

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ У БОЛЬНЫХ СО СРЕДИННЫМИ ГРЫЖАМИ ПО ДАННЫМ УЛЬТРАСОНОГРАФИИ

Внуков П.В.¹, Шептунов Ю.М.²

¹ГУЗ «Елецкая городская больница № 2», Елец, e-mail: pvnikov@yandex.ru;

²Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, Воронеж, e-mail: yumsheptunov@bk.ru

Ультрасонография для оценки состояния мышечно-апоневротического каркаса передней брюшной стенки имеет ряд преимуществ, поскольку позволяет доступно, в режиме реального времени изучить анатомические и в некоторой степени функциональные особенности. Исследование основано на обследовании 67 лиц без патологии со стороны брюшной стенки (группа контроля) и 72 пациентов со срединной грыжей. Определялись ширина белой линии, толщина прямой мышцы в покое, при сокращении, соотношение последних двух показателей. Кроме того, изучалось изменение сонографической картины белой линии и футляров прямых мышц в покое и при сгибании туловища, сопровождаемом повышением внутрибрюшного давления. Для этого определяли центральный угол кривизны белой линии. Было установлено, что статистически достоверной разницы таких показателей, как толщина прямых мышц и коэффициент их утолщения, в группах нет. Среди пациентов с грыжами ширина белой линии живота незначительно больше (на 3–5 мм). В то же время в основной группе чаще отмечалась куполообразная конфигурация белой линии при функциональной пробе. Так, в группе контроля тупой центральный угол оказался у 20% обследуемых, в основной – у 53%. Сделан вывод о том, что срединные грыжи оказывают влияние на анатомические сонографические особенности брюшной стенки, сопровождаются функциональными изменениями, которые выявляются при проведении проб.

Ключевые слова: передняя брюшная стенка, грыжа, ультрасонография, белая линия.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL IN PATIENTS WITH MIDLINE HERNIAS ACCORDING TO THE ULTRASOUND

Vnukov P.V.¹, Sheptunov Y.M.²

¹Yelets city hospital № 2, Yelets, e-mail: pvnikov@yandex.ru;

²Voronezh state medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, e-mail: yumsheptunov@bk.ru

Ultrasonography for assessing the condition of the anterior abdominal wall muscular-aponeurotic frame has a number of advantages, it allows to study anatomical and some functional features in real time. The study is based on the examination of 67 persons without pathology of the abdominal wall (control group) and 72 patients with median hernias. It was determined the width of the linea alba, the thickness of the muscle rectus abdominis at rest, tension, the ratio of the last two indicators. In addition, studied the changing sonographic patterns of linea alba and sheaths of rectus muscles at rest and during flexion of the torso, accompanied by increased intra-abdominal pressure. For this purpose, the Central angle of curvature of the linea alba was determined. It was found that statistically significant differences in such parameters as the thickness of the muscles and the coefficient of their thickening in the groups do not exist. Among patients with hernias, the width of the linea alba is slightly greater (3-5mm). At the same time, in the main group, the dome-shaped configuration of the linea alba in the functional test was more often noted. So, in the control group blunt angle was 20% of the surveyed, in the main - 53%. It is concluded that midline hernia have an impact on the sonographic anatomic features of the abdominal wall, accompanied by functional changes, which are detected when carrying out tests.

Keywords: anterior abdominal wall, umbilical hernia, ultrasonography, linea alba.

Известно, что боковые и прямые мышцы живота играют важную роль в различных двигательных актах человека, оказывают влияние на деятельность органов брюшной полости, участвуют в дыхании, а также в осуществлении различных физиологических рефлексов. Вентральные грыжи часто вызывают выраженные изменения анатомии и

функции передней брюшной стенки [1, 2]. Предоперационная оценка этих особенностей имеет большое значение для качественного хирургического лечения вентральной грыжи, которое включает в себя не только закрытие дефекта, но и в максимальной степени восстановление нормальной анатомии и функции мышц [3, 4]. В связи с этим существует необходимость оценки степени влияния вентральных грыж на некоторые анатомические и функциональные характеристики мышц передней брюшной стенки.

Существуют различные способы оценки анатомических особенностей передней брюшной стенки. Компьютерная и магнитно-резонансная томография являются наиболее достоверными, но в то же время наиболее дорогостоящими методами, несущими определенную лучевую нагрузку. При этом оценка функциональной активности исключена. Электромиография – это специализированный метод оценки функциональной активности мышц, требует узкоспецифичного оборудования, а интерпретация результатов не всегда удовлетворяет исследователей [5]. При этом электрическая активность мышечной ткани не всегда соответствует выраженности анатомических изменений мышечного каркаса передней брюшной стенки.

Известно, что один из механизмов адаптации – это замещение. В случае нарушения деятельности определенной мышцы ее функцию в определенной степени выполняют другие. Поэтому более полную оценку функциональной активности мышц брюшного пресса можно получить на динамометрических устройствах (Biodex, Tergumed 3D и др.). Однако эти дорогостоящие аппараты не нашли широкого применения на сегодняшний день [6].

Один из наиболее доступных и информативных методов исследования – ультрасонография. Ультразвук позволяет в режиме реального времени визуализировать грыжевые ворота, прилежащие органы брюшной полости, обнаружить скрытые дефекты апоневротических структур, оценить все мышечно-апоневротические образования передней брюшной стенки, определить их размеры, толщину слоев. В некоторой степени возможны исследование способности мышц к сокращению, визуализация результата мышечного сокращения (утолщение мышцы, изменение формы пахового промежутка и т.д.). Существует большое количество сообщений об использовании УЗИ для оценки состояния передней брюшной стенки [7, 8]. Тем не менее на сегодняшний день отсутствует единая ультрасонографическая семиотика патологии передней брюшной стенки у больных с грыжами, не разработаны показания к данному обследованию.

Таким образом, изучение ультрасонографических особенностей передней брюшной стенки у пациентов со срединными грыжами в сравнении со здоровыми является на сегодняшний день актуальным.

Цель исследования – изучение некоторых морфофункциональных показателей

передней брюшной стенки у больных со срединной грыжей в сравнении с лицами без патологии передней брюшной стенки.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 139 человек. 67 из них составили контрольную группу (лица без патологии передней брюшной стенки), а 72 – основную (больные со срединными первичными и малыми послеоперационными грыжами).

У всех обследуемых получено информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации.

Поскольку в ходе исследования требовалась оценка в том числе белой линии живота, критерием включения пациентов с послеоперационной вентральной грыжей была сохранность этой апоневротической структуры. В связи с этим в группу исследования вошли больные с первичными (различного размера) и послеоперационными грыжами малого размера (W1). Это пациенты с троакарными параумбиликальными грыжами и с рецидивными пупочными (рецидивные грыжи после первичной пластической операции относили к послеоперационным).

Группу контроля составили лица в возрасте $60,3 \pm 1,1$ лет, медиана – 60 лет. Из них женщин – 46 (77,6%). Индекс массы тела в группе – $29,4 \pm 0,5$.

У пациентов основной группы средний возраст $59,5 \pm 1,1$ лет, медиана – 60 лет. Лица женского пола составили 81,9% (59 больных). Индекс массы тела $29,1 \pm 0,3$. Средние сроки грыженосительства в группе имеют очень большой разброс значений (5,5 лет). Медиана – 3 года. У 8 больных имела место послеоперационная грыжа, что составило 11,1%. Грыжа белой линии живота отмечена у 12 больных (16,7%), пупочная – у 52 пациентов (72,2%). Структура ширины грыжевых ворот в группе была следующая. Все послеоперационные грыжи были не более 5 см в диаметре. Среди первичных грыжи до 5 см в диаметре составили 80,8% (42 пациента) и грыжи от 5 до 10 см в диаметре – 19,2% (10 больных).

Из сопутствующей патологии в обеих группах следует отметить отсутствие грубых инвалидизирующих заболеваний. У 7 (10,4%) человек группы контроля имел место сахарный диабет. В основной группе таких пациентов было 9 (12,5%).

Ультрасонография передней брюшной стенки проводилась на ультразвуковом сканере Sonoscape S6 с помощью линейного датчика с частотой 7MHz у всех обследуемых как дополнение после рутинного исследования органов брюшной полости. Выполнена оценка следующих показателей: поперечный размер грыжевых ворот при их наличии, ширина белой линии живота в наиболее широком месте (чаще всего это зона на 1–5 см выше пупочного кольца), толщина прямой мышцы живота справа от пупка в покое, а также при максимальном сгибании туловища при согнутых в тазобедренных суставах конечностях и

соотношение двух последних показателей (коэффициент утолщения мышцы при сокращении). Кроме того, выполнена оценка конфигурации белой линии живота в покое и при сгибании туловища, сопровождаемом повышением внутрибрюшного давления, что характеризует срединный защитный механизм. Важным моментом такого исследования являлось минимальное давление датчиком на поверхность живота, поскольку пространственная структура белой линии при манипуляциях с датчиком может значительно меняться. Количественная оценка конфигуративных особенностей выполнена 30 лицам контрольной и такому же количеству больных основной групп с шириной белой линии свыше 20 мм, поскольку при меньшей ширине оценка значительно менее точна. Методика расчета представлена ниже.

Использование функциональной пробы в виде сочетания так называемого head lift теста с пробой Вальсальвы в данном исследовании обусловлено следующим. Повышение внутрибрюшного давления вызывает в мускулатуре передней брюшной стенки координированные сокращения, которые направлены помимо прочего на защиту слабых мест, в том числе белой линии живота. Поэтому оценка данного механизма является приоритетной в исследовании функционального состояния мышц живота при сонографическом обследовании. Одновременно с этим наибольшие по амплитуде двигательные акты мышц совершаются именно при сгибании туловища, и в этом случае происходящие изменения гораздо проще и точнее оценивать по данным УЗИ, чем напряжения, носящие изометрический характер. Кроме того, именно со сгибанием туловища и повышением внутрибрюшного давления связан акт подъема человека из горизонтального положения (распространенный физиологический акт); фасциальный остов передней брюшной стенки испытывает при этом максимальные напряжения.

Измерение ширины белой линии живота у пациентов с грыжей осуществляли на расстоянии не менее 3–4 см от грыжевых ворот. Это связано с тем, что белая линия в зоне самой грыжи не может быть меньше ширины грыжевых ворот, а в задачи исследования входило изучение не местных особенностей дегенеративных изменений апоневроза, а выявление общей морфофункциональной картины структур передней брюшной стенки. И наоборот, если ширина грыжевых ворот меньше ширины белой линии, то измерение в этой зоне затруднено в связи с худшими условиями визуализации ее краев.

Статистическая обработка выполнена с помощью программ MS Excel и Statistica 10.0. Для оценки статистической значимости различий использован критерий Стьюдента. Данные представлены в формате $M \pm m$ (среднее арифметическое и средняя ошибка среднего арифметического).

Результаты

У всех обследуемых затруднений с визуализацией исследуемых структур отмечено не было. Все необходимые показатели были определены.

Поперечный размер грыжевых ворот у пациентов основной группы описан выше. Среднее значение данного показателя $4,1 \pm 0,18$ см. Медиана – 4 см.

Сравнительные результаты описанных измерений представлены ниже в таблице.

Показатели толщины прямой мышцы и ширины белой линии живота

Группа	Толщина прямой мышцы при сокращении		Толщина прямой мышцы в покое		Коэффициент утолщения		Ширина белой линии	
	M±m (мм)	p	M±m (мм)	p	M±m	p	M±m (см)	p
Контроль (n=67)	$9,60 \pm 0,12$	p>0,05	$6,45 \pm 0,07$	p>0,05	$1,46 \pm 0,01$	p>0,05	$3,25 \pm 0,11$	p<0,05
Основная (n=72)	$9,90 \pm 0,14$		$6,66 \pm 0,08$		$1,43 \pm 0,01$		$3,66 \pm 0,12$	

Из таблицы видно, что статистически достоверная (при уровне значимости 0,05) разница совокупностей была отмечена только по одному показателю – ширине белой линии живота, хотя имеющаяся разница в значениях незначительна (около 3–5 мм) и клинического значения не имеет.

При анализе сонографической картины белой линии живота при сгибании туловища, сопровождающемся повышением внутрибрюшного давления, были отмечены следующие особенности. У ряда обследуемых при функциональной пробе выявлена H-образная форма белой линии живота и футляров прямых мышц, как представлено на следующем рисунке. При этом белая линия или имела минимальный изгиб, или была в виде прямой, а передние листки футляров оказывались кпереди от нее (рис. 1). (На рисунках-сонограммах, выполненных в виде сканов в горизонтальной плоскости, слева показана картина в покое, а в правой части – изменения при проведении функциональной пробы. Для наглядности апоневротические структуры выделены цветной линией.)

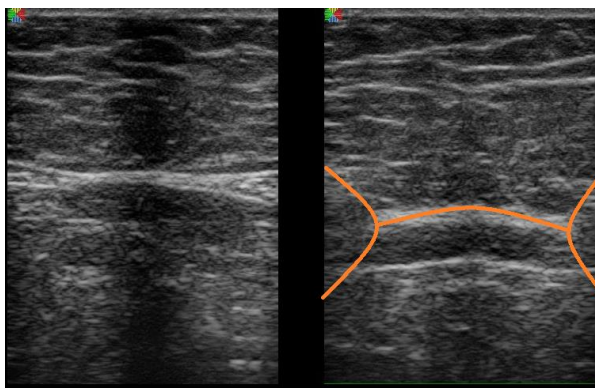


Рис. 1. Ультрасонограмма белой линии (уплощенный вариант)

У части же лиц белая линия живота имела выраженный куполообразный изгиб кпереди. При этом футляры прямых мышц живота ротировались кпереди и кнаружи, как представлено на следующем рисунке (рис. 2).

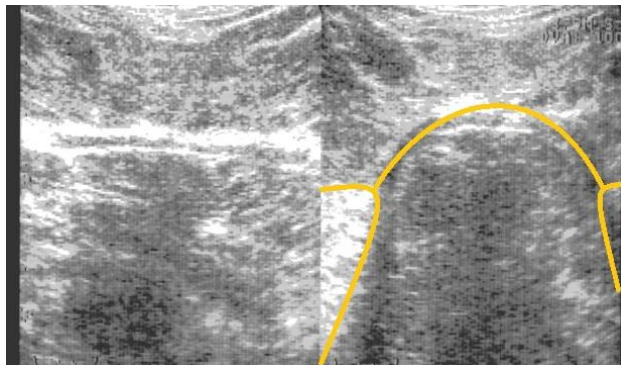


Рис. 2. Ультрасонограмма белой линии (выпуклый вариант)

В обоих представленных случаях сонографическая картина апоневроза в покое не имела отличий. Для объективизации полученных визуальных данных был проведен следующий расчет. Поскольку белая линия живота в любом из вариантов была с выпуклостью кпереди, а картина горизонтального среза имела близкие значения кривизны дуги в каждой точке, то геометрически ее можно представить как часть окружности. В этом случае степень выпуклости можно охарактеризовать центральным углом φ сегмента, как показано на следующем рисунке (рис. 3).

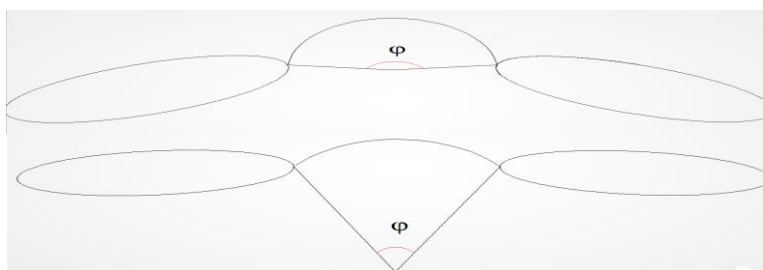


Рис. 3. Схематичное изображение угла φ при различных вариантах белой линии

При этом, чем ближе конфигурация белой линии к прямой, тем меньше величина угла, а чем более выпуклая конфигурация, тем данный показатель больше. Как известно, центральный угол φ вычисляется по формуле:

$$\varphi = 2 * \arctg(2H/X) * 360/\pi,$$

где H – высота сегмента, а X – длина хорды. Для автоматизации расчетов известные величины определялись во время исследования средствами УЗ-сканера, а вычисления проводились с использованием программы Segment2.0. Были получены следующие данные. В группе контроля среднее значение угла составило $70,9 \pm 5,8$ град. Медиана – 73,2 град. В основной группе показатель оказался значительно больше – $104,7 \pm 9,1$ град. при медиане 99,8

град. При этом гипотеза о равенстве совокупностей отвергнута при $p < 0,01$ ($t=3,12$).

Обсуждение

Таким образом, у больных с грыжами передней брюшной стенки выявлены отличия в ширине и особенностях деформации белой линии живота при сгибании туловища, сопровождаемом повышением внутрибрюшного давления. При этом остальные параметры не имели существенных отличий. Отчасти это может быть связано с тем, что основной состав группы больных был с грыжами небольшого размера, которые не приводили к выраженным дегенеративным изменениям брюшной стенки, которые отмечали другие авторы [9]. Ультрасонографические характеристики передней брюшной стенки у здоровых лиц и пациентов с грыжами исследовались достаточно широко [10, 11]. В то же время конфигуративные особенности белой линии живота при выполнении проб и их объективная математическая оценка ранее не проводились. На сегодняшний день продолжается изучение возможностей оценки морфофункциональных особенностей передней брюшной стенки по данным УЗИ [7]. Не всегда можно получить ответ на вопрос, какие ультраструктурные изменения являются первичными, причинными, а какие вторичны. Обнаруженные изменения имеют не только теоретическое, но и клиническое значение. При разности пространственной структуры апоневроза, которая выявляется только при функциональных пробах, при хирургическом лечении срединных грыж зона операции может оказываться в совершенно разных условиях с точки зрения деформации, потенциального перемещения и напряженного состояния. Поэтому требуется дальнейшее изучение описанного явления для разработки практических рекомендаций по использованию данных сонографии у пациентов с более выраженными анатомо-функциональными изменениями передней брюшной стенки.

Выводы

1. Ультрасонография передней брюшной стенки является доступным информативным методом оценки анатомо-функционального состояния передней брюшной стенки, позволяющим выявить незначительные отклонения от нормы.
2. При наличии срединной вентральной грыжи небольших и средних размеров ($W1, W2$) толщина прямой мышцы живота и степень ее утолщения при сокращении не отличаются от показателей здоровых лиц. Отмечается увеличение ширины белой линии живота в среднем на 3–5 мм.
3. У больных с грыжами при функциональной пробе центральный угол кривизны белой линии имеет большее значение ($p < 0,01$).

Список литературы

1. Патогенез и хирургическое лечение послеоперационных вентральных грыж / В.И. Белоконев, Т.А. Федорина, З.В. Ковалева и др. – Самара: ГП «Перспектива», 2005. – 183 с.
2. Jensen K.K., Kjaer M., Jorgensen L.N. Abdominal muscle function and incisional hernia: a systematic review // *Hernia*. – 2014. – Vol. 18(4). – P. 481–486.
3. Любых Е.Н., Полубкова Г.В. Проблемные вопросы герниологии и пути их решения // *Герниология*. – 2009. – № 3 (23). С. 20–23.
4. Criss C.N., Petro C.C., Krpata D.M., Seafler C.M., Lai N., Fiutem J., Novitsky Y.W., Rosen M.J. Functional abdominal wall reconstruction improves core physiology and quality-of-life // *Surgery*. – 2014. – Vol. 156(1). – P. 176–182.
5. Brown S.H., McGill S.M. A comparison of ultrasound and electromyography measures of force and activation to examine the mechanics of abdominal wall contraction // *Clin. Biomech.* – 2010. – Vol. 25(2). – P. 115–123.
6. Strigard K., Clay L., Stark B., Gunnarsson U., Falk P. Giant ventral hernia-relationship between abdominal wall muscle strength and hernia area. *BMC Surg.* 2016 Aug 2;16(1):50. DOI: 10.1186/s12893-016-0166-x.
7. Jain N., Goyal N., Mukherjee K., Kamath S. Ultrasound of the abdominal wall: what lies beneath? // *Clin. Radiol.* – 2013. – Vol. 68(1). – P. 85–93.
8. Sucher J.F., Lyons C., Salas N., Sherman V., Dunkin B. Evaluation of ultrasound for identification of abdominal wall myofascial components by novice learners // *Surg. Endosc.* – 2013. Vol. 27(6). – P. 1953–1956.
9. Морфофункциональные изменения брюшной стенки у больных послеоперационной вентральной грыжей как критерий степени ее недостаточности / А.С. Ермолов [и др.] // *Актуальные вопросы герниологии: материалы конференции*. – М., 2013. – С. 43–45.
10. Федосеев А.В., Муравьев С.Ю., Авдеев С.С., Газуани А.И. Функциональные механизмы белой линии живота и их роль в патогенезе вентральных грыж // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. – 2013. – № 4. – С. 154–161.
11. Кошев В.И. Недостаточность механизмов функциональной мышечной защиты слабых мест брюшных стенок и грыжеобразование // *Вестник герниологии*. – 2006. – № 2. – С. 108–117.