояние от корня ножки до передней поверхности тела позвонка, длина и высота ножки дуги на выпуклой стороне деформации превышает соответствующие параметры на вогнутой стороне на 4,5, на 2,0 и на 3,5 мм соответственно ($p < 0,05$); ширина ножки преобладает на вогнутой стороне на 0,5 мм ($p = 0,05$) (табл. 2).

На выпуклой стороне деформации угол наклона ножки дуги и высота тела позвонка больше аналогичных параметров на вогнутой стороне на 1,5° и на 1,7 мм ($p < 0,05$); угол ножки дуги позвонка превышает на вогнутой стороне на 0,3° ($p = 0,02$).

Таблица 1. Топографическая изменчивость размеров дуг и ножечно-фасеточных расстояний позвонков, входящих в дугу искривления (мм)

Позвонок	M±m параметров							
	Высота дуги		Толщина дуги		Ножечно-фасеточное расстояние			
					верхнее		нижнее	
	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона
ThII	16,0±0,7	16,0±0,7	6,2±0,2	6,0±0,2	12,0±0,3	12,0±0,3	21,0±0,5	21,0±0,5
ThII	15,0±0,6	15,0±0,6	6,4±0,3	6,4±0,3	12,0±0,3	12,0±0,3	21,0±0,5	21,0±0,5
ThIII	16,3±0,6	16,0±0,6	6,1±0,2	6,2±0,2	12,6±0,3	12,5±0,3	20,3±0,5	20,0±0,5
ThIV	18,0±0,7	17,5±0,6	5,8±0,2	6,0±0,2	12,8±0,3	12,6±0,3	21,2±0,5	21,0±0,5
ThV	19,2±0,7	18,5±0,6	5,7±0,2	6,0±0,2	13,0±0,4	12,8±0,3	20,5±0,5	19,9±0,5
ThVI	21,0±0,8	20,0±0,7	6,0±0,2	6,4±0,3	13,5±0,4	13,0±0,4	21,0±0,5	19,8±0,5
ThVII	21,5±0,9	20,0±0,7	5,6±0,2	6,0±0,2	13,5±0,4	13,0±0,4	22,0±0,6	21,0±0,5
ThVIII	20,0±0,7	18,0±0,6	5,8±0,2	6,1±0,2	15,1±0,5	14,8±0,4	23,0±0,6	22,0±0,5
ThIX	21,0±0,8	18,0±0,6	6,0±0,3	6,2±0,2	15,0±0,5	14,6±0,4	22,3±0,6	21,0±0,5
ThX	21,0±0,8	18,5±0,7	6,5±0,4	6,7±0,4	14,9±0,5	14,2±0,4	21,0±0,5	20,0±0,5
ThXI	21,5±0,9	19,0±0,7	6,2±0,3	6,4±0,3	15,0±0,5	14,3±0,4	26,5±0,6	25,0±0,6
ThXII	20,4±0,7	19,0±0,7	6,4±0,3	6,6±0,4	16,5±0,5	15,9±0,5	30,5±0,7	28,0±0,6
LI	21,0±0,8	19,5±0,7	6,7±0,4	7,0±0,4	19,0±0,6	18,0±0,6	34,0±0,7	30,0±0,6
LII	21,0±0,8	20,5±0,8	7,3±0,4	7,4±0,4	21,0±0,6	20,0±0,6	34,5±0,7	33,0±0,6
LIII	21,0±0,8	21,0±0,8	7,6±0,5	7,7±0,5	21,5±0,6	21,0±0,6	36,3±0,8	36,0±0,7

Примечание: Th – грудные, L – поясничные позвонки

Таблица 2. Топографическая изменчивость размеров ножек позвонков, входящих в дугу искривления (мм)

Позвонок	M±m параметров							
	Ножечно-краевая длина		Длина ножки		Ширина ножки		Высота ножки	
	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона
ThI	28,2±0,5	28,0±0,5	8,0±0,3	8,0±0,3	6,5±0,3	6,5±0,3	9,0±0,4	9,0±0,4
ThII	28,0±0,5	28,0±0,5	7,0±0,3	7,0±0,3	6,3±0,3	6,4±0,3	11,5±0,5	11,0±0,4
ThIII	27,0±0,5	27,0±0,5	5,8±0,2	5,7±0,2	5,8±0,3	5,9±0,3	12,0±0,5	11,8±0,4
ThIV	29,0±0,5	28,5±0,5	5,4±0,2	5,3±0,2	5,0±0,2	5,2±0,2	12,0±0,5	11,6±0,4
ThV	28,0±0,5	27,4±0,5	5,0±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2	5,2±0,2	11,5±0,5	11,0±0,4
ThVI	30,0±0,6	27,0±0,5	5,3±0,2	5,2±0,2	4,4±0,2	4,6±0,2	11,0±0,5	10,0±0,4
ThVII	31,0±0,6	27,0±0,5	5,5±0,2	5,3±0,2	4,6±0,2	5,0±0,2	11,5±0,5	10,5±0,4
ThVIII	32,0±0,7	27,5±0,5	5,5±0,2	5,1±0,2	5,3±0,3	5,8±0,3	12,1±0,5	11,0±0,4
ThIX	34,0±0,7	29,5±0,5	6,0±0,3	5,4±0,2	5,7±0,3	6,0±0,3	14,2±0,6	12,2±0,4
ThX	37,0±0,9	32,0±0,5	6,3±0,3	5,4±0,2	6,2±0,3	6,4±0,3	15,5±0,6	13,0±0,4
ThXI	37,5±0,9	32,0±0,5	7,0±0,3	5,8±0,3	7,8±0,4	7,9±0,4	16,0±0,6	12,5±0,4
ThXII	37,5±0,9	34,0±0,6	8,0±0,4	6,0±0,3	8,8±0,4	8,9±0,4	15,8±0,6	14,0±0,5
LI	38,0±1,0	36,0±0,7	8,1±0,4	6,9±0,3	8,8±0,4	8,8±0,4	15,5±0,6	15,0±0,6
LII	40,0±1,2	39,5±1,1	8,3±0,4	7,7±0,4	8,9±0,4	8,9±0,4	14,5±0,6	14,0±0,5
LIII	42,0±1,3	41,0±1,2	9,0±0,4	8,5±0,4	9,0±0,5	9,2±0,5	14,0±0,6	13,8±0,5

Сагиттальный диаметр тела позвонков увеличивается в сакральном направлении от 16,0 до 33,5 мм (у LII) в среднем на 1,4 мм и несколько уменьшается (до 33,3 мм) у LIII (табл. 3).. Фронтальный диаметр от ThI к ThVII уменьшается от 32,0±0,6 до 27,5±0,5 мм в среднем на 1,6 мм, затем увеличивается до 47,5±1,2 мм у LIII в среднем на 2,3 мм (p<0,05), что совпадает с результатами других исследователей [14].

Обсуждение

Таким образом, анализ результатов остео- и КТ-метрии доказал наличие статистически значимых билатеральных различий параметров позвонков (высоты и толщины дуги, ножечно-фасеточных расстояний, длины, ширины, высоты ножек, углов и углов наклона ножек дуг, высоты тела позвонков), входящих в дугу искривления на выпуклой и вогнутой сторонах сколиотической деформации [14, 15]. Билатеральные различия достигают максимальных значений на вершине деформации и нивелируются в краниальном и сакральном направлениях.

Таблица 3. Топографическая изменчивость ориентации ножек дуг и размеров тел позвонков, входящих в дугу искривления (углы в градусах, мм)

Позвонок	М±m параметров							
	Угол ножки		Угол наклона ножки		Высота тела		Диаметры тела	
	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Выпуклая сторона	Вогнутая сторона	Сагиттальный	Фронтальный
ThI	28,0±0,7	28,0±0,7	16,0±0,6	16,0±0,6	19,7±0,3	19,7±0,3	16,0±0,2	32,0±0,6
ThII	20,0±0,7	20,2±0,7	19,0±0,7	19,0±0,7	19,7±0,3	19,7±0,3	17,5±0,2	29,0±0,5
ThIII	15,0±0,6	15,4±0,6	23,0±0,7	22,5±0,7	19,9±0,4	19,8±0,3	19,5±0,2	26,5±0,5
ThIV	10,0±0,6	12,0±0,7	24,0±0,8	23,5±0,6	19,9±0,6	19,7±0,6	21,7±0,4	27,0±0,5
ThV	8,0±0,4	10,0±0,6	25,0±0,8	24,0±0,6	19,9±0,5	19,7±0,6	21,7±0,4	28,3±0,5
ThVI	6,0±0,4	9,0±0,6	24,0±0,7	23,0±0,6	19,7±0,8	18,2±0,5	25,0±0,5	27,8±0,5
ThVII	4,0±0,3	6,0±0,4	25,0±0,7	22,5±0,6	20,2±0,8	18,2±0,5	26,0±0,5	27,5±0,5
ThVIII	2,0±0,2	4,0±0,3	24,5±0,7	23,0±0,6	20,8±0,7	19,3±0,5	28,1±0,4	32,0±0,6
ThIX	2,0±0,2	4,0±0,3	22,5±0,6	22,0±0,5	20,9±0,6	19,2±0,5	29,0±0,5	32,8±0,6
ThX	0±0,2	3,0±0,2	19,0±0,5	18,0±0,5	21,0±0,7	20,5±0,6	30,0±0,5	36,0±0,5
ThXI	-2,0±0,3	0±0,2	20,0±0,6	19,0±0,6	21,6±0,8	20,8±0,7	28,3±0,6	37,5±0,6
ThXII	2,0±0,2	4,0±0,3	17,5±0,5	17,0±0,5	23,5±0,9	23,2±0,8	31,0±0,6	44,7±0,8
LI	6,0±0,3	7,0±0,4	11,5±0,4	11,0±0,4	25,5±0,9	25,4±0,8	31,4±0,7	44,7±1,0
LII	8,0±0,4	8,0±0,5	7,5±0,3	7,5±0,3	26,5±1,0	26,2±0,9	33,5±0,6	46,5±1,2
LIII	10,0±0,6	10,0±0,6	5,0±0,3	5,0±0,3	26,8±1,0	26,7±1,0	33,3±0,6	47,5±1,2

Заключение

При хирургической коррекции сколиотической деформации, установке транспедикулярных конструкций необходимо учитывать изменения морфометрических характеристик структур позвонков на выпуклой и вогнутой сторонах сколиотической деформации.

Литература

1. Норкин И.А., Зарецков В.В., Рубашкин С.А. Морфометрические особенности позвоночного столба при сколиозе // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: матер. науч.-практ. конф. детских травматол.-ортопедов России. СПб.: Политехника, 2004. С. 359-360.
2. Хирургическое лечение идиопатических сколиозов грудной локализации / М.В. Михайловский, В.В. Новиков, А.С. Васюра [и др.] // Хирургия позвоночника. 2006. № 1. С. 25-32.
3. Этапный комплексный подход в лечении сколиотической болезни / Ф.Р. Умарходжаев, А.Х. Мирпаязов, А.Ф. Матюшин [и др.] // VII съезд травматол.-ортопедов России: тез. докл.: в 2-х т. Новосибирск: Изд-во Сиб. ун-та, 2002. Т. 1. С. 170-171.
4. Шатохин А.Д. Оперативное лечение сколиоза // VII съезд травматол.-ортопедов России: тез. докл.: в 2-х т. Новосибирск: Изд-во Сиб. ун-та, 2002. Т. 1. С. 306.
5. Анатомо-морфометрическая характеристика сколиотических деформаций как составляющая предоперационного планирования / И.А. Норкин, В.В. Зарецков, Д.П. Зуева и др. // Хирургия позвоночника. 2009. №2. С. 48-54.
6. Анисимова Е.А. Морфо-топометрическое обоснование методов хирургической коррекции деформаций позвоночного столба: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Саратов, 2009. 46 с.
7. Анисимова Е.А. Закономерности изменчивости размеров и формы позвонков докрестцового отдела позвоночного столба // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2009. № 2. С. 3-13.
8. Анисимова Е.А., Николенко В.Н. Изменчивость билатеральных размеров позвонков взрослых людей // Фундаментальные исследования. 2008. № 6. С. 101-102.
9. Норкин И.А., Николенко В.Н., Анисимова Е.А. Индивидуальная и билатеральная изменчивость тел и задних структур позвонков в норме и при сколиозе у взрослых людей // Biomedical and Biosocial Anthropology. 2004. № 2. С. 1.
10. Анисимова Е.А., Загоровская Т.М., Николенко В.Н., Норкин И.А. Возрастная, половая и билатеральная изменчивость остеометрических характеристик ножек дуг позвонков // Астраханский медицинский журнал. 2007, Т. 2, № 2. С. 19-20.
11. Анисимова Е.А. Морфология позвонков докрестцового отдела позвоночного столба взрослых людей // Морфология. 2008. Т. 133. № 3. С. 19.
12. Анисимова Е.А. Изменчивость ориентации ножек позвонков на разных уровнях позвоночного столба в связи с полом и возрастом // «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники»: матер. междунар. науч. конф. РАЕ // Успехи современного естествознания. 2008. № 5. С. 58-59.
13. Анисимова Е.А., Островский В.В. Морфометрические характеристики костных структур переднего и заднего опорных комплексов шейного отдела позвоночного столба // Вестник военно-медицинской академии. 2009. № 1 (25). С. 288-289.
14. Морфометрическое обоснование выбора метода хирургической коррекции повреждений грудного отдела позвоночного столба / Е.А. Анисимова, В.Н. Николенко, В.В. Островский, А.И. Тома // Саратовский научно-медицинский журнал. 2009. Т. 5, № 2. С. 254-260.
15. Analysis of the morphometric characteristics of the thoracic and lumbar pedicles / M.R. Zindrick, L.L. Wiltse, E.H. Widell [et al.] // Spine. 1987. Vol. 12. P. 160-166.