

СИНО

ISSN: 2707-5265

ЕВРАЗИЙСКИЙ
НАУЧНО - МЕДИЦИНСКИЙ
ЖУРНАЛ

Eurasian Scientific and Medical Journal «Sino»



2026 #3
ТОМ 7 #3

Евразийский научно-медицинский журнал «Сино»

Том 7, № 3, 2026

Eurasian Scientific and Medical Journal «Sino»

Vol. 7, N 3, 2026

ISSN: 2707-5265

Журнал зарегистрирован Министерством культуры
Республики Таджикистан
Свидетельство о регистрации - № 103 от 27.03.2019 г.
Вновь перерегистрирован - № 398 от 24.02.2025 г.

Издание Ассоциации общественного здравоохранения Таджикистана

Основан в 2019 г. Журнал выходит 1 раз в 3 месяца.
Периодичность – 4 номера в год

Сайт журнала:
www.eurasian-journal-sino.tj

Все права защищены. Никакая часть издания
не может быть воспроизведена
без согласия редакции

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Ответственность за содержание рекламных материалов несут
рекламодатели

Адрес редакции журнала:
734018, Таджикистан, г. Душанбе, пр. С. Шерози, 16
Статьи отправить по адресу: sino-journal@mail.ru

Журнал рассчитан на научных работников и преподавателей
медицинских вузов, руководителей учреждений
здравоохранения и практических врачей

Журнал индексируется в Российском индексе
научного цитирования (РИНЦ), Crossref, Science Index

**Евразийский научно-медицинский журнал «Сино» включён
в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий
ВАК при Президенте Республики Таджикистан,
рекомендованных для публикаций основных научных
результатов диссертаций на соискание учёных степеней
доктора и кандидата наук**

ISSN: 2707-5265

The journal is registered by the Ministry of Culture
of the Republic of Tajikistan
Certificate of registration - N 103 from 27.03.2019
Re-registered - N 398 from 24.02.2025

Publication of the Public Health Association of Tajikistan

Founded in 2019. The magazine is published once every 3 months.
Frequency - 4 issues per year

Journal website:
www.eurasian-journal-sino.tj

All rights reserved.
No part of the publication may be reproduced without the consent
of the publisher

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors.
Responsible for the content of advertisements are advertisers

Editorial office address:
734018, Tajikistan, Dushanbe, Ave. S. Sherozi, 16
Articles should be sent to: sino-journal@mail.ru

The journal is intended for researchers and teachers of medical universities,
heads of healthcare institutions and practicing physicians

The journal is indexed in the Russian Science Citation Index (RSCI), Crossref,
Science Index

**The Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino" is included
in the List of leading peer-reviewed scientific publications
of the Higher Attestation Commission under the President of
the Republic of Tajikistan, recommended for publication of
the main scientific results of dissertations for the academic
degrees of Doctor and Candidate of Sciences**

Особенности микроциркуляции в области келоидных рубцов у детей

Д.И. Зигангирова

ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины»,
Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Оценить показатели местного кровотока в области келоидных рубцов у детей.

Материалы и методы. Обследовано 107 пациентов в возрасте от 7 до 18 лет с келоидными рубцами: 64 пациента с «истинными» рубцами и 43 пациента с «ложными». Клиническую оценку рубцов проводили с использованием модифицированной шкалы Vancouver Scar Scale. Микроциркуляцию исследовали методом лазерной доплеровской флоуметрии.

Результаты. Исследования показывают возраст-зависимое усиление нарушений микроциркуляции: в группе 7–11 лет значимых изменений показателей не выявлено, в группе 12–14 лет отмечено снижение амплитуды миогенных колебаний кровотока (ALF) на 6,16 ед. (95 % ДИ: –11,13; –1,19; $p = 0,020$), снижение амплитуды дыхательных колебаний кровотока (АНФ) на 6,08–7,08 ед., уменьшение индекса эффективности микроциркуляции (ИЭМ) на 0,10 ед. ($p \leq 0,003$) и повышение амплитуды кардиальных колебаний кровотока (ACF) на 8,78–9,83 ед. ($p < 0,001$).

Наиболее выраженные нарушения отмечались у подростков в возрасте 15–18 лет, особенно при «истинных» келоидах; они сопровождались снижением тканевой перфузии и уменьшением резервных возможностей микроциркуляторного русла. Значения показателей ALF и АНФ при «истинных» келоидах были ниже на 12,86 и 11,18 ед. соответственно, тогда как показатель ACF — выше на 15,31 ед. ($p < 0,001$) по сравнению с «ложными» келоидами. Индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) при обоих типах рубцов был ниже, чем в контрольной группе, на 0,10 ед. ($p < 0,001$). Патологические типы микроциркуляции выявлены у 80,4 % детей; при этом при «истинных» келоидах преобладали спастические и застойно-стазические нарушения.

Заключение. Анализ полученных данных демонстрирует, что при «истинных» келоидах нарушения местного кровотока выражены в большей степени и имеют тенденцию к прогрессированию с возрастом. Это подтверждает необходимость включения коррекции микроциркуляторных нарушений в состав комплексной терапии пациентов с данной патологией.

Ключевые слова:

дети, келоидные рубцы, «истинные» келоиды, «ложные» келоиды, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия, тканевая перфузия, местный кровоток

Для цитирования:

Зигангирова Д.И. Особенности микроциркуляции в области келоидных рубцов у детей. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2026; 7(3): 93-100. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2026-7-3-93-100>

DOI: 10.54538/2707-5265-2026-7-3-93-100

Features of microcirculation in the area of keloid scars in children

D.I. Zigangirova

Tajik Research Institute of Preventive Medicine, Dushanbe, Tajikistan

Objective: To evaluate local blood flow parameters in the area of keloid scars in children.

Materials and Methods: A total of 107 patients aged 7 to 18 years with keloid scars were examined: 64 patients with "true" scars and 43 patients with "false" scars. Clinical assessment of the scars was performed using the modified Vancouver Scar Scale. Microcirculation was evaluated using laser Doppler flowmetry.

Results: Studies demonstrate an age-dependent worsening of microcirculatory disturbances: no significant changes in parameters were observed in the 7–11 age group, whereas the 12–14 age group showed a decrease in the amplitude of myogenic blood flow oscillations (ALF) by 6.16 units (95% CI: –11.13; –1.19; $p = 0.020$), a decrease in the amplitude of respiratory blood flow oscillations (AHF) by 6.08–7.08 units, a reduction in the microcirculation efficiency index (MEI) by 0.10 units ($p \leq 0.003$), and an increase in the amplitude of cardiac blood flow oscillations (ACF) by 8.78–9.83 units ($p < 0.001$). The most pronounced abnormalities were observed in adolescents aged 15–18 years, particularly in cases of "true" keloids; these were accompanied by reduced tissue perfusion and diminished microcirculatory reserve capacity. ALF and AHF values for "true" keloids were lower by 12.86 and 11.18 units, respectively, whereas the ACF value was higher by 15.31 units ($p < 0.001$) compared to "false" keloids. The microcirculation efficiency index (MEI) for both scar types was 0.10 units lower than in the control group ($p < 0.001$). Pathological microcirculation patterns were identified in 80.4% of the children; spastic and congestive-stasis abnormalities predominated in cases of "true" keloids.

Conclusion: Analysis of the obtained data demonstrates that, in cases of "true" keloids, local blood flow disturbances are more pronounced and tend to progress with age. This confirms the necessity of incorporating the correction of microcirculatory abnormalities into the comprehensive treatment of patients with this condition.

Key words:

children, keloid scars, "true" keloids, "false" keloids, microcirculation, laser Doppler flowmetry, tissue perfusion, local blood flow

For citation:

Zigangirova D.I. Features of Microcirculation in the Area of Keloid Scars in Children. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2026; 7(3): 93-100. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2026-7-3-93-100>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Келоидные рубцы образуются как результат патологического заживления кожи, в механизмах которого ключевую роль играют нарушения местной микроциркуляции. Общая распространённость келоидов в популяции составляет от 1,5–4% [1]. При этом до 70% случаев их формирования приходится на детский возраст [2]. Наиболее высокая частота келоидных рубцов наблюдается в возрасте 10–30 лет [3].

Среди пациентов младше 15 лет келоидные рубцы у лиц женского пола встречаются в 2,7 раза чаще, чем у лиц мужского пола [4]. Кроме того, более чем у 20% детей в возрасте до 5 лет патологические рубцы формируются после перенесённых ожоговых травм [5]. Высокая частота патологического рубцевания и его раннее развитие обуславливают необходимость углублённого изучения патогенетических механизмов келоидообразования у детей, в том числе возрастных особенностей местной микроциркуляции.

Доказана роль региональных особенностей кровоснабжения кожи и нарушений кровообращения в зоне травмы в развитии келоидов [6]. Нарушения микрогемодинамики могут служить пусковым механизмом избыточного рубцевания, поскольку способствуют формированию циркуляторной гипоксии в области кожного дефекта [7]. Многие исследователи рассматривают нарушения микроциркуляции как пусковой, а в ряде случаев и как основной фактор патологического рубцевания [8].

Нарушения кровоснабжения сформировавшегося рубца могут поддерживаться за счёт сдавления и облитерации сосудов коллагеновыми структурами. Раннее возникновение сосудистых нарушений расценивается как неблагоприятный признак: оно способствует формированию узловых структур и повышает резистентность рубцовой ткани к проводимой терапии [9].

При этом характер микроциркуляторных изменений может различаться в зависимости от особенностей формирования рубца: в литературе описано как снижение микроциркуляции в дермальных рубцах, так и её повышение в рубцовых образованиях, развивающихся из грануляционной ткани [10].

В связи с этим объективная оценка местного кровотока имеет существенное диагностическое и практическое значение. Лазерная доплеро-

вая флоуметрия предоставляет возможность неинвазивно измерять количественные показатели тканевой перфузии [10]. Применение данного метода позволяет осуществлять эффективный контроль динамики микроциркуляции в процессе лечения [11].

Изучение особенностей микроциркуляции в области келоидных рубцов у детей представляет интерес для уточнения механизмов патологического рубцевания. Это позволяет объективно оценить выраженность нарушений местного кровотока и разработать патогенетически обоснованные подходы к их коррекции.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить показатели местного кровотока в области келоидных рубцов у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 107 пациентов (64 с «истинными» и 43 с «ложными» келоидными рубцами) в возрасте от 7 до 18 лет. Клиническую оценку рубцов проводили по модифицированной шкале Vancouver Scar Scale (Фисталь Н.Н., 2006). Микроциркуляцию исследовали методом лазерной доплеровской флоуметрии. Контрольную группу составили 20 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту с основной группой. Оценивали амплитуду миогенных (ALF), дыхательных (AHF) и кардиальных (ACF) колебаний кровотока, рассчитывали индекс эффективности микроциркуляции: $ИЭМ = ALF / (AHF + ACF)$.

Для оценки статистической значимости межгрупповых различий применяли двусторонний t-критерий Уэлча. Для разности средних (Δ) вычисляли 95% доверительный интервал (ДИ). Различия признавали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ показал возраст-зависимые изменения в регуляции микроциркуляции в области келоидных рубцов. У пациентов в возрасте 7–11 лет значимых межгрупповых различий по показателям ALF, AHF, ACF и ИЭМ не установлено ($p > 0,05$; табл. 1).

У подростков 12–14 лет при «истинных» келоидных рубцах выявлено достоверное снижение показателя ALF относительно контроля на 6,16 единицы (95% ДИ: –11,13; –1,19; $p = 0,020$).

Таблица 1. Амплитудные параметры микроциркуляции в области келоидных рубцов
Table 1. Amplitude parameters of microcirculation in the area of keloid scars

Показатели	Возраст	Область	Истинные рубцы	Ложные рубцы	Контроль
ALF (пф.ед)	7–11	Зона рубца	162,9±8,15	165,4±8,27	168,2±8,41
		Окружающая кожа	159,7±7,99	165,1±8,26	-
	12–14	Зона рубца	159,04±7,95	162,1±8,10	165,2±8,26
		Окружающая кожа	163,5±8,18	165,1±8,26	-
	15–18	Зона рубца	152,04±7,60	161,8±8,09	164,9±8,25
		Окружающая кожа	163,5±8,18	166,9±8,35	-
АНФ (пф.ед)	7–11	Зона	63,15±3,16	65,12±3,26	66,3±3,32
		Окружающая кожа	66,11±3,31	66,14±3,31	-
	12–14	Зона рубца	59,12±2,96	60,12±3,01	66,2±3,31
		Окружающая кожа	59,13±2,96	60,14±3,01	-
	15–18	Зона рубца	55,12±2,76	65,12±3,26	66,3±3,32
		Окружающая кожа	59,13±2,96	66,14±3,31	-
ACF (пф.ед)	7–11	Зона	45,45±2,27	38,28±1,91	37,72±1,89
		Окружающая кожа	40,89±2,04	36,56±1,83	-
	12–14	Зона	46,90±2,35	47,95±2,40	38,12±1,91
		Окружающая кожа	49,87±2,49	49,93±2,50	-
	15–18	Зона рубца	53,46±2,67	47,95±2,40	38,15±1,91
		Окружающая кожа	53,63±2,68	45,14±2,26	-
ИЭМ (%)	7–11	Зона рубца	1,50±0,08	1,60±0,08	1,60±0,08
		Окружающая кожа	1,50±0,08	1,60±0,08	-
	12–14	Зона рубца	1,50±0,08	1,50±0,08	1,60±0,08
		Окружающая кожа	1,50±0,08	1,50±0,08	-
	15–18	Зона рубца	1,40±0,07	1,40±0,07	1,50±0,08
		Окружающая кожа	1,50±0,08	1,50±0,08	-

Примечание: ALF - амплитуда миогенных колебаний кровотока, АНФ - амплитуда дыхательных колебаний кровотока, АСФ - амплитуда кардиальных колебаний кровотока, ИЭМ - индекс эффективности микроциркуляции

Note: ALF – amplitude of myogenic blood flow oscillations, АНФ – amplitude of respiratory blood flow oscillations, АСФ – amplitude of cardiac blood flow oscillations, IEM – microcirculation efficiency index

Снижение АНФ (на 6,08–7,08 единицы; $p<0,001$) отмечалось как при «истинных», так и при других типах рубцов. Одновременно зафиксировано повышение АСФ на 8,78–9,83 единицы ($p<0,001$) и снижение ИЭМ на 0,10 единицы ($p\leq 0,003$), что указывает на изменение механизмов регуляции микрокровоотока.

Наиболее выраженные различия выявлены в возрасте 15–18 лет. При «истинных» келоидах показатели ALF и АНФ были ниже контрольных значений на 12,86 и 11,18 единиц соответственно, а АСФ — выше на 15,31 единицу ($p<0,001$).

При этом ALF и АНФ также были значительно ниже, а АСФ выше, чем при «ложных» келоидах ($p<0,001$). Индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) при обоих типах рубцов был ниже контроля на 0,10 единиц ($p<0,001$). Совокупность этих изменений указывает на наиболее выраженную перестройку механизмов регуляции микроциркуляции у подростков 15–18 лет, особенно при «истинных» келоидах. Это сопровождается ослаблением вазомоторной регуляции и относительным усилением пульсового компонента кровотока.

Таким образом, микроциркуляторные нарушения в области келоидных рубцов обладают возраст-зависимым характером и усиливаются по мере взросления детей. В возрасте 7–11 лет значимых изменений не выявлено, тогда как с 12–14 лет наблюдается снижение ALF, ANF и ИЭМ, а также повышение ACF. Наиболее выраженные нарушения регистрируются в возрасте 15–18 лет, особенно при «истинных» келоидах, что указывает на более глубокую перестройку механизмов регуляции тканевого кровотока при данном типе рубцевания.

С целью выявления патологических типов микроциркуляции изучали показатели перфузии в области келоидов. Статистический анализ показателя микроциркуляции (ПМ) продемонстрировал выраженные возрастные особенности. В группе детей 7–11 лет статистически значимых различий в показателе ПМ между случаями «истинных» келоидов, «ложных» келоидов и контрольной группой выявлено не было ($p > 0,05$). У пациентов в возрасте 12–14 лет при «истинных» келоидах показатель ПМ оказался ниже, чем при «ложных», на 2,30 единицы (95 % ДИ: $-3,14$; $-1,46$; $p < 0,001$), а также ниже контрольного уровня на 2,00 единицы (95 % ДИ: $-2,62$; $-1,38$; $p < 0,001$). При этом у пациентов с «ложными» келоидами показатель ПМ статистически значимо не отличался от контрольных значений ($p = 0,350$) (табл. 2).

Аналогичная, но более выраженная закономерность наблюдалась в возрастной группе 15–18 лет: показатель микроциркуляции (ПМ) при «истинных» келоидах был достоверно ниже, чем при «ложных», на 2,60 единицы (95 % доверительный интервал: $-3,43$; $-1,77$; $p < 0,001$), а по сравнению с контрольной группой — на 2,50 единицы (95 % ДИ: $-3,12$; $-1,88$; $p < 0,001$). При этом различия между показателями ПМ при «ложных» келоидах и в контрольной группе не достигали статистической значимости ($p = 0,750$). Таким образом, снижение ПМ является характерным признаком «истинных» келоидов начиная с возраста 12 лет и достигает наибольшей выраженности у подростков 15–18 лет.

Более сложная возрастная динамика была выявлена для резерва капиллярного кровотока (РКК). В возрасте 7–11 лет у пациентов с «истинными» келоидами РКК был ниже по сравнению с пациентами с «ложными» келоидами на 27

единиц (95% ДИ: $-47,8$; $-6,2$; $p = 0,030$) и ниже контрольных значений на 26 единиц (95% ДИ: $-45,5$; $-6,5$; $p = 0,013$). В то же время показатели РКК у пациентов с «ложными» келоидами практически не отличались от контрольных значений ($\Delta = 1$ ед.; $p = 0,870$).

В возрасте 12–14 лет характер межгрупповых различий показателя РКК претерпевал изменения. При «истинных» келоидах значение РКК превышало показатель при «ложных» келоидах на 113 единиц (95% ДИ: $+104,2$; $+121,8$; $p < 0,001$), а также превышало контрольный уровень на 25 единиц (95% ДИ: $+15,9$; $+34,1$; $p < 0,001$). В то же время при «ложных» келоидах уровень РКК был ниже контрольного на 88 единиц (95% ДИ: $-96,4$; $-79,6$; $p < 0,001$).

У пациентов старшей возрастной группы (15–18 лет) при «истинных» келоидах выявлено выраженное снижение РКК: показатель оказался ниже, чем при «ложных» келоидах, на 147 ед. (95 % ДИ: $-153,7$; $-140,3$; $p < 0,001$), а также ниже контрольного уровня на 121 ед. (95 % ДИ: $-127,6$; $-114,4$; $p < 0,001$). При этом у пациентов с «ложными» келоидами РКК, напротив, превышал контрольные значения на 26 ед. (95 % ДИ: $+17,3$; $+34,7$; $p < 0,001$).

Показатели ПМ и РКК свидетельствуют возрастную неоднородность микроциркуляторных изменений при келоидных рубцах у детей. Наиболее устойчивая закономерность заключается в снижении ПМ при «истинных» келоидных рубцах у подростков в возрасте 12–18 лет, тогда как при «ложных» келоидах этот показатель не отличается от контрольных значений. РКК также демонстрирует разнонаправленные возрастные изменения, особенно выраженные при «истинных» келоидах. Эти данные указывают на существенную перестройку резервных механизмов микроциркуляции в зависимости от возраста и типа рубца.

Согласно результатам исследования, микроциркуляторный тип микроциркуляции был выявлен лишь у 19,6% детей с келоидными рубцами (21 из 107 пациентов; табл. 3).

В таблице 3 видно, что у большинства пациентов (86 из 107, или 80,4%) были обнаружены патологические изменения в микроциркуляции. Чаще всего встречались тяжёлые формы: спастический тип микроциркуляции (СПТМ) и застойно-стазический тип микроциркуляции (ЗСТМ).

Таблица 2. Перфузионные показатели микроциркуляции в области келоидных рубцов
Table 2. Microcirculation perfusion parameters in the area of keloid scars

Показатели	Возраст	Область	Истинные рубцы (n=64)	Ложные рубцы (n=43)	Контроль (n=20)
ПМ (пф. ед.)	7–11	Зона келоида	6,2±0,42 (n=2)	6,5±0,90 (n=9)	6,0±0,45
		Окружающая кожа	6,2±0,42 (n=2)	6,2±0,90 (n=9)	
	12–14	Зона келоида	4,5±1,38 (n=21)	6,8±0,99 (n=11)	6,5±0,45
		Окружающая кожа	4,8±1,38 (n=21)	6,4±0,99 (n=11)	
	15–18	Зона келоида	4,2±1,92 (n=41)	6,8±1,44 (n=23)	6,7±0,45
		Окружающая кожа	4,4±1,92 (n=41)	6,6±1,44 (n=23)	
РКК (%)	7–11	Зона келоида	266±13,3 (n=2)	293±14,7 (n=9)	292±14,6
		Окружающая кожа	192±9,6 (n=2)	194±9,7 (n=9)	
	12–14	Зона келоида	310±15,5 (n=21)	197±9,9 (n=11)	285±14,3
		Окружающая кожа	302±15,1 (n=21)	296±14,8 (n=11)	
	15–18	Зона келоида	156±8,3 (n=41)	303±15,2 (n=23)	277±13,9
		Окружающая кожа	159±8,5 (n=41)	297±15,1 (n=23)	

Таблица 3. Типы микроциркуляции у детей с келоидными рубцами
Table 3. Microcirculation types in children with keloid scars

Категория (зона келоида)	Истинные рубцы (n=64)	Ложные рубцы (n=43)	Мера эффекта (RR)	95% ДИ	p-value
Нормоциркуляторный тип (НЦТМ)	9 (14,1%)	12 (27,9%)	1,98 (ложн/истин)	0,916–4,299	0,088
Спастический тип микроциркуляции (СПТМ)	22 (34,3%)	12 (27,9%)	2,30 (истин/ложн)	1,373–3,839	<0,001
Застойно-стазический тип микроциркуляции (ЗСТМ)	19 (29,7%)	0 (0,0%)	26,4* (истин/ложн)	1,64–425,96*	<0,001
Гиперемический тип микроциркуляции (ГПТМ)	14 (21,9%)	19 (44,2%)	2,02 (ложн/истин)	1,140–3,579	0,019

Примечание: p - статистическая значимость различий долей между группами (точный критерий Фишера), RR - отношение рисков; ДИ – доверительный интервал

Note: p – statistical significance of the difference in proportions between groups (Fisher's exact test); RR – relative risk; CI – confidence interval

Гиперемический тип микроциркуляции (ГПТМ) наблюдался реже.

Нормоциркуляторный тип микроциркуляции (НЦТМ) у пациентов с «ложными» келоидами выявлялся в 2 раза чаще, чем у пациентов с «истинными» келоидами: 12 из 43 случаев (27,9 %) против 9 из 64 случаев (14,1 %). В свою очередь, тяжёлые типы микроциркуляции — ЗСТМ и СПТМ — у больных с «истинными» келоидами наблюдались в 2,3 раза чаще по сравнению с пациентами с «ложными» келоидами: 41 из 64 случаев (64,1 %) против 12 из 43 случаев (27,9 %).

Застойно-стазический тип микроциркуляции был выявлен у 19 из 64 больных (29,7 %) с «истинными» келоидами и не отмечался у пациентов с «ложными» келоидами. При этом гиперемический тип микроциркуляции регистрировался в 2 раза чаще у больных с «ложными» келоидами по сравнению с пациентами с «истинными» келоидами: 19 из 43 случаев (44,2 %) против 14 из 64 случаев (21,9 %).

«Истинные» келоиды отличаются выраженными нарушениями микроциркуляции. Эти нарушения сопровождаются спастико-застойными процессами. В то же время «ложные» келоиды характеризуются более благоприятными и компенсаторными типами кровотока.

Исследование выявило возраст-зависимые нарушения микроциркуляции в области келоидных рубцов: у детей 7–11 лет значимых изменений амплитудных показателей не обнаружено, в 12–14 лет отмечено снижение ALF, AHF и ИЭМ и повышение ACF. Наиболее выраженные нарушения, сопровождавшиеся снижением тканевой перфузии и резервных возможностей микрокровоотока, выявлены у подростков 15–18 лет, особенно при «истинных» келоидах.

Выявленные нарушения согласуются с данными А.В. Таганова, который подчёркивает роль нарушений кровоснабжения в зонах травматизации кожи в развитии келоидов [6]. К.В. Казанцева также рассматривает нарушения местной микрогемодинамики как один из пусковых факторов патологического заживления и формирования неблагоприятного рубца [7]. Применение лазерной доплеровской флоуметрии соответствует результатам исследований Ю.В. Юровой, продемонстрировавшей возможность неинвазивной количественной оценки перфузии в различных областях рубцовой ткани [12]. О.В. Филипова

связывает нарушения кровоснабжения рубцовой ткани с формированием узловых структур и повышением резистентности рубца к терапии [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные подтверждают значимую роль нарушений микроциркуляции в патогенезе келоидных рубцов. При этом выраженность таких нарушений достоверно выше при «истинных» келоидах, особенно у детей старшего подросткового возраста. У пациентов в возрастной группе 15–18 лет, страдающих «истинными» келоидами, наблюдается выраженное снижение тканевой перфузии и преобладание спастико-застойных нарушений, что обосновывает целесообразность включения в комплексную терапию методов, направленных на улучшение местной микроциркуляции.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Абдукадиров Д.А. Тактика комбинированного лечения келоидных рубцов. Экономика и социум. 2022; 11-1(102): 363–367. Abdukadirov D.A. Combined treatment tactics for keloid scars. *Ekonomika i Sotsium [Economy and Society]*. 2022; 11-1(102): 363–367.
2. Заславский Д.В. и др. Рубцы: вопросы профилактики и лечения. Вестник дерматологии и венерологии. 2021; 97(1): 54–64. Zaslavsky D.V. et al. Scars: issues of prevention and treatment. *Vestnik Dermatologii i Venerologii*. 2021; 97(1): 54–64.
3. Шомуродов Х.А., Шакиров Б.М., Тухтаев Д.К. Новые технологии криохирургического лечения послеожоговых рубцов. *Research Focus*. 2024; 3(1): 278–283. Shomurodov Kh.A., Shakirov B.M., Tukhtaev D.K. New technologies of cryosurgical treatment of post-burn scars. *Research Focus*. 2024; 3(1): 278–283.
4. Noishiki C., Hayasaka Y., Ogawa R. Sex differences in keloidogenesis: An analysis of 1659 keloid patients in Japan. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2019;9:747-754. <https://doi.org/10.1007/s13555-019-00327-0>
5. Tawfik A.A., Ali R.A. Evaluation of botulinum toxin type A for treating post burn hypertrophic scars and keloid in children: an intra-patient randomized controlled study. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(4):1256-1260. <https://doi.org/10.1111/jocd.15634>

6. Таганов А.В., Брагина А.В. Келоидные рубцы. Современные аспекты диагностики и лечения. *Consilium Medicum*. 2021; 23(8): 637–652. Taganov A.V., Bragina A.V. Keloid scars. Modern aspects of diagnosis and treatment. *Consilium Medicum*. 2021; 23(8): 637–652.
7. Казанцева К.В., Нагорнев С.Н., Фролков В.К. Сравнительная динамика клинко-функционального состояния пациентов с патологическими рубцами кожи в сочетании с метаболическим синдромом и без него при комбинированном применении физиотерапевтических технологий. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; (4): 59–70. Kazantseva K.V., Nagornev S.N., Frolov V.K. Comparative dynamics of the clinical and functional status of patients with pathological skin scars combined with and without metabolic syndrome under combined physiotherapy treatment. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; (4): 59–70.
8. Степанкина Е.С. и др. Причины и патогенез формирования патологических рубцов кожи (обзор литературы). *Вестник восстановительной медицины*. 2017; (1): 103–110. Stepankina E.S. et al. Causes and pathogenesis of pathological skin scar formation (literature review). *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017; (1): 103–110.
9. Филиппова О.В. и др. Клинико-морфологические особенности сосудистого русла гипертрофической рубцовой ткани в разные сроки ее формирования. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2017; 5(3): 25–35. Filippova O.V. et al. Clinical and morphological features of the vascular bed of hypertrophic scar tissue at different stages of its formation. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2017; 5(3): 25–35.
10. Юрова Ю.В., Зиновьев Е.В., Крылов К.М. Риск развития рубцовых осложнений при лечении ожоговых ран. *Джанелидзеовские чтения*. 2022: 174–178. Yurova Yu.V., Zinovyev E.V., Krylov K.M. Risk of scar complications in the treatment of burn wounds. *Dzhanelidze Readings*. 2022: 174–178.
11. Садыков Р.Р., Умарходжаев А.М., Гулямов С.С. Клиническая эффективность инфракрасных лазеров и фотодинамической терапии при лечении послеожоговых рубцов лица и шеи у детей. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2025; 5(4-2): 94–98. Sadykov R.R., Umarchodjaev A.M., Gulyamov S.S. Clinical efficacy of infrared lasers and photodynamic therapy in the treatment of post-burn facial and neck scars in children. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2025; 5(4-2): 94–98.
12. Юрова Ю.В. Прогнозирование развития патологической рубцовой ткани на этапе лечения ожоговой травмы. *Emergency Surgery*. 2021; 1: 62–67. Yurova Yu.V. Prediction of pathological scar tissue development at the stage of burn injury treatment. *Emergency Surgery*. 2021; 1: 62–67.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

FINANCING

There was no financial support.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

***Зигангирова Диана Ильдаровна** – соискатель, Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: rushan2707@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-2902-227X

***Автор для корреспонденции**

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

***Zigangirova Diana Ildarovna** – Applicant, Tajik Research Institute of Preventive Medicine, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: rushan2707@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-2902-227X

***Author for correspondence**