

И.С. ИВАНОВ, В.А. ЛАЗАРЕНКО, С.В. ИВАНОВ, Г.Н. ГОРЯИНОВА,  
А.В. ИВАНОВ, Д.В. ТАРАБРИН, М.И. ЛИТВЯКОВА

## СООТНОШЕНИЕ КОЛЛАГЕНА I И III ТИПОВ В КОЖЕ И АПОНЕВРОЗЕ У ПАЦИЕНТОВ С ВЕНТРАЛЬНЫМИ ГРЫЖАМИ

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет»,  
Российская Федерация

**Цель.** Изучить соотношение коллагена I и III типа соединительной ткани в коже и апоневрозе у пациентов с вентральными грыжами.

**Материал и методы.** Проведен сравнительный анализ содержания коллагена I и III типов в коже и апоневрозе у 95 пациентов. Все обследованные разделены на 2 группы: 46 пациентов с вентральными грыжами и 49 с другой хирургической патологией. Исследование коллагена I и III типов в коже и апоневрозе проведено с использованием поляризационной микроскопии, позволяющей выявить соотношение типов коллагена (ТК) у пациентов различных групп.

**Результаты.** Выявлено, что у пациентов с вентральными грыжами отмечается достоверное более низкое соотношение ТК ( $p \leq 0,001$ ) как в препаратах кожи, так и апоневроза, в сравнении с обследованными без грыж. Выявлена сильная прямая корреляционная зависимость между соотношением ТК соединительной ткани кожи и апоневроза у пациентов одной группы, позволяющая прогнозировать возможность образования вентральных грыж при исследовании структуры кожи.

**Заключение.** У пациентов с вентральными грыжами отмечается достоверное ( $p \leq 0,001$ ) более низкое соотношение ТК в коже и апоневрозе. Наличие сильной прямой корреляционной связи между содержанием различного типа коллагена в коже и апоневрозе позволяет выявлять системную патологию соединительной ткани только по ее изменениям в коже пациентов. Определение соотношения коллагена I и III типов в препаратах кожи и апоневроза с использованием поляризационной микроскопии имеет высокую информативность в верификации грыжевой болезни.

**Ключевые слова:** послеоперационная грыжа, вентральная грыжа, поляризационная микроскопия, коллаген I тип, коллаген III тип

**Objectives.** To study the correlation of collagen type I and III of the connective tissue in the skin and aponeurosis in patients with ventral hernias.

**Methods.** A comparative analysis of the content of collagen type I and III in the skin and aponeurosis in 95 patients was carried out. All examined patients were divided into 2 groups: 46 patients with the ventral hernias and 49 – with the other surgical pathology. The investigation of the collagen type I and III in the skin and aponeurosis was performed using the polarized microscopy permitting to reveal the correlation of the collagen types (CT) in patients of various groups.

**Results.** It was established that in patients with ventral hernias a reliably lower correlation of CT ( $p \leq 0,001$ ) was registered both in the skin preparations and in aponeurosis in comparison with examined those without hernias. In the study of the skin structure a strong direct correlation was revealed between the ratio of collagen type (CT) of the skin connective tissue and aponeurosis of one group allowing to predict the probability of ventral hernia formation.

**Conclusions.** In patients with ventral hernias a reliably significant ( $p \leq 0,001$ ) lower ratio of CT in the skin and aponeurosis has been registered. A strong direct correlation between the content of collagen different types in the skin and aponeurosis allows to reveal the systemic pathology of the connective tissue basing only according to its changes in the skin. The determination of collagen types I and III correlation in the skin and aponeurosis using the polarized microscopy is considered to be highly informative in verification of hernias.

**Keywords:** postoperative hernia, ventral hernia, polarized microscopy, collagen Type I, collagen Type III

Novosti Khirurgii. 2013 May-Jun; Vol 21 (3): 33-36

Correlation of collagen type I and III in the skin and aponeurosis in patients with ventral hernias

I.S. Ivanov, V.A. Lazarenko, S.V. Ivanov, G.N. Goryainova, A.V. Ivanov, D.V. Tarabrin, M.I. Litvyakova

### Введение

Лечение вентральных грыж (ВГ) остается актуальной проблемой современной абдоминальной хирургии. До 25% всех операций, выполняемых в хирургических отделениях, приходится на герниопластики, из числа которых 22% составляют операции по поводу ВГ [1,

2]. Из них в экстренном порядке по поводу ущемления выполняются до 35%. ВГ передней брюшной стенки – сравнительно частое заболевание, возникающее в 10-13% после лапаротомий [1, 2]. Многочисленные исследования показывают, что частота срединных ВГ продолжает увеличиваться, составляя от 57% до 83% от общего количества послеопераци-

онных грыж передней брюшной стенки [1, 2, 3, 4].

По мнению некоторых авторов [2, 4, 5, 6], нарушения в метаболизме коллагена и патология соединительной ткани способствуют образованию грыж и высокой частоте рецидива. Такие нарушения могут воздействовать на характеристики соединительной ткани, участвующей в репаративных процессах в месте герниопластики, формировании послеоперационного рубца и способствовать образованию и рецидиву грыж. В настоящее время нет четких, научно обоснованных показаний для различных видов пластик, с учетом степени дисплазии соединительной ткани [7].

В связи с выше изложенным, представляется актуальным изучение содержания различных типов коллагена в тканях передней брюшной стенки у пациентов с ВГ. Исследование коллагеновых волокон и их состава возможно при использовании специальной окраски и поляризационной микроскопии [4, 8].

**Цель** исследования – изучить соотношение коллагена I и III типов соединительной ткани в коже и апоневрозе у пациентов с ВГ и без них.

### Материал и методы

В исследование включено 95 пациентов, находившихся на обследовании и лечении с ВГ и другой хирургической патологией в клинике хирургических болезней № 1 ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» на базе БМУ «Курская областная клиническая больница» с 2010 по 2012 гг. Мужчин было 30 (31,6%), женщин – 65 (68,4%). Пациенты были разделены на 2 группы. В 1 группу (исследуемую) вошло 46 пациентов. Мужчин – 11 (23,9%), средний возраст которых составил – 54 года, женщин – 35 (76,1%), средний возраст – 56,8 лет. Вторую (контрольную) группу составили 49 пациентов, не являющихся грыженосителями, и не имеющих других клинических проявлений слабости соединительнотканного аппарата. Это были пациенты, которым лапаротомия выполнялась по поводу осложненной желчнокаменной болезни. Мужчин было 19 (38,8%), средний возраст составил 62,8 года, женщин – 30 (61,2%), средний возраст 54,5 года. Для морфологического исследования забирались кусочки кожи и апоневроза во время оперативного вмешательства. Препараты направлялись на изучение качественного состава коллагеновых волокон соединительной ткани. Срезы окрашивали по Sirius Red и исследовали в обычном и поля-

ризованном свете с использованием поляризационного микроскопа Altami Polar 2 при увеличении  $\times 100$ ,  $\times 250$  и  $\times 400$ ,  $\times 630$ . Фотосъемка микропрепаратов осуществлялась с использованием цифровой окулярной камеры Altami 3 Мрх., выполнялась съемка 10 «полей зрения» при различном увеличении.

Определение соотношения ТК основывалось на отличиях в цветовой гамме, характерной для каждого типа и переходных форм: I тип коллагена – красный, III тип коллагена – зеленый. Определение соотношения коллагена I и III типов осуществлялось с использованием программного комплекса Altami Studio 3.0 и ImageJ 1,47a, на основании изучения цветовой гистограммы выбранного участка в каждом «поле зрения». Выделение цветových диапазонов проводилось на основе гистограммы каждого из цветов. Абсолютные значения красного и зеленого цветов спектра, получаемые посредством визуально-программных комплексов для каждого поля зрения, переводились в относительные с учетом стандартного отклонения. В последующем рассчитывалась величина соотношения ТК. Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью встроенных функций ЭВМ приложения Microsoft Excel-2003 и программы Statistica 6.0. Вычислялись средние величины количественных показателей (M), стандартные ошибки среднего (m). Существенность различий средних величин оценивали по коэффициенту Стьюдента. Проводился корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Критический уровень значимости (p) принимали равным 0,05.

### Результаты и обсуждение

При исследовании гистологических препаратов кожи у пациентов 1 группы было установлено, что среднее содержание коллагена I и III типов составляет  $51,48 \pm 1,83\%$  и  $48,52 \pm 1,83\%$  соответственно (таблица 1). Соотношение коллагена I и III типов в коже у пациентов 1 группы составило  $1,06 \pm 0,1$ . При анализе гистологических препаратов апоневроза 1 группы содержание коллагена I типа  $52,35 \pm 2,97\%$ , а III типа  $47,65 \pm 2,97\%$  (таблица 2). Соотношение коллагена I и III типов в апоневрозе у пациентов с грыжами составило  $1,11 \pm 0,15$ . Таким образом, не прослеживается достоверных отличий в соотношениях типов коллагенов в коже и апоневрозе ( $p > 0,05$ ). Проведение корреляционного анализа показателей коллагена кожи и апоневроза 1 группы вы-

Таблица 1

Содержание коллагена I и III типов в коже у пациентов (M±m)		
Тип коллагена	1 группа (пациенты с ВГ) n=46	2 группа (пациенты без ВГ) n=49
Коллаген I типа (%)	51,48±1,83*	69,07±2,66*
Коллаген III типа (%)	48,52±1,83*	30,93±2,66*
Соотношение I и III типов	1,06±0,1	2,26±0,29

Примечание: \* –  $p \leq 0,001$ , сравнение показателей между группами.

явило сильную прямую корреляционную связь ( $r=0,72$ ).

Исследование гистологических препаратов кожи у пациентов 2 группы выявило содержание коллагена I типа – 69,07±2,66%, III типа – 30,93±2,66%. Соотношение коллагена в коже I и III типов составило – 2,26±0,29. Анализ гистологических препаратов апоневроза у пациентов 2 группы показал, что содержание коллагена I типа составило 69,11±2,68%, а III типа 30,89±2,68%. Коэффициент соотношения I типа к III равен 2,27±0,3. Достоверных отличий в соотношениях типов коллагенов в коже и апоневрозе нет ( $p \geq 0,05$ ). При анализе показателей содержания коллагена кожи и апоневроза у пациентов 2 группы выявлена сильная прямая корреляционная связь ( $r=0,76$ ).

Соотношение разных типов коллагена в коже у пациентов без грыж составило 2,26±0,29, а с грыжами это соотношение было достоверно ниже – 1,06±0,1 ( $p \leq 0,005$ ). Сравнение соотношения коллагена в апоневрозе у пациентов с грыжами и без них так же показало наличие достоверных отличий, заключающихся в более низком показателе этого соотношения у пациентов с грыжами – 2,27±0,3 и без них – 1,11±0,15 ( $p \leq 0,005$ ).

По мнению Н.Н. Велигоцкого с соавт. [4], нарушение соотношения I и III типов коллагена в сторону третьего, изменяет качественные характеристики соединительной ткани и может способствовать рецидиву грыж.

Полученные нами данные также свидетельствуют, что снижение содержания коллагена I типа как в коже, так и в апоневрозе может являться одной из причин развития и прогрессирования послеоперационных грыж.

Во 2 группе у 5 пациентов было выявлено низкое соотношение типов коллагена (1,88±0,43). При этом в 2-х случаях из 5 во время лапаротомии визуально определялись расслоение пучков апоневроза с его истончением, которые можно было расценивать в

Таблица 2

Содержание коллагена I и III типов в апоневрозе у пациентов (M±m)		
Тип коллагена	1 группа (пациенты с ВГ) n=46	2 группа (пациенты без ВГ) n=49
Коллаген I типа (%)	52,35±2,97*	69,11±2,68*
Коллаген III типа (%)	47,65±2,97*	30,89±2,68*
Соотношение I и III типов	1,11±0,15	2,27±0,3

Примечание: \* – где  $p \leq 0,001$ , сравнение показателей между группами.

качестве предикторов развития послеоперационной грыжи. Однако достоверных отличий соотношения типов коллагена в сравнении с остальными пациентами 2-й группы не установлено, что вынудило нас воздержаться от превентивного протезирования передней брюшной стенки. Эти пациенты находятся под нашим наблюдением с целью выяснения возможности появления в последующем послеоперационных грыж, что в свою очередь может повлиять на разработку объективных критериев прогнозирования появления послеоперационных грыж и выбора метода «закрытия» лапаротомной раны.

### Выводы

1. Показатель соотношения коллагена I и III типов в коже и апоневрозе у пациентов с ВГ достоверно меньше, чем у пациентов без ВГ.

2. Наличие сильной прямой корреляционной связи между содержанием различного типа коллагена в коже и апоневрозе позволяет выявлять системную патологию соединительной ткани только по ее изменениям в коже пациентов.

3. Определение соотношения типов коллагена при помощи поляризационной микроскопии в верификации грыжевой болезни имеет высокую информативность и делает возможным дальнейшую разработку методов прогнозирования образования и профилактики послеоперационных вентральных грыж.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Хирургия грыж брюшной стенки с пластикой «без натяжения» / В. А. Зотов [и др.] // Вестн. герниологии. – 2006. – Вып. 2. – С. 81–86.
2. Тимошин А. Д. Концепция хирургического лечения послеоперационных грыж передней брюшной стенки / А. Д. Тимошин, А. В. Юрасов, А. Л. Шестаков // Герниология. – 2004. – № 1. – С. 5–10.

3. Борисов А. Е. Применение полипропиленовой сетки при больших и гигантских грыжах передней брюшной стенки / А. Е. Борисов, С. К. Малкова, В. В. Тоидзе // Вестн. хирургии. — 2002. — № 6. — С. 76–78.
4. Хирургическое лечение грыж на фоне дисплазии соединительной ткани / Н. Н. Велигоцкий [и др.] // Укр. журн. хирургии. — 2011. — № 3. — С. 236–39.
5. Agrawal A. Mesh migration following repair of inguinal hernia: a case report and review of literature / A. Agrawal, R. Avill // Hernia. — 2006 Mar. — Vol. 10, N 1. — P. 79–82. Review.
6. Klosterhalfen B. The lightweight and large porous mesh concept for hernia repair / B. Klosterhalfen, J. Karsten, U. Klinge // Expert review of medical devices. — 2005 Jan. — Vol. 2, N 1. — P. 103–17.
7. Morphology and growth of murine cell lines on mod-

el biomaterials / M. L. Godek [et al.] // Biomed Sci Instrum. — 2004. — Vol. 40. — P. 7–12.

8. Кактурский Л. В. Поляризационная микроскопия / Л. В. Кактурский // Микроскоп. техника. — М. : Медицина, 1996. — 116 с.

#### Адрес для корреспонденции

305041, Российская Федерация,  
г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 3,  
ГБОУ ВПО «Курский государственный  
медицинский университет»,  
кафедра хирургических болезней №1,  
тел. раб.: +7 904 528-14-28,  
e-mail: ivanov.is@mail.ru,  
Иванов Илья Сергеевич

#### Сведения об авторах

Иванов И.С., к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней № 1 ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

Лазаренко В.А., д.м.н., профессор, ректор ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

Иванов С.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней № 1 ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

Горяинова Г.Н., к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии ГБОУ ВПО «Курский государственный

медицинский университет».

Иванов А.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии, цитологии ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

Тарабрин Д.В., клинический ординатор кафедры хирургических болезней № 1 ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

Литвякова М.И., студентка 5-го курса лечебного факультета ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет».

*Поступила 29.12.2012 г.*