

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЗ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ СКРИНИНГ-ДИАГНОСТИКИ СКОЛИОЗА МЕТОДОМ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОПОГРАФИИ

В.Н. Сарнадский, Н.Г. Фомичев

НИИТО МЗ РФ, г. Новосибирск, Россия

В 1997-1998 годах в Новосибирске, Омске и Москве и ряде других городов были проведены пилотные исследования возможностей применения метода компьютерной оптической топографии (КОМОТ) для скрининг-диагностики сколиоза [1]. Топографический скрининг выполнялся с использованием естественной непринужденной позы пациентов. Практический опыт организации массового скрининга на сколиоз методом КОМОТ показал, что этот метод достаточно эффективен и позволяет осуществлять съемку и обработку до 300-400 человек в день (за 8 часов работы). Однако корректная интерпретация топографических результатов требовала привлечения квалифицированного медицинского персонала, а в ряде случаев было невозможно сделать заключение на основе только одного снимка без дополнительного клинического осмотра пациента.

Использование для обследования естественной непринужденной позы пациентов позволяло выявлять нарушения осанки и определять форму позвоночника в трех плоскостях, что несомненно важно для адекватной оценки состояния пациентов. Однако выраженные нарушения осанки у пациентов часто приводили к ложному выявлению сколиотической деформации (ложно-положительный результат скрининга) и реже к ее пропуску (ложно-отрицательный результат).

Проведенные исследования показали, что наиболее информативным топографическим признаком структурального сколиоза является локальная ротационная асимметрия в паравертебральной области (клинически проявляемая в виде мышечного валика при использовании теста Адамса). При наличии структурального сколиоза эта асимметрия отчетливо регистрируется на графиках осевой ротации и объемной асимметрии дорсальной поверхности туловища с максимумом на уровне вершины сколиотической дуги. Наиболее типичными причинами искажения формы указанных графиков и вызванных этим затруднений в интерпретации результатов обследования пациентов в их естественной позе являются: выраженная ротационная деформация туловища типа “скручивания” (поворот плечевого пояса относительно тазового более 5°); существенное боковое функциональное искривление оси туловища (отклонение линии остистых отростков более 10 мм от срединной линии туловища);

выраженный поясничный лордоз (при наклоне таза в сагиттальной плоскости 30° и более); сдвинутые друг к другу и асимметрично расположенные лопатки и др.. Указанные причины при использовании только естественной позы пациентов приводят к относительно большому проценту (от 10 до 20%) ложно-положительных результатов топографического скрининг-теста (ТСТ) структурального сколиоза.

Чтобы повысить эффективность скрининга структурального сколиоза в дополнении к естественной позе (поза 1) были разработаны специальные функциональные позы для обследования пациентов в положении стоя. Эти позы соответствуют различной степени флексии–экстензии позвоночного столба в сагиттальной плоскости:

- “активная поза” – в положении “смирно” с выпрямленной спиной и втянутым животом (поза 2);
- поза с максимально уплощенным поясничным лордозом (поза 3);
- поза с максимально усиленным поясничным лордозом (поза 4);
- поза с максимально разведенными в стороны лопатками, руки опущены вниз впереди туловища при сведенных вместе локтевых суставах (поза 4).

Цель настоящего исследования состояла в оценке эффективности скрининг-диагностики структурального сколиоза с использованием предложенных функциональных поз по сравнению с обследованием только в одной естественной позе. Для поставленной задачи были использованы результаты топографического и рентгенологического обследования 231 пациента 133 школы-интерната для детей больных сколиозом г. Новосибирска (91 мальчик 140 девочек), средний возраст которых составил 11.1 ± 2.23 года (в диапазоне от 7.1 до 16.2 лет), а средний угол искривления по Коббу - $6.39^\circ \pm 7.98$ (в диапазоне от 0 до 30°). Максимальный интервал между топографическим и рентгенологическим обследованием составлял не более 1 месяца. Все пациенты были разбиты на 4 группы (Г0–Г3, Таблица 1). Группа Г0 состояла из 96 пациентов без структурального сколиоза, имеющих угол по Коббу 0-7° (в группу в основном вошли пациенты с нарушениями осанки и ювенильными остеохондрозами со сколиотическим компонентом). Оставшиеся группы включали 135 пациентов с идиопатическим структуральным сколиозом. Группа Г1 состояла из 84 пациентов с углом по Коббу от 5° до 10° (I степень по классификации Чаклина); группа Г2 (36 пациентов) от 11° до 20°; группа Г3 (15 пациентов) – от 21° до 30°.

Таблица 1. Описание включенных в исследование групп

Группа	N	Возраст Mean±SD	Пол				Угол по Коббу		Локализация основной дуги				
			мужск.		женск.		Диапазон	Mean±SD	Сторона		Уровень		
			N	%	N	%			Лев	Прав	T	T-L	L
G0	96	10.51±2.3	52	54.2	44	45.8	0-7°	4.54±2.52	44	32	10	64	2
G1	84	10.88±2.0	28	33.3	56	66.7	5°-10°	8.65±1.56	51	33	22	59	3
G2	36	10.89±2.1	7	19.4	29	80.6	11°-20°	14.78±2.3	15	21	17	18	1
G3	15	12.52±1.8	4	26.7	11	73.3	21°-30°	23.94±2.4	4	11	11	4	0

Прим.: T- грудная, T-L – грудно-поясничная, L – поясничная.

Результаты. Были получены для каждой группы среднее значение (Mean) и стандартное отклонение (SD) угла латеральной асимметрии LA (топографический аналог угла Кобба) для пяти вышеуказанных поз и среднего по пяти позам угла для каждого пациента (Таблица 2). При получении среднего угла по позам для каждого пациента суммирование угла проводилось для основной дуги с учетом знака, описывающего сторону выпуклости дуги искривления (“-” - для левосторонней локализации и “+” - для правосторонней). Следует подчеркнуть, что в сравнении с естественной позой (поза 1) средний по позам угол LA имеет существенно меньшее стандартное отклонение (более чем в 2 раза для G0 и в 1.4 раза для других групп). Это позволяет сделать вывод о том, что предлагаемые функциональные позы обеспечивают более надежное и достоверное выявление структуральных сколиотических деформаций, особенно для малых дуг.

Таблица 2. LA угол в естественной позе (поза1) и функциональных позах

Группа	Поза 1 Mean ± SD	Поза 2 Mean ± SD	Поза 3 Mean ± SD	Поза 4 Mean ± SD	Поза 5 Mean ± SD	Среднее (1-5) Mean ± SD
G0	4,49 ± 3,55	3,75 ± 3,15	4,37 ± 2,95	5,01 ± 2,94	2,73 ± 3,04	4,07 ± 1,66
G1	7,92 ± 2,54	8,73 ± 2,45	8,05 ± 3,83	7,78 ± 4,04	8,28 ± 2,67	8,15 ± 1,82
G2	14,48 ± 3,12	14,30 ± 2,83	14,61 ± 4,44	14,63 ± 5,06	13,97 ± 3,61	14,40 ± 2,32
G3	23,73 ± 4,32	24,04 ± 3,56	25,76 ± 4,98	23,52 ± 5,26	21,40 ± 3,27	23,69 ± 3,01

Для сравнения эффективности ТСТ с использованием только естественной позы и предлагаемых функциональных поз мы изучили возможность автоматической классификации пациентов между группами G0 и G1 при использовании разного уровня порога для угла ротации в вершине дуги R (1.5°- 3°) и одним уровнем порога для угла LA=5°. Результат ТСТ считался “положительным”, если угол LA > 5° и угол R

превышал значение заданного порога и имел одинаковый с углом LA знак (“+” или “-”). В противном случае результат ТСТ был “отрицательным”. При использовании ТСТ для функциональных поз с указанными порогами сравнивались усредненные по позам углы LA и R.

В таблице 3 и 4 приведены результаты проведенного исследования. Сравнение чувствительности и специфичности двух ТСТ демонстрируют существенное увеличение диагностической эффективности ТСТ с использованием функциональных поз.

Таблица 3. Результаты топографического скрининг-теста для групп G0 and G1

Результат	ТСТ только в естественной позе								ТСТ с функциональными позами							
	Значение порога для угла ротации R								Значение порога для угла ротации R							
	R>1.5°		R>2.0°		R>2.5°		R>3.0°		R>1.5°		R>2.0°		R>2.5°		R>3.0°	
	G0	G1	G0	G1	G0	G1	G0	G1	G0	G1	G0	G1	G0	G1	G0	G1
Полож.	55	81	30	80	23	77	15	73	21	83	13	82	7	81	3	77
Отриц.	41	3	66	4	73	7	81	11	75	1	83	2	89	3	93	7
Всего	96	84	96	84	96	84	96	84	96	84	96	84	96	84	96	84

Таблица 4. Чувствительность и специфичность топографического скрининг-теста

	ТСТ только в естественной позе				ТСТ с функциональными позами			
	Значение порога для угла ротации R				Значение порога для угла ротации R			
	R>1.5°	R>2.0°	R>2.5°	R>3.0°	R>1.5°	R>2.0°	R>2.5°	R>3.0°
Чувствит.	96%	95%	92%	87%	99%	98%	96%	92%
Специфич	43%	69%	76%	84%	78%	86%	93%	97%

Таким образом, выполненное исследование показало, что применение функциональных поз позволяет решить проблему высокого процента ложноположительных результатов топографического скрининг-теста на структуральный сколиоз. При этом необходимо отметить, что благодаря полной автоматизации процесса обработки снимков пациентов на установке ТОДП трудоемкость проведения скрининга с использованием дополнительных функциональных поз возрастает незначительно.

Литература

[1] Fomichev N.G., Sarnadskiy V.N., Sadovoy M.A., Malakhov O.A. School spinal deformity screening by computer optical topography. Research into Spinal Deformities 2, I.A.F. Stokes Ed.), IOS Press, 1999, p. 241.