

# Детская хирургия

Russian Journal  
of Pediatric Surgery



**5**

**Том 25 • 2021**

ISSN 1560-9510



<https://ps.elpub.ru>

ОАО «ИЗДАТЕЛЬСТВО  
"МЕДИЦИНА"»



Журнал «Детская хирургия» включён  
в Russian Science Citation Index  
на базе Web of Science,  
представлен в международном  
информационно-справочном издании  
Ulrich's International Periodicals Directory

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых  
коммуникаций. Свидетельство  
№ ФС 77-37082 от 05.08.2009 г.

Все права защищены.

Никакая часть издания не может быть  
воспроизведена без согласия редакции.

При перепечатке публикаций с согласия  
редакции ссылка на журнал  
«Детская хирургия» обязательна.

#### Заведующая редакцией

Валентина Ивановна Легонькова

Тел.: +7 915 205 95 44

E-mail: legonkova.v@yandex.ru

#### Сайт журнала:

<https://ps.elpub.ru>

#### Подписка на электронную версию журнала:

<https://www.ivis.ru>

ООО «ИВИС»

Тел.: +7 495 777 65 57

Факс: +7 499 232 68 81

E-mail: sales@ivis.ru

(абонентам будут доступны  
выпуски журнала с 2014 г.)

#### Почтовый адрес

115088, Москва, ул. Новоостاپовская,  
д. 5, строение 14

#### Отдел рекламы

Тел. +7 915 205 95 44

E-mail: legonkova.v@yandex.ru

Ответственность за содержание рекламных  
материалов несут рекламодатели.

Переводчик А.А. Алексеева

Техническое редактирование, верстка,  
обработка графического материала  
С.М. Мешкорудникова

ISSN 1560-9510 (Print)

ISSN 2412-0677 (Online)

Детская хирургия. 2021. 25(5). С. 291–358.

ЛР № 010215 от 29.04.97

Сдано в набор 01.10.2021.

Подписано в печать 20.10.2021.

Опубликовано 03.11.2021.

Формат 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать офсетная.

Печ. л. 8,5. Усл. печ. л. 7,905.

Уч.-изд. л. 4,64. Цена свободная.

© ОАО «Издательство "Медицина"», 2021



СОЮЗ ПЕДИАТРОВ РОССИИ

# Детская хирургия.

Журнал им. Ю.Ф. Исакова

Научно-практический журнал

Выходит один раз в 2 месяца

Основан в 1997 г.

Том 25 • 5 • 2021

|                    |                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Главный редактор   | <b>Л.М. РОШАЛЬ</b> ,<br>доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)                      |
| Зам. гл. редактора | <b>С.М. Шарков</b> ,<br>доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)                      |
| Отв. секретарь     | <b>О.В. Карасева</b> ,<br>доктор мед. наук (Москва, Россия)                               |
| Научный редактор   | <b>А.Ю. Разумовский</b> , доктор мед. наук,<br>профессор, член-корр. РАН (Москва, Россия) |

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**А.Е. АЛЕКСАНДРОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **В.Г. АМЧЕСЛАВСКИЙ**, д.м.н., проф. (Москва), **И.И. АФУКОВ**, к.м.н., доцент (Москва), **В.Г. БАИРОВ**, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург), **В.Ф. БЛАНДИНСКИЙ**, д.м.н., проф. (Ярославль), **В.А. ВЕЧЕРКИН**, д.м.н., проф. (Воронеж), **С.Г. ВРУБЛЕВСКИЙ**, д.м.н., проф. (Москва), **Д.Ю. ВЫБОРНОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **В.Г. ГЕЛЬДТ**, д.м.н., проф. (Москва), **А.А. ГУМЕРОВ**, д.м.н., проф. (Уфа), **С.Н. ЗОРКИН**, д.м.н., проф. (Москва), **С.Л. КОВАРСКИЙ**, д.м.н., проф. (Москва), **Ю.А. КОЗЛОВ**, д.м.н., проф. (Иркутск), **Ю.И. КУЧЕРОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **А.В. ЛОПАТИН**, д.м.н., проф. (Москва), **В.А. МИТИШ**, к.м.н., доцент (Москва), **Д.А. МОРОЗОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **А.Е. НАЛИВКИН**, д.м.н. (Москва), **В.А. НОВОЖИЛОВ**, д.м.н., проф. (Иркутск), **А.Б. ОКУЛОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **И.В. ПОДДУБНЫЙ**, д.м.н., проф. (Москва), **А.В. ПОДКАМЕНЕВ**, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург), **Ю.А. ПОЛЯЕВ**, д.м.н., проф. (Москва), **В.Г. ПОЛЯКОВ**, д.м.н., проф., акад. РАН (Москва), **Б.Г. САФРОНОВ**, д.м.н., проф. (Иваново), **С.М. СТЕПАНЕНКО**, д.м.н., проф. (Москва), **Ю.Ю. СОКОЛОВ**, д.м.н., проф. (Москва), **В.А. ТАРАКАНОВ**, д.м.н., проф. (Краснодар), **Ю.В. ТЕН**, д.м.н., проф. (Барнаул), **Р.М. ТОЙЧУЕВ**, д.м.н., проф. (Ош, Кыргызстан), **Н.А. ЦАП**, д.м.н., проф. (Екатеринбург), **А.М. ШАМСИЕВ**, д.м.н., проф. (Самарканд, Республика Узбекистан), **С.П. ЯЦЫК**, д.м.н., проф., член-корр. РАН (Москва)

*Журнал «Детская хирургия» входит в рекомендуемый ВАК перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук по специальностям: 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки).*

PUBLISHING HOUSE  
"MEDICINE"



The Russian Journal of Pediatric Surgery is included in the Russian Sciepsse Citation Index based on the Web of Science, presented in the international information and reference publication Ulrich's International Periodicals Directory

Media Registration Certificate  
PI N 77-37082 from 05.08.2009.

All rights reserved.

No part of the publication can be reproduced without the written consent of editorial office.

Any reprint of publications with consent of editorial office should obligatory contain the reference to the Russian Journal of Pediatric Surgery provided the work is properly cited.

#### Managing Editor

Valentina I. Legonkova

Phone: +7 915 205 95 44

E-mail: legonkova.v@yandex.ru

#### The journal's website:

<https://ps.elpub.ru>

#### Subscribe to electronic journal version:

<https://www.ivis.ru>

Limited Liability Company "IVIS"

Phone: +7 495 777 65 57

Fax: +7 499 232 68 81

E-mail: sales@ivis.ru

(subscribers will have access to issues of the magazine from 2014).

#### Postal address

Novostapovskaya street, 5/14, Moscow,  
115088, Russian Federation

#### Advertising

Phone: +7 915 205 95 44

E-mail: legonkova.v@yandex.ru

The content of the advertisements is the advertiser's responsibility.

Translator: A.A. Alekseeva

Technical editing, layout, processing  
of graphic material S.M. Meshkorudnikova

ISSN 1560-9510 (Print)

ISSN 2412-0677 (Online)

Russian Journal of Pediatric Surgery. 2021.  
25(5). C. 291-358.

Put in a set: October 01, 2021.

Signed to the press: October 20, 2021.

Published: November 03, 2021.

Format 60 × 88 1/8. Offset printing.

Printed sheet 8.5. Free price.

© Open Joint-Stock Company  
"Publishing "Medicine", 2021



THE UNION OF PEDIATRICIANS OF RUSSIA

# Detskaya Khirurgiya.

## Journal im. Yu.F. Isakova

**Yu.F. Isakov Russian Journal of Pediatric Surgery**

Scientific and practical journal  
Published once every 2 months  
Since 1997

**Volume 25 • 5 • 2021**

#### Editor-in-Chief

**L.M. ROSHAL,**

MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russian Federation)

#### Assistant Editor-in-Chief

**S.M. Sharkov,**

MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow, Russian Federation)

#### Editorial Secretary

**O.V. Karaseva,**

MD, PhD, DSc (Moscow, Russian Federation)

#### Scientific Editor

**A.Yu. Razumovskiy,**

MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member  
of the RAS (Moscow, Russian Federation)

#### EDITORIAL BOARD:

**A.E. ALEKSANDROV**, MD, PhD, DSc (Moscow), **V.G. AMCHESLAVSKIY**, MD, PhD, DSc (Moscow), **I.I. AFUKOV**, MD, PhD (Moscow), **V.G. BAIROV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Sankt-Petersburg), **V.F. BLANDINSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Yaroslavl), **V.A. VECHERKIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Voronezh), **S.G. VRUBLEVSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **D.Yu. VYBORNOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.G. GELDT**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **A.A. GUMEROV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Ufa), **S.N. ZORKIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **S.L. KOVARSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **Yu.A. KOZLOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Irkutsk), **Yu.I. KUCHEROV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **A.V. LOPATIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.A. MITISH**, MD, PhD (Moscow), **D.A. MOROZOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **A.E. NALIVKIN**, MD, PhD, DSc (Moscow), **V.A. NOVOZHILOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Irkutsk), **A.B. OKULOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **I.V. PODDUBNY**, MD, PhD, DSc, Prof., **A.V. PODKAMENEV**, MD, PhD, DSc (Sankt-Petersburg), **Yu.A. POLJAEV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.G. POLYAKOV**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Russian Academy of Sciences (Moscow), **B.G. SAFRONOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Ivanovo), **S.M. STEPANENKO**, MD, PhD, DSc (Moscow), **Yu.Yu. SOKOLOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.A. TARAKANOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Krasnodar), **Yu. V. TEN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Barnaul), **R.M. TOICHUEV**, MD, PhD (Osh, Kyrgyzstan), **N.A. TSAP**, MD, PhD, DSc (Ekaterinburg), **A.M. SHAMSIEV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Samarkand, Uzbekistan), **S.P. YATSYK**, MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member of the RAS (Moscow)

*The Russian Journal of Pediatric Surgery is included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and publications recommended by the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations for the degree of doctor and candidate of sciences are published.*

## СОДЕРЖАНИЕ

## РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

К 125-летию Сергея Дмитриевича Терновского . . . . .

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рябов А.Б., Поддубный И.В., Трунов В.О., Куркин А.П., Кубиров М.С., Хижников А.В., Милащенко Т.А., Медведева А.О., Рыков М.Ю. Роль эндохирургии в лечении детей с опухолями печени . . . . .

Ахадов Т.А., Митиш В.А., Мельников И.А., Божко О.В., Налбандян Р.Т., Ублинский М.В., Дмитренко Д.М., Манжурцев А.В., Ахлебнина М.И., Костинова Т.Д. Компьютерная и магнитно-резонансная томография при остеомиелите у детей . . . . .

Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Митупов З.Б., Эльнур А.А.И., Житарева И.В., Муравьева Е.С. Эмоциональное воздействие послеоперационного рубца на пациентов детского возраста и их родителей при хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки . . . . .

## ОБЗОР

Адамян Л.В., Шарков С.М., Сибирская Е.В., Пивазян Л.Г., Аветисян Д.С. Персистирующая клоака в практике врача-гинеколога (обзор литературы) . . . . .

## КЛИНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Поляев Ю.А., Гарбузов Р.В., Турчинец А.И., Караченцова И.В., Сухов М.Н. Оперативное лечение варикозного расширения вен малого таза и аортомезентерической компрессии у девочки 15 лет . . . . .

Цылева Ю.И., Белов С.А., Шатоба Е.В., Юркина М.В. Хирургическое лечение спонтанного пневмоторакса на фоне плевропульмональной бластомы у девочки 2 лет . . . . .

Врублевский А.С., Врублевский С.Г., Галкина Я.А., Оганисян А.А., Валиев Р.Ю., Ахметжанов И.С., Врублевская Е.Н. Лапароскопическая реимплантация мочеоточника при рецидивах пузырно-мочеточникового рефлюкса у ребёнка 12 лет . . . . .

Солдатов О.М., Кемаев А.Б., Ледяйкина Л.В., Чиркова О.А. Врождённое кистозное удвоение желудка у ребёнка 2 месяцев . . . . .

Поддубный И.В., Трунов В.О., Толстов К.Н., Мазер А.О. Хирургическое лечение лимфангиомы брюшной полости сложной анатомической локализации у ребёнка 2 лет . . . . .

## ИНФОРМАЦИОННО-РЕКЛАМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Салистый П.В., Саидгалин Г.З., Бикташев В.С., Фаизьянов А.А., Приходько И.Г., Емельянов А.А., Махотина М.В. Опыт применения препарата «Карипаин Scar» в детском ожоговом отделении . . . . .

## ИСТОРИЯ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ

## ПАМЯТНАЯ ДАТА

К 90-летию со дня рождения Михаила Рафаиловича Рокицкого . . . . .

## ЮБИЛЕЙ

Азамат Мухитдинович Шамсиев (к 75-летию со дня рождения) . . . . .  
Леонид Михайлович Миролюбов (к 65-летию со дня рождения) . . . . .

## НЕКРОЛОГ

Валерий Евгеньевич Щитинин . . . . .  
Нурлан Нуркинович Ахпаров . . . . .

## НОВОСТИ НАУЧНОЙ ЖИЗНИ . . . . .

## CONTENTS

## EDITORIAL ARTICLE

294 To the 125<sup>th</sup> anniversary of Sergei Dmitrievich Ternovskiy

## ORIGINAL STUDY

296 Ryabov A.B., Poddubniy I.V., Trunov V.O., Kurkin A.P., Kubirov M.S., Khizhnikov A.V., Milashchenko T.A., Medvedeva A.O., Rykov M.Yu. Endosurgery in the treatment of children with liver tumors

303 Akhadov T.A., Mitish V.A., Melnikov I.A., Bozhko O.V., Nalbandyan R.T., Ublinskiy M.V., Dmitrenko D.M., Manzhurtsev A.V., Akhlebina M.I., Kostikova T.D. Computed and magnetic resonance imaging for osteomyelitis in children

311 Razumovskiy A.Yu., Alkhasov A.B., Mitupov Z.B., Elnour A.A.I., Zhitareva I.V., Muraviova E.S. An emotional impact of postoperative scars at pediatric patients and their parents after surgical correction of the chest funnel deformity

## REVIEW

315 Adamyan L.V., Sharkov S.M., Sibirskaia E.V., Pivazyana L.G., Avetisyan D.S. Persistent cloaca in the gynecologist's practice (a literature review)

## CLINICAL PRACTICE

320 Polyayev Yu.A., Garbuzov R.V., Turchinets A.I., Karachentsova I.V., Sukhov M.N. Surgical treatment of pelvic varicose veins and aorto-mesenteric compression in a 15-year-old girl

326 Tsyleva Yu.I., Belov S.A., Shatoba E.V., Yurkina M.V. Surgical treatment of spontaneous pneumothorax in with pleuropulmonary blastoma in a 2-year-old girl

330 Vrublevskiy A.S., Vrublevskiy S.G., Galkina Y.A., Oganisyan A.A., Valiev R.Y., Ahmetzhanov I.S., Vrublevskaya E.N. Laparoscopic ureteral reimplantation in the recurrent vesicoureteral reflux in a 12-year-old child

337 Soldatov O.M., Kemaev A.B., Ledyaykina L.V., Chirkova O.A. Congenital cystic duplication of the stomach in a child of 2 months

341 Poddubniy I.V., Trunov V.O., Tolstov K.N., Mager A.O. A clinical case of surgical treatment of lymphangioma at a difficult anatomical location in a child of 2-year-old child

## INFORMATION AND ADVERTISING MATERIALS

346 Salisty P.V., Saidgalin G.Z., Biktashev V.S., Faizyanov A.A., Prikhodko I.G., Emelyanov A.A., Makhotina M.V. Preparation Karipain Scar in a pediatric combustion unit

## HISTORY OF PEDIATRIC SURGERY

## MEMORABLE DATES

352 On the 90<sup>th</sup> anniversary of the birth of Mikhail Rafailovich Rokitsky

## JUBILEE

354 Azamat Mukhitdinovich Shamsiev (on the 75<sup>th</sup> anniversary of his birth)355 Leonid Mikhailovich Mirolyubov (on the 65<sup>th</sup> anniversary of his birth)

## OBITUARY

356 Valery Evgenievich Shchitinin

357 Nurlan Nurkinovich Akhparov

358 NEWS OF SCIENTIFIC LIFE



<https://doi.org/10.18821/1560-9510-2021-25-5-346-351>  
На правах рекламы

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

**Салистый П.В.<sup>1</sup>, Саидгалин Г.З.<sup>1</sup>, Бикташев В.С.<sup>1</sup>, Фаизьянов А.А.<sup>1</sup>, Приходько И.Г.<sup>2</sup>,  
Емельянов А.А.<sup>3</sup>, Махотина М.В.<sup>3</sup>**

## Опыт применения препарата «Карипаин Scar» в детском ожоговом отделении

<sup>1</sup>ГАОУЗ Свердловской области «Детская городская клиническая больница № 9», 620050, Екатеринбург, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ООО «Научно-производственная компания Карипаин», 142155, Подольск, Московская область, Российская Федерация;

<sup>3</sup>ООО «Общество лабораторных исследований медицинских препаратов», 620075, Екатеринбург, Российская Федерация

**Введение.** Учитывая существующую проблему лечения постожоговых рубцов, связанную со сложностью доставки ферментных препаратов через рубцовый массив, поиск препаратов, обладающих глубоким проникновением в толщу рубца и оказывающих протеолитическое и противовоспалительное действие, является актуальным. Таким препаратом является гель «Карипаин Scar» (производитель ООО «Научно-производственная компания «АС-КОМ», Москва), содержащий протеолитические ферменты и транскутанный проводник – аквакомплекс глицеросольвата титана в виде геля (торговое название Тизоль®, ООО «Общество лабораторных исследований медицинских препаратов» (ООО «ОЛИМП»), г. Екатеринбург). Представлен опыт применения этого препарата в детском ожоговом отделении для лечения постожоговых патологических рубцов, в том числе с поздним началом лечения, путём аппликаций на рубцы и при введении его с помощью электродрегинга.

**Материал и метод.** Терапию проводили через 1 мес после заживления ран. На 1-м этапе исследования пациентам опытной группы (20 детей в возрасте 4–16 лет с рубцами на конечностях, туловище, крупных суставах) на участки формирующихся рубцов дважды в сутки наносили гель «Карипаин Scar». На 2-м этапе исследования 18 пациентам опытной группы введение геля «Карипаин Scar» проводили с помощью электродрегинга. Один раз в неделю проводилась фотосъёмка рубцов. Оценку состояния рубцов проводили по Ванкуверской шкале оценки рубцов.

**Результат.** Все участники опытной группы 1-го этапа исследования отмечали уменьшение зуда вплоть до полного исчезновения к концу второй недели применения, уменьшение высоты рубца в начале 2-го мес лечения, рубцы начинали бледнеть к концу 2-го месяца применения. Пациенты опытной группы 2-го этапа исследования наблюдали улучшение состояния рубцов с 5-й процедуры в 100% случаев. Значимой разницы между пациентами со свежими и застарелыми рубцами не отмечено. Выявлена хорошая переносимость геля «Карипаин Scar», аллергические реакции и осложнения отсутствовали.

**Заключение.** В результате проведённых исследований подтверждена эффективность геля «Карипаин Scar» для лечения послеожоговых рубцов у детей.

**Ключевые слова:** постожоговые рубцы; ферментный гель «Карипаин Scar»; транскутанный проводник; титана глицеросольват аквакомплекс (Тизоль); электродрегинг

**Для цитирования:** Салистый П.В., Саидгалин Г.З., Бикташев В.С., Фаизьянов А.А., Приходько И.Г., Емельянов А.А., Махотина М.В. Опыт применения препарата «Карипаин Scar» в детском ожоговом отделении. *Детская хирургия*. 25(5): 346-351. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2021-25-5-346-351>

**Для корреспонденции:** Салистый Павел Владимирович – травматолог-ортопед высшей категории, заведующий ожоговым отделением ГАОУЗ СО «ДГКБ № 9», 620050, г. Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: salistiy.pavel@yandex.ru

**Участие авторов:** Салистый П.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Саидгалин Г.З. – статистический анализ; Бикташев В.С. – иллюстрации; Фаизьянов А.А., Емельянов А.А. – редактирование; Приходько И.Г. – концепция и дизайн исследования; Махотина М.В. – написание текста, редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила в редакцию 15 июня 2021 / Принята в печать 27 сентября 2021 / Опубликовано 03 ноября 2021

<https://doi.org/10.18821/1560-9510-2021-25-5-344-349>  
Advertising

© AUTHOR TEAM, 2021

**Salisty P.V.<sup>1</sup>, Saidgalin G.Z.<sup>1</sup>, Biktashev V.S.<sup>1</sup>, Faizyanov A.A.<sup>1</sup>, Prikhodko I.G.<sup>2</sup>, Emelyanov A.A.<sup>3</sup>, Makhotina M.V.<sup>3</sup>**

## Preparation «Karipain Scar» in a pediatric combustion unit

<sup>1</sup>Children's City Clinical Hospital No 9, 620050 Ekaterinburg, Russian Federation;

<sup>2</sup>Karipain Research and Production Company, 142155 Podolsk, Russian Federation;

<sup>3</sup>Society for Laboratory Research of Medical Products, 620075 Ekaterinburg, Russian Federation

**Introduction.** The existing problem of post-burn scar treatment is associated with difficulties in delivering enzyme preparations through the cicatricial tissue; so, it is stimulating searches for the preparations with proteolytic and anti-inflammatory effects which could penetrate deep into scar thickness. Such a preparation is the gel "Karipain Scar" (manufacturer LLC "Scientific and production company "AS-COM", Moscow, Russian Federation), containing proteolytic enzymes and a transcutaneous conductor – titanium glycerosolvate aquacomplex in the form of a gel (trade name Tizol®, LLC "Society for Laboratory Research of Medicines", Ekaterinburg, Russian Federation). The article describes administration of this preparation in a pediatric combustion unit to treat post-burn pathological scars, including old scars, by applying the drug on scars and by electrodragging.

**Material and methods.** The described technique is used one month after the wound healing. At the first stage of the study, Karipain Scar was applied on the scar area twice a day to the patients of experimental group (20 children aged 4-16 years with scars on limbs, torso, and large joints). At the second stage, Karipain Scar gel was applied to 18 patients aged 4-16 with scars on limbs, torso, and joints using electrodragging. The scars were photographed once a week and assessed by the Vancouver Scar Scale (VSS).

**Results.** At the first stage, all participants of the experimental group reported less itching until its complete disappearance by the end of the second week and the decrease of scar height at the beginning of the second month of treatment. The scars turned pale by the end of the 2nd month. At the second stage, 100% of patients from the experimental group reported the improvement in scars since the 5th procedure. There was no significant difference between fresh and old scars. Karipain Scar gel was well-tolerated. There were no allergic reactions and complications.

**Conclusion.** The conducted studies has confirmed the effectiveness of Karipain Scar gel for treating children with post-burn scars.

**Key words:** post-burn scars; Karipain Scar enzyme gel; transcutaneous conductor; titanium glycerosolvate aqua complex (Tizol); electrodragging

**For citation:** Salisty P.V., Saidgalin G.Z., Biktashev V.S., Faizyanov A.A., Prikhodko I.G., Emelyanov A.A., Makhotina M.V. Preparation «Karipain Scar» in a pediatric combustion unit. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2021; 25(5): 346-351. <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2021-25-5-346-351> (In Russian)

**For correspondence:** Pavel V. Salisty – head of combustion unit, Children's City Clinical Hospital No 9, 620050 Ekaterinburg, Russian Federation. E-mail: [salistiy.pavel@yandex.ru](mailto:salistiy.pavel@yandex.ru)

### Information about authors:

Salisty P.V., <https://orcid.org/0000-0003-3773-318X>

Saidgalin G.Z., <https://orcid.org/0000-0002-4609-3260>

Biktashev V.S., <https://orcid.org/0000-0002-7163-1403>

Faizyanov A.A., <https://orcid.org/0000-0001-9629-4047>

Prikhodko I.G., <https://orcid.org/0000-0001-8749-8902>

Emelyanov A.A., <https://orcid.org/0000-0002-6336-742X>

Makhotina M.V., <https://orcid.org/0000-0003-1969-8683>

**Author contribution:** Salisty P.V. – study concept and design, material collection and processing, text writing; Prikhodko I.G. – study concept and design; Saidgalin G.Z. – statistical processing; Biktashev V.S. – illustrations; Faizyanov A.A., Emelyanov A.A. – editing; Makhotina M.V. – text writing, editing. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received: June 15, 2021 / Accepted: September 27, 2021 / Published: November 03, 2021

## Введение

Поменявшаяся концепция лечения ожоговых больных полностью не решила проблемы постожоговых рубцов и контрактур. Даже идеально и вовремя проведённое оперативное лечение не избавляет пациентов от длительного, зачастую безуспешного консервативного лечения. Проблема кроется в нарушенной проницаемости рубцового массива. Понимание «правильности применения ферментных препаратов» для лечения формирующихся и существующих рубцов разбивается о сложности доставки лекарства через «броню рубца» [1–17].

На современном этапе существует несколько ферментных препаратов, воздействие которых на рубцы снижается, чем больше времени проходит от момента заживления раны. Кроме того, далеко не последнюю роль в длительном периоде роста рубца играет и асептическое воспаление, сопровождающее весь период формирования и созревания последнего.

В связи с этим поиск ферментных препаратов, обладающих глубоким проникновением в толщу рубца и оказывающих одновременно протеолитическое и противовоспалительное действие, в настоящее время является весьма актуальным.

Таким ферментным препаратом является современный инновационный гель «Карипаин Scar» производства ООО НПК «АС-КОМ» (г. Москва), применяемый для профилактики и лечения постожоговых патологических рубцов.

Эффективность препарата «Карипаин Scar» обеспечивается благодаря входящим в его состав ферментам: папаин, бромелайн и коллагеназа, действие которых усиливается благодаря наличию в составе транскутанного проводника – аквакомплекса глицеросольвата титана (АГТ), выпускаемого в виде геля под торговым названием Тизоль® (ООО «Общество лабораторных исследований медицинских препаратов», г. Екатеринбург, Россия). АГТ (Тизоль) обладает высокой проницаемостью через барьеры кожи и слизистых оболочек и играет роль технологической платформы для доставки ферментов в глубокие слои рубцовой ткани [18–23]. При этом современные исследования (ИК-спектроскопия, УФ-спектрофотометрия и т. д.) подтвердили способность АГТ (Тизоль) стабилизировать растворённые в нём препараты благодаря его способности взаимодействовать с биологически активными веществами различной природы, не разрушая их структуру, а мягко вовлекая в свою гелевую систему за счёт образования с ними стабильных комплексов [24–26]. Образование комплексов АГТ (Тизоль) с биологически активными веществами подтверждает факт иммобилизации препаратов посредством водородных и координационных связей на органическом металлокомплексном гелевом носителе АГТ (Тизоль). Это способствует повышению терапевтической активности иммобилизованных препаратов.

Так, проведённые с помощью сканирующего зондового микроскопа SolverPro-M (NT-MPT) исследования влияния АГТ (Тизоль) на ферменты фитопаин и папаин показали, что при введении в АГТ (Тизоль) водного раствора фермента образуется глобулярная структура конгломерата: фермент – АГТ (Тизоль), в результате чего активность ферментов не только сохраняется, но и увеличивается на 10–15% [27].

Ранее были проведены исследования клинической эффективности применения препарата «Карипаин Scar» в детском ожоговом отделении ГАУЗ Свердловской области «Детская городская клиническая больница № 9 (г. Екатеринбург) (далее – ДГКБ № 9) у 10 детей в возрасте 4–16 лет [28]. Так, нанесение геля «Карипаин Scar» на постожоговые патологические рубцы привело к уменьшению зуда вплоть до полного исчезновения к концу 2-й недели применения, уменьшению высоты рубца в начале 2-го месяца лечения, отсутствию аллергических реакций.

Учитывая полученные данные об эффективности препарата «Карипаин Scar» при лечении постожоговых патологических рубцов, целесообразно продолжить его клинические исследования.

*Цель работы* – исследовать клиническую эффективность применения препарата «Карипаин Scar» у детей с постожоговыми патологическими рубцами, в том числе и с поздним началом лечения, путем аппликаций на рубцы и при введении его с помощью электродрегинга.

## Материал и методы

Клинические исследования проводили на базе детского ожогового отделения ДГКБ № 9. Всем пациентам опытной и контрольной групп начинали терапию через 1 мес после заживления ран от ожогов, вызванных воздействием высокотемпературной жидкости.

На *1-м этапе исследования* в опытную группу входили 20 детей в возрасте 4–16 лет с формирующимися постожоговыми рубцами на конечностях, туловище, крупных суставах. Всем детям дважды в сутки наносили гель «Карипаин Scar» на участки формирующихся рубцов на площади 1–10% поверхности кожи, путём мягкого втирания до высыхания препарата на коже.

Контрольную группу (группу сравнения) составляли больные, получавшие монотерапию известными ферментными препаратами.

Один раз в неделю при естественном освещении и одинаковом ракурсе проводилась фотосъёмка постожоговых рубцов.

Оценку состояния рубцов проводили по Ванкуверской шкале оценки рубцов (Vancouver Scar Scale, VSS), предложенной T. Sullivan и соавт. в 1990 г. (табл. 1). Чем выше оценка, тем хуже состояние рубца.

Таблица 1 / Table 1

Ванкуверская шкала оценки рубцовой деформации (T. Sullivan и соавт., 1990)  
Vancouver Scar Scale, scores (Sullivan T. et al., 1990)

| Балл | Параметр рубца   |                       |                                                        |                      |
|------|------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|
|      | Пигментация      | Васкуляризация (цвет) | Эластичность                                           | Высота / толщина, мм |
| 0    | Нормальная       | Нормальная            | Нормальная                                             | 0 (плоский)          |
| 1    | Гипопигментация  | Розовый               | Мягкий, податливый                                     | 0–2                  |
| 2    | Гиперпигментация | Красный               | Упругий (поддаётся давлению)                           | 2–5                  |
| 3    | –                | Багровый              | Плотный (несжимаемый, но смещаемый)                    | > 5                  |
| 4    | –                | –                     | Спаянный с окружающими тканями, приводящий к натяжению | –                    |
| 5    | –                | –                     | Контрактура                                            | –                    |



**Рис. 1.** Процедура введения геля «Карипаин Scar» с помощью электродрегинга с использованием аппарата «ПоТок».

**Fig. 1.** Gel "Karipain Scar" application with electro-dragging using device "PoTok" (Russian Federation).



**2-й этап исследования** (с октября 2020 г.) включал проведение терапии путём введения геля «Карипаин Scar» с помощью электродрегинга с использованием аппарата «ПоТок» (ООО «Каскад-ФТО», г. Москва) (рис. 1). В исследовании принимали участие 18 пациентов опытной группы. Лёгкими массирующими движениями препарат «Карипаин Scar» наносили на рубец, поверх которого накладывался положительный электрод с прокладкой, смоченной стерильным 0,9% раствором хлорида натрия. Продолжительность процедуры составляла от 7 до 12 мин. Количество процедур – от 10 до 30 (3 курса с промежутком 1 мес). Длительность терапии обусловлена сроком существования рубцов.

Необходимость использования геля «Карипаин Scar» совместно с электродрегингом была продиктована снижением биопроницаемости рубцового массива с течением времени. Процедуры проводились стандартно в составе комплексной терапии, применяемой в детском ожоговом отделении. Оценку состояния рубцов осуществляли так же по Ванкуверской шкале, визуально, пальпаторно и на основании жалоб пациента. Учитывали плотность, зуд, цвет рубца.

## Результаты и обсуждение

Все участники опытной группы 1-го этапа исследования, которым наносили аппликации геля «Карипаин Scar», отмечали уменьшение зуда вплоть до полного исчезнове-

ния уже к концу 2-й недели применения, в то время как в контрольной группе проявления зуда сохранялись на протяжении всего курса лечения – до 4 мес, с постепенно уменьшающейся интенсивностью.

У пациентов опытной группы рубцы начинали бледнеть уже к концу 2-го месяца применения по сравнению с пациентами контрольной группы.

В обеих группах рубец оставался плотным, без динамики, на протяжении 2 мес лечения. Изменение плотности рубцов становилось значимым к началу 3-го месяца лечения. Уменьшение высоты рубца больные опытной группы отмечали раньше, в начале 2-го месяца лечения.

При применении геля «Карипаин Scar» у всех пациентов опытной группы не было неприятных ощущений, не появлялось пузырей с плазматическим или геморрагическим содержимым, отсутствовали аллергические реакции.

В результате проведённых клинических исследований подтверждено, что при использовании геля «Карипаин Scar» наблюдается быстрое исчезновение зуда, более раннее (на 14–30 сут) начало эффекта от применения и более стойкие изменения в рубце по сравнению с контрольной группой (рис. 2–4).



**Рис. 2.** Клинический пример 1: а – острый период; б – последствия раннего оперативного лечения; в – исход лечения, включая применение геля «Карипаин Scar».

**Fig. 2.** Clinical case No 1: а – acute period; б – after previous surgical treatment; в – outcomes after Karipain Scar gel application.





Рис. 3. Клинический пример 2: а – острый период; б – начало применения геля «Карипаин Scar»; в – исход лечения через 6 мес с применением геля «Карипаин Scar».

Fig. 3. Clinical case No 2: а – acute period; б – beginning of treatment with Karipain Scar gel; в – outcomes after 6 months of Karipain Scar gel application.



Рис. 4. Клинический пример 3: а – острый период; б – исход лечения через 6 мес с применением геля «Карипаин Scar».

Fig. 4. Clinical case No 3: а – acute period; б – results after 6 months of Karipain Scar gel application.

Таблица 2 / Table 2

Оценка по Ванкуверской шкале состояния рубцов у детей после сочетанного применения геля «Карипаин Scar» и электродрегинга

Assessment of scars in children by the Vancouver scale of scar after Karipain Scar gel application and electrodrugging

| Параметр рубца   | Оценка состояния послеожоговых рубцов |                          |                          |
|------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                  | до лечения                            | после 1-го курса терапии | после 2-го курса терапии |
|                  | балл                                  |                          |                          |
| Пигментация      | 2                                     | 2                        | 1                        |
| Васкуляризация   | 3                                     | 2                        | 1                        |
| Эластичность     | 5                                     | 2                        | 0                        |
| Высота / толщина | 3                                     | 2                        | 1                        |
| Общая оценка     | 13                                    | 8                        | 3                        |

Оценка состояния рубцов у детей опытной группы 2-го этапа исследования, которым вводили гель «Карипаин Scar» с помощью электродрегинга, представлена в табл. 2.

Улучшение состояния рубцов пациенты опытной группы и врачи отмечали с 5-й процедуры в 100% случаев. Причём значимой разницы между пациентами со свежими и застарелыми рубцами отмечено не было. Выявлена хорошая переносимость препарата «Карипаин Scar» совместно с электродрегингом, аллергические реакции и осложнения отсутствовали.

Удовлетворительный косметический результат был достигнут у 12 из 18 пациентов. Один ребёнок планируется на оперативное устранение формирующейся контрактуры шеи, у 5 детей лечение продолжено.

## Заключение

На основании проведённых клинических исследований можно утверждать, что гель «Карипаин Scar» может быть рекомендован к применению в детской практике как эффективное средство для профилактики и лечения послеожоговых рубцов.

Такая высокая клиническая эффективность применения препарата «Карипаин Scar» связана с его способностью глубоко проникать в рубцовую ткань за счет наличия транскутанного проводника – АГТ (Тизоль) и оказывать пролонгированное протеолитическое и противовоспалительное действие благодаря входящим в его состав ферментам, иммобилизованным на гелевом носителе АГТ (Тизоль).

Гель «Карипаин Scar» хорошо переносится, не вызывает аллергических реакций и неприятных ощущений, удобен в применении.

## ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1, 4, 5 см в References)

- Аюпов Р.Х. Лечение детей с послеожоговыми рубцовыми деформациями. *Детская хирургия*. 2000; (4): 21-5.
- Соболева И.В., Будкевич Л.И., Шурова Л.В., Федорова В.Н. Клинико-инструментальная диагностика типа рубца у ожоговых реконвалесцентов. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2008; (5): 59-64.
- Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. *Ожоги: руководство для врачей*. Санкт Петербург: Спецлит; 2000.
- Перловская В.В., Стальмахович В.Н. Лечебная тактика при рубцовых поражениях кожи у детей. *Сибирский медицинский журнал*. 2012; 114 (7): 113-6.
- Глуткин А.В., Ковальчук В.И. Ферментативная терапия патологических рубцов у детей. *Современные аспекты лечения термической травмы*. 2016: 34-35.

9. Глуткин А.В. Консервативная реабилитация детей с постожоговыми рубцами кожи. *Современные достижения молодых учёных в медицине*. 2015; 48-51.
10. Мельник Д.Д., Шалыгин В.А., Трохимчук Н.И. *Консервативное и оперативное лечение ожогов у детей*. Германия: LAP LAMBERT; 2013.
11. Андрейчук К.А., Баринов О.В., Берия Н.В., Бисенков Л.Н., Гавриленков В.И., Грицаенко Д.П. *Госпитальная хирургия*. С-Петербург: СпецЛит; 2019.
12. Алексеев А.А. Местное лечение ожоговых ран. *Российский медицинский журнал*. 1998; (5) : 51-3.
13. Астрожников С.П., Булетова А.А., Васильева Л.А. К проблеме лечения обширных ожогов у детей. *Acta Chir. Plast.* 1990; 32 (4): 189-93.
14. Клячкин Л.М., Пинчук В.М. *Ожоговая болезнь*. Ленинград: Медицина; 1969.
15. Рудковский В., Назиловский В., Зиткевич В., Зинкевич К. *Теория и практика лечения ожогов*. М.: Медицина; 1980.
16. Короткова Н.Л., Иванов С.Ю. Хирургическая тактика лечения больных последствиями ожогов лица. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2012; (4): 10-7.
17. Полукаров Н.В., Голубев В.Г., Галкина О.А. Оценка эффективности комбинированного способа лечения рубцов кожи. *Современные проблемы дерматовенерологии, иммунологии и врачебной косметологии*. 2007; 1(1): 35-9.
18. Береговых В.В., Прудкевич Ю.А., Кедик С.А. Трансдермальные терапевтические системы доставки лекарственных средств. *Вестник МИТХТ*. 2012; 7(5): 17-22.
19. Замятин А.В., Соколова Л.А., Зеленцова В.Л., Ковтун О.П., Москаленко Н.И., Петров А.Ю. и соавт. К вопросу о проводниковых свойствах лекарственного препарата для местного и наружного применения Тизоль. *Фармация и общественное здоровье*. 2011: 36-8.
20. Емельянова И.В., Смирнова М.В., Смагина Т.А., Петров А.Ю., Иванова О.Ф. Возможности лекарственного препарата Тизоль для фармацевтической технологии. *Актуальные вопросы фармации*. 2011: 46-7.
21. Емельянов А.С., Смирнова М.В., Ковтун О.П., Петров А.Ю., Емельянова И.В. Решение проблемы целенаправленной доставки лекарственных веществ в патологический очаг. *Передовые научные разработки*. 2011. Режим доступа: [https://www.rusnauka.com/22\\_PNR\\_2011/Chimia/4\\_91157.doc.htm](https://www.rusnauka.com/22_PNR_2011/Chimia/4_91157.doc.htm)
22. Васильев А.Е., Краснюк И.И., Равикумар С. Трансдермальные терапевтические системы доставки лекарственных веществ (обзор). *Химико-фармацевтический журнал*. 2001; 35 (11): 29-42.
23. Мизина П.Г., Быков В.А., Настина Ю.И., Фоменко Е.А. Введение лекарственных веществ через кожу – достижения и перспективы (обзор). *Вестник Воронежского государственного университета*. 2007; (1): 176-8.
24. Емельянов А.С., Смирнова М.В., Петров А.Ю., Емельянова И.В. Оригинальный лекарственный препарат Тизоль гель для целенаправленной доставки лекарственных веществ в патологический очаг при термических и лучевых поражениях. *Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине*. 2011; 3: 24-6.
25. Емельянова И.В., Смирнова М.В., Петров А.Ю., Филатова Е.А., Емельянов А.С. О механизме взаимодействия титаносодержащего металлокомплекса Тизоль геля с лекарственными веществами. *XIX Российский национальный конгресс «Человек и лекарство», Москва, 23-27 апреля 2012 года. Сборник материалов конгресса (тезисы докладов)*. М.: 2012; 373.
26. Докукина Л.Н., Квицинская Н.А., Погодин И.Е., Ларионова К.Д. Применение гидрофильного геля Тизоль и его лекарственных композиций в лечении термических поражений у детей. *II съезд комбустиологов России: сб. науч. тр.* 008: 137-8.
27. Беляева О.Н., Кривова А.Ю., Нечаев А.П. Аквакомплексглицеро-сольвата титана как стабилизатор активности ферментативных систем в суспензионной среде диоксида кремния. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2011; (6): 34-6.
28. Салистый П.В., Саидгалин Г.З., Бикташев В.С., Фаизьянов А.А. Опыт применения препарата Карипаин в детском ожоговом отделении. *Детская хирургия*. 2021; 25 (1, Приложение): 66.
29. Gauglitz G.G., Korting H.C., Pavicic T., Ruzicka T., Jeschke M.G. Hypertrophic Scarring and Keloids. *Pathomechanisms and Current and Emerging Treatment Strategies*. 2011; (17): 113-25.
30. Al-Attar A., Sarah M., Michael T.J., Kauffman L., Steven D. Keloid Pathogenesis and Treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2006; (117): 286-300.
31. Paramonov B.A., Porembskiy Ya.O., Yablonskiy V.G. *Burns: Doctor's Guide [Ozhogi: Rukovodstvo dlya vrachev]*. S.-Petersburg: Spetslit; 2000. (in Russian)
32. Perlovskaya V.V., Stal'makhovich V.N. Children's Skin Scarring Treatment Tactics. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2012; 114(7): 113-6. (in Russian)
33. Glutkin A.V., Kovalchuk V.I. Children's Pathological Scars Enzymatic Therapy *Sovremennye aspekty lecheniya termicheskoy travmy*. 2016: 34-35. (in Russian)
34. Glutkin A.V. Conservative Rehabilitation of Children with Post-Burn Skin Scars. *Sovremennye dostizheniya molodykh uchenykh v meditsine*. 2015: 48-51. (in Russian)
35. Melnik D.D., Shalygin V.A., Trokhimchuk N.I. *Conservative and Surgical Treatment of Children's Burns*. Germaniya: LAP LAMBERT; 2013. (in Russian)
36. Andreychuk K.A., Barinov O.V., Beriya N.V., Bisenkov L.N., Gavrilencov V.I., Gritsaenko D.P. *Inpatient Surgery [Gospitalnaya khirurgiya]*. S.-Petersburg: SpetsLit; 2019. (in Russian)
37. Alekseev A.A. Local Treatment of Burn Wounds. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. 1998; (5): 51-3. (in Russian)
38. Astrozhnikova S.P., Buletova A.A., Vasil'eva L.A. On the Problem of Treating Children's Extensive Burns. *Acta Chir. Plast.* 1990; 32(4): 189-93. (in Russian)
39. Klyachkin L.M., Pinchuk V.M. *Burn Disease [Ozhogovaya bolezn]*. Leningrad: Meditsina; 1969. (in Russian)
40. Rudkovskiy V., Nazilovskiy V., Zitkevich V., Zinkevich K. *Theory and Practice of Burns Treatment [Teoriya i praktika lecheniya ozhogov]*. M.: Meditsina; 1980. (in Russian)
41. Korotkova N.L., Ivanov S.Yu. Surgical Tactics for Treating Patients with Facial Burns Consequences. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii*. 2012; (4): 10-7. (in Russian)
42. Polukarov N.V., Golubev V.G., Galkina O.A. Assessment of the Combined Method of Skin Scars Treatment. *Sovremennye problemy dermatovenerologii, immunologii i vrachebnoy kosmetologii*. 2007; 1(1): 35-9. (in Russian)
43. Berezovyykh V.V., Prudkevich Yu.A., Kedik S.A. Transdermal Therapeutic Drug Delivery Systems. *Vestnik MITKHT*. 2012; 7(5): 17-22. (in Russian)
44. Zamyatin A.V., Sokolova L.A., Zelentsova V.L., Kovtun O.P., Moskalenko N.I., Petrov A.Yu., et al. On the Issue of Tizol's Conductive Properties for Local and External Use. *Farmatsiya i obshchestvennoe zdorove*. 2011: 36-8. (in Russian)
45. Emelyanova I.V., Smirnova M.V., Smagina T.A., Petrov A.Yu., Ivanova O.F. Tizol's Scope for Pharmaceutical Technology. *Aktualnye voprosy farmatsii*. 2011: 46-7. (in Russian)
46. Emelyanov A.S., Smirnova M.V., Kovtun O.P., Petrov A.Yu., Emelyanova I.V. Solution of the Problem of Drug Targeted Delivery to the Abnormal Focus. *Peredovye nauchnye razrabotki*. 2011. Available: [https://www.rusnauka.com/22\\_PNR\\_2011/Chimia/4\\_91157.doc.htm](https://www.rusnauka.com/22_PNR_2011/Chimia/4_91157.doc.htm) (in Russian)
47. Vasilev A.E., Krasnyuk I.I., Ravikumar S. Transdermal Therapeutic Drug Delivery Systems (Review). *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal*. 2001; 35 (11): 29-42. (in Russian)
48. Mizina P.G., Bykov V.A., Nastina Yu.I., Fomenko E.A. Subcutaneous Injection – Achievements and Prospects (Review). *Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2007; (1) : 176-8. (in Russian)
49. Emelyanov A.S., Smirnova M.V., Petrov A.Yu., Emelyanova I.V. Tizol Gel Original Drug for Drug Targeted Delivery to the Abnormal Focus by Thermal and Radiation Lesions. *Izskietekhnologii, fundamentalnye i prikladnye issledovaniya v fiziologii i meditsine*. 2011; 3: 24-6. (in Russian)
50. Emelyanova I.V., Smirnova M.V., Petrov A.Yu., Filatova E.A., Emel'yanov A.S. On the Interaction Mechanism of Tizol Gel's Titanium-Containing Metal Complex with Drug Substances. *XIX Russian National Congress "Man and Medicine", Moscow, April 23-27, 2012. Collection of materials of the congress (abstracts of reports)*. Moscow: 2012; 373. (in Russian)
51. Dokukina L.N., Kvitsinskaya H.A., Pogodin I.E., Larionova K.D. *The Use of Tizol Hydrophilic Gel and Its Medicinal Compositions in the Treatment of Childrens Thermal Lesions. II sezhd kombustsiologov Rossii: collection of scientific papers [Primenenie gidrofilnogo gelya Tizol i ego lekarstvennykh kompozitsiy v lechenii termicheskikh porazheniy u detej. II s"ezd kombustsiologov Rossii: sb. nauch. tr.]*. 2008: 137-8. (in Russian)
52. Belyaeva O.N., Krivova A.Yu., Nechaev A.P. Titanium Glycrosolvate Aqua Complex as a Stabilizer of the Enzymatic System Activity in the Silicon Dioxide Suspension Medium. *Khranenie i pererabotka selkhozsyrya*. 2011; (6): 34-36. (in Russian)
53. Salisty P.V., Saidgalin G.Z., Biktashev V.S., Faizyanov A.A. The Exposure to Karipain in the Children's Burns Unit. *Detskaya khirurgiya*. 2021; 25 (1, Suppl.): 66. (in Russian)

## REFERENCES

1. Hawkins H.K. Pathophysiology of the Burn Scar. *Total Burn Care*. 2007; 608.
2. Ayupov R.Kh. Treatment of Children with Post-Burn Scar Deformities. *Detskaya khirurgiya*. 2000; (4): 21-5. (in Russian)
3. Soboleva I.V., Budkevich L.I., Shurova L.V., Fedorova V.N. Clinical and Instrumental Diagnostics of the Scar Type in Burn Convalescents. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2008; (5): 59-64. (in Russian)