

© Л.А.Гребенюк, А.Е.Кобызов, 2014
УДК 616.5-007:616.711-007.55

Л.А.Гребенюк и А.Е.Кобызов

ЭХОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ СКОЛИОЗЕ

Лаборатория гнойной остеологии и замещения дефектов конечностей (руков. — д-р мед. наук Н.М.Клюшин),
Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им.акад. Г.А.Илизарова, г.Курган

Цель работы — изучить информативность и методологические аспекты эхографической оценки структурных особенностей кожи у пациентов с идиопатическим груднопоясничным сколиозом (ИС) III–IV степени. Обследованы 49 пациентов с ИС III–IV степени в возрасте 7–18 лет и 16 здоровых людей. По данным эхоморфометрии установлена возрастная зависимость толщины кожи грудного, поясничного отделов и участков нижней конечности. В группе больных 14–16 лет с ИС выявлена асимметрия толщины кожи правой и левой областей грудного отдела ($P < 0,05$). Толщина кожи грудного отдела у пациентов в возрасте 12–16 лет с ИС была значимо ниже, чем у здоровых сверстников. В группе пациентов с ИС выявлена средней силы статистически значимая корреляционная связь между индексом массы тела (ИМТ) и толщиной кожи грудного и поясничного отделов, а в группе здоровых — высокосignифицирующая взаимосвязь между толщиной кожи грудного отдела и ИМТ.

Ключевые слова: кожа, идиопатический сколиоз, эхоморфометрия, индекс массы тела

В последние годы, на основании изучения ДНК методом автоматического секвенирования у больных с идиопатическим сколиозом (ИС) и здоровых людей, появились данные о связи гена эпидермального фактора роста с формированием предрасположенности к развитию идиопатического сколиоза [3]. Описано сочетание пороков развития опорно-двигательного аппарата, в частности очаговой атрофии кожи, со сколиотической деформацией позвоночника [2]. Отмечена определенная роль недифференцированной дисплазии соединительной ткани в развитии деформации позвоночника, сочетающейся с другими заболеваниями [1]. Сведений о структурных особенностях покровных тканей при сколиотических деформациях в доступной литературе нами не обнаружено. Хотя вопрос изучения кожи у таких пациентов на основе неинвазивной оценки является актуальным и целесообразным.

Целью работы явилось изучение информативности и методологических аспектов неинвазивной эхографической оценки структурных особенностей кожного покрова у пациентов с идиопатическим груднопоясничным сколиозом III–IV степени до оперативного лечения.

Материал и методы. Были обследованы две группы людей. В основную группу включили 49 пациентов с ИС III–IV степени в возрасте 7–28 лет в предоперационном периоде, в контрольную — 16 практически здоровых людей в возрасте

11–16 лет. На проведение эхоморфометрических и антропометрических исследований получено разрешение комитета по этике РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им.акад. Г.А.Илизарова. Проводили эхоморфометрию кожи грудного, поясничного отделов, тазобедренной области, бедра и голени. Использовали ультразвуковые установки Logiq S-6 (General Electric Co, США) и Avius (Hitachi, Япония) с мультисекторным линейным датчиком 7–12 МГц. Обследуемый находился в положении лежа на животе (сканирование спинной и поясничной областей туловища) или спине (сканирование конечностей). Проводили также осмотр всех обследованных для выявления изменений кожи различных участков тела. В обеих группах определяли массу тела (кг) и рост (см), рассчитывали индекс массы тела (ИМТ). Использовали электронные весы и стандартный ростомер. Статистический анализ проведен с использованием программы AtteStat, разработанной И.П.Гайдышевым. Определяли среднее значение, стандартную ошибку. Значимость различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Проводили корреляционный анализ.

Результаты исследования. Анализ эхоморфометрических показателей кожи в основной группе обследованных выявил различия в ее толщине в различных участках тела, а для грудного и поясничного отделов — латеральную асимметрию указанного параметра (табл. 1, 2).

Грудной отдел. У обследованных больных детей 7–9 лет толщина кожи была наименьшей, составив в правой половине грудного отдела $1,21 \pm 0,04$ мм, в левой — $1,30 \pm 0,07$. У больных более старшей возрастной группы (12–13 лет)

Сведения об авторах:

Гребенюк Людмила Александровна (e-mail: gla2000@yandex.ru), Кобызов Андрей Евгеньевич, лаборатория гнойной остеологии и замещения дефектов конечностей, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им.акад. Г.А.Илизарова, 640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, д. 6

Таблица 1

**Эхометрические показатели толщины кожного покрова грудного отдела
у пациентов с идиопатическим сколиозом III–IV степени до оперативного лечения, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, мм**

Возраст, лет	Число наблюдений	Справа	Слева	Прирост к параметру справа у больных, %
7–9	5	1,21±0,04	1,30±0,07	+7,4
12–13	13	1,74±0,15	1,82±0,15	+4,6
14–16	15	2,08±0,09	2,35±0,09#	+12,9
17–18	8	2,26±0,14	2,30±0,14	+1,8
20–28	8	2,29±0,13	2,49±0,17	+8,7

Различия значимы по сравнению с показателем справа при $P < 0,05$.

Таблица 2

**Толщина кожного покрова поясничного отдела в группе больных с идиопатическим сколиозом III–IV степени
по данным эхоморфометрии, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, мм**

Возраст, лет	Число наблюдений	Правый	Левый	Прирост к параметру справа у больных, %
7–9	5	1,27±0,03	1,23±0,04	–0,8
12–13	13	1,93±0,14	1,92±0,15	–0,5
14–16	15	2,43±0,10	2,34±0,08*	–3,8
17–18	8	2,27±0,10	2,29±0,13	+0,88
20–28	8	2,24±0,15	2,15±0,10	+4,1

* Различия значимы по сравнению с показателем справа при $P < 0,05$.

отмечается прирост толщины кожи на 43,8% (справа) и 40% (слева) ($P < 0,01$). В указанных возрастных группах значимых различий в степени билатеральной асимметрии не установлено, хотя отмечается тенденция к превышению изучаемого показателя в левой части грудного отдела ($P > 0,05$).

В целом, четко прослеживается постепенный прирост толщины кожи грудного и поясничного отделов с возрастом ребенка как в правой, так и в левой стороне. В группе больных 14–16 лет обнаружены значимые различия изучаемого показателя в правой и левой областях грудного отдела ($P < 0,05$). Толщина кожи в левой части грудного отдела превышала на 12,9% указанный параметр в правой.

Сопоставление толщины кожи грудного отдела в группах больных (12–13 лет; 14–16 лет) и контрольной группы здоровых сверстников позволило установить значимое снижение этого показателя у пациентов с ИС: на 21,27% справа и 17,28% слева (возраст 12–13 лет, $P < 0,05$); а также на 16,8% справа ($P < 0,05$) и 6,75% слева ($P > 0,05$) (возраст 14–16 лет). В целом, показатель толщины кожи в грудном отделе у пациентов в возрасте 12–16 лет с ИС был значимо ниже, чем у здоровых сверстников. В контрольной группе асимметрии толщины кожи в грудном отделе не наблюдалось — в возрастной группе 12–13 лет она составляет $2,21 \pm 0,19$ мм справа и $2,20 \pm 0,18$ мм слева; в возрастной группе 14–16 лет — $2,50 \pm 0,04$ мм справа и $2,52 \pm 0,05$ мм слева.

В группе пациентов с ИС III–IV степени возрастная зависимость толщины кожи в грудном отделе была описана в виде уравнений аппроксимации:

$$\text{для правой половины — } T_{гр.}(прав.) = -0,1425x^2 + 1,0655x + 0,3475 \quad (R^2 = 0,9759);$$

$$\text{для левой половины — } T_{гр.}(лев.) = -0,0875x^2 + 0,7865x + 0,5125 \quad (R^2 = 0,9999),$$

где $T_{гр.}$ — толщина кожи (мм), x — возраст (годы).

Эхография кожи в группе практически здоровых сверстников (в возрасте от 11 до 16 лет) на уровне грудного отдела показала, что средняя толщина кожи равна как справа, так и слева — $1,95 \pm 0,20$ мм, т.е. структурной асимметрии этого показателя не обнаружено.

У пациентов 17–18 лет билатеральной симметрии толщины кожного покрова не наблюдалось (см. табл. 1).

Поясничный отдел. Сравнительный анализ эхоморфометрических параметров кожи поясничного отдела у обследованных с ИС III–IV степени показал постепенное нарастание толщины кожного покрова с 7 до 18 лет (см. табл. 2). Различия толщины кожи в правой и левой частях поясничного отдела в группе больных 14–16 лет были не значимы ($P > 0,05$).

Для выяснения взаимосвязи между ИМТ и толщиной кожи в различных участках тела в группе пациентов был проведен корреляционный анализ (табл. 3).

Таблица 3

**Корреляционная взаимосвязь толщины кожи и индекса массы тела
у пациентов с идиопатическим сколиозом III–IV степени до оперативного лечения**

Исследуемая область	Число наблюдений	Коэффициент Пирсона			
		Правый	Значимость	Левый	Значимость
Грудная	24	0,62	0,00047*	0,63	0,0004*
Поясничная	27	0,41	0,016*	0,49	0,005*
Тазобедренная	25	0,33	0,054	0,22	0,15

* Статистически значимая корреляционная взаимосвязь.

В группе пациентов с ИС выявлена корреляционная связь средней силы между ИМТ и толщиной кожи грудного и поясничного отделов. Для кожи тазобедренной области коэффициент Пирсона был низким и статистически незначимым (см. табл. 3). В группе здоровых людей установлены высокая значимая взаимосвязь между толщиной кожи грудного отдела и ИМТ, взаимозависимость средней силы между толщиной кожи в тазобедренной области и ее отсутствие для кожи поясничного отдела в правой половине туловища. Проведение эхографии кожного покрова участков нижней конечности свидетельствует о наличии градиента толщины кожи (табл. 4).

Как следует из табл. 4, имеется одностороннее уменьшение толщины кожного покрова от проксимальных к дистальным отделам нижней конечности как у пациентов с ИС, так и у здоровых людей. Толщина кожи голени оказалась минимальной относительно параметра ткани проксимальных сегментов, как в группе здоровых людей, так и у больных с ИС III–IV степени.

Обсуждение полученных данных. Проведенные эхоморфометрические исследова-

ния кожи пациентов с ИС III–IV степени показали наличие значимой билатеральной асимметрии толщины кожи в грудном отделе. Прослежена возрастная динамика толщины кожи туловища, на основе чего выведены уравнения аппроксимации. Ранее с помощью эхографии определяли толщину кожи в основном у здоровых людей [1]. Показано, что наибольшую толщину имеет кожа спины и ягодиц, наименьшую — лица. Половых различий в толщине кожи спины и ягодиц у детей не было выявлено. Полученные результаты рекомендуется учитывать при трансплантации участков кожи с различных частей тела детей. Предложено также количественно определять динамические изменения соединительной ткани человека с помощью эхоморфометрии [5].

В нашем исследовании в группе здоровых людей выявлена структурная билатеральная симметрия толщины кожи в отличие от обнаруженной тенденции к асимметрии этого показателя на туловище в группе пациентов с ИС. Этот факт свидетельствует о вероятном расширении диагностического алгоритма обследования больных с ИС различных степеней, в частности, в препубертатном периоде.

Таблица 4

**Толщина кожи участков нижней конечности в группе больных с идиопатическим сколиозом III–IV степени
по данным эхометрии, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, мм**

Обследованные группы	Возраст, лет	Число наблюдений	Тазобедренная область		Бедро		Голень	
			Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева
Здоровые	12–13	7	2,08±0,26	2,08±0,27	1,55±0,12 (–25,5%)	1,56±0,12 (–25%)	1,4±0,08 (–32,7%)	1,4±0,07 (–32,7%)
	14–16	9	2,36±0,15	2,35±0,13	1,67±0,08 (–29,24%)	1,7±0,092 (–7,7%)	1,46±0,06 (–38,14%)	1,48±0,07 (–37,2%)
Больные с идиопатическим сколиозом	12–13	8	1,78±0,08	1,65±0,16	1,49±0,19 (–16,3%)	1,54±0,13 (–16,7%)	–	–
	14–16	10	1,69±0,15	1,70±0,23	1,39±0,12 (–17,75%)	1,40±0,12 (–17,65%)	–	–
	17–18	8	1,71±0,15	1,67±0,15	1,47±0,09 (–14,04%)	1,49±0,12 (–10,78%)	1,23±0,08 (–28,1%)	1,20±0,06 (–28,14%)
	20–28	7	1,95±0,10	1,85±0,11	1,41±0,10 (–27,7%)	1,33±0,10 (–31,8%)	1,19±0,07 (–39,0%)	1,20±0,06 (–36,14%)

Примечание. В скобках указано снижение толщины кожи сегмента относительно параметра в тазобедренной области.

По данным других исследователей, у девушек с ИС обнаружен ряд морфологических различий в позвоночнике, спинном и головном мозге, черепе [6] по сравнению с показателями у здоровых сверстников. Авторы пришли к заключению, что обнаруживаемые анатомические различия позволяют понять механизмы, связанные с развитием сколиотической болезни.

Важным аспектом оказалась значимая взаимосвязь толщины кожного покрова грудного и поясничного отделов туловища с ИМТ в группе пациентов с тяжелыми формами ИС. Это указывает на необходимость изучения структурных особенностей покровной ткани у пациентов с заболеваниями позвоночника с системных позиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешова О.Н., Зайдман А.М., Садовая Т.Н. и др. Роль недифференцированной дисплазии соединительной ткани в развитии деформации позвоночника, сочетающейся с ювенильной глаукомой и миопией. *Хир. позвоночника*, 2008, № 1, с. 80–85.
2. Поздникин Ю.И., Афанасьев А.П., Дроздецкий А.П. и др. Патология опорно-двигательного аппарата при синдроме фокальной дермальной гипоплазии. В кн.: *Акт. вопр. детской травматол. и ортопед.: Матер. науч.-практ. конф. детских травм.-ортопедов России*. СПб., изд. НИДОИ им. Г.И. Турнера, 2004, с. 277–278.
3. Полоников А.В. и Рыжков И.И. Связь полиморфизма +61G А гена эпидермального фактора роста с риском развития идиопатического сколиоза. *Мед. генетика*, 2011, т. 10, № 3, с. 34–36.
4. Bridal S.L., Fournier C., Coron A. et al. Ultrasonic backscatter and attenuation (11–27 MHz) variation with collagen fiber

distribution in ex vivo human dermis. *Ultrason. Imaging*, 2006, v. 28, № 1, p. 23–40.

5. Chu W.C., Rasalkar D.D. and Cheng J.C. Asynchronous neuro-osseous growth in adolescent idiopathic scoliosis MRI-based research. *Pediatr. Radiol.*, 2011, v. 41, № 9, p. 1100–1111.
6. Zhang Y.B., Tang Y., Quan X.M. et al. Preliminary study of the ultrasonic measurement of thickness of skin in children. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.*, 2007, v. 23, № 5, p. 352–355.

Поступила в редакцию 17.03.2014

Получена после доработки 05.06.2014

ECHO-MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF HUMAN SKIN IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS

L.A. Grebenyuk and A.Ye. Kobzyev

The purpose of the work was to explore the informational value and methodological aspects of the echographic evaluation of the skin structural characteristics in patients with idiopathic thoracolumbar scoliosis (IS), grades III–IV. The study included 49 patients with grades III–IV IS aged 7–18 years and 16 healthy people. According to echomorphometric data, the age dependence of the of the skin thickness was detected in thoracic, lumbar, areas and in the lower extremity regions. In patients aged 14–16 years with, the asymmetry of skin thickness was found between the left and right areas of the thoracic area ($P<0,05$). Skin of thoracic area in IS patients aged 12–16 years was significantly thinner than in healthy persons of the same age. Statistically significant correlation of an average power between the body mass index (BMI) and the skin thickness of thoracic and lumbar areas was detected in IS patients, while in the group of healthy persons there was a highly significant correlation between the skin thickness of the thoracic area and BMI.

Key words: *skin, idiopathic scoliosis, echomorphometry, body mass index*

Laboratory of Purulent Osteology and Extremity Defects Replacement, G.A. Ilizarov Russian Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopedics, Kurgan