

МЕДИЦИНА И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА: НАУКА И ПРАКТИКА

2021 ■ Том 3 ■ № 1(9)

Medicine and
Physical Education:
Science and Practice



МЕДИЦИНА И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА: НАУКА И ПРАКТИКА

2021 • Том 3 • № 1 (9)

Научно-практический журнал
Основан в октябре 2018 г.
Выходит 4 раза в год

Учредитель:

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»
(392000, Тамбовская обл., г. Тамбов,
ул. Интернациональная, д. 33)

СМИ журнал «Медицина и физическая
культура: наука и практика»
зарегистрирован Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор).
Реестровая запись от 19 октября 2018 г.
серия ПИ № ФС 77-74080

Подписной индекс 84703 в каталоге
«Урал-Пресс»

Адрес редакции и издателя:

392000, Тамбовская обл., г. Тамбов,
ул. Интернациональная, д. 33
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»
Телефон редакции:
(4752) 72-34-34 доб. 4043
Эл. почта: pvm@tsu.tmb.ru
Веб-сайт: <http://journals.tsutmb.ru/medicina-i-fizicheskaya-kultura.html>

© Журнал «Медицина и физическая
культура: наука и практика», 2021
© ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный
университет имени Г.Р. Державина», 2021
При перепечатке, а также при цитировании
материалов ссылка на журнал обязательна

СОВЕТ РЕДАКТОРОВ

Главный редактор

Ямщиков Олег Николаевич – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

Научный редактор

Норкин Игорь Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии. Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Российская Федерация.

Ответственный секретарь

Передков Вячеслав Михайлович – кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора Медицинского института по научной работе. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

14.01.00 – клиническая медицина

Афаунов Аскер Алиевич – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии. Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Российская Федерация.

Баранов Андрей Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе и развитию регионального здравоохранения. Ярославский государственный медицинский университет, г. Ярославль, Российская Федерация.

Белинов Николай Владимирович – доктор медицинских наук, доцент кафедры общей и специализированной хирургии. Читинская государственная медицинская академия, г. Чита, Российская Федерация.

Жернакова Нина Ивановна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе Медицинского института. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Российская Федерация.

Жигунов Аскар Каральбиевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской и эндоскопической хирургии. Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Российская Федерация.

Карасаева Людмила Алексеевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой здравоохранения, МСЭ и реабилитации. Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Мельников Виктор Львович – доктор медицинских наук, главный врач клинического медицинского центра. Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация.

Николенко Владимир Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии факультета фундаментальной медицины. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация.

Норкин Игорь Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии. Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Российская Федерация.

Усанова Анна Александровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии с курсом физиотерапии, лечебной физкультуры Медицинского института. Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, г. Саранск, Российская Федерация.

Фабрикантов Олег Львович – доктор медицинских наук, профессор, директор. Тамбовский филиал «МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С.Н. Федорова», г. Тамбов, Российская Федерация.

Ямщиков Олег Николаевич – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

14.02.00 – профилактическая медицина

Еругина Марина Васильевна – доктор медицинских наук, профессор, проректор по лечебной работе. Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Российская Федерация.

Максименко Валерий Борисович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры биохимии и фармакологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

Островский Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, директор НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии. Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Российская Федерация.

Симонов Сергей Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

Сворцова Елена Сергеевна – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отделения медико-социальных проблем. Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация.

Смычек Василий Борисович – доктор медицинских наук, профессор, директор. Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации, п. Городище Минской обл., Республика Беларусь.

Тыминский Георгий Владимирович – доктор медицины, президент. Европейское Научное Общество (EWG), г. Ганновер, Федеративная Республика Германия.

Шапалова Марина Александровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления здравоохранением с курсом последилового образования. Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Российская Федерация.

13.00.04 – теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

Зайцев Анатолий Александрович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры. Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Российская Федерация.

Кондаков Виктор Леонидович – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры физического воспитания. Белгородский государственный национальный университет, г. Белгород, Российская Федерация.

Крылов Андрей Иванович – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики плавания. Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Лях Владимир Иосифович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой антропомоторики. Краковский институт физического воспитания и спорта, г. Краков, Польша.

Передков Вячеслав Михайлович – кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора Медицинского института по научной работе. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.

Пельменёв Виктор Константинович – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики физической культуры. Балтийский федеральный университет имени И. Канта, г. Калининград, Российская Федерация.

Румба Ольга Геннадьевна – доктор педагогических наук, профессор, старший научный сотрудник. Военный институт физической культуры, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Чермит Казбек Довлетмизович – доктор педагогических наук, доктор биологических наук, профессор, первый проректор. Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Российская Федерация.

Прием статей:

392000, Тамбовская область, г. Тамбов,

ул. Советская, д. 93

Медицинский институт Тамбовского государственного

университета имени Г.Р. Державина

Телефон: (4752) 72-34-34 доб. 1141, 4043

Электронная почта: pvm@tsu.tmb.ru

Веб-сайт: <http://journals.tsutmb.ru/medicina-i-fizicheskaya-kultura.html>

MEDICINE and PHYSICAL EDUCATION: SCIENCE and PRACTICE

2021 ▪ Vol. 3 ▪ No. 1 (9)

Scientific-practical journal
Established in October, 2018
Issued 4 times a year

Founder:

Federal State
Budgetary Educational
Institution of Higher Education
“Derzhavin Tambov State University”
(33 Internatsionalnaya St., Tambov
392000, Tambov Region)

Media, journal “Medicine and Physical
Education: Science and Practice” is registered
by the Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology
and Mass Media (Roskomnadzor).
Register entry
of October 19, 2018 serial ПИ no. ФС 77-74080

Subscription index in catalogue “Ural-Press”
is 84703

Editors and Publishers address:

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000,
Tambov Region
FSBEI of HE “Derzhavin Tambov State
University”
Editors telephone number:
(4752)-72-34-34 extension 4043
E-mail: pvm@tsu.tmb.ru
Web-site: <http://journals.tsutmb.ru/medicina-i-fizicheskaya-kultura.html>

© The journal “Medicine and Physical
Education: Science and Practice”, 2021
© FSBEI of HE “Derzhavin Tambov State
University”, 2021
The reference is obligatory while reprinting and
citation of materials.

EDITORIAL COUNCIL

Editor-in-Chief

Oleg N. Yamshikov – Doctor of Medicine, Associate Professor, Head of Hospital Surgery with Traumatology Course Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

Scientific Editor

Igor A. Norkin – Doctor of Medicine, Professor, Head of Traumatology and Orthopedics Department. Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation.

Executive Editor

Vyacheslav M. Peredkov – Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Deputy Director for Scientific Work of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

14.01.00 – Clinical Medicine

Asker A. Afaunov – Doctor of Medicine, Associate Professor, Head of Orthopedics, Traumatology and Military Field Surgery Department. Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation.

Andrey A. Baranov – Doctor of Medicine, Professor, Vice-Rector for Scientific Work. Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation.

Nikolay V. Belinov – Doctor of Medicine, Associate Professor of General and Specialized Surgery Department. Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation.

Nina I. Zhernakova – Doctor of Medicine, Professor, Deputy Director for Scientific Work of Medical Institute. Belgorod National Research University, Belgorod, Russian Federation.

Askar K. Zhigunov – Doctor of Medicine, Professor of Faculty and Endoscopic Surgery Department. Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik, Russian Federation.

Lyudmila A. Karasayeva – Doctor of Medicine, Professor, Head of Healthcare, Medical and Social Assessment and Rehabilitation Department. St.-Petersburg Institute of Approved Medical Practitioner Improvement, St. Petersburg, Russian Federation.

Viktor L. Melnikov – Doctor of Medicine, Head Doctor of Clinical Medical Center. Penza State University, Penza, Russian Federation.

Vladimir N. Nikolenko – Doctor of Medicine, Professor, Head of General and Topographic Anatomy of Fundamental Medicine Faculty Department. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.

Igor A. Norkin – Doctor of Medicine, Professor, Head of Traumatology and Orthopedics Department. Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation.

Anna A. Usanova – Doctor of Medicine, Professor, Head of Faculty Therapy with Physiotherapy, Therapeutic Exercise Courses Department of Medical Institute. National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation.

Oleg L. Fabrikantov – Doctor of Medicine, Professor, Director. Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Tambov Branch, Tambov, Russian Federation

Oleg N. Yamshikov – Doctor of Medicine, Associate Professor, Head of Hospital Surgery with Traumatology Course of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

14.02.00 – Preventive Medicine

Marina V. Erugina – Doctor of Medicine, Professor, Vice-Rector for Medical Work. Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation.

Valeriy B. Maksimenko – Doctor of Medicine, Professor, Professor of Biochemistry and Farmacology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

Vladimir V. Ostrovskiy – Doctor of Medicine, Director of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery Research Insitute. Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation.

Sergey N. Simonov – Doctor of Medicine, Professor, Professor of Public Health and Healthcare Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

Elena S. Skvortsova – Doctor of Medicine, Professor, Senior Research Worker of Medical and Social Issues Department. Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation.

Vasiliy B. Smychek – Doctor of Medicine, Professor, Director. National Science and Practice Center of Medical Assessment and Rehabilitation, Gorodishche Settlement, Minsk Region, Republic of Belarus.

Georgiy V. Tyminskiy – Doctor of Medicine, President. European Scientific Society (EWG), Hanover, Federal Republic of Germany.

Marina A. Shapovalova – Doctor of Medicine, Professor, Head of Economics and Health Care Management with Post-Graduate Education Course Department. Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation.

13.00.04 – Theory and Methods of Physical Training, Sports Training, Recreational and Adaptive Physical Education

Anatoliy A. Zaytsev – Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Physical Education Department. Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russian Federation.

Viktor L. Kondakov – Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of Physical Training Department. Belgorod State University, Belgorod, Russian Federation.

Andrey I. Krylov – Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of Swimming Theory and Methods Department. Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, Russian Federation.

Vladimir I. Lyakh – Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Anthropometry Department. Krakow Institute of Physical Training and Sport, Krakow, Poland.

Vyacheslav M. Peredkov – Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Deputy Director for Scientific Work of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.

Viktor K. Pelmenyov – Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of Theory and Methods of Physical Education Department. Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation.

Olga G. Rumba – Doctor of Pedagogy, Professor, Senior Research Worker. Military Institute of Physical Education, St. Petersburg, Russian Federation.

Kazbek D. Chermit – Doctor of Pedagogy, Doctor of Biology, Professor, First Vice-Rector. Adyghe State University, Maykop, Russian Federation.

Articles acceptance:

93 Sovetskaya St., Tambov 392000, Tambov Region, Russian Federation

Medical Institute of Derzhavin Tambov State University

Telephone number: (4752)-72-34-34 extension 1141, 4043

E-mail: pvm@tsu.tmb.ru

Web-site: <http://journals.tsutmb.ru/medicina-i-fizicheskaya-kultura.html>

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА CLINICAL MEDICINE

- Емельянов С.А., Петрухин А.Н.** Разработка новой металлоконструкции для остеосинтеза переломов бедренной кости
Emelyanov S.A., Petrukhin A.N. Development of new metal structure for osteosynthesis of femoral fractures 7
- Ямщиков О.Н., Емельянова Н.В., Загороднова Д.С.** Современные методы лучевой диагностики новообразований почки (обзор литературы)
Yamshikov O.N., Yemelyanova N.V., Zagorodnova D.S. Modern methods of radiological diagnosis of kidney neoplasms (literature review) 14
- Микляев С.В., Полторацкая И.П., Золотова В.М.**
Влияние несъемных ортодонтических аппаратов на состояние твердых тканей зубов
Miklaev S.V., Poltorackaya I.P., Zolotova V.M. Effect of non-removable orthodontic devices on the condition of solid dental tissues 23
- Хохлов И.А., Милованова Е.С.** Современные методы лучевой диагностики травматических повреждений костей
Khokhlov I.A., Milovanova E.S. Modern methods of radiation diagnostics of traumatic bone injuries 30

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА PREVENTIVE MEDICINE

- Леонова О.М., Сальников А.Н.** Исторические аспекты и организационные вопросы деонтологии в стоматологических учреждениях
Leonova O.M., Salnikov A.N. Historical aspects and organizational issues of deontology in dental institutions 39
- Звонарева Е.Б., Григорова Л.И.** Факторы риска и особенности течения инсульта у лиц молодого возраста в городской и сельской местности Тамбовской области
Zvonareva E.B., Grigorova L.I. Risk factors and features of stroke among young persons in urban and rural areas of the Tambov region 45
- Шутова С.В., Сегеда А.С.** Гендерные, этнические и другие особенности кожной чувствительности
Shutova S.V., Segeda A.S. Gender, ethnic and other features of skin sensitivity 53

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

THEORY AND METHODS OF PHYSICAL TRAINING

- Загузова С.А., Кейно А.Ю., Протопопова А.А.** Влияние методики оздоровительного плавания на женщин 40–50 лет, имеющих патологию сердечно-сосудистой системы
Zaguzova S.A., Keino A.Yu., Protopopova A.A. Impact of wellness swimming technique on women 40–50 years old with cardiovascular pathology **61**
- Сайкин С.В., Яковлев В.Н.** Исследование некоторых параметров электрокардиографии лыжников-гонщиков
Saykin S.V., Yakovlev V.N. Study of some parameters of electrocardiography of skiers-riders **68**

ИНФОРМАЦИЯ

INFORMATION

- Правила для авторов **76**
Rules for the authors



Разработка новой металлоконструкции для остеосинтеза переломов бедренной кости

Сергей Александрович ЕМЕЛЬЯНОВ, Антон Николаевич ПЕТРУХИН

ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Кото夫ска»
393190, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Кото夫ск, ул. Пионерская, 24
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>, e-mail: cep_a@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5830-9356>, e-mail: anton_fh@mail.ru
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

Development of new metal structure for osteosynthesis of femoral fractures

Sergey A. EMEL'YANOV, Anton N. PETRUKHIN

Kotovsk City Clinical Hospital
24 Pionerskaya St., Kotovsk 393190, Tambov Region, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>, e-mail: cep_a@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5830-9356>, e-mail: anton_fh@mail.ru
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

Аннотация. Приведены результаты анализа характеристик остеосинтеза модели бедренной кости усовершенствованной металлоконструкцией. Был проведен анализ литературы и патентный поиск по предмету исследования, создан макет данной конструкции, опытный образец, а также проведены испытания прочностных характеристик с помощью разрывной машины. Работа была проведена на препарате бедренной кости крупного рогатого скота, выполненном с учетом максимального соответствия исследуемого сегмента бедренной кости человека. Нагрузочные пробы для изготовленных металлоконструкций, а также для прототипов данной конструкции проводились в виде проб на сдвиг, угловое смещение и разрыв, при этом для каждой пробы выполнялось 2 варианта расположения металлоконструкции относительно перелома – перпендикулярно к линии перелома (угол 90°), а также с отклонением в диапазоне 30° (75°–105°). При анализе пробы на разрыв выявлено статистически значимое увеличение нагрузочных значений для новой усовершенствованной металлоконструкции при ее расположении под прямым углом на 41 % и вариативном расположении на 56 %. Таким образом, при сравнении значений нагрузочных проб прототипа и изготовленной металлоконструкции выявлено увеличение показателей разрывной пробы для новой металлоконструкции, что свидетельствует об оправданности ее применения в клинической практике.

Ключевые слова: травматология; остеосинтез; переломы бедренной кости

Для цитирования: Емельянов С.А., Петрухин А.Н. Разработка новой металлоконструкции для остеосинтеза переломов бедренной кости. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):7-13. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-7-13.

Abstract. We presented the results of analysis of characteristics of osteosynthesis of femur model with improved metal structure. We carried out the analysis of the literature and a patent search on the subject of the study, created a layout of this design, a prototype and tested strength characteristics using a breaking machine. We carried out the work on a bovine femur preparation, performed taking into account the maximum correspondence of the studied human femur segment. We carried out load samples for fabricated steel structures, as well as for prototypes of this design in the form of samples for shear, angular displacement and rupture, while for each sample, performed 2 versions of the location of the steel structure relative to the fracture – perpendicular to the fracture line (angle 90°), as well as with a deviation in the range of 30° (75°–105°). We detected a statistically significant increase in the load values for the new advanced steel structure at a right angle of 41 % and a variation of 56 % during the analysis of the sample for rupture. Thus, when comparing the values of the load samples of the prototype and the manufactured metal structure, we revealed an increase in the indicators of the burst sample for the new metal structure which indicates the justification of its use in clinical practice.

Keywords: traumatology; osteosynthesis; femoral fractures

For citation: Emelyanov S.A., Petrukhin A.N. Razrabotka novoj metallokonstruktsii dlya osteosinteza perelomov bedrennoj kosti [Development of new metal structure for osteosynthesis of femoral fractures]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):7-13. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-7-13. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Переломы длинных трубчатых костей являются наиболее частыми травмами опорно-двигательного аппарата, при этом переломы бедра считаются тяжелыми повреждениями, занимающими по частоте 10,4–23,9 %, то есть второе место среди переломов трубчатых костей [1]. Частота переломов дистального отдела бедра составляет по данным различных источников от 12 до 25 % от всех переломов бедренной кости [2; 3]. Необходимость длительного периода иммобилизации коленного сустава при лечении переломов дистального отдела бедра обуславливает высокий риск развития разгибательных контрактур [4].

Для оперативного соединения отломков костей применяют остеосинтез. Различают два вида остеосинтеза: погружной и наружный чрескостный. При погружном остеосинтезе металлофиксаторы, скрепляющие отломки и фрагменты кости, устанавливаются с непосредственным контактом с костью в области перелома и обеспечивают различную степень прочности фиксации [3; 5]. Погружной остеосинтез, в зависимости от расположения фиксатора по отношению к кости, может быть внутрикостным (интрамедуллярным) и накостным. По назначению для остеосинтеза используют кортикальные винты (для введения в компактную кость) и губчатые

(спонгиозные) винты (для введения в губчатую кость). Винты бывают различных диаметров и длины, имеют тело и головку. Шлиц винтов может быть прямым (плоским) или сформирован в виде углубленного многогранника под отвертку. Несмотря на широкий выбор металлоконструкций для остеосинтеза, сохраняется значительное количество случаев миграции, вторичного смещения отломков [3; 6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании мы провели анализ характеристик прочности фиксации фрагментов модели кости усовершенствованной металлоконструкцией, позволяющей проводить остеосинтез с улучшенными характеристиками при переломе дистального отдела бедренной кости. Прототипом для создаваемой металлоконструкции является блокирующий набор для ретроградного блокируемого остеосинтеза бедренной кости. Прототип состоит из болта с внутренней резьбой и запорного винта с внешней однозаходной резьбой. Винт и болт имеют тело цилиндрической формы и головку в виде усеченного конуса, расширяющегося дистально. Данный набор для остеосинтеза применяется для лечения переломов области

мышцелков бедренной кости и обеспечивает блокирование интрамедуллярного стержня, фиксацию отломков. Недостатком этого набора является недостаточная плотность соприкосновения гладких головок болта и винта с костью, которые не вводятся в кортикальный слой кости, а прижимаются к нему. Вследствие этого возникает ротационная нестабильность.

Нами впервые проведена оценка характеристик фиксации фрагментов кости набором для остеосинтеза, отличающимся от исходной конструкции тем, что на конической поверхности головок запорного винта с внешней резьбой и болта с внутренней резьбой нанесена наружная резьба. На концах винта и болта находятся шлицы в виде углубленного многогранника под отвертку, или прямой (плоский) шлиц. В процессе выполнения предварительного этапа работы по проекту был проведен анализ литературы и патентный поиск по предмету исследования, а также подана заявка и получен патент на полезную модель № 149472 от 7 мая 2014 г. «Конструкция для остеосинтеза» [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании приведенных в описании конструкции характеристик изготовлен обра-

зец металлоконструкции для остеосинтеза. Материал образца – титан (BT16BT6). После создания опытного образца были проведены испытания прочностных характеристик остеосинтеза с применением разработанной металлоконструкции с помощью разрывной машины P20. Исследования выполнялись на фрагменте дистального отдела бедренной кости крупного рогатого скота, по структуре сходной с бедренной костью человека. В ходе работы апробирован метод создания искусственного перелома цельной бедренной кости крупного рогатого скота в проекции мышцелков с выполнением металлоостеосинтеза перелома с помощью изготовленной металлоконструкции. Однако при анализе результатов испытаний осевой нагрузкой отмечено, что величины нагрузок, способных вызвать смещение и потерю устойчивости конструкции слишком велики и вариабельны, что может быть вызвано массивностью и высокой прочностью цельной бедренной кости крупного рогатого скота по сравнению с человеческой костью. В связи с этим были изготовлены препараты, по структурным характеристикам соответствующие человеческой кости, в виде опиленного прямоугольной формы, полученного из губчатой кости области мышцелков бедренной кости крупного рогатого скота (рис. 1).

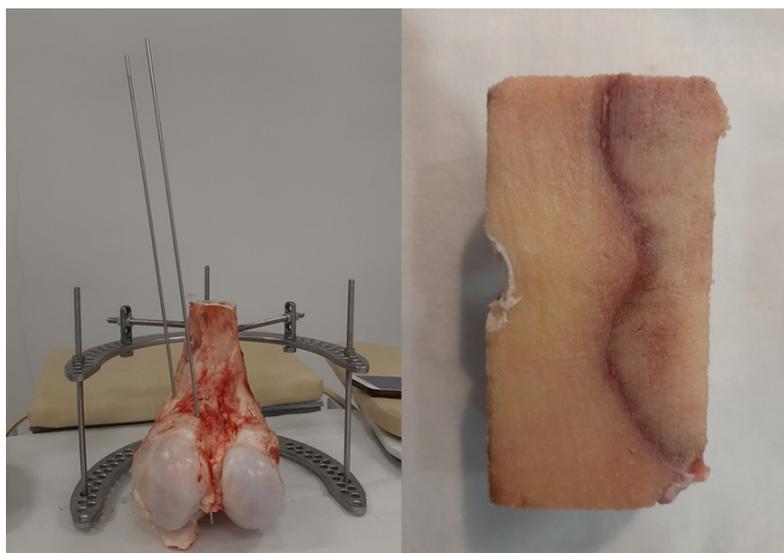


Рис. 1. Брусок, изготовленный из губчатой части мышцелков бедренной кости
Fig. 1. Bar made from spongy part of femoral condyles

После изготовления препаратов создан искусственный перелом и выполнен остеосинтез прототипом и новой усовершенствованной металлоконструкцией (рис. 2).

Конструкции устанавливались под прямым углом, а также с вариативным расположением конструкции к зоне перелома в диапазоне от 75° до 105° (рис. 3).

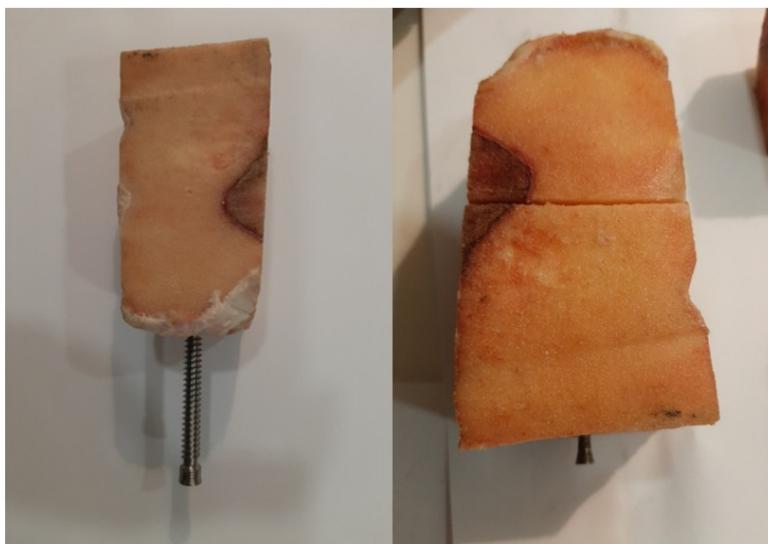


Рис. 2. Моделирование остеосинтеза усовершенствованной металлоконструкцией
Fig. 2. Osteosynthesis simulation with advanced steel structure

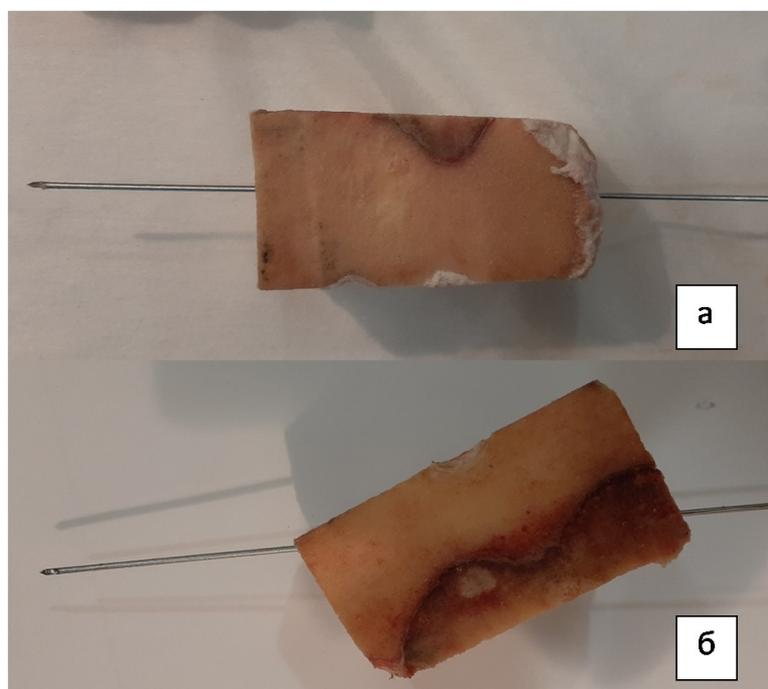


Рис. 3. Варианты направления введения винтов под прямым углом к линии перелома (а), при вариативном расположении (б)

Fig. 3. Options of screw insertion direction at right angle to fracture line (a), at variable arrangement (b)

Нагрузочные пробы для изготовленных металлоконструкций проводились в виде проб на сдвиг, угловое смещение и разрыв. При выполнении работы критерием нестабильности конструкции была величина силы, необходимая для смещения отломка на 1 мм. Результаты представлены в табл. 1 и 2.

Проводя сравнительную оценку полученных результатов при использовании новой усовершенствованной металлоконструкции и прототипа при установке металлоконструкции под прямым углом и при вариативном расположении выявлено, что нагрузочные значения при проведении аналогичных проб не превышают 0,3 кН. При этом показания являются допустимыми для того, чтобы остеосинтез считался стабильным, а следовательно, возможно применение любого варианта установки.

Также стоит отметить, что при рассмотрении результатов испытаний одной и той же нагрузочной пробы при использовании экспериментального образца определяется не-

значительное увеличение нагрузочных значений при пробе на сдвиг на 20 % при расположении конструкции 90° ($t = 1,03, p = 0,32$), а при вариативном расположении – лишь на 10 % ($t = 0,35, p = 0,728$), что не имеет статистически значимых отличий. При расположении конструкции 90° определяется увеличение нагрузочных значений на 41 % ($t = 1,59, p = 0,13$), а при вариативном расположении – на 45 % ($t = 1,8, p = 0,089$). Однако при анализе пробы на разрыв определяется статистически значимое увеличение нагрузочных значений для новой усовершенствованной металлоконструкции при ее расположении под прямым углом на 41 % ($t = 2,19, p = 0,043$) и при вариативном расположении на 56 % ($t = 2,81, p = 0,012$). Эти данные указывают на то, что усовершенствованная конструкция более прочно скрепляет фрагменты кости, наличие дополнительной резьбы на наружных поверхностях головок винта и болта усиливает прочность фиксации металлоконструкции в кортикальном слое кости.

Результаты испытаний металлоконструкций (90°)

Таблица 1

Steel structure test results (90°)

Table 1

Тип расположения Location type	Сдвиг, кН Shift, kN	Угловое смещение, кН Angular offset, kN	Разрыв, кН Break, kN
Прототип Prototype	0,10 ($\sigma = 0,02$)	0,22 ($\sigma = 0,11$)	0,34* ($\sigma = 0,13$)
Экспериментальный образец Experimental sample	0,13 ($\sigma = 0,02$)	0,31 ($\sigma = 0,12$)	0,48* ($\sigma = 0,16$)

Примечание. * – $p < 0,05$.

Note. * – $p < 0,05$.

Результаты испытаний металлоконструкций при вариативном расположении (75°–105°)

Таблица 2

Results of steel structures testing at variable arrangement (75°–105°)

Table 2

Тип расположения Location type	Сдвиг, кН Shift, kN	Угловое смещение, кН Angular offset, kN	Разрыв, кН Break, kN
Прототип Prototype	0,11 ($\sigma = 0,02$)	0,20 ($\sigma = 0,09$)	0,32* ($\sigma = 0,13$)
Экспериментальный образец Experimental sample	0,12 ($\sigma = 0,02$)	0,29 ($\sigma = 0,11$)	0,5* ($\sigma = 0,15$)

Примечание. * – $p < 0,05$.

Note. * – $p < 0,05$.

ВЫВОДЫ

Учитывая различия в показателях разрывной пробы модели, синтезированной прототипом и усовершенствованной металлоконструкцией для остеосинтеза, можно сделать вывод о том, что наличие дополнительной резьбы на головках болта с внутренней резьбой и запорного винта с наружной резьбой увеличивает прочность фиксации металлоконструкции в кости и препятствует их продавливанию и смещению из корти-

кального слоя. Вследствие вышеперечисленного снижается риск миграции фиксаторов и вторичного смещения отломков. Большая прочность фиксации перелома усовершенствованной металлоконструкцией позволяет проводить более раннюю и интенсивную активизацию пациентов, что способствует стимуляции консолидации перелома, снижает риск развития контрактур суставов, улучшает микроциркуляцию и трофику травмированных тканей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стецула В.И., Девятков А.А. Чрескостный остеосинтез в травматологии. Киев; 1987. 200 с.
2. Ключевский В.В., Суханов Г.А., Зверев Е.В. Остеосинтез стержнями прямоугольного сечения. Ярославль; 1993. 326 с.
3. Ямицкий О.Н. Хирургическое лечение переломов бедренной кости на основе компьютерного моделирования: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск; 2019.
4. Соколов В.А., Бялик Е.И., Такиев А.Т., Бояршинова О.И. Оперативное лечение переломов дистального отдела бедра у пострадавших с сочетанной и множественной травмой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004;(1):20.
5. Ямицкий О.Н., Марков Д.А., Емельянов С.А., Зверева К.П., Бычков А.Е. Сравнительный анализ прочности фиксации при моделировании остеосинтеза переломов бедренной кости. Казанский медицинский журнал. 2014;95(3):392-4.
6. Ткаченко С.С. Остеосинтез. Руководство для врачей. Л.: Медицина; 1987. 272 с.
7. Емельянов С.А., Ямицкий О.Н., Марков Д.А.; Емельянов С.А., патентообладатель. Конструкция для остеосинтеза. Пат. 149472 РФ, МПК А61В 17/68. № 2014118716; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.01.2015. Бюл. № 1.

REFERENCES

1. Stetsula V.I., Devyatov A.A. *Chreskostnyj osteosintez v travmatologii* [Transosseous Osteosynthesis in Traumatology]. Kiev; 1987, 200 p. (In Russian).
2. Klyuchevskij V.V., Sukhanov G.A., Zverev E.V. *Osteosintez sterzhnyami pryamougol'nogo secheniya* [Osteosynthesis with Rectangular Rods]. Yaroslavl; 1993, 326 p. (In Russian).
3. Yamshchikov O.N. *Khirurgicheskoye lecheniye perelomov bedrennoj kosti na osnove komp'yuternogo modelirovaniya: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk* [Surgical Treatment of Femoral Fractures Based on Computer Simulations. Dr. med. sci. dis. abstr.]. Novosibirsk; 2019. (In Russian).
4. Sokolov V.A., Byalik E.I., Takiev A.T., Boyarshinova O.I. Operativnoye lecheniye perelomov distal'nogo otdela bedra u postradavshikh s sochetannoy i mnozhestvennoj travmoy [Operative treatment of distal hip fractures in victims with combined and multiple trauma]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. – Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov.* 2004;(1):20. (In Russian).
5. Yamshchikov O.N., Markov D.A., Emelyanov S.A., Zvereva K.P., Bychkov A.E. Sravnitel'nyj analiz prochnosti fiksatsii pri modelirovanii osteosinteza perelomov bedrennoj kosti [Comparative analysis of fixation strength in modeling osteosynthesis of femoral fractures]. *Kazanskij meditsinskij zhurnal. – Kazan Medical Journal.* 2014;95(3):392-4. (In Russian).
6. Tkachenko S.S. *Osteosintez. Rukovodstvo dlya vrachej* [Osteosynthesis. Guide for Physicians]. Leningrad: Medicine; 1987, 272 p. (In Russian).
7. Emelyanov S.A., Yamshchikov O.N., Markov D.A.; Emelyanov S.A., patent holder. *Konstruktziya dlya osteosinteza* [Construction for Osteosynthesis], pat. 149472 RU, INC A61B 17/68, no. 2014118716; application 07.05.2014; publ. 10.01.2015, bul. no. 1. (In Russian).

Информация об авторах

Емельянов Сергей Александрович, заместитель главного врача по медицинской части. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация; доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: cep_a@mail.ru

Вклад в статью: идея и дизайн исследования, анализ данных, написание части статьи, окончательное одобрение рукописи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>

Петрухин Антон Николаевич, заведующий отделением медицинской профилактики. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация; старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: anton_fh@mail.ru

Вклад в статью: поиск и анализ литературы, набор первичного материала, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5830-9356>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Емельянов Сергей Александрович
E-mail: cep_a@mail.ru

Поступила в редакцию 24.12.2020 г.
Поступила после рецензирования 09.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Sergey A. Emelyanov, Deputy Head Doctor for Medical Affairs. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation; Associate Professor of Hospital Surgery with a Course in Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: cep_a@mail.ru

Contribution: study idea and design, data analysis, writing part of the paper, final approval of the manuscript.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>

Anton N. Petrukhin, Head of Medical Prevention Department. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation; Senior Lecturer of Hospital Surgery with a Course in Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: anton_fh@mail.ru

Contribution: literature search and analysis, set of primary material, writing of article text.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5830-9356>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Sergey A. Emelyanov
E-mail: cep_a@mail.ru

Received 24 December 2020
Reviewed 9 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



Современные методы лучевой диагностики новообразований почки (обзор литературы)

Олег Николаевич ЯМЩИКОВ^{1,3}, Наталия Владимировна ЕМЕЛЬЯНОВА^{2,3},
Дарья Сергеевна ЗАГОРОДНОВА³

¹ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска»
393190, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Пионерская, 24
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>, e-mail: Yamschikov.oleg@yandex.ru

²ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница имени В.Д. Бабенко»
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Московская, 29

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>, e-mail: travma68@mail.ru

³ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1316-9254>, e-mail: dasha97z@mail.ru

Current methods of radiological diagnosis of kidney neoplasms (literature review)

Oleg N. YAMSHIKOV^{1,3}, Natalia V. YEMELYANOVA^{2,3},
Daria S. ZAGORODNOVA³

¹Kotovsk City Clinical Hospital
24 Pionerskaya St., Kotovsk 393190, Tambov Region, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>, e-mail: Yamschikov.oleg@yandex.ru

²Tambov Regional Clinical Hospital named after V.D. Babenko
29 Moskovskaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>, e-mail: travma68@mail.ru

³Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1316-9254>, e-mail: dasha97z@mail.ru

Аннотация. Представлен обзор отечественных и зарубежных исследований по диагностике злокачественных новообразований почек, которые были опубликованы в общедоступных электронных специализированных медицинских изданиях. Принимая во внимание, что с каждым годом доля онкологических заболеваний в структуре общей заболеваемости неизменно растет, а онкологические заболевания составляют одну из основных причин смерти и инвалидизации населения трудоспособного возраста, в настоящее время поиск новых диагностических методов для выявления опухолей почек все еще остается актуальной проблемой, которая находится на стыке нескольких медицинских дисциплин, в частности, онкологии, урологии, лучевой диагностики и лучевой терапии. За последнее десятилетие диагностика злокачественных новообразований почек претерпела существенные изменения и шагнула далеко вперед. Благодаря этому все чаще удается выявить заболевание на ранних стадиях развития. В проведенном исследовании нами были рассмотрены наиболее широко распространенные методы, методы, уже утратившие свою актуальность, а также новые методики, такие как магнитно-резонансная томография, компьютерная томография ультрасонография, рентгенография и др. Также были рассмотрены возможности дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных новообразований.

Ключевые слова: рак почек; злокачественные новообразования почек; лучевые методы диагностики; компьютерная томография; магнитно-резонансная томография; ультразвуковое исследование

Для цитирования: Ямщиков О.Н., Емельянова Н.В., Загороднова Д.С. Современные методы лучевой диагностики новообразований почки (обзор литературы). Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):14-22. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-14-22.

Abstract. We presented an overview of domestic and foreign studies on the diagnosis of renal malignancies published in publicly available electronic specialized medical publications. Taking into account that every year the share of oncological diseases in the structure of the total incidence is constantly growing, and that cancer is one of the main causes of death and disability in the working age population, currently, the search for new diagnostic methods to detect kidney tumors still remains a pressing problem located at the junction of several medical disciplines, in particular, oncology, urology, radiation diagnostics and radiation therapy. Over the past decade, the diagnosis of malignant kidney neoplasms has undergone significant changes and has stepped far forward. Because of that the ability to detect the disease in the early stages of development increases. In the study, we examined the most widespread methods, methods that have already lost relevance, as well as new methods, such as magnetic resonance imaging, computed tomography ultrasonography, radiography, etc. We also considered the possibilities of differential diagnosis of benign and malignant neoplasms.

Keywords: kidney cancer; renal malignancies; radiation diagnostic methods; computed tomography; magnetic resonance imaging; ultrasound examination

For citation: Yamshikov O.N., Yemelyanova N.V., Zagorodnova D.S. Sovremennye metody luchevoj diagnostiki novoobrazovaniy pochki (obzor literatury) [Current methods of radiological diagnosis of kidney neoplasms (literature review)]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):14-22. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-14-22. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Каждый год в мире фиксируют 403,3 тыс. новых случаев заболеваемости раком почки (2,0 % среди всех злокачественных новообразований, 15 ранговое место) и 175,1 тыс. случаев смерти от данной патологии (2,0 % среди всех умерших). В России стандартизованные показатели заболеваемости возросли на 13,8 % у мужчин (с 12,3 до 14,0 на 100 тыс. населения) и на 16,4 % у женщин (с 6,7 до 7,8 на 100 тыс. населения) в период с 2012 по 2017 гг. За последние два десятилетия рост заболеваемости раком почки (РП) остается на высоком уровне, что в том числе может быть связано и с распространением методов ранней диагностики, таких как ультразвуковая диагностика, компьютерная томография, магнитно-резонансные методики. Эти методы позволяют улучшить выявление заболевания на ранних стадиях, когда размер опухоли еще невелик. Однако частота тяжелых случаев также возрастает, что подтверждает «действительный» рост заболеваемости [1].

Многие почечные образования остаются бессимптомными до поздних стадий заболевания. Более пятидесяти процентов случаев почечно-клеточного рака (ПКР) обнаруживаются случайно при обследовании пациентов по поводу других заболеваний органов брюшной полости [2].

Ранняя диагностика новообразований почек на сегодняшний день является актуальной проблемой. В связи с этим возникла необходимость модернизировать алгоритмы диагностики и ввести в широкое использование современные методы визуализации, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), ультразвуковые методы (УЗИ). Не следует забывать и о рентгенологическом исследовании, хотя его использование в настоящее время сокращается в связи с внедрением более информативных методов [3].

Правильный выбор методики для диагностики – очень важный этап. Необходимо вы-

брать метод, который будет наиболее высокоинформативен. Самым достоверным методом диагностики новообразований почки считается гистологический. Он позволяет с высокой долей вероятности отдифференцировать опухоль почки от кисты. Несмотря на высокую информативность, метод не лишен недостатков, в первую очередь это риск возникновения таких осложнений, как кровотечение, инфицирование с последующим развитием воспаления, пневмоторакс и др. [4].

Идеальный метод визуализации в онкологии должен обладать стопроцентной чувствительностью, то есть выявлять все случаи злокачественных новообразований (ЗНО), стопроцентной специфичностью – полностью исключать наличие ЗНО при его действительном отсутствии, а также со стопроцентной точностью устанавливать стадию опухолевого процесса.

Г.Е. Труфанов и соавторы в своем исследовании сравнивали специфичность, чувствительность и диагностическую значимость УЗИ, МРТ, КТ и экскреторной урографии (ЭУ) при обследовании пациентов с ЗНО почек. По результатам исследования методы были разделены на 3 группы по уровню диагностической эффективности.

1. ЭУ – высокий показатель диагностической эффективности (65,3 %).
2. УЗИ – средний уровень диагностической эффективности (85,1 %).
3. КТ и МРТ – высокие показатели диагностической эффективности (97,2 и 97,1 % соответственно) [5, с. 10-13, 92-133].

Одними из первых для диагностики объемных образований почек стали использоваться рентгенологические методы, в частности, обзорная рентгенография почек и мочевыводящих путей и ЭУ. Эти методы получили широкое распространение, что позволяет отметить такие достоинства, как доступность и дешевизна [6].

В настоящее время эти методики все еще применяются в основном для оценки функционального состояния исследуемой и контралатеральной почек. При этом практически невозможно судить о наличии или отсутствии какого-либо объемного образования, к тому же нельзя оценить его природу [7].

Таким образом, в настоящее время рентгенологические методы исследования дают мало информации о заболевании, особенно на ранних его стадиях. В основном это связано с тем, что у большинства пациентов не представляется возможным определить анатомическое взаимоотношение почечных структур и паранефрия. Признаки, которые определяются на рентгенограммах – изменение положения и конфигурации почки, деформация контуров, оттеснение чашечно-лоханочной системы и др. – не позволяют проводить дифференциальную диагностику злокачественного и доброкачественного процессов, так как являются общими для всех объемных образований почек [6; 8].

Ю.Е. Никольский и соавторы в своем труде обращают особое внимание на вероятность возникновения осложнений при проведении ЭУ – токсической реакции и анафилактики на введение йодсодержащего контраста. Кроме того, невозможно пренебречь лучевой нагрузкой на пациента, которая при проведении рентгенологического исследования достаточно велика [6].

Одним из самых используемых методов в диагностике заболеваний почек считается УЗИ. Его по праву можно считать методом первичного выбора при диагностическом поиске новообразований. С помощью УЗИ выявляется до 90 % опухолей почек, протекающих бессимптомно. К сонографическим признакам опухоли относят деформация контуров пораженной почки, неравномерное утолщение стенок, наличие множества разнородных эхосигналов из-за наличия некротических участков, очагов кальцификации и кровоизлияний [4; 9].

Визуализация опухоли зависит от размеров образования, его плотности и локализации. Опухоли более трех сантиметров при УЗИ выявляются без труда, от полутора до трех сантиметров обнаруживаются лишь в 80 % случаев. Новообразования размером менее полутора сантиметров весьма сложны для диагностики и, как правило, не визуализируются. Наибольшую трудность для диагностики представляют изоэхогенные опухоли небольшого размера, расположенные в толще паренхимы. Как правило, только деформация контура почки может косвенно указывать на

такое образование. При такой ситуации следует использовать доплерографию для определения гиперваскуляризации опухоли, но не стоит забывать, что до 25 % ЗНО гипо- или аваскулярны [10].

Структура образования может быть различной – изоэхогенной, то есть сходной по плотности с паренхимой почки, гипозоногенной – плотность жидкости, гиперэхогенной – плотность приближается к плотности почечного синуса, а также различные смешанные варианты. Для РП характерна изо- или гиперэхогенная структура. Как правило, выраженная гиперэхогенность свидетельствует о наличии в составе образования жировых включений. Такая картина будет типична для липомы и ангиолипомы. Гипозоногенное образование почки может свидетельствовать о неопухолевой структуре образования, например, гипозоногенные участки характерны для абсцессов. Тем не менее при выявлении той или иной структуры невозможно достоверно судить о природе заболевания, так как РП может быть полиморфен. При ультразвуковом исследовании в В-режиме нет строгих патогномичных признаков, свидетельствующих о происхождении опухоли. В ряде случаев РП имеет повышенную эхогенность, но также могут визуализироваться анэхогенные участки, что обычно характерно для жидкостных образований – кист. Такая картина встречается в том случае, когда происходит распад опухоли. Иногда и сама опухоль может содержать кистозный компонент. В этом случае необходимо оценивать стенку кисты. Если стенка кистозного образования неравномерно утолщена, внутри имеются перегородки, образование многокамерное, то следует заподозрить РП. Не следует также забывать, что в кистах обычно происходит кальцификация стенок, тогда как при РП кальцинаты расположены центрально [7; 11].

Таким образом, при проведении УЗИ невозможно дать четкое заключение о природе опухолевого образования, врач лишь констатирует его наличие и описывает локализацию, размеры, структуру и контур.

К преимуществам УЗИ относят доступность и дешевизну метода, безопасность ис-

следования для пациента и врача, а также высокую информативность [3].

В последнее время благодаря совершенствованию технических характеристик ультразвуковых аппаратов стало возможно применение цветового доплеровского картирования (ЦДК) и импульсной доплерографии [12].

Применение ЦДК при проведении УЗИ позволяет оценить васкуляризацию опухолевого образования. В настоящее время все активней внедряется энергетическое доплеровское картирование (ЭДК). Методика позволяет оценивать низкоскоростной кровотоки и по информативности сравнима с ангиографией [12; 13].

Усовершенствование ультразвукового метода за последние годы позволило использовать его в качестве скрининга при подозрении на опухоль почек. Появление эхоконтрастных препаратов расширило диагностические возможности сонографии при исследовании почек на предмет новообразований [7].

Изобретение КТ стало одним из ключевых этапов развития диагностики ЗНО. В настоящее время КТ признано «золотым стандартом» для диагностики новообразований почек. Отличительной особенностью КТ является возможность денситометрического анализа тканей [7].

Метод КТ позволяет оценивать положение и размер органа, взаимоотношение паренхимы и чашечно-лоханочной системы. В отличие от УЗИ, КТ не зависит от функционального состояния кишечника, метеоризм резко ограничивает возможности сонографии, но никак не влияет на КТ [14; 15].

Ряд исследователей считает КТ одним из наиболее оптимальных методов для стадирования опухолевого процесса в почке. Следует использовать томографию всякий раз перед определением лечебной тактики, так как она позволяет оценить взаиморасположение анатомических структур почки, распространенности опухолевого процесса, наличие метастазов как в регионарных лимфоузлах, так и отдаленных, а также выявить тромбоз почечной и нижней полой вен и функциональное состояние контралатеральной почки [16].

Новообразования почек на КТ выявляются в 97 % случаев, минимальный размер определяемой опухоли составляет 0,5–1 см. РП визуализируется как образование, сходное по плотности с плотностью почечной паренхимы ($\pm 5-10$ HU), гомогенной или гетерогенной структуры [3; 9].

Использование КТ позволяет оценивать внутреннюю структуру опухоли. Томограф способен дифференцировать мягкотканые, кистозные образования и кальцинаты. Так, например, наличие в составе кистозного образования кальцинатов и солидного компонента свидетельствует о злокачественном процессе. Исследование может проводиться с применением контраста и в нативных условиях [4; 6].

Чувствительность метода без использования контрастного усиления в оценке стадии опухолевого процесса невелика. Применение динамического контрастирования повышает чувствительность КТ до 90 % и выше. Принцип метода состоит в разности васкуляризации здоровых и патологически измененных тканей, что позволяет отличить гипер-, гипо- и аваскулярные образования. Исследование также позволяет выявить образования, не обнаруженные при нативном исследовании. При кистозных образованиях контрастное усиление не превышает 10 HU. Если в течение двух фаз накопление контраста превышает 10 HU, можно с большой долей вероятности судить о наличии ЗНО [7].

Недостатком метода можно считать относительно классической рентгенографии высокую лучевую нагрузку (3–6 мЗв), что необходимо учитывать при проведении исследования у детей и беременных женщин для минимизации осложнений. Помимо этого, контрастные вещества, вводимые в организм пациента, могут вызвать нефротоксические и аллергические реакции. В таких ситуациях целесообразно заменить КТ другими методами [4].

Первое сообщение о применении МРТ для исследования почек относится к 1981 г. (Lauterbur P.C., 1981). Этот метод позволяет диагностировать различные патологии почек, а точность стадирования опухолевого процесса достигает 98 %. Использование контрастных веществ значительно увеличивает ин-

формативность исследования и позволяет с высокой точностью определить локализацию и характер патологического процесса, взаимоотношение с окружающими структурами и сосудистыми образованиями [8].

Применение контрастных веществ в ходе МР-исследования позволяет обнаруживать опухолевые узлы размерами менее одного сантиметра. В целом по чувствительности метода МРТ сравнима с КТ, однако точность МРТ при дифференциальной диагностике выше. Данные о распространенности опухоли почки, полученные при МРТ, информативнее аналогичных данных КТ, что помогает более достоверно определить *T*- и *N*-стадии РП. *T*-стадия достоверно определяется КТ в 78,4 %, по МРТ – в 84 % случаев, а стадия *N* в 81,8 % и 79,5 % соответственно [17].

Таким образом, МРТ является методом выбора при поиске маленькой опухоли, переносимости контрастных препаратов, хронической болезни почек и у беременных без нарушения функции почек [2].

Недостатками метода являются противопоказания к МР-обследованию: наличие у пациента металлических протезов, кардиостимуляторов, вес более 150 кг, неспособность удерживать тело неподвижно [4].

Позитронно-эмиссионная компьютерная томография (ПЭТ-КТ) с фтордезоксиглюкозой не нашла свое применение в оценке почечно-клеточного рака (ПКР) ввиду экскреции фтордезоксиглюкозы почками и высокой фоновой почечной активности на ПЭТ-сканах, что затрудняет интерпретацию результатов. Согласно материалам В. Ljungberg и соавторов, ПЭТ-КТ имеют низкую чувствительность и специфичность для обнаружения и характеристики ПКР [2; 18].

В связи с появлением и внедрением новых методик обследования, таких как МСКТ, стало возможным раннее выявление РП. В исследовании А.П. Иванова и И.А. Тюзикова повышенный интерес вызывает оценка диагностической ценности основных фаз контрастного исследования. В ходе исследования удалось выявить новообразование почки в 100 % случаев в нефрографической и ранней экскреторной фазах, что позволяет судить о 100 % чувствительности и 100 % специфич-

ности данного метода. По мнению ученых, оптимальные критерии для выявления опухолевого процесса создаются именно в нефрографической фазе, так как в эту фазу достигает своего максимума градиент плотности между опухолевой тканью и интактной паренхимой. Однако для лучшей выявляемости и дифференциальной диагностики новообразования целесообразней производить оценку фаз в комплексе. Проведение МСКТ с учетом специфичности и чувствительности каждой фазы позволяет оптимизировать лучевую диагностику РП и других новообразований.

Существенным недостатком метода является его высокая стоимость, что требует максимальной оптимизации исследования [19; 20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение современных технологий в клиническую практику значительно улучшили алгоритмы диагностики и особенно ранней диагностики ЗНО. С введением новых методик постепенно изменяется алгоритм диагностического поиска: после выявления объемного образования ультразвуковыми методами пациенту выполняется КТ, МРТ или МСКТ, что позволяет отказаться от классических рентгенологических методов. Все это позволяет выявлять опухолевый процесс на более ранних стадиях, что способствует росту выживаемости больных, а также позволяет шире использовать органосохраняющие операции [2; 19; 21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксель Е.М., Матвеев В.Б. Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР. Онкоурология. 2019;15(2):15-24.
2. Ljungberg B., Albiges L., Bensalah K. et al. EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma. Eur. Urol. 2019 May;75(5):799-810.
3. Ховари Л.Ф., Шаназаров Н.А. Диагностика рака почки: современные тенденции. Фундаментальные исследования. 2011;(7):256-61.
4. Сабирова В.Ш. Лучевая диагностика заболеваний почек. Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2019;(7):236-40.
5. Труфанов Г.Е., Петров С.Б. Лучевая диагностика опухолей почек, мочеточников и мочевого пузыря. СПб.; 2006.
6. Никольский Ю.Е., Попков В.М., Чехонацкая М.Л., Понукалин А.Н., Захарова Н.Б., Хмара Т.Г., Зуев В.В. Возможности лучевых методов визуализации в диагностике рака почечной паренхимы. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013;3(4): 856-9.
7. Серегин А.В., Борзцовская В.В. Дифференциальная диагностика жидкостных образований почек. Онкоурология. 2012;(1):102-8.
8. Гилязутдинов И.А., Абдрахманов Э.Ф., Куртасанов Р.С., Дмитриева С.Р., Кормушина И.Г. Значение лучевых методов исследования в диагностике распространенности рака почки. Поволжский онкологический вестник. 2012;4:20-5.
9. Поселюгина О.Б., Блохина Т.В., Ильясова З.Ю., Аль-Гальбан Л.Н. Современные представления о раке почки. Norwegian Journal of Development of the International Science. 2019;(36):32-5.
10. Novick A.C., Campbell S.C. Renal tumors. In: Walsh P.C, Retik A.B., Vaughan E.D., eds. Campbell's Urology. Philadelphia: Saunders; 2002. P. 2672-2731.
11. Акберов Р.Ф., Шлыков С.С., Пузакин Е.В., Сафиуллина Л.Р. Об алгоритме лучевой диагностики новообразований почек малых размеров. Казанский медицинский журнал. 2010; 91(3):375-8.
12. Михайлов М.К., Иванова И.И., Гилязутдинов И.А. Лучевая диагностика распространенности рака почки. Казанский медицинский журнал. 2003;84(5):375-80.
13. Яхин М.М., Акберов Р.Ф., Михайлов И.М., Дмитриев О.Ю., Яруллин Н.Н., Нуриев З.Ш. Алгоритм комплексной лучевой диагностики опухолей забрюшинного пространства. Казанский медицинский журнал. 2003;84(2):108-10.
14. Диомидова В.Н., Павлов А.А., Краснов М.В., Андреев А.В. Лучевая диагностика заболеваний почек у детей. В кн.: Актуальные проблемы детской уронефрологии: материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 230-летию со дня рождения основателя нефрологии Р. Брайта. Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова; 2019. С. 72-81.

15. Кравцов И.Б. Современные методы диагностики и оценки функционального состояния почек у больных почечно-клеточным раком. Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики Министрства Здравоохранения РФ. 2013;(13):9.
16. Linehan W.M., Zbar B. Focus on kidney cancer. *Cancer Cell*. 2004;6:223-8.
17. Аляев Ю.Г., Сеницын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии. М.: Практическая медицина; 2005. 272 с.
18. Евсюкова О.И., Матвеев В.Б. Рак почки: что нового в 2019 году. *Онкоурология*. 2019;15(4):120-5.
19. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Оптимизация протокола мультиспиральной КТ (МСКТ) в диагностике и дифференциальной диагностике рака почки. *Фундаментальные исследования*. 2011;(9):70-2.
20. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Практический опыт применения МСКТ в диагностике и дифференциальной диагностике опухолей почек. Вестник новых медицинских технологий. 2011;18(4):131-3.
21. Аляев Ю.Г., Винаров А.З., Крапивин А.А., Гафаров Н.З. Современные технологии в диагностике и лечении рака почки. *Онкоурология*. 2005;(2):3-7.

REFERENCES

1. Aksel E.M., Matveev V.B. Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy mochevykh i muzhskikh polovykh organov v Rossii i stranakh byvshego SSSR [Statistics of malignant neoplasms of the urinary and male genital organs in Russia and the countries of the former USSR]. *Onkourologiya. – Oncourology*. 2019;15(2):15-24. (In Russian).
2. Ljungberg B., Albiges L., Bensalah K. et al. EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma. *Eur. Urol*. 2019 May;75(5):799-810.
3. Khovari L.F., Shanazarov N.A. Diagnostika raka pochki: sovremennye tendentsii [Diagnosis of kidney cancer: current trends]. *Fundamental'nye issledovaniya. – Basic Research*. 2011;(7):256-61. (In Russian).
4. Sabirova V.Sh. Luchevaya diagnostika zbolevaniy pochek [Radiation diagnosis of kidney disease]. *Sovremennaya nauka: Aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskiye nauki. – Modern Science: Topical Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 2019;(7):236-40. (In Russian).
5. Trufanov G.E., Petrov S.B. *Luchevaya diagnostika opukholej pochek, mochetochnikov i mochevogo puzыrya* [Radiation Diagnosis of Kidney, Ureter and Bladder Tumors]. St. Petersburg; 2006. (In Russian).
6. Nikolskij Yu.E., Popkov V.M., Chekhonatskaya M.L., Ponukalin A.N., Zakharova N.B., Khmara T.G., Zuev V.V. Vozmozhnosti luchevykh metodov vizualizatsii v diagnostike raka pochechnoj parenkhimy [Capabilities of radiation imaging techniques in the diagnosis of renal parenchyma cancer]. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsij. – Bulletin of Medical Online Conferences*. 2013;3(4): 856-9. (In Russian).
7. Seregin A.V., Borzetsovskaya V.V. Differentsial'naya diagnostika zhidkostnykh obrazovaniy pochek [Differential diagnosis of fluid renal formations]. *Onkourologiya. – Oncourology*. 2012;(1):102-8. (In Russian).
8. Gilyazutdinov I.A., Abdrakhmanov E.F., Kurtasanov R.S., Dmitrieva S.R., Kormushina I.G. Znachenie luchevykh metodov issledovaniya v diagnostike rasprostranennosti raka pochki [The importance of radiation-based research methods in diagnosing the prevalence of kidney cancer]. *Povolzhskij onkologicheskij vestnik. – Oncology Bulletin of the Volga Region*. 2012;4:20-5. (In Russian).
9. Poselyugina O.B., Blokhina T.V., Ilyasova Z.Yu., Al-Galban L.N. Sovremennye predstavleniya o rake pochki [Current ideas about kidney cancer]. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2019;(36):32-5. (In Russian).
10. Novick A.C., Campbell S.C. Renal tumors. In: Walsh P.C, Retik A.B., Vaughan E.D., eds. *Campbell's Urology*. Philadelphia: Saunders; 2002, pp. 2672-2731.
11. Akberov R.F., Shlykov S.S., Puzakin E.V., Safiullina L.R. Ob algoritme luchevoj diagnostiki novoobrazovaniy pochek malyykh razmerov [About the algorithm of radiation diagnostics of kidney neoplasms of small sizes]. *Kazanskij meditsinskij zhurnal. – Kazan Medical Journal*. 2010; 91(3):375-8. (In Russian).
12. Mikhajlov M.K., Ivanova I.I., Gilyazutdinov I.A. Luchevaya diagnostika rasprostranennosti raka pochki [Radiation diagnosis of kidney cancer prevalence]. *Kazanskij meditsinskij zhurnal. – Kazan Medical Journal*. 2003;84(5):375-80. (In Russian).
13. Yakhin M.M., Akberov R.F., Mikhajlov I.M., Dmitriev O.Yu., Yarullin N.N., Nuriev Z.Sh. Algoritm kompleksnoj luchevoj diagnostiki opukholej zabryushinnogo prostranstva [Algorithm of complex radiation

- diagnostics of tumors of retroperitoneal space]. *Kazanskij meditsinskij zhurnal*. – *Kazan Medical Journal*. 2003;84(2):108-10. (In Russian).
14. Diomidova V.N., Pavlov A.A., Krasnov M.V., Andreev A.V. Luchevaya diagnostika zabolevanij pochek u detej [Radiation diagnosis of kidney disease among children]. In: *Aktual'nye problemy detskoj uronefrologii: materialy Mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 230-letiyu so dnya rozhdeniya osnovatelya nefrologii R. Brajta*. – *Proceedings of the Interregional Scientific and Practical Conference Dedicated to the 230th Anniversary of the Birth of the Founder of Nephrology R. Bright "Topical Problems of Children's Uronephrology"*. Cheboksary: Chuvash State University named after I.N. Ulyanov; 2019, pp. 72-81. (In Russian).
 15. Kravtsov I.B. Sovremennye metody diagnostiki i otsenki funktsional'nogo sostoyaniya pochek u bol'nykh pochechno-kletochnym rakom [Current methods of diagnosing and evaluating the functional state of the kidneys in patients with renal cell carcinoma]. *Vestnik Rossijskogo nauchnogo tsentra rentgenoradiologii Ministerstva Zdravookhraneniya RF*. – *Bulletin of the Russian Scientific Center for Radioradiology of the Ministry of Health of the Russian Federation*. 2013;(13):9. (In Russian).
 16. Linehan W.M., Zbar B. Focus on kidney cancer. *Cancer Cell*. 2004;6:223-8.
 17. Alyaev Yu.G., Sinitsyn V.E., Grigorev N.A. *Magnitno-rezonansnaya tomografiya v urologii* [Magnetic Resonance Imaging in Urology]. Moscow: Practical Medicine; 2005, 272 p. (In Russian).
 18. Evsyukova O.I., Matveev V.B. Rak pochki: chto novogo v 2019 godu [Kidney cancer: what's new in 2019]. *Onkourologiya*. – *Oncourology*. 2019;15(4):120-5. (In Russian).
 19. Ivanov A.P., Tyuzikov I.A. Optimizatsiya protokola mul'tispiral'noj KT (MSKT) v diagnostike i differentsial'noj diagnostike raka pochki [Optimization of the multispiral CT (MSCT) protocol in the diagnosis and differential diagnosis of kidney cancer]. *Fundamental'nye issledovaniya*. – *Basic Research*. 2011;(9):70-2. (In Russian).
 20. Ivanov A.P., Tyuzikov I.A. Prakticheskij opyt primeneniya MSKT v diagnostike i differentsial'noj diagnostike opukholej pochek [Practical experience in the use of MSCT in the diagnosis and differential diagnosis of kidney tumors]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologij*. – *Bulletin of New Medical Technologies*. 2011;18(4):131-3. (In Russian).
 21. Alyaev Yu.G., Vinarov A.Z., Krapivin A.A., Gafarov N.Z. Sovremennye tekhnologii v diagnostike i lechenii raka pochki [Current technologies in the diagnosis and treatment of kidney cancer]. *Onkourologiya*. – *Oncourology*. 2005;(2):3-7. (In Russian).

Информация об авторах

Ямщиков Олег Николаевич, доктор медицинских наук, главный врач. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация; доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: Yamschikov.oleg@yandex.ru

Вклад в статью: концепция исследования, научное консультирование, редактирование текста статьи, окончательное одобрение рукописи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

Емельянова Наталия Владимировна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики. Тамбовская областная клиническая больница имени В.Д. Бабенко, г. Тамбов, Российская Федерация; доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: travma68@mail.ru

Вклад в статью: анализ литературы, написание части статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>

Information about the authors

Oleg N. Yamshikov, Doctor of Medicine, Head Doctor. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation; Associate Professor, Head of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: Yamschikov.oleg@yandex.ru

Contribution: study concept, scientific advice, article text editing, final approval of manuscript.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

Natalia V. Yemelyanova, Candidate of Medicine, Radiologist of Radiation Diagnostics Department. Tambov Regional Clinical Hospital named after V.D. Babenko, Tambov, Russian Federation; Associate Professor of Hospital Surgery with a Course in Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: trav-ma68@mail.ru

Contribution: literature analysis, writing part of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>

Загороднова Дарья Сергеевна, ординатор по специальности «Рентгенология» Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: dasha97z@mail.ru

Вклад в статью: поиск и анализ литературы, набор первичного материала, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1316-9254>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Емельянова Наталия Владимировна
E-mail: travma68@mail.ru

Поступила в редакцию 22.12.2020 г.
Поступила после рецензирования 20.01.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Dariya S. Zagorodnova, Resident of Specialty “Radiology” of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: dasha97z@mail.ru

Contribution: literature search and analysis, set of primary material, writing the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1316-9254>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Natalia V. Yemelyanova
E-mail: travma68@mail.ru

Received 22 December 2020
Reviewed 20 January 2021
Accepted for press 25 March 2021



Влияние несъемных ортодонтических аппаратов на состояние твердых тканей зубов

Станислав Валерьевич МИКЛЯЕВ^{1,2}, Ирина Павловна ПОЛТОРАЦКАЯ¹
Валерия Михайловна ЗОЛОТОВА¹

¹ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4867-7585>, e-mail: miklaev@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-0105>, e-mail: poltorackaya@inbox.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-6479>, e-mail: zvaleria737@gmail.com
²ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника»
392002, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. 60 лет Октября, 17а

Effect of non-removable orthodontic devices on the condition of solid dental tissues

Stanislav V. MIKLAEV^{1,2}, Irina P. POLTORACKAYA¹
Valeria M. ZOLOTOVA¹

¹Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4867-7585>, e-mail: miklaev@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-0105>, e-mail: poltorackaya@inbox.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-6479>, e-mail: zvaleria737@gmail.com
²Tambov Regional Clinical Dental Care
17a 60 let Oktyabrya St., Tambov 392002, Russian Federation

Аннотация. Проведен анализ состояния твердых тканей зубов у 50 пациентов на разных этапах ортодонтического лечения при использовании брекет-систем из материалов, которые используются чаще всего в процессе исправления прикуса. Определялся индекс гигиены (ОНИ-S), буферная емкость слюны и ее иммунореактивные свойства, интенсивность кариеса с целью объяснения развития деминерализации. Исследование проводилось с помощью лигатурных и самолигирующих керамических и металлических брекет-систем. В ходе обследования была выявлена явная тенденция к дисбалансу в местном иммунном ответе организма, ухудшению гигиенического статуса у пациентов в период отмечаемого ортодонтического лечения, а также заметным изменениям в структуре твердых тканей зуба. Прослеживается заметная динамика развития патологических процессов в зависимости от продолжительности лечения, а затем регрессивное действие в отношении гигиенических отклонений при отслеживании ретенционного периода. Полученные данные исследований доказали патогенетическое влияние эдждауиз-техники, преимущественно лигатурных представителей, на общее состояние полости рта, в том числе и организма в целом, что приводит к важности внедрения постоянных профилактических гигиенических мероприятий и осуществления лечения в комплексе с врачами-стоматологами других направленностей.

Ключевые слова: ортодонтическое лечение; лигатурные брекет-системы; самолигирующие брекет-системы; деминерализация; микрофлора полости рта

Для цитирования: Микляев С.В., Полторацкая И.П., Золотова В.М. Влияние несъемных ортодонтических аппаратов на состояние твердых тканей зубов. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):23-9. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-23-29.

Abstract. We carried out the analysis of solid dental tissue among 50 patients at different stages of orthodontic treatment using brace systems made of materials, which are used most often in the process of bite correction. We determined the hygiene index (OHI-S), saliva buffer capacity and its immunoreactive properties, caries intensity to explain the development of demineralization. We conducted the study using ligature and self-ligating ceramic and metal brace systems. The examination revealed a clear tendency to imbalance in the local immune response of the body, deterioration of hygienic status in patients during the period of noted orthodontic treatment, as well as noticeable changes in the structure of solid tooth tissues. There is a noticeable development of pathological processes depending on the duration of treatment, and then a regressive effect in relation to hygienic deviations in tracking the retinal period. These studies have proved the pathogenetic effect of edgewise technology, mainly ligature representatives, on the general state of the oral cavity, including the body as a whole, which leads to the importance of the introduction of permanent preventive hygienic events and the implementation of treatment in conjunction with dental doctors of other directions.

Keywords: orthodontic treatment; ligature brace systems; self-ligating brace systems; demineralization; oral microflora

For citation: Miklaev S.V., Poltorackaya I.P., Zolotova V.M. Vliyaniye nes'emnykh ortodonticheskikh apparatov na sostoyaniye tverdykh tkanej zubov [Effect of non-removable orthodontic devices on the condition of solid dental tissues]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika*. – *Medicine and Physical Education: Science and Practice*. 2021;3(9):23-9. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-23-29. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Из всех заболеваний твердых тканей зубов распространенность патологии кариозного происхождения у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями составляет до 97 %. Чаще всего процесс деминерализации наблюдается вокруг брекетов, других ортодонтических элементов, в пришеечных областях и межзубных промежутках, объясняясь быстроухудшающейся гигиеной полости рта и сложностью проведения профилактических мер по предупреждению возникновения кариеса. Если pH в ротовой полости постоянно снижается, то ионы OH⁻, выработанные при диссоциации гидроксиапатита, будут изменять молярное кальций-фосфорное соотношение [1; 2], связываться с ионами H⁺ с образованием H₂O и проникать в микропространства между кристаллами призм путем осмотического давления, тем самым растворять апатиты подповерхностного, а затем и поверхностного слоев эмали. Признаки кариеса в стадии пятна, которые характеризуются проникновением на толщину эмали в пределах 100 мкм,

при использовании несъемной ортодонтической техникой можно наблюдать уже через месяц от начала лечения [3].

Интенсивность кариеса зубов у пациентов, наблюдающихся на лечении брекет-системами, приводит к увеличению значений индексов КПУ(з) на ортодонтическом приеме к концу первого года лечения [4], но контролировать возникновение процесса деминерализации во время ортодонтической терапии можно путем применения экспресс-метода ТЭР-теста, определяющего функциональность лабильности и неполноценности эмали [5]. За счет возрастания *Str. mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp.*, *Str. oralis*, иногда *Tannerella forsythia* и *Prevotella nigrescens* наблюдается более высокий показатель индекса зубного налета, особенно при применении лигатурных брекет-систем с активными набухающими эластическими тягами, затрудняющими качественную гигиеническую чистку.

Немаловажными этиологическими факторами подверженности кариесу пациента с брекетами являются иммунодефицитные изменения в слюне, при которых возникает снижение синтеза иммуноглобулина А, М, G и активно-

сти лизоцима в ротовой жидкости в период первого триместра после фиксации системы [6]. Н.Н. Петрищев, Л.Ю. Орехова в ходе своих исследований обнаружили проявление ускоренного восстановления содержания sIgA, применяя металлические несъемные ортодонтические конструкции, что выразилось антибактериальным действием ионов металлов, следовательно, профилактической мерой против заболеваний твердых тканей зуба [7, с. 112].

Также на уровень очаговой деминерализации эмали зубов в области прикрепления брекетов действует напряжение в процессе фиксации аппаратуры композиционным клеем на поверхность эмали, а также при применении дебондинга, который может привести к царапинам, сколам, микротрещинам эмали, что затем меняет микроструктуру эмали [8].

К другим встречающимся реже ортодонтическим осложнениям, экспансирующим ткани зуба, относят резорбцию корня, которая возникает чаще на депульпированных зубах, рецессию десневого края, обнажение корней, изменение цвета зубной эмали. Объясняются они добавочным механическим действием ортодонтических сил, которому подвергаются периодонтальная связка и пульпа зуба.

Цель исследования: проанализировать изменения в индексации процессов деминерализации на разных этапах лечения, изучить резистентность иммунитета в зависимости от вида брекет-систем для оценки состояния твердых тканей зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на результатах ортодонтического лечения 50 пациентов в возрасте от 20 до 40 лет с удовлетворительным уровнем гигиены полости рта, без пародон-

тальных осложнений и периодом ношения несъемных конструкций до 18 месяцев включительно. Для сравнительного анализа обследуемых поделили на 2 группы в зависимости от материала изготовления брекет-систем: I (основная группа) – 32 человек с самолигирующими брекетами (Damon Clear 2, Damon Q, H4); II – 18 человек с лигатурными конструкциями (Pilot, Inspire ICE). Подбор несъемных ортодонтических аппаратур был основан на показаниях и представлен металлическими и керамическими материалами (табл. 1).

Лабораторные и клинические методы исследования во всех группах осуществлялись через 4 недели, 6 месяцев и 1 год с момента фиксации несъемной аппаратуры, а также до начала ортодонтического лечения.

Клинические обследования были основаны на общепринятой схеме и включали в себя осмотр, сбор анамнеза и жалоб, определение вида прикуса, распространенность и интенсивность кариеса зубов по индексу КПУ. Состояние гигиенического статуса ротовой полости на разных этапах лечения проводили на основе индекса ОНI-S (Green J., Vermillion J.). Со всеми группами обследуемых перед фиксацией несъемной ортодонтической аппаратуры были проведены ознакомление с правильным гигиеническим уходом, профессиональная гигиена ротовой полости и рекомендован комплекс лечебно-профилактических мероприятий.

Лабораторное исследование основывается на изучении буферной емкости и уровня иммуноглобулинов А, G, М (IgA, IgG, IgM) в смешанной слюне. Слюну без стимуляции получали утром натощак в стерильные пробирки, путем дальнейшего центрифугирования и хранением центрифугата в пластиковых пробирках при температуре – 30°C.

Таблица 1

Распределение пациентов в зависимости от материала брекет-систем

Table 1

Distribution of patients depending on the material of the brace systems

Материалы Materials	1 группа (n = 32) 1 group (n = 32)	2 группа (n = 18) 2 group (n = 18)
Керамические брекеты Ceramic braces	46,87 % (15)	72 % (13)
Металлические брекеты Metal braces	53,12 % (17)	28 % (5)

В ходе проведения исследования были применены следующие методы:

- определение гигиенического индекса по Грину-Вермильону (ОНИ-S) до и в процессе лечения;
- интенсивность и распространенность кариеса по индексу КПУ(з);
- определение буферной емкости слюны путем прикладывания полоски Dentobuff на ровную поверхность;
- метод иммуноферментного анализа с использованием тест-систем ProCon IF2.

Ортодонтическое лечение проводилось на кафедре стоматологии медицинского института ФГБОУ ВО «Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Перед началом лечения с целью оценки интенсивности кариозного течения по индексу КПУ(з) было выявлено усредненное число показателей у всех групп пациентов, представляющее $11,0 \pm 0,14$, которое в процессе первых 4 недель лечения не менялось. Индекс через 6 месяцев был не больше $12,7 \pm 0,15$, а спустя 1 год с начала лечения у основной группы наблюдалось снижение показателей до $11,1 \pm 0,15$, у 2 группы исследуемых – $13,5 \pm 0,17$, что объясняет высокий уровень поражения твердых тканей зуба в процессе лечения несъемными ортодонтическими конструкциями, преимущественно лигатурными. Распространенность кариеса у всех пациентов в среднем составила 85 %.

Также перед началом лечения для определения гигиенического статуса применяли индекс Грина-Вермиллиона. Были выявлены показатели индекса ОНИ-S до начала ортодонтического лечения, которые в среднем не превышали 0,4, что свидетельствует о положительной динамике буферных процессов в ротовой полости. Спустя 4 недели после начала лечения индексы у двух групп имели различия.

Индекс ОНИ-S у исследуемых первой группы через 1 месяц составил $1,36 \pm 0,43$, что связано с резким привыканием к брекет-системе и сложностью гигиенических мероприятий. Через полгода с начала лечения от-

мечается зависимость к более низким значениям индексов, заметная преимущественно в основной группе: ОНИ-S – $0,5 \pm 0,13$, что объясняется способностью к адаптации. Отмечалось статистическое уменьшение показателей у пациентов после завершения ортодонтического лечения – $0,43 \pm 0,03$.

У 2 группы обследуемых пациентов через 4 недели после начала лечения наблюдалось повышение индекса до $1,49 \pm 0,25$, через 6 месяцев – до $1,12 \pm 0,04$, а на 12 месяцев показатель индекса Грина-Вермиллиона составил $1,09 \pm 0,13$ балла и относится к удовлетворительному, что выражается в использовании лигатурных элементов, затрудняющих осуществление мероприятий по гигиене за полостью рта.

Снижение показателей индексов объясняется снижением продукции факторов специфической местной защиты – иммуноглобулинов А, М, G. У пациентов с керамическими несъемными ортодонтическими конструкциями происходило уменьшение показателей уже через 4–8 недель и наблюдалось на фоне нарушенного гигиенического статуса. Особенно интенсивно это выявлялось у 8 пациентов из 2 группы (44,44 %) с брекет-системами Spirit MB и Inspire ICE.

В частности, данные научных исследований, определяющих качественный и количественный состав и плотность микробиоты, позволили нам определить изменения в микрофлоре путем подсчета микроорганизмов в 1 г ротовой жидкости (КОЕ/ед. субстрата) и дальнейшего засеивания на питательные среды [8]. Патогенная активность микрофлоры усиливается под действием интенсивной микробной зараженности, в том числе условно-патогенной. Высокий показатель обсемененности полости рта обследуемых пациентов микроорганизмами *Corynebacterium*, *Streptococcus sanguis*, *Candida*, *Lactobacillus*, *Streptococcus mutans* указывает на изменения в буферной системе слюны и дальнейшее развитие кариозных процессов твердых тканей зубов. Микробная контаминация *Tannerella forsythia* и *Prevotella*, которая разрушает местные факторы защиты и подвергает риску поражения ткани зуба, наблюдается при наличии эластичных лигатурных колец. Присутствие бактериальной

обсемененности в ротовой полости у пациентов с брекетами, выполненными из металла, наименее агрессивно в связи с адгезией к ним *Str. Mutans* (10^{3-4} КОЕ/мм²), а также отмечены высокая коррозионная стойкость и прочность [9; 10]. Крайне активное размножение патогенной микробиоты при применении керамических ортодонтических конструкций Damon Clear – 10^{4-5} КОЕ/мм² (у 11 людей (40,625 %) из основной группы), Inspire ICE – 10^{7-8} КОЕ/мм² (у 12 обследуемых (66,667 %) из 2 группы) (табл. 2).

ВЫВОДЫ

В процессе ортодонтического лечения развивается иммунодефицитное состояние, которое возникает интенсивнее под действием *Tannerella forsythia* и *Prevotella* и характеризуется уменьшением концентрации местных факторов специфической защиты организма

IgA, IgM, IgG в смешанной слюне. Это является непосредственным звеном в патогенезе кариеса вокруг брекет-систем и наблюдается в виде усиленного отложения бактериальной контаминации на твердые ткани зубов. Поэтому при лечении с помощью любых несъемных ортодонтических конструкций рекомендовано применять метод обследования функциональной устойчивости эмали, так называемый ТЭР-тест, использовать индивидуальные средства гигиены рта и элементов системы с подбором средств и предметов, предупреждающих осложнения ортодонтического лечения, а также один раз в три месяца контролировать состав микробиоты полости рта.

Особенно активно распространение кариесогенной ситуации при использовании керамических брекетов, преимущественно с применением эластических лигатурных тяг (10^{7-8} КОЕ/мм²). При ортодонтическом лечении с использованием безлигатурных брекет-систем возможность активизации процесса

Таблица 2

Результаты проведенного исследования

Table 2

Results of the study

Результаты и анализ исследований Results and analysis of studies	Самолигирующие брекеты Self-ligating braces		Лигатурные брекеты Ligature braces	
	металлические Damon Q;H4 metal Damon Q;H4	керамические DamonClear ceramic DamonClear	металлические Pilot metal Pilot	керамические Inspire ICE (пропись Roth) ceramic Inspire ICE (prescription Roth)
ОИ-S до лечения ОИ-S before treatment	0,4		0,4	
ОИ-S после месяца ортодонтического лечения ОИ-S after month of orthodontic treatment	1,36 ± 0,43		1,49 ± 0,25	
ОИ-S через 6 месяцев ОИ-S in 6 months	0,5 ± 0,13		1,12 ± 0,04	
Обсемененность колониями микроорганизмов Insemination by colonies of microorganisms	10^{3-4} КОЕ/мм ² 10^{3-4} CFU/mm ²	10^{4-5} КОЕ/мм ² 10^{4-5} CFU/mm ²	10^{3-4} КОЕ/мм ² 10^{3-4} CFU/mm ²	10^{7-8} КОЕ/мм ² 10^{7-8} CFU/mm ²
Индекс КПУ до лечения DMFT index before treatment	11,0 ± 0,14		11,0 ± 0,14	
Индекс КПУ через 6 месяцев после начала лечения DMFT index 6 months after treatment initiation	12,7 ± 0,15		12,7 ± 0,15	

деминерализации может снижаться на 10–15 %, что объясняется отсутствием набухающих эластических лигатур и более упрощенной чисткой зубов.

Немаловажно контролировать механическое воздействие ортодонтических сил и жевательных мышц, которое выражается в изме-

нениях микроструктуры эмали, что является причиной последующей аккумуляции зубных отложений с возникновением атипичных областей адгезии налета, что увеличивает вероятность возникновения деминерализационных осложнений лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордеева Н.О. Методология снижения риска патологии твердых тканей зубов при ортодонтическом лечении несъемной аппаратурой. Саратовский научно-медицинский журнал. 2011;7(1):232.
2. Кисельникова Л.П., Рамм Н.Л. Бреккет-система или деминерализация эмали? Институт стоматологии. 1998;(1):38-40.
3. Вавилова Т.П., Коржакова М.В. Профилактика стоматологических заболеваний при лечении современными ортодонтическими аппаратами. М.: В помощь практическому врачу; 1997.
4. Пляскина Е.С., Попова Е.С., Петрова А.М. Бреккет-система и деминерализация эмали. В кн.: Актуальные вопросы стоматологии: материалы Краевой научно-практической конференции стоматологов и челюстно-лицевых хирургов. Чита; 2018. С. 83-91.
5. Косюга С.Ю., Ботова Д.И. Состояние полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении. Современные проблемы науки и образования. 2015;(6):215.
6. Мальшиев М.Е., Лобейко В.В., Иорданишвили А.К. Показатели секреторного иммунитета слюны у пациентов с различными заболеваниями слюнных желез. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2015;(1):40-7.
7. Петрищев Н.Н., Орехова Л.Ю. Клиническая патофизиология для стоматологов. Москва: Медицинская книга; Нижний Новгород: Изд-во НГМА; 2002.
8. Егорова А.В., Терещук О.С., Осбанова Н.Г. Выбор метода удаления остатков ортодонтического адгезива на основании изучения микроструктуры эмали зуба. Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2020;(34):43-7.
9. Мамедов Ф.Ю., Эрдоган И. Микробиологические аспекты осложнений ортодонтического лечения. Биомедицина. 2016;(2):67-72.
10. Fournier A., Payant L., Bouclin R. Adherence of streptococcus mutans to orthodontic brackets. J. Orthod. Dent. Orthop. 1998 Oct;114(4):414-17.

REFERENCES

1. Gordeeva N.O. Metodologiya snizheniya riska patologii tverdykh tkanej zubov pri ortodonticheskom lechenii nes"yomnoj apparaturoj [Methodology for reducing the risk of dental hard tissue pathology in orthodontic treatment with non-removable equipment]. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal. – Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011;7(1):232. (In Russian).
2. Kiselnikova L.P., Ramm N.L. Breket-sistema ili demineralizatsiya email [Bracket system or demineralization?]. *Institut stomatologii. – Institute of Dentistry*. 1998;(1):38-40. (In Russian).
3. Vavilova T.P., Korzhakova M.V. *Profilaktika stomatologicheskikh zabolevanij pri lechenii sovremennymi ortodonticheskimi apparatami* [Prevention of Dental Diseases in Treatment with Modern Orthodontic Devices]. Moscow: To help a Practical Doctor; 1997. (In Russian).
4. Plyaskina E.S., Popova E.S., Petrova A.M. Breket-sistema i demineralizatsiya email [Belt system and enamel demineralization]. In: *Aktual'nye voprosy stomatologii: materaly Kraevoj nauchno-prakticheskoy konferentsii stomatologov i chelyustno-litsevykh khirurgov. – Proceedings of the Regional Scientific and Practical Conference of Dentists and Maxillofacial Surgeons "Topical Issues of Dentistry"*. Chita; 2018, pp. 83-91. (In Russian).
5. Kosyuga S.Yu., Botova D.I. Sostoyaniye polosti rta u patients, nakhodyashchikhsya na ortodonticheskom lechenii [Oral condition in patients on orthodontic treatment]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern Problems of Science and Education*. 2015;(6):215. (In Russian).

6. Malyshev M.E., Lobejko V.V., Iordanishvili A.K. Pokazateli sekretornogo immuniteta slyuny u patsientov s razlichnymi zabolevaniyami slyunnykh zhelez [Salivary secretory immunity scores in patients with various salivary gland diseases]. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik «Chelovek i ego zdorov'ye»*. – *Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health"*. 2015;(1):40-7. (In Russian).
7. Petrishchev N.N., Orekhova L.Yu. Klinicheskaya patofiziologiya dlya stomatologov [Clinical pathophysiology for dentists]. Moscow: Medical Book; Nizhny Novgorod: NSMU Publishing House; 2002. (In Russian).
8. Egorova A.V., Tereshchuk O.S., Osbanova N.G. Vybor metoda udaleniya ostatkov ortodonticheskogo adgeziva na osnovanii izucheniya mikrostruktury emali zuba [Selection of method for removal of orthodontic adhesive residues based on study of tooth enamel microstructure]. *Vestnik Dagestanskoj gosudarstvennoj meditsinskoj akademii*. – *Bulletin of the Dagestan State Medical Academy*. 2020;(34):43-7. (In Russian).
9. Mamedov F.Yu., Erdogan I. Mikrobiologicheskiye aspekty oslozhnenij ortodonticheskogo lecheniya [Microbiological aspects of orthodontic treatment complications]. *Biomeditsina*. – *Biomedicine*. 2016;(2):67-72. (In Russian).
10. Fournier A., Payant L., Bouclin R. Adherence of streptococcus mutans to orthodontic brackets. *J. Orthod. Dent. Orthop.* 1998 Oct;114(4):414-17.

Информация об авторах

Микляев Станислав Валерьевич, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; врач-стоматолог. Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: miklaev@mail.ru

Вклад в статью: идея и дизайн исследования, написание части текста, окончательное одобрение рукописи, редактирование текста статьи.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>

Полторацкая Ирина Павловна, старший преподаватель кафедры стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: poltorackaya@inbox.ru

Вклад в статью: идея и дизайн исследования, написание части текста, окончательное одобрение рукописи, редактирование текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-0105>

Золотова Валерия Михайловна, студент Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: zvaleria737@gmail.com

Вклад в статью: анализ литературы, сбор данных, анализ медицинской документации, анализ полученных результатов, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-6479>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Микляев Станислав Валерьевич
E-mail: miklaev@mail.ru

Поступила в редакцию 04.02.2021 г.
Поступила после рецензирования 03.03.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Stanislav V. Miklaev, Candidate of Medicine, Senior Lecturer of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Dentist. Tambov Regional Clinical Dental Care, Tambov, Russian Federation. E-mail: miklaev@mail.ru

Contribution: idea and design of the study, writing part of the text, final approval of the manuscript, editing of the text of the article.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>

Irina P. Poltorackaya, Senior Teacher of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: poltorackaya@inbox.ru

Contribution: idea and design of the study, on-writing part of the text, final approval of the manuscript, editing of the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-0105>

Valeria M. Zolotova, Student of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: zvaleria737@gmail.com

Contribution: literature analysis, data collection, analysis of medical records, analysis of the results obtained, writing the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-6479>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Stanislav V. Miklaev
E-mail: miklaev@mail.ru

Received 4 February 2021
Reviewed 3 March 2021
Accepted for press 25 March 2021



Современные методы лучевой диагностики травматических повреждений костей

Игорь Аркадьевич ХОХЛОВ^{1,2}, Екатерина Сергеевна МИЛОВАНОВА²

¹ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Кото夫ска»

393190, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Кото夫ск, ул. Пионерская, 24

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5536-0626>, e-mail: rentgenmed68@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,

Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-7495>, e-mail: katya.milovanova.1993@mail.ru

Current methods of radiation diagnostics of traumatic bone injuries

Igor A. KHOKHLOV^{1,2}, Ekaterina S. MILOVANOVA²

¹Kotovsk City Clinical Hospital

24 Pionerskaya St., Kotovsk 393190, Tambov Region, Russian Federation

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5536-0626>, e-mail: rentgenmed68@mail.ru

²Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-7495>, e-mail: katya.milovanova.1993@mail.ru

Аннотация. Применение новейших цифровых технологий способствовало открытию перед медициной возможностей, основанных на более раннем и детальном выявлении патологических изменений, что, в свою очередь, позволило повысить эффективность диагностического процесса, улучшить результаты лечения, дальнейший прогноз. Прогресс лучевой диагностики в первую очередь способствовал развитию такой дисциплины, как травматология. Совершенствование диагностических алгоритмов, комплексный подход к выбору методов лучевого исследования позволило более полно обследовать пациентов со сложными переломами, определить характер травм, выбрать правильную тактику и объем хирургического вмешательства. В представленном исследовании дан обзор современных методов диагностики, применяющихся в травматологии и ортопедии, начиная с классической рентгенографии и заканчивая самыми современными методами визуализации, такими как магнитно-резонансная, компьютерная томография, сцинтиграфия. Приведены примеры использования различных методов исследования при выявлении повреждений опорно-двигательного аппарата, проведен их сравнительный анализ, рассмотрены вопросы сочетанного использования нескольких диагностических методик, представлены данные о положительных и негативных сторонах их применения, проанализирована эффективность результатов. Материал для анализа и написания литературного обзора был получен из научных электронных баз данных: eLIBRARY, Scopus, Google Scholar, PubMed, Библиотека РФФИ, данных научных публикаций отечественных и зарубежных авторов. Глубина поиска литературных источников составила период с 2008 по 2019 гг.

Ключевые слова: лучевая диагностика; рентгенография; компьютерная томография; магнитно-резонансная томография; сцинтиграфия

Для цитирования: Хохлов И.А., Милованова Е.С. Современные методы лучевой диагностики травматических повреждений костей. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):30-8. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-30-38.

Abstract. The use of the latest digital technologies has contributed to the discovery of opportunities for medicine based on earlier and detailed detection of pathological changes, which, in turn, has allowed to increase the effectiveness of the diagnostic process, improve treatment results and further prognosis. The progress of radiation diagnostics primarily contributed to the development of such a discipline as traumatology. The improvement of diagnostic algorithms, an integrated approach to the selection of radiation examination methods made it possible to more fully examine patients with complex fractures, determine the nature of injuries, and choose the correct tactics and scope of surgery. The presented research provides an overview of current diagnostic methods used in traumatology and orthopedics, from classical radiography to the most modern imaging methods, such as magnetic resonance, computer tomography, scintigraphy. We gave examples of using different methods of research in detecting injuries of musculoskeletal system, carried out their comparative analysis, considered issues of combined use of several diagnostic methods, presented data on positive and negative aspects of their application, analyzed effectiveness of results. We obtained material for the analysis and writing of the literary review from scientific electronic databases: eLIBRARY, Scopus, Google Scholar, PubMed, RFFI Library, data from scientific publications of domestic and foreign authors. The depth of the search for literary sources was the period from 2008 to 2019.

Keywords: radiation diagnostics; radiography; computed tomography; magnetic resonance imaging; scintigraphy

For citation: Khokhlov I.A., Milovanova E.S. Sovremennye metody luchevoj diagnostiki travmaticheskikh povrezhdenij kostej [Current methods of radiation diagnostics of traumatic bone injuries]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):30-8. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-30-38. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

По данным статистики на протяжении нескольких лет в медицинские учреждения по поводу различных травм обращалось около 10 млн человек. На 1000 пострадавших показатель травматизма составляет 86,6. Среди всех повреждений около трети занимают переломы костей (21,5 %), из них 86,6 % приходятся на травмы конечностей, в том числе нижних – 61,8 % [1; 2]. Первоочередной задачей в травматологии является поиск новых методов диагностики, которые сочетают в себе высокую информативность и минимальную лучевую нагрузку. Многие годы основным методом диагностики при травмах оставался рентгенологический метод. Наблюдаемое на сегодняшний день стремительное развитие лучевых методик открыло перед медициной новые возможности, сделав доступными для исследования все структуры человеческого тела. Лучевые методы по частоте применения занимают лидирующее место, уступая только самым обязательным и общедоступным лабораторным исследованиям. 100 % пациентов травматологического профиля нуждаются в

современных методах рентгенологической диагностики. 85 % информации, требующейся для выбора правильной тактики лечения, также дают лучевые методы исследования. Несомненно, можно сделать вывод, что новым направлением в травматологии является использование новых технологий, которые все больше нацелены на решение диагностических и лечебных задач [3].

Преимущественно при обследовании опорно-двигательного аппарата основным и ведущим методом является рентгенологический. Открытие В.К. Рентгеном в 1895 г. X-лучей и радиоактивности послужило основой для развития нового направления медицинской науки – рентгенологии, а затем лучевой диагностики. На сегодняшний день аналоговые рентгенологические приборы с фотоэмульсиями вытесняются более передовыми – цифровыми, когда радиационное изображение просвечиваемого объекта контроля преобразуется на определенном этапе в цифровой сигнал. При этом изображение формируется не на рентгеновской пленке, а специальном детекторе рентгеновского излучения [4]. Отличительной особенностью цифровой рентгенографии, а

также ее преимуществом является разделение процесса визуализации изображения на отдельные этапы. Они включают в себя выявление цифрового изображения, последующую обработку, накопление и визуализацию изображений для анализа и в конечном итоге архивизацию данных [5]. В настоящее время цифровая рентгенография находит все большее применение в медицине и особенно часто в травматологии. Данный метод имеет множество достоинств: параметры устройств настраиваются удаленно и максимально точно; кратчайший интервал между процессом съемки и получением окончательного изображения; возможность компьютерной обработки изображения для повышения его качества и упрощения оценки; длительное хранение большого архива без потери качества снимков с возможностью последующего извлечения изображения и проведения сравнительного анализа; снижение лучевой нагрузки на пациента и отсутствие расходов на рентгеновскую пленку.

Одной из наиболее перспективных технологий современной лучевой диагностики является особый метод рентгенологического исследования – микрофокусная рентгенография с прямым многократным увеличением [6–9]. В травматологической практике данное исследование используется сравнительно недавно, но уже зарекомендовало себя как высокоинформативный метод диагностики. Микрофокусная рентгенография применяется для выявления мелких и малоконтрастных деталей изображения, а также для уменьшения радиационного облучения пациента и медицинского персонала. Небольшие размеры, малый вес и низкое энергопотребление устройств, используемых для микрофокусных записей, является существенным преимуществом метода [6–8; 10, с. 257-265; 11].

В своем исследовании А.Ю. Васильев, И.М. Буланова, В.В. Петровская [6] провели сравнительную характеристику цифровой, микрофокусной рентгенографии и мультиспиральной компьютерной томографии, проанализировав результаты комплексного лучевого исследования 47 пациентов с различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Результаты показали, что цифровая микрофокусная рентгенография является весьма информативным методом при костно-травматических повреждениях, так как позволяет своевременно распознать первичные изменения при переломах костей и повреждениях суставов. Делает возможным более тщательно проследить контуры смещений костных отломков, разрывы и деформации костных балок, состояние костной мозоли, наличие малоконтрастных структур, которые не всегда обнаруживаются при стандартных лучевых методиках. Совместное сочетание цифровой и микрофокусной рентгенографии позволяет улучшить качество изображений за счет изменения яркости, контраста, пространственной фильтрации, исправления ошибок экспозиции.

В свою очередь, мультиспиральная компьютерная томография продемонстрировала хорошие результаты в исследованиях, требующих оценки областей сложной конфигурации, например, при многооскольчатых переломах, политравмах [6].

В настоящее время все более возрастает интерес к новой рентгенологической методике – цифровой томосинтез, при котором производится последовательность томограмм исследуемой области с толщиной среза до 1 мм. С точки зрения диагностических возможностей этот метод занимает промежуточное положение между рентгенографией и КТ. Его неоспоримые преимущества состоят в высоком качестве изображений, минимизации проекционных наложений и низкой дозовой нагрузке [12–14]. Применение томосинтеза наиболее оправдано для диагностики следующих заболеваний: травмы позвоночника и суставов, малозаметные переломы и вывихи, специфические и неспецифические поражения костной ткани. Все шире рассматриваются возможности применения томосинтеза для раннего выявления мелких очагов остеолита и нестабильности после эндопротезирования суставов. Точность рентгенографии при этой патологии крайне низкая. Использование КТ имеет серьезные ограничения – шумы, создаваемые конструкциями, не позволяют выявить дефект костной ткани в непосредственной близости от эндопротеза, а МРТ противопоказана в случае имплантации эндопротеза. Томосинтез представляет хорошую альтернативу данным лучевым методам диагностики,

позволяя выявлять мельчайшие и скрытые дефекты, возникающие вокруг первично имплантированной конструкции [15; 16]. К тому же данная методика может представлять значительный интерес в ургентной травматологии, где из-за ограниченного доступа к КТ можно качественно и быстро диагностировать малозаметные переломы и вывихи [12]. В травматологии существенным преимуществом является возможность проведения исследования с нагрузкой и функциональными пробами.

Таким образом, томосинтез является методом выбора при травмах опорно-двигательного аппарата в условиях ограниченного доступа к КТ и МРТ и в тех случаях, когда требуется длительное динамическое наблюдение в послеоперационном периоде [17].

Создание в начале 70-х гг. XX в. первого компьютерного томографа оказало революционное влияние на развитие лучевой диагностики и всей клинической медицины. КТ представляет собой послойное рентгенологическое исследование, использующее комбинацию рентгеновских лучей и компьютерных технологий для получения аксиальных и фронтальных изображений [18]. КТ позволяет выполнить реконструкцию внутренней структуры исследуемого объекта. Информация, полученная в процессе сканирования исследуемого слоя, посылается на специальный компьютер, где данные обрабатываются и выводятся на монитор в виде двухмерного изображения.

Важно отметить, что КТ позволяет выявить даже самые минимальные изменения тканевой плотности (от 0,4 % изменения), в то время как стандартные рентгенограммы определяют отклонения плотности более чем на 20 % [19]. КТ дает существенные возможности для исследования скелета по сравнению с обычной томографией, например, при обнаружении патологии в сложноустроенных частях скелета, таких как позвоночник, череп, сложные суставы.

На сегодняшний день к наиболее современным видам томографии относится мультиспиральная компьютерная томография с многорядными расположенными датчиками (МСКТ). В данных системах напротив источника излучения располагается не один, а не-

сколько детекторов, что позволяет сократить время обследования, улучшить четкость изображения, а также лучше визуализировать кровеносные сосуды. Таким образом, применение КТ и МСКТ в травматологии представляются следующими достоинствами: позволяют обнаружить начальные изменения структуры и контуров костной ткани, сложные переломы, позволяют точно определить общую площадь суставной поверхности отломков, диастаз между ними, угловое смещение, положение мелких осколков. В то же время дают возможность получить информацию о патологии мягких тканей (в случаях внутрисуставных повреждений, кровотечений, скоплений патологической жидкости) [18]. Перспективно и использование КТ при планировании остеосинтеза с применением компьютерного моделирования. Проведение КТ в данном случае позволяет строить точную модель кости для проведения моделирования перелома и операции [18; 20–22].

В современной диагностике МРТ занимает одну из лидирующих позиций. Преимущество метода заключается в том, что МРТ позволяет четко дифференцировать контрастный рисунок мягких тканей, расположенных вокруг костей, в связи с чем данный метод наиболее часто используется при исследовании мягких тканей, суставов, связок, сухожилий, мышц, межпозвонковых дисков и мягких тканей конечностей [18]. Несмотря на все достоинства метода в травматологической практике МРТ уступает КТ в своей информативности, так как не дает детальную информацию о состоянии костной ткани и внутренних органов при травмах. К тому же имеет ряд противопоказаний, затрудняющих проведение диагностической процедуры у лиц с кардиостимулятором, металлоконструкциями после остеосинтеза, инородными предметами внутри тела, эндопротезами. К плюсам метода можно отнести отсутствие ионизирующего излучения, поскольку в основе МРТ лежит электромагнитное излучение [18; 23].

Среди вышеуказанных методов исследования немаловажное значение имеет радионуклидная диагностика, которая наиболее часто используется при выявлении ряда патологий скелета и дает дополнительную информацию при выборе тактики лечения травматологических больных. Для сцинтиграфии ске-

лета используются фосфатные комплексы ^{99m}Tc , которые готовятся непосредственно перед введением пациентам. Исследование проводится в режиме whole body (сканирование всего скелета). Метод напрямую отображает функциональные особенности костного метаболизма, в связи с чем помогает получать достоверную информацию при патологии в структуре костей. Увеличение аккумуляции радиофармпрепарата выявляется в областях с высокой остеобластической активностью: травмы, воспаления, опухоли. К примеру, при переломах характерно включение радиофармпрепарата уже через 24 ч после повреждения в результате начала репаративных процессов. Сцинтиграфические признаки перелома чаще всего сохраняются в течение полугода после полученного повреждения [24]. Также радионуклидная диагностика используется для выявления компрессионных переломов позвоночника и оценки динамики восстановления у пациентов с остеопорозом [25].

Из вышеуказанного можно заключить, что метод радиоизотопной диагностики по праву занимает одно из важнейших мест среди лучевых методов в травматологической практике. Эффективность сцинтиграфии костей неоспорима в ряде нозологий благодаря ее высокой чувствительности и способности оценивать костный метаболизм [26].

Отдельно можно выделить новейшую методику, которая все чаще стала применяться в травматологии. Fusion – альтернативное название навигационного УЗИ, компьютерная сонография в режиме реального времени (real time virtual sonography – RVS). Суть метода заключается в одновременном слиянии изображений, полученных с помощью КТ, МРТ, сцинтиграфии или ПЭТ с данными УЗИ. Преимущества объединения изображений разных методов позволяет преодолеть их ограничения, например, со стороны УЗИ – связанные с узостью поля обзора, со стороны КТ, МРТ – с невозможностью проведения исследования в реальном времени.

Использование Fusion исследования только изучается. На данный момент есть

только одна публикация с небольшим числом пациентов по установлению анатомических маркеров при исследовании крупных суставов. Результаты исследования выявили, что с помощью данной методики возможно улучшить пространственное восприятие внутрисуставных структур и всего связочного аппарата. Так, например, удалось более детально увидеть ранее недоступные при УЗИ крестообразные связки после их артроскопической реконструкции [27].

Несмотря на все преимущества метода, в связи с малым количеством исследований и редким практическим применением, новое лучевое исследование пока еще требует дальнейшего внедрения в повседневную практику медицинских учреждений [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Своевременная и информативная диагностика травм опорно-двигательного аппарата имеет огромное и порой решающее значение в выборе дальнейшей тактики лечения пациента. Принимая во внимание неодинаковую специфичность и чувствительность различных методов визуализации при отображении патологически измененных структур, современная лучевая диагностика позволяет более точно охарактеризовать морфологические особенности, распространенность патологических процессов, что позволяет усовершенствовать мониторинг эффективности лечения и, как следствие, конечного результата [18; 26]. Новые диагностические технологии позволяют повышать эффективность этапов лечения и конечного результата, способствуют совершенствованию имеющихся и созданию новых методов лечения [18; 26]. Все более широкое применение в травматологии новейших технологий способствовало не только совершенствованию диагностики, но и оказало огромное влияние на развитие современных методов лечения, заставив пересмотреть многие сложившиеся традиционные подходы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Васильев А.Ю., Блинов Н.Н. (мл.), Егорова Е.А.* Конусно-лучевая компьютерная томография – новая технология исследования в травматологии. *Медицинская визуализация.* 2012;(4):65-9.
2. *Андреева Т.М.* Травматизм в Российской Федерации на основе данных статистики. Социальные аспекты здоровья населения. 2010;(4):2.
3. *Шевцов В.И., Дьячкова Г.В.* Новые возможности лучевой диагностики в травматологии и ортопедии. *Гений Ортопедии.* 2008;(4):74-80.
4. *Чепелев А.Н., Чепелев С.Н., Чепелева Т.И.* Перспективы использования сканирующих цифровых рентгенодиагностических аппаратов в травматологии. *Наука и техника.* 2013;(5):30-4.
5. *Камалов И.И.* Перспективные направления цифровой (цифровой) рентгенографии. *Вестник современной клинической медицины.* 2011;4(2):44-6.
6. *Васильев А.Ю., Буланова И.М., Петровская В.В.* Сравнительная характеристика микрофокусной рентгенографии и мультиспиральной компьютерной томографии в оценке состояния костной структуры при некоторых заболеваниях опорно-двигательного аппарата. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2010;(6):26-30.
7. *Васильев А.Ю.* Рентгенография с прямым многократным увеличением в клинической практике. М.: ИПТК «ЛОГОС»; 1998. 148 с.
8. *Buckland-Wright J.C., Lynch J.A., Bird C.* Microfocal techniques in quantitative radiography: measurement of cancellous bone organization. *Br. J. Rheumatol.* 1996 Dec;(35)Suppl. 3:318-22.
9. *Doi K., Imhof H.* Noise reduction by radiographic magnification. *Radiology.* 1977;122:479-87.
10. *Календер В.* Компьютерная томография. М.: Издательство «Техносфера»; 2006.
11. *Nicholl J.E., Spencer J.D., Buckland-Wright J.C.* Pattern of scaphoid fracture union detected by macroradiography. *J. Hand Surg. (Br).* 1995 Apr;(2):189-93.
12. *Морозов С.П., Владзимирский А.В., Басарболиев А.В., Барышов В.И., Агафонова О.А.* Систематический обзор применения томосинтеза для диагностики травм и заболеваний опорно-двигательной системы. *Гений Ортопедии.* 2020;26(3).
13. *Цыбульская Ю.А.* Современная клиничко-лучевая диагностика туберкулезного поражения позвоночника (обзор литературы). *Медицинская визуализация.* 2015;(1):59-68.
14. *Yoo J.Y., Chung M.J., Choi B., Jung H.N., Koo J.H., Bae Y.A., Jeon K., Byun H.S., Lee K.S.* Digital tomosynthesis for PNS evaluation: comparisons of patient exposure and image quality with plain radiography. *Korean J. Radiol.* 2012;13(2):136-43. DOI 10.3348/kjr.2012.13.2.136.
15. *Minoda Y., Yoshida T., Sugimoto K., Baba S., Ikebuchi M., Nakamura H.* Detection of small periprosthetic bone defects after total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2014;29(12):2280-4. DOI 10.1016/j.arth.2014.05.013.
16. *Minoda Y., Yamamura K., Sugimoto K., Mizokawa S., Baba S., Nakamura H.* Detection of bone defects around zirconium component after total knee arthroplasty. *Knee.* 2017;24(4):844-50. DOI 10.1016/j.knee.2017.04.020.
17. *Титова Ю.И., Сумин Д.Ю., Зарецков В.В., Максюшина Т.Д., Эйгелис Н.С.* Возможности применения томосинтеза в диагностике повреждений позвоночника. В кн.: Норкин И.А., ред. Травматология и ортопедия в России: традиции и инновации: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию СарНИИТО. Саратов: ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»; 2015. 332 с.
18. *Рожковская В.В., Алешкевич А.И., Сергеева И.И.* Лучевое исследование костно-суставного аппарата. Минск: БГМУ; 2015. 80 с.
19. *Полиданов М.А., Блохин И.С.* Компьютерная и магнитно-резонансная томография: основные принципы, порядок проведения и отличительные особенности. В кн.: Черемисина А.Б., ред. Развитие общества и науки в условиях цифровой экономики: монография. Петрозаводск, МЦНП «Новая наука»; 2020. С. 151-167.
20. *Ямицкий О.Н.* Хирургическое лечение переломов бедренной кости на основе компьютерного моделирования: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2019.
21. *Ямицкий О.Н., Емельянов С.А.* Компьютерное моделирование остеосинтеза шейки бедренной кости. Современные проблемы науки и образования. 2015;(4):477.

22. Ямщиков О.Н., Емельянов С.А. Применение компьютерного моделирования для прогнозирования и профилактики переломов бедренной кости в послеоперационном периоде. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2016;21(6):2278-81.
23. Кларов Л.А., Платонов Ф.А. Компьютерная (КТ) или магнитнорезонансная (МРТ) томография? Наука и техника в Якутии. 2017;(32):14-7.
24. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И., ред. Национальное руководство по радионуклидной диагностике: в 2 т. Томск, 2010. Т. 2. С. 252-269.
25. Хамзабаев Ж.Х., Рахимжанова Р.И., Батпенев Н.Д., Турмухамбетова А.А., Абдурахманова Ж.С., Кожяхметова Ж.Ж. Компьютерная томография в диагностике и профилактике остеопоротических переломов скелета. Радиология – практика. 2007;(10):43-6.
26. Ярошенко О.В., Тимофеев М.А. Возможности радионуклидной диагностики в травматологии и ортопедии. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2015;(1): 131-34.
27. Wong M., Til-Perez L., Balius R. Evaluation of MRI-US fusion technology in sports-related musculoskeletal injuries. Adv. Ther. 2015;32(6):580-94.
28. Гажонова В.Е., Абельцев В.П., Емельяненко М.В., Онищенко М.П. Технологии Fusion при исследовании мышечно-скелетной системы. Медицинская визуализация. 2016;(4):109-18.

REFERENCES

1. Vasilev A.Yu., Blinov N.N. (Jr.), Egorova E.A. Konusno-luchevaya komp'yuternaya tomografiya – novaya tekhnologiya issledovaniya v travmatologii [Cone-ray computed tomography is a new research technology in traumatology]. *Meditsinskaya vizualizatsiya. – Medical Imaging*. 2012;(4):65-9. (In Russian).
2. Andreeva T.M. Travmatizm v Rossijskoj Federatsii na osnove dannykh statistiki [Injuries in the Russian Federation based on statistics]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. – Social Aspects of Public Health*. 2010;(4):2. (In Russian).
3. Shevtsov V.I., D'yachkova G.V. Novye vozmozhnosti luchevoj diagnostiki v travmatologii i ortopedii [New capabilities of radiation diagnostics in traumatology and orthopedics]. *Genij Ortopedii. – The Genius of Orthopedics*. 2008;(4):74-80. (In Russian).
4. Chepelev A.N., Chepelev S.N., Chepeleva T.I. Perspektivy ispol'zovaniya skaniruyushchikh tsifrovyykh rentgenodiagnosticheskikh apparatov v travmatologii [Prospects of using scanning digital X-ray diagnostic machines in traumatology]. *Nauka i tekhnika. – Science and Technology*. 2013;(5):30-4. (In Russian).
5. Kamalov I.I. Perspektivnye napravleniya digital'noj (tsifrovoy) rentgenografii [Promising directions of digital radiography]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy meditsiny. – Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2011;4(2):44-6. (In Russian).
6. Vasilev A.Yu., Bulanova I.M., Petrovskaya V.V. Sravnitel'naya kharakteristika mikrofosnoj rentgenografii i multispiral'noj komp'yuternoj tomografii v otsenke sostoyaniya kostnoj struktury pri nekotorykh zabolevaniyakh oporno-dvigatel'nogo apparata [Comparative characteristics of microphox radiography and multispiral computed tomography in the assessment of the state of bone structure in some diseases of the musculoskeletal system]. *Kubanskij nauchnyj meditsinskij vestnik. – Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2010;(6):26-30. (In Russian).
7. Vasilev A.Yu. *Rentgenografiya s pryamym mnogokratnym uvelicheniem v klinicheskoy praktike* [Radiography with Direct Multiple Magnification in Clinical Practice]. Moscow: IPTK «LOGOS»; 1998, 148 p. (In Russian).
8. Buckland-Wright J.C., Lynch J.A., Bird C. Microfocal techniques in quantitative radiography: measurement of cancellous bone organization. *Br. J. Rheumatol*. 1996 Dec;(35)Suppl. 3:318-22.
9. Doi K., Imhof H. Noise reduction by radiographic magnification. *Radiology*. 1977;122:479-87.
10. Kalender V. *Komp'yuternaya tomografiya* [Computed Tomography]. Moscow: “Technosphere” Publ. House; 2006. (In Russian).
11. Nicholl J.E., Spencer J.D., Buckland-Wright J.C. Pattern of scaphoid fracture union detected by macroradiography. *J. Hand Surg. (Br)*. 1995 Apr;(2): 189-93.
12. Morozov S.P., Vladzimirskij A.V., Basarboliev A.V., Baryshov V.I., Agafonova O.A. Sistemicheskij obzor primeneniya tomosinteza dlya diagnostiki travm i zabolevanij oporno-dvigatel'noj sistemy [A systematic review of the use of tomosynthesis to diagnose injuries and diseases of the musculoskeletal system]. *Genij Ortopedii. – The Genius of Orthopedics*. 2020;26(3). (In Russian).

13. Tsybul'skaya Yu.A. Sovremennaya kliniko-luchevaya diagnostika tuberkuleznogo porazheniya pozvonochnika (obzor literatury) [Modern clinical-radiation diagnosis of tuberculosis lesion of the spine (literature review)]. *Meditsinskaya vizualizatsiya. – Medical Imaging*. 2015;(1):59-68. (In Russian).
14. Yoo J.Y., Chung M.J., Choi B., Jung H.N., Koo J.H., Bae Y.A., Jeon K., Byun H.S., Lee K.S. Digital tomosynthesis for PNS evaluation: comparisons of patient exposure and image quality with plain radiography. *Korean J. Radiol.* 2012;13(2):136-43. DOI 10.3348/kjr.2012.13.2.136.
15. Minoda Y., Yoshida T., Sugimoto K., Baba S., Ikebuchi M., Nakamura H. Detection of small periprosthetic bone defects after total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2014;29(12):2280-4. DOI 10.1016/j.arth.2014.05.013.
16. Minoda Y., Yamamura K., Sugimoto K., Mizokawa S., Baba S., Nakamura H. Detection of bone defects around zirconium component after total knee arthroplasty. *Knee*. 2017;24(4):844-50. DOI 10.1016/j.knee.2017.04.020.
17. Titova Yu.I., Sumin D.Yu., Zaretskov V.V., Maksyushina T.D., Ejgelis N.S. Vozmozhnosti primeneniya tomosinteza v diagnostike povrezhdenij pozvonochnika [Possibilities of using tomosynthesis in diagnosing spinal injuries]. In: Norkin I.A., ed. *Travmatologiya i ortopediya v Rossii: traditsii i innovatsii: sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 70-letiyu SarNIITO. – Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference Dedicated to the 70th Anniversary of SarRITO "Traumatology and Orthopedics in Russia: Traditions and Innovations"*. Saratov: FSBI "Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopedics"; 2015, 332 p. (In Russian).
18. Rozhkovskaya V.V., Aleshkevich A.I., Sergeeva I.I. *Luchevoye issledovaniye kostno-sustavnogo apparata* [Radiation Examination of the Bone Joint Apparatus]. Minsk: BSMU; 2015, 80 p. (In Russian).
19. Polidanov M.A., Blokhin I.S. Komp'yuternaya i magnitno-rezonansnaya tomografiya: osnovnye printsipy, poryadok provedeniya i otlichitel'nye osobennosti [Computer and magnetic resonance imaging: basic principles, procedure and distinctive features]. In: Cheremisina A.B., ed. *Razvitiye obshchestva i nauki v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki* [Development of Society and Science in the Digital Economy]. Petrozavodsk, ICSR "New Science"; 2020, pp. 151-167. (In Russian).
20. Yamshchikov O.N. *Khirurgicheskoye lecheniye perelomov bedrennoj kosti na osnove komp'yuternogo modelirovaniya: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk* [Surgical Treatment of Femoral Fractures Based on Computer Simulations. Dr. med. sci. dis. abstr.]. Novosibirsk, 2019. (In Russian).
21. Yamshchikov O.N., Emelyanov S.A. Komp'yuternoye modelirovaniye osteosinteza shejki bedrennoj kosti [Computer simulations of femoral neck osteosynthesis]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern Problems of Science and Education*. 2015;(4):477. (In Russian).
22. Yamshchikov O.N., Emelyanov S.A. Primeneniye komp'yuternogo modelirovaniya dlya prognozirovaniya i profilaktiki perelomov bedrennoj kosti v posleoperatsionnom periode [Application of computer simulation for prediction and prevention of femoral fractures in postoperative period]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskiye nauki. – Tambov University Review. Series: Natural and Technical Sciences*. 2016;21(6):2278-81. (In Russian).
23. Klarov L.A., Platonov F.A. Komp'yuternaya (KT) ili magnitnorezonansnaya (MRT) tomografiya [Computer (CT) or magnetic resonance (MRT) tomography?]. *Nauka i tekhnika v Yakutii. – Science and Technology in Yakutia*. 2017;(32):14-7. (In Russian).
24. Lishmanov Yu.B., Chernov V.I., eds. *Natsional'noye rukovodstvo po radionuklidnoj diagnostike: v 2 t.* [National Guidelines for Radionuclide Diagnostics: in 2 vols]. Tomsk, 2010;2:252-269. (In Russian).
25. Khamzabaev Zh.Kh., Rakhimzhanova R.I., Batpenov N.D., Turmukhambetova A.A., Abdurakhmanova Zh.S., Kozhakhmetova Zh.Zh. Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike i profilaktike osteoporoticheskikh perelomov skeletal [Computed tomography in the diagnosis and prevention of osteoporotic skeletal fractures]. *Radiologiya – praktika. – Radiology – Practice*. 2007;(10):43-6. (In Russian).
26. Yaroshenko O.V., Timofeev M.A. Vozmozhnosti radionuklidnoj diagnostiki v travmatologii i ortopedii [Radionuclide diagnostic capabilities in traumatology and orthopedics]. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskij vestnik. – Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*. 2015;(1): 131-34. (In Russian).
27. Wong M., Til-Perez L., Balius R. Evaluation of MRI-US fusion technology in sports-related musculoskeletal injuries. *Adv. Ther.* 2015;32(6):580-94.
28. Gazhonova V.E., Abeltsev V.P., Emelyanenko M.V., Onishchenko M.P. Tekhnologii Fusion pri issledovanii myshechno-skeletnoj sistemy [Fusion technologies in the study of the musculoskeletal system]. *Meditsinskaya vizualizatsiya. – Medical Imaging*. 2016;(4):109-18. (In Russian).

Информация об авторах

Хохлов Игорь Аркадьевич, врач-рентгенолог. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация; преподаватель кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: roentgen-med68@mail.ru

Вклад в статью: идея, разработка дизайна исследования, утверждение рукописи для публикации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5536-0626>

Милованова Екатерина Сергеевна, ординатор по специальности «Рентгенология» Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: katya.milovanova.1993@mail.ru

Вклад в статью: поиск и анализ литературы, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-7495>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Хохлов Игорь Аркадьевич
E-mail: roentgen-med68@mail.ru

Поступила в редакцию 11.01.2021 г.
Поступила после рецензирования 17.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Igor A. Khokhlov, Radiologist. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation; Lecturer of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: rentgenmed68@mail.ru

Contribution: idea, study design development, manuscript approval for publication.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5536-0626>

Ekaterina S. Milovanova, Resident of Specialty “Radiology” of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: katya.milovanova.1993@mail.ru

Contribution: literature search and analysis, writing the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-7495>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Igor A. Khokhlov
E-mail: roentgen-med68@mail.ru

Received 11 January 2021
Reviewed 17 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



Исторические аспекты и организационные вопросы деонтологии в стоматологических учреждениях

Ольга Михайловна ЛЕОНОВА, Александр Николаевич САЛЬНИКОВ

ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника»
392002, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. 60 лет Октября, 17а
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6006-2823>, e-mail: tosp@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2825-6553>, e-mail: dr.salnikov@mail.ru
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

Historical aspects and organizational issues of deontology in dental institutions

Olga M. LEONOVA, Alexander N. SALNIKOV

Tambov Regional Clinical Dental Care
17a 60 let Oktyabrya St., Tambov 392002, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6006-2823>, e-mail: tosp@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2825-6553>, e-mail: dr.salnikov@mail.ru
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

Аннотация. Проблеме медицинской этики и деонтологии посвящено большое количество работ. В основном в них рассматриваются взаимоотношения медицинского работника и пациента, медицинского работника и общества. Вопрос соблюдения медицинской деонтологии и этики между врачами недостаточно часто поднимается в профессиональной литературе. Рассмотрены вопросы взаимоотношения медицинского работника и пациента, личностных качеств врача и морально-нравственных установок, определяющих его поведение; взаимоотношения с коллегами и нормирования профессионально-этической области медицины в форме профессионально-этического кодекса. Ключевыми принципами биоэтики названы следующие: принцип гуманизма, профессионализма, научности медицинских вмешательств, самокритичности. Современные успехи в области науки и техники, перенесение их результатов в медицинскую практику определили актуальность отношений между врачом и пациентом с позиции права, морали и религиозных убеждений. Данная проблемная область составляет предмет биомедицинской этики, задача которой – решать этические проблемы, тесно связанные с врачебной практикой и проведением биомедицинского исследования. Современная медицинская этика определена посредством соотнесения с биоэтической моделью.

Ключевые слова: деонтология; медицинская этика; врачебная ошибка; коллегиальность

Для цитирования: Леонова О.М., Сальников А.Н. Исторические аспекты и организационные вопросы деонтологии в стоматологических учреждениях. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):39-44. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-39-44.

Abstract. A large number of works are devoted to the problem of medical ethics and deontology. They mainly consider the relationship between a medical worker and a patient, a medical worker

and society. The issue of adherence to medical deontology and ethics between doctors is not often raised in the professional literature. We considered issues of relationship of the health worker and patient, the personal qualities of the doctor and moral installations defining his behavior; relations with colleagues and rationing the vocational and ethical field of medicine in the form of a vocational and ethical code. The key principles of bioethics are the following: the principle of humanism, professionalism, the scientific nature of medical interventions, self-criticism. Modern successes in the field of science and technology, the transfer of their results to medical practice have determined the relevance of the relationship between the doctor and the patient from the point of view of law, morality and religious beliefs. This problem area is the subject of biomedical ethics, the task of which is to solve ethical problems closely related to medical practice and biomedical research. We defined modern medical ethics through correlation with the bioethical model.

Keywords: deontology; medical ethics; medical error; collective nature

For citation: Leonova O.M., Salnikov A.N. Istoricheskiye aspekty i organizatsionnye voprosy deontologii v stomatologicheskikh uchrezhdeniyakh [Historical aspects and organizational issues of deontology in dental institutions]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):39-44. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-39-44. (In Russian, Abstr. in Engl.)

В практической деятельности врачей деонтология занимает значительное место. В то же время многие считают, что стоматология – это только зубная боль, поэтому названному разделу медицины и здравоохранения до последнего времени не всегда уделялось должного внимания, полагая, что в стоматологии не может быть серьезных осложнений. Однако они случаются в самых неожиданных случаях [1].

Термин деонтология ввел в XIX в. английский философ Дж. Бентам. Он понимал под этим термином науку о профессиональном поведении человека. Однако в жизни деонтология привилась более всего в медицине и стала неразделимой с понятием этика.

Деонтология – это не только проблема этики, морали, эмоций врача, но и сознание необходимости, умение изучать личность больного, учитывать полученные данные на всех этапах болезни. Эта целая система состоит из гуманности, чуткости, сострадания, доброты, самопожертвования. Она вмещает в себя очень емкое изречение Авиценны: «Врач должен обладать взглядом сокола, руками девушки, мудростью змеи и сердцем льва». «Профессия врача – подвиг. Она требует самопожертвования, чистоты души и чистоты помыслов. Не всякий способен на это», – А.П. Чехов.

Деонтология включает большой круг вопросов: поведение врача, отношение его к больным, персоналу, родственникам больных, учреждению в целом. К деонтологии относится

и взаимоотношение больных с медицинским персоналом [2].

Врач без деонтологии – плохой врач, он никогда не достигнет вершин врачевания, и пациенты всегда это видят. Недаром сегодня пациент сам выбирает себе врача. Если врач не может найти контакт с больным с первой встречи, успех лечения сомнителен. Недаром во врачебной среде бытует афоризм: «если больному после беседы с врачом не становится легче – это не врач (В.М. Бехтерев).

Неслучайно от великого Гиппократов пошли заповеди медиков «Не навреди», неслучайно на заре научной медицины создали своеобразный кодекс чести врача, который сегодня мы называем «Клятвой Гиппократов». На заре студенческой юности эти слова вызывали в нас – студентах первых курсов Воронежского государственного медицинского института имени Н.Н. Бурденко и Московского стоматологического института (ныне Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко и Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова) священный трепет, и когда перед выпуском подписывали «Присягу врача Советского Союза», в горле ком стоял. Где теперь все это? Советский Союз канул в Лету, институты стали университетами. Но вспомним бывшее с бывшими одноклассниками, и защежит где-то в груди тоска по “alma mater”, тому счастливому

(без преувеличения) времени, тем клятвам и обещаниям [3].

Мы считаем, что три важных тезиса заложены в клятве Гиппократов, которые необходимо соблюдать всегда: «обещаю быть справедливым к своим сотоварищам врачам, не оскорблять их личности»; «буду уважать моего наставника в этом искусстве наравне с моими родителями»; «обещаю изучать врачебную науку и способствовать всеми своими силами ее процветанию».

Элементы деонтологии были внесены в медицину классиками русской литературы А.Н. Герценом, Д.И. Писаревым, Н.Г. Чернышевским, А.П. Чеховым. С развитием медицины сформировались и положения деонтологии. М.Я. Мудров, И.И. Дядьковский, Д.С. Самойлович, Н.И. Пирогов, С.П. Боткин, И.П. Павлов предложили не только отдельные моменты взаимоотношений врача и больного, но и обучали врачей непосредственно этому у постели больного.

Из стоматологов, которые внесли большой вклад в деонтологию, назовем в первую очередь А.К. Лимберга, который в 1889 г. в Петербургском медицинском обществе выступил с докладом о санации полости рта, что это не локальная процедура, а профилактика заболеваний легких, желудка и т. д. При этом он обращал внимание на то, что врач независимо от специальности должен лечить больного, а не болезнь. Не забудем назвать великих ученых-стоматологов – П.Г. Дауге, А.И. Евдокимова, И.Г. Лукомского, Д.А. Энтина [4]. С большим интересом наши студенты слушают, а мы с удовольствием читаем лекцию о вкладе в мировую стоматологию народного врача, Героя Социалистического труда, врача-стоматолога, доктора медицинских наук, профессора, академика АМН СССР, директора ЦНИИ стоматологии (ЦНИИС) А.И. Рыбакова.

Стоматология как медицинская специальность сформировалась у нас в стране только после 1917 г. В настоящее время это массовая специальность, поэтому вопросы деонтологии в стоматологии являются исключительно актуальными для всей медицины как охватывающей сегодня моральные, правовые, социальные и профессиональные вопросы.

В каждом разделе медицины имеются свои особенности деонтологии, которые нужно знать каждому медицинскому работнику, поэтому деонтологию сегодня надо рассматривать широко, гораздо шире, чем взаимоотношения врача и больного. Ее надо рассматривать в рамках всей деятельности медицинского учреждения. Больной, приходя в стоматологическую поликлинику, встречается не только с врачом, но с другим персоналом, лечебное учреждение действует на него в целом [5].

Комплекс воздействия на больного состоит из целого ряда положительных и отрицательных факторов. Часто болезнь лечит не только врач, но и та обстановка, в которой находится больной, поэтому мы здесь останавливаемся на целом комплексе, который воздействует на человека, пришедшего в стоматологическое учреждение: организация лечебного процесса, взаимоотношения больного с персоналом, причины конфликтов, ошибки и непредвиденные осложнения и, наконец, экспертиза и расследование конфликтных ситуаций. Мы описываем некоторые особенности деонтологии, касающиеся только стоматологии [3].

Зубы функционально связаны с другими органами и системами организма, поэтому боль в том или ином зубе часто иррадирует. В том числе и отсюда у пациентов сложилось представление о том, что манипуляции на зубах всегда сопровождаются болями, неприятностями, что часто является препятствием для обращения к стоматологу на ранней стадии развития заболевания. Анализируя данные воздержания больных от лечения у стоматолога, мы пришли к выводу о том, что исторически сложились определенные препятствия, которые устойчиво закрепились в сознании больных [5]. Основным препятствием посещения стоматолога является объективная боль, связанная с лечением зубов и заболеваний полости рта, далее – самовнушение, согласно которому санация полости рта – это очень неприятные ощущения, следующим препятствием является невладение врачами положениями деонтологии, так как доброе слово, успокаивающая обстановка в лечебном учреждении, воспитанный персонал, отсутствие излишних разговоров – все это располагает пациента прийти к стоматологу еще раз.

Некоторые коллеги делают акцент на переносимость бормашины, исторически сложившемся понятии о варварских методах, когда «вырывали» зубы без обезболивания. Но эти разговоры – «в пользу бедных» [1].

Передающиеся из поколения в поколение «легенды» о «чеховской» хирургии до сегодняшнего дня еще служат препятствием встречи пациентов с врачами, поэтому стоматологи должны быть хорошими психологами. Особенно это важно в детской практике. Завоевать расположение ребенка к врачу – это тоже большое искусство. Стоматология – это культура современного человека, а воспитание элементов культуры есть основа всей жизни человека как маленького, так и взрослого. Каким бы культурным человек не был, но если он не чистит ежедневно зубы, культура его неполная, рано или поздно бескультурье его проявится в том или ином деле.

Деонтология немислима без этики. Деонтология и этика неразделимы. Этика – это прежде всего объективность, самокритичность, учение морали и нравственности. Этике нельзя научить формально. Она должна войти в плоть и кровь врача. Врач в своей деятельности общается не только с больным, а со страдающими, окруженными всеми невзгодами внутреннего и внешнего мира. Кроме того, этика должна тесно совмещаться с глубоким клиническим мышлением, а стоматолог, как никто из специалистов, должен обладать и постоянно применять клиническое мышление [2].

Врач на основе данных науки, своих знаний и опыта установления диагноза обязан выявлять развитие болезни с самого начала. Кроме того, стоматологам постоянно приходится думать о проявлении в полости рта общих стоматологических заболеваний.

Нередко болезни крови, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистых, венерических болезней, различных инфекционных заболеваний проявляются в полости рта в виде первичных симптомов. Стоматолог часто является свидетелем начала развития грозного заболевания, поэтому необходимо не пропустить самые ранние симптомы. Во многом от этого зависит дальнейшая судьба больного. Общие организационные вопросы деонтологии ти-

пичны для всех медицинских специальностей, включая стоматологию [6].

Нам хотелось бы остановиться еще на одном вопросе деонтологии, – это взаимоотношение с другими специалистами, не стоматологами. Здесь тоже нередко допускаются ошибки и несогласованность в действиях, в связи с чем неправильно устанавливаются диагнозы и проводится нерациональное «лечение».

Периодически, когда нужно уточнить диагноз, начинается «отсыл» больного от одного специалиста к другому. И это решается в течение пяти минут. Разве можно выявить патологию за такой короткий промежуток времени? Как можно дать заключение по поводу заболеваний желудочно-кишечного тракта, крови, когда системные заболевания начнутся с полости рта? Даже один анализ крови не может дать представление о болезни крови, поэтому стоматологам нужно обращать внимание на анамнез и ранее проведенные обследования [1].

Сложные взаимоотношения нередко бывают между стоматологами, представляющими различные разделы (терапия, хирургия, ортодонтия, ортопедия) специальности.

На базе ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника», являющейся клинической базой для студентов стоматологического факультета Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, где обучающиеся получают теоретические и практические навыки и откуда «выходят в люди», существует четкое взаимодействие между отделениями. Периодические консилиумы помогают избежать ошибок в работе и улучшить качество лечения. К слову сказать, что коллектив поликлиники трудится под девизом трех «Т», а именно: Трудолюбие. Терпение. Творчество. Мы хотели бы, чтобы и наши студенты следовали этому.

Самое страшное зло в медицине – это формализм. Сколько конфликтов, сколько ошибок, сколько трагедий. Никакая деонтология не поможет, если врач – формалист. Он безразличен ко всему. Только деонтология может устранить формализм, а когда и деонтология не помогает, нужно делать оргвыводы.

Обезболивание в стоматологии является важным фактором соблюдения деонтологии. В настоящее время имеется большое количество анестетиков, которые успешно применяются, только нужно дифференцированно подбирать их каждому больному.

Болезнь лечит не только врач, но и та обстановка, в которой находится больной. Великий К.С. Станиславский говорил, что «театр начинается с вешалки», это всецело относится и к медицинским учреждениям. Современный подход к стоматологии начинается не в этот момент, когда пациент вошел в лечебный кабинет, а раньше – едва только он переступил порог. Улыбающиеся в красивых медицинских костюмах девушки в регистратуре государственного учреждения здравоохранения или в

зоне ресепшн частной клиники должны создавать все условия, чтобы посетители с первых минут чувствовали себя комфортно.

Медицинский персонал безукоризненно должен соблюдать требования санитарно-эпидемиологического режима. Нарушившие эти требования должны быть строго наказаны.

С деонтологических позиций очень своевременно звучат слова руководителя ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника»: «Я призываю всех своих коллег научиться слушать и слышать, пытаться сначала понять человека, выяснить, что он хочет, а потом уже предлагать, что мы можем сделать. Начинать работу надо только тогда, когда пациент выдохнул и говорит: «Я Вам доверяю».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клёмин В.А, Жданов В.Е., Хасанов А.И. и др. Психологическая подготовка при выборе профессии врача-стоматолога. *Stomatologiya*. 2017;(3):6-7.
2. Леонтьев В.К. Отчет Президента Стоматологической Ассоциации России «О результатах деятельности СтАР за отчетный период (2000–2003 гг.)». *Стоматология сегодня*. 2003;(28). URL: <http://www.dentoday.ru/products/032823.php> (дата обращения: 12.10.2020).
3. Трусова Л.Н., Рассказова В.Н., Каращук Е.В., Косая А.В., Потоцкая В.А. Оценка деятельности стоматологических организаций государственной и частной системы здравоохранения. *Институт стоматологии*. 2012;(56):14-7.
4. Кицул И.С., Попова И.Н. Состояние региональной системы стоматологической помощи населению и пути ее оптимизации. *ГлавВрач*. 2006;(2):87-92.
5. Мецераков Д.Г. Теоретическое обоснование и разработка механизмов повышения эффективности стоматологической помощи населению: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2006. 52 с.
6. Герасимова Д.А., Гришечкина Н.В. Правовая политика в сфере цифровой медицины. В кн.: Рыбаков О.Ю., ред. *Стратегии правового развития России*. М.: Justitia; 2015. С. 603.

REFERENCES

1. Klyomin V.A, Zhdanov V.E., Khasanov A.I. et al. Psikhologicheskaya podgotovka pri vybore professii vracha-stomatologa [Psychological training in choosing the profession of a dentist]. *Stomatologiya – Dentistry*. 2017;(3):6-7. (In Russian).
2. Leontev V.K. *Otchet Prezidenta Stomatologicheskoy Assotsiatsii Rossii «O rezul'tatakh deyatel'nosti StAR za otchetnyj period (2000–2003 gg.)»* [Report of the President of the Dental Association of Russia “On the Results of StAR Activities During the Reporting Period (2000–2003)”]. *Stomatologiya segodnya. – Dentistry Today*. 2003;(28). (In Russian). Available at: <http://www.dentoday.ru/products/032823.php> (accessed: 12.10.2020).
3. Trusova L.N., Rasskazova V.N., Karashchuk E.V., Kosaya A.V., Pototskaya V.A. Otsenka deyatel'nosti stomatologicheskikh organizatsij gosudarstvennoj i chastnoj sistemy zdravookhraneniya [Evaluation of the activities of dental organizations of the public and private health system]. *Institut stomatologii. – Institute of Dentistry*. 2012;(56):14-7. (In Russian).
4. Kitsul I.S., Popova I.N. Sostoyaniye regional'noj sistemy stomatologicheskoy pomoshchi naseleniyu i puti ee optimizatsii [The state of the regional system of dental care for the population and ways to optimize it]. *GlavVrach. – ChiefPhysician*. 2006;(2):87-92. (In Russian).

5. Meshcheryakov D.G. *Teoreticheskoye obosnovaniye i razrabotka mekhanizmov povysheniya effektivnosti stomatologicheskoy pomoshchi naseleniyu: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk* [Theoretical Justification and Development of Mechanisms for Improving the Effectiveness of Dental Care for the Population. Dr. med. sci. dis. abstr.]. Moscow; 2006, 52 p. (In Russian).
6. Gerasimova D.A., Grishchikina N.V. *Pravovaya politika v sfere tsifrovoy meditsiny* [Digital medicine legal policy]. In: Rybakov O.Yu., ed. *Strategii Pravovogo Razvitiya Rossii* [Strategies for the Legal Development of Russia]. Moscow: Justitia; 2015, p. 603. (In Russian).

Информация об авторах

Леонова Ольга Михайловна, главный врач. Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Тамбов, Российская Федерация; заведующий кафедрой стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: tosp@mail.ru

Вклад в статью: общая концепция статьи, написание статьи, окончательное одобрение рукописи, научное консультирование, редактирование текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6006-2823>

Сальников Александр Николаевич, кандидат медицинских наук, врач-стоматолог. Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Тамбов, Российская Федерация; доцент кафедры стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: dr.salnikov@mail.ru

Вклад в статью: анализ литературы, сбор данных, анализ медицинской документации и годовых отчетов, анализ полученных результатов, обработка результатов исследования, написание текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2825-6553>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Сальников Александр Николаевич
E-mail: dr.salnikov@mail.ru

Поступила в редакцию 13.01.2021 г.
Поступила после рецензирования 18.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Olga M. Leonova, Head Doctor. Tambov Regional Clinical Dental Polyclinic, Tambov, Russian Federation; Head of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: tosp@mail.ru

Contribution: general concept of the article, writing of the article, final approval of the manuscript, scientific advice, editing of the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1623-9257>

Alexander N. Salnikov, Candidate of Medicine, Dentist. Tambov Regional Clinical Dental Polyclinic, Tambov, Russian Federation; Associate Professor of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: dr.salnikov@mail.ru

Contribution: literature analysis, data collection, analysis of medical records and annual reports, analysis of results obtained, processing of study results, writing of article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2825-6553>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Alexander N. Salnikov
E-mail: dr.salnikov@mail.ru

Received 13 January 2021
Reviewed 18 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



Факторы риска и особенности течения инсульта у лиц молодого возраста в городской и сельской местности Тамбовской области

Екатерина Борисовна ЗВОНАРЕВА, Любовь Ивановна ГРИГОРОВА

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5624-4344>, e-mail: gorsheneva.k@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3942-8365>, e-mail: grigorova_tsu@mail.ru

Risk factors and features of stroke among young persons in urban and rural areas of the Tambov Region

Ekaterina B. ZVONAREVA, Lubov I. GRIGOROVA

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5624-4344>, e-mail: gorsheneva.k@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3942-8365>, e-mail: grigorova_tsu@mail.ru

Аннотация. С 2011 г. в рамках национального проекта «Здоровье» на базе Тамбовской областной клинической больницы функционирует «Региональный сосудистый центр» – отделение для пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения. С 2017 г. наблюдается прирост больных за счет увеличения количества прикрепленного населения к Тамбовской областной клинической больнице и, соответственно, к сожалению, увеличивается летальность от острого нарушения мозгового кровообращения. В период с 2016 по 2020 гг. было проведено исследование, в основе которого лежало наблюдение за молодыми пациентами с геморрагической и ишемической формой инсульта. Акцент в данном исследовании был сделан на изучении региональных особенностей структуры, причин возникновения и факторов риска инсульта у лиц молодого возраста в г. Тамбов и районах Тамбовской области. Верифицированы патогенетические подтипы инсульта у молодых пациентов. Обозначены и рассмотрены основные и сопутствующие факторы, обуславливающие исход инсульта, степень выраженности неврологического дефицита и инвалидизации пациентов. Были выявлены ведущие причины инсульта у лиц молодого возраста, главными из которых являлись: артериальная гипертензия, кардиальная патология, атеросклероз.

Ключевые слова: молодые люди; головной мозг; инсульт; факторы риска; сельская местность

Для цитирования: Звонарева Е.Б., Григорова Л.И. Факторы риска и особенности течения инсульта у лиц молодого возраста в городской и сельской местности Тамбовской области. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):45-52. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-45-52.

Abstract. Since 2011 according to the national project “Health” the Regional Vascular Center has been operating on the basis of the Tambov Regional Clinical Hospital. This is a ward for patients with acute cerebral circulation disorder. Since 2017 there has been an increase in patients due to an increase in the number of attached population to Tambov Regional Clinical Hospital and, accord-

ingly, unfortunately, the mortality rate from acute cerebral circulation disorder has been increasing. Between 2016 and 2020, a study was conducted based on the follow-up of young patients with hemorrhagic and ischemic stroke. In the study we emphasized the research of regional features of the structure, causes, and risk factors of stroke in persons in the city of Tambov and the districts of the Tambov Region. We verified pathogenetic subtypes of stroke among young patients. We identified and considered main and concomitant factors determining stroke outcome, degree of neurological deficiency, and disabled patients. We identified the leading causes of stroke in persons, the main of which were: arterial hypertension, cardiac pathology, atherosclerosis.

Keywords: young people; brain; stroke; risk factors; countryside

For citation: Zvonareva E.B., Grigorova L.I. Faktory riska i osobennosti techeniya insul'ta u lits mladogo vozrasta v gorodskoj i sel'skoj mestnosti Tambovskoj oblasti [Risk factors and features of stroke among young persons in urban and rural areas of the Tambov Region]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):45-52. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-45-52. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Изучение острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и актуальность данных исследований в настоящее время обусловлена значительной распространенностью, высокой смертностью от данного заболевания, а также продолжительной инвалидизацией с сопутствующей частичной или полной утратой трудоспособности больных [1; 2]. В связи с этим проблема инсультов у людей в молодом возрасте стоит еще более остро, так как именно инсульт является наиважнейшей медико-социальной проблемой. Тенденция к «омоложению» инсульта определяет важность и актуальность изучения данного заболевания у лиц молодого возраста [3].

Инсульт традиционно относят к болезням, поражающим людей старшего возраста, когда нарушение кровообращения в головном мозге возникает на фоне множества других патологий органов и систем. Несомненно, такие заболевания, как атеросклероз, гипертоническая болезнь, аритмии и другие распространенные болезни, влекущие за собой развитие инсульта, поражают, как правило, больных старше 45–50 лет [4]. Тем не менее за последние несколько лет отмечается рост количества инсультов и у лиц в более раннем возрасте (15–45 лет, классификация ВОЗ).

Цель исследования: рассмотреть этиологию и факторы риска, патогенетические подтипы, клинические проявления и исходы инсульта у мужчин и женщин молодого возраста, проживающих в Тамбове и сельских районах Тамбовской области.

Задачи исследования:

- 1) оценить наличие и степень «омоложения» инсульта в городской и сельской местности Тамбовской области;
- 2) выявить основные факторы риска и сопутствующие заболевания у лиц молодого возраста с ОНМК;
- 3) провести сравнительный анализ главных этиологических факторов и особенностей развития ишемического и геморрагического инсульта у лиц молодого возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено статистическое исследование, связанное с анализом амбулаторных карт 60 пациентов Регионального сосудистого центра ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница имени В.Д. Бабенко»¹. На основе данного анализа было сформировано две группы: 1 группа – 30 пациентов молодого возраста, проживающих в городской среде: 15 женщин и 15 мужчин (средний возраст – $38,3 \pm 4,7$ лет); 2 группа – 30 пациентов молодого возраста, проживающих на территории Тамбовской области: 18 женщин и 12 мужчин (средний возраст – $37,5 \pm 4,7$ лет).

У всех больных оценивалось наличие и выраженность артериальной гипертензии (АГ), заболеваний сердца, атеросклеротических изменений в сосудах головного мозга, сахарного диабета, вредных привычек, отягощенной на-

¹ Авторы были допущены к работе с персональной архивной информацией с целью проведения научных исследований на базе анализа обезличенных данных.

следственности по заболеваниям сердечно-сосудистой системы, стрессовой ситуации перед заболеванием. При изучении наследственных факторов особое внимание обращали на наличие у близких родственников церебральных инсультов, инфарктов миокарда, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, аритмии и сахарного диабета. Также оценивались результаты биохимического анализа крови с определением липидного профиля (общий холестерин, триглицериды, липопротеины высокой плотности (ЛПВП), низкой

плотности (ЛПНП) и очень низкой плотности (ЛПОНП), глюкозы плазмы крови. У всех пациентов оценивался индекс массы тела (ИМТ).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенный нами сравнительный анализ показал наличие определенных различий в структуре факторов риска инсульта и сопутствующих заболеваний пациентов в исследуемых группах (табл. 1–2).

Таблица 1

Факторы риска у больных с инсультом в молодом возрасте

Table 1

Risk factors among patients with stroke at a young age

Фактор риска Risk factor	1 группа – город (n = 30) 1 group – city (n = 30)				2 группа – село (n = 30) 2 group – village (n = 30)			
	♂ 15		♀ 15		♂ 18		♀ 12	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Возраст, лет Age, years	38,6 ± 5,2	–	38,0 ± 4,3	–	38,0 ± 4,7	–	36,5 ± 4,8	–
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст Systolic blood pressure, mm hg. st	174,0 ± 68,7	–	141,5 ± 24,9	–	180,0 ± 36,9	–	165,0 ± 47,6	–
Гипертоническая болезнь в анамнезе History of hypertension	15	100	15	100	18	100	12	100
Эмоциональный стресс Emotional stress	6	40	7	45	6	35	0	0
Курение, злоупотребление алкоголем Smoking, alcohol abuse	3	20	3	20	4	22	0	0
Семейный анамнез сердечно-сосудистой системы Family history of the cardiovascular system	0	0	0	0	1	6	0	0
Повышенный индекс массы тела Increased body mass index	3	20	0	0	2	12	2	16
Сахарный диабет Diabetes mellitus	4	30	3	20	8	44	2	16
Повышенный уровень общего холестерина Elevated total cholesterol	9	60	7	45	15	83	5	42
Повышенный уровень липопротеинов низкой плотности Increased level of low density lipoproteins	3	20	2	15	2	12	2	18
Пониженный уровень липопротеинов высокой плотности Reduced level of high density lipoproteins	4	30	0	0	4	22	2	18
Повышенный уровень триглицеридов Elevated triglycerides	4	30	0	0	4	22	8	67

Гипертоническая болезнь (ГБ) была единственным ведущим фактором риска, который выявлялся у всех исследуемых пациентов. Так, среднее значение уровня систолического артериального давления (АД) по городу среди мужчин составило $174 \pm 68,7$ мм рт. ст., среди женщин – $141,5 \pm 24,9$ мм рт. ст. Показатели по сельскому населению: среди мужчин – $180 \pm 36,9$ мм рт. ст., среди женщин – $165 \pm 47,6$ мм рт. ст.

Эти данные подтверждают положение о наибольшей значимости ГБ как главного фактора риска сердечно-сосудистой и цереброваскулярной патологии в молодом возрасте. Согласно Европейским рекомендациям, наличие АГ в возрасте от 30 до 45 лет увеличивает риск развития церебрального инсульта и/или инфаркта миокарда в 2,5–4,2 раза [5; 6].

При сравнительном анализе показателей АД установлено, что средние значения в исследуемых группах были достоверно выше у пациентов молодого возраста, проживающих в сельской местности, что, скорее всего, связано с особенностями профессиональной и трудовой деятельности, санитарно-гигиеническими условиями, психоэмоциональным и социальным статусом людей, проживающих в районах области.

Наследственная отягощенность по заболеваниям сердечно-сосудистой системы является также одним из ведущих факторов риска цереброваскулярной патологии. Однако в Тамбове и Тамбовской области среди наблюдаемых пациентов регионального сосудистого центра не было обнаружено достоверных данных, подтверждающих наследственную предрасположенность к сердечно-сосудистым заболеваниям, что, безусловно, имеет положительное значение.

Избыточная масса тела, эмоциональный стресс, курение. Психоэмоциональное перенапряжение и хронический стресс в итоге создают все условия для развития церебрального инсульта, особенно в молодой возрастной группе населения, которая в большей степени подвержена данным неблагоприятным факторам. С этим утверждением согласуются и полученные в ходе данного исследования результаты, согласно которым, в группе городских пациентов с ОНМК отмечалась более высокая

частота встречаемости стрессовых ситуаций перед развитием инсульта. Таким образом, стресс различной выраженности предшествовал развитию инсульта более чем у 45 % пациентов молодого возраста, проживающих в городской среде. Во 2 группе эмоциональному стрессу оказались подвержены 25 % пациентов, что говорит о психологической устойчивости жителей из сельских районов, либо меньшей частоты встречаемости стрессовых ситуаций во внегородской среде.

Прочие факторы риска, доминирующие у лиц молодого возраста и в значительной степени связанные со стрессом, включали табакокурение, злоупотребление алкоголем и избыточную массу тела. Согласно целому ряду исследований, алкогольная и никотиновая зависимость, изменение в пищевом поведении замыкают порочный круг, приводя к метаболическим расстройствам, и, в свою очередь, являются частным вариантом формы реактивности человека на воздействия стрессового характера, что повышает вероятность развития сосудистых осложнений [1; 2].

Сосудистая патология, развивающаяся в этих случаях, скорее всего, связана с активацией симпатoadреналовой системы и значительной лабильностью АД в ответ на ситуацию стрессового характера. Важно также отметить, что у пациентов из 1 и 2 групп, страдающих от избыточной массы тела, наблюдалось отложение жира по абдоминальному типу, что рассматривается как фактор риска цереброваскулярной и сердечно-сосудистой патологии [7, с. 58]

Липиды крови. Изучение липидного профиля крови показало, что количество пациентов с повышенным уровнем общего холестерина существенно различалось среди мужчин городского и сельского населения. Женщины из сельских районов страдают в большей степени от высоких показателей общего холестерина, чем женщины городской местности.

Частота встречаемости повышенного уровня общего холестерина в исследуемых группах:

город ♂ – 60 %; село ♂ – 83 %;

город ♀ – 45 %; село ♀ – 42 %.

Таблица 2

Сопутствующие заболевания у лиц молодого возраста с острым нарушением мозгового кровообращения в городской и сельской местности Тамбовской области

Table 2

Comorbidities among persons with acute cerebral circulation in urban and rural areas of the Tambov Region

Органы-мишени Target organs	Заболевание Disease	1 группа – город, % 1 group – city, %	2 группа – село, % 2 group – village, %
Система кровообращения Circulatory system	Гипертоническая болезнь Hypertension	100	100
	Болезни артерий, артериол и капилляров Arterial disease, arterioles and capillaries	30	45
	Врожденный порок сердца Congenital heart disease	5	10
	Аортальный стеноз с протезированием Aortic stenosis with prosthetics	0	10
	Хроническая сердечная недостаточность Chronic heart failure	0	15
	Аневризма Aneurysm	15	10
	Постоянная форма фибрилляции предсердий Permanent form of atrial fibrillation	0	5
	Ишемическая болезнь сердца, острый инфаркт миокарда Coronary heart disease, acute myocardial infarction	0	5
Система органов дыхания Respiratory system	Двухсторонняя нижнедолевая пневмония Two-sided inferior pulmonary pneumonia	10	0
	Трахеобронхит Tracheobronchitis	5	0
Кровь, кроветворные органы Blood, hematopoietic organs	Анемия (хроническая и железодефицитная анемия) Anemia (chronic and iron deficiency anemia)	10	10
	Миелобластный лейкоз Myeloblastic leukemia	0	5
Новообразования New growths	Киста левой почки Cyst of the left kidney	5	0
	Аденома гипофиза Pituitary adenoma	0	5
	Рак желудка Stomach cancer	5	0
Эндокринная система Endocrine system	Сахарный диабет Diabetes mellitus	25	40
	Ожирение Obesity	15	25
	Дислипидемия Dislipidemiya	20	10
Органы пищеварения Digestive organs	Хронический гастрит Chronic gastritis	5	5
	Атрофический гастрит Atrophic gastritis	5	0
	Эрозивно-язвенный гастродеуденит Erosive ulcer gastrodeudenitis	5	0
	Цирроз печени Cirrhosis of the liver	5	0
	Хронический калькулезный холецистит Chronic calculous cholecystitis	5	0

Окончание табл. 2

Инфекционные и паразитарные инфекции Infectious and parasitic infections	Очаговый туберкулез легких Focal pulmonary tuberculosis	0	5
	Хронический вирусный гепатит С Chronic viral hepatitis C	0	5
Мочеполовая система Genitourinary system	Гломерулонефрит Glomerulonefrit	5	0
	Хронический нефрит Chronic nephritis	5	0
	Хронический пиелонефрит Chronic pyelonephritis	0	5
	Нефросклероз Nephrosclerosis	0	5
	Хроническая почечная недостаточность Chronic renal failure	0	5
Глаза и придаточный аппарат Eyes and appendage apparatus	Гипертоническая ангиоретинопатия Hypertensive angioretinopathy	20	15
Травмы головы Head injuries	Черепно-мозговая травма Traumatic brain injury	0	10

При анализе липидограммы установлено, что у лиц молодого возраста чаще выявлялось понижение уровня ЛПВП и повышение фракции ЛПНП. Полученные результаты указывают на значимость низкого уровня ЛПВП в развитии цереброваскулярной патологии в молодом возрасте. Это совпадает с данными К. Lipska и др., которые также отмечали важность изменения соотношения ЛПВН/ЛПНП и снижения уровня ЛПВП в развитии ишемического инсульта в молодом возрасте [1, с. 15]. Высокий уровень триглицеридов чаще наблюдался в группе пациентов молодого возраста, проживающих в сельской местности.

Таким образом, были выявлены различия в структуре факторов риска у больных молодого возраста с инсультом полушарной локализации. У лиц молодого возраста чаще отмечаются указания на курение, злоупотребление алкоголем, увеличение ИМТ с отложением жира абдоминального характера, дислипотеидемии, неустойчивость АД в ответ на психоэмоциональное стрессорное воздействие. Кроме указанных факторов значимым среди факторов риска в развитии инсульта в молодом возрасте является наличие изменений миокарда диспластического характера. В связи с этим у лиц молодого возраста необходимо использовать расширенный диагностический алгоритм, даже при отсутствии выраженных проявлений кардиальной патологии. Среди прочих методов

исследования следует использовать оценку индекса массы миокарда, внутренних его полостей и др., что позволяет выявить и оценить наличие ранних изменений в сердечно-сосудистой системе. Наличие данных особенностей в структуре заболеваний сердечно-сосудистой системы и факторов риска у больных с полушарной локализацией инсульта необходимо учитывать при формировании дифференцированных программ по предупреждению его развития в разных возрастных группах населения.

ВЫВОДЫ

1. Доля лиц молодого возраста (28–43 лет) от общего количества выбывших пациентов из стационара ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница имени В.Д. Бабенко» за период с 2016 по 2020 гг., составила 33 %, что можно рассматривать как предпосылку к так называемому «омоложению» инсульта. В то же время в рамках данной работы мы не можем оценить эту тенденцию в полной мере.

2. Главными этиологическими факторами инсульта у лиц молодого возраста городского и сельского населения являлись: артериальная гипертензия (гипертоническая болезнь – 100 %) и кардиальная патология – 37,5 %. Атеросклероз отмечался в 37,5 %.

3. Этиологическими факторами геморрагического инсульта (ГИ) у мужчин и женщин

городского и сельского населения явились: АГ – 15 и 25 %; аневризмы сосудов головного мозга – 15 и 10 %; атеросклероз – 5 и 10 % соответственно.

4. Этиологическими факторами ишемического инсульта (ИИ) у мужчин и женщин городского и сельского населения явились: АГ – 25 и 25 %; аневризмы сосудов головного мозга – 5 и 0 %; атеросклероз – 30 и 25 % и кардиальные нарушения составили 5 % у сельского населения;

5. Основные возрастные границы, в которых регистрировался патогенетический подтип ГИ, у городского населения составляли от 30 до 38 лет; сельского населения – от 28 до 37 лет. Наблюдалось в основном субарахноидально-паренхиматозное кровоизлияние – 5 %, субарахноидальное – 5 %, кровоизлияние в желудочковую систему – 15 %;

6. Основной возрастной группой, в которой регистрировался патогенетический подтип ИИ, у городского населения являлся

диапазон от 40 до 43 лет; сельского населения – от 37 до 43 лет.

Стоит отметить, что инсульт часто развивался именно в начальной стадии ГБ. Отличительной особенностью геморрагического инсульта являлось спонтанное развитие, остро выраженные симптомы общемозгового характера, прогрессирующее расстройство сознания. Отличительной чертой ишемического инсульта служило резкое или постепенное развитие, сохранение сознания, отсутствие головной боли, наличие симптомов диффузной локализации. Сравнительный анализ клинических симптомов и патогенетических особенностей мозгового инсульта показал, что наиболее тяжелое течение ИИ отмечается при ГБ, в особенности в совокупности с атеросклерозом. У больных с АГ ишемические инсульты протекали более благоприятно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кветковская А.А., Евсевьева М.Е., Мартынов М.Ю., Гусев Е.И. Особенности факторов риска у больных молодого и старшего возраста с впервые развившемся ишемическим инсультом полушарной локализации. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2015;115(12-2):13-8.
2. Ключихина О.А., Стаховская Л.В. Анализ эпидемиологических показателей инсульта по данным территориально-популяционных регистров 2009–2012 гг. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2014;114(6):63-9.
3. Ковтун О.П., Львова О.А., Гусев В.В., Чарушицкая А.А., Межирицкая М.С. Ишемический инсульт в молодом возрасте и у детей: особенности факторов риска и этиологии. Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2011;(30):32-8.
4. Евтушенко С.К., Филимонов Д.А., Евтушенко И.С. Новые факторы риска развития инсульта у лиц молодого возраста. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2015;115(12-2):3-12. DOI 10.17116/jnevro20151151223-12.
5. Mancía G. et al. Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Eur. Heart J. 2007;28(12):1462-536.
6. Lip G.Y., Nieuwlaat R., Pisters R., Lane D.A., Crijns H.J. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the EURO heart survey on atrial fibrillation. Chest. 2010;137(2):263-72.
7. Фадеенко Г.Д. Ожирение и риск сердечно-сосудистых заболеваний. Ліки України. ProCardio. 2009; (133):55-64.

REFERENCES

1. Kvetkovskaya A.A., Evseveva M.E., Martynov M.Y., Gusev E.I. Osobennosti faktorov riska u bol'nykh molodogo i starshego vozrasta s pervye razvivshemsya ishemicheskim insul'tom polusharnoj lokalizatsii [Features of risk factors among young and older patients with the first hemispheric localization ischemic stroke developed]. Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii im. S.S. Korsakova. – S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2015;115(12-2):13-8. (In Russian).

2. Klochikhina O.A., Stakhovskaya L.V. Analiz epidemiologicheskikh pokazatelej insul'ta po dannym territorial'no-populyatsionnykh registrov 2009–2012 gg. [Analysis of epidemiological indicators of stroke according to the data of territorial-population registers of 2009–2012]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova. – S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2014;114(6):63-9. (In Russian).
3. Kovtun O.P., Lvova O.A., Gusev V.V., Charushnikova A.A., Mezheritskaya M.S. Ishemicheskij insul't v molodom vozraste i u detej: osobennosti faktorov riska i etiologii [Ischemic stroke at a young age and among children: features of risk factors and etiology]. *Nejrokhirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta. – Neurosurgery and Neurology of Childhood*. 2011;(30):32-8. (In Russian).
4. Evtushenko S.K., Filimonov D.A., Evtushenko I.S. Novye faktory riska razvitiya insul'ta u lits mladogo vozrasta [New risk factors for stroke in young people]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova. – S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015;115(12-2):3-12. (In Russian). DOI 10.17116/jnevro20151151223-12.
5. Mancia G. et al. Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2007;28(12):1462-536.
6. Lip G.Y., Nieuwlaat R., Pisters R., Lane D.A., Crijns H.J. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the EURO heart survey on atrial fibrillation. *Chest*. 2010;137(2):263-72.
7. Fadeenko G.D. Ozhireniye i risk serdechno-sosudistykh zabolevanij [Obesity and risk of cardiovascular disease]. *Liki Ukraini. ProCardio*. 2009; (133):55-64. (In Russian).

Информация об авторах

Звонарева Екатерина Борисовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры патологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: gorsheneva.k@mail.ru

Вклад в статью: постановка цели и задач, подбор методик, применяемых для выполнения научно-исследовательской работы, обсуждение и обобщение полученных результатов исследования, формулирование выводов, редактирование и оформление текста статьи.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5624-4344>

Григорова Любовь Ивановна, старший преподаватель кафедры патологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: grigorova_tsu@mail.ru

Вклад в статью: обзор публикаций по теме научной работы, проведение исследовательской части, анализ амбулаторных карт пациентов, статистическая обработка полученных данных, обсуждение полученных результатов исследования, формулирование выводов.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3942-8365>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Звонарева Екатерина Борисовна
E-mail: gorsheneva.k@mail.ru

Поступила в редакцию 28.12.2020 г.
Поступила после рецензирования 12.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Ekaterina B. Zvonareva, Candidate of Biology, Associate Professor of Pathology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federal Federation. E-mail: gorsheneva.k@mail.ru

Contribution: setting the goal and objectives, selecting the methods used to carry out research work, discussing and summarizing the results of the study, formulating conclusions, editing and drafting the text of the article.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5624-4344>

Lubov I. Grigороva, Senior Lecturer of Pathology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: grigorova_tsu@mail.ru

Contribution: review of publications on the topic of scientific work, conducting the research part, analysis of outpatient patient maps, statistical processing of the obtained data, discussion of the results of the study, formulation of conclusions.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3942-8365>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Ekaterina B. Zvonareva
E-mail: gorsheneva.k@mail.ru

Received 28 December 2020
Reviewed 12 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



Гендерные, этнические и другие особенности кожной чувствительности

Светлана Владимировна ШУТОВА, Алина Сергеевна СЕГЕДА

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4929-7787>, e-mail: shutova.tsu@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4746-5799>, e-mail: seged3105@gmail.com

Gender, ethnic and other features of skin sensitivity

Svetlana V. SHUTOVA, Alina S. SEGEDA

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4929-7787>, e-mail: shutova.tsu@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4746-5799>, e-mail: seged3105@gmail.com

Аннотация. Рассмотрена актуальная на сегодняшний день проблема определения болевой чувствительности различных участков тела человека для нахождения наиболее безболезненных и безопасных зон для различных медицинских процедур. В исследовании приняли участие 3 группы студентов, по 8 человек в каждой группе. В первой группе были российские юноши, во второй – российские девушки, в третьей – африканские девушки в возрасте 18–22 лет. Исследования проводились на 8 участках тела, которые наиболее часто используются в медицине для введения инъекций: щека, плечо, предплечье, запястье, подлопаточная область, голень сзади (под коленом), подвздошная и ягодичная области. Эти области наиболее часто используются для различных медицинских процедур. Определены объективные различия порогов чувствительности различных участков тела. По мере возрастания порога (снижения чувствительности) это: подлопаточная область, предплечье, подвздошная область, голень сзади, ягодичная область, плечо. Выраженных половых особенностей болевой чувствительности у юношей и девушек 18–20 лет выявлено не было. Выявлены этнические особенности кожной чувствительности. Общая чувствительность у африканских студенток выше, чем у русских. Учет особенностей тактильной и болевой чувствительности позволит снизить негативные ощущения пациентов при проведении болепровоцирующих процедур.

Ключевые слова: соматосенсорная система; тактильная чувствительность; болевая чувствительность; болевой порог; рецепторы

Для цитирования: Шутова С.В., Сегеда А.С. Гендерные, этнические и другие особенности кожной чувствительности. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):53-60. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-53-60.

Abstract. We considered the current problem of determining pain sensitivity of different sections of the human body to find the most painless and safe zones for different medical procedures. The study involved 3 groups of students, 8 people in each group. In the first group were Russian boys, in the second – Russian girls, in the third – African girls aged 18–22 years. We carried out studies in 8 areas of the body, which are most often used in medicine for injecting: cheek, shoulder, forearm, wrist, underarm, shin behind (under the knee), iliac and gluteal areas. These areas are most commonly used

for various medical procedures. We determined objective differences of sensitivity thresholds of different body sections. As the threshold increases (decrease in sensitivity), these are: underarm, forearm, iliac region, lower leg behind, gluteal region, shoulder. There were no pronounced sexual features of pain sensitivity among boys and girls 18–20 years old. We revealed ethnic features of skin sensitivity. The overall sensitivity of African students is higher than that of Russians. Taking into account the features of tactile and pain sensitivity will reduce the negative sensations of patients during pain-provoking procedures.

Keywords: somatosensory system; tactile sensitivity; pain sensitivity; pain threshold; receptors

For citation: Shutova S.V., Segeda A.S. Gendernye, etnicheskiye i drugie osobennosti kozhnoj chuvstvitel'nosti [Gender, ethnic and other features of skin sensitivity]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):53-60. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-53-60. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Кожа имеет множество рецепторов, расположенных под эпидермисом – рецепторы тактильной, болевой, температурной, кожной чувствительности, общее количество этих рецепторов составляет около двух миллионов, и наибольшее число представлено ноцирецепторами, которые воспринимают болевые раздражения.

Практически нет такой сферы медицины, где пациент не сталкивается с болезненными ощущениями в различных областях тела, в том числе и с болью, причиняемой медицинскими работниками во время различных манипуляций, в первую очередь – инъекций. Вместе с тем проблема определения болевой чувствительности различных участков тела человека далека от своего решения, так как объективная оценка болевой чувствительности (болевого порога) вызывает большие затруднения. Объективная оценка проводится с помощью алгезиметрии и методом Н-рефлекса. Алгезиметр осуществляет количественную оценку болевой чувствительности по параметрам кожно-гальванической реакции либо характеристики электромиографии [1–2]. Еще одним инструментальным методом оценки болевой чувствительности является тензоалгометрия, где применяется механическая стимуляция Л-дельта механо-рецепторов и С-полимодалных ноцицепторов, индуцирующих глубокую боль миофасциальных тканей [3].

Н-рефлекс – это рефлекторное возбуждение мышцы, регистрируемое с помощью ЭМГ, в ответ на электрическое раздражение чувствительного нерва. У взрослых Н-

рефлекс можно получить только на икроножной мышце. Для этого на большеберцовый нерв наносят раздражение низкой интенсивности [4].

Однако указывают на низкую чувствительность прибора для оценки анальгетического компонента анестезии, что не позволяет рекомендовать его использование в широкой клинической практике [2]. Поскольку эти методы не только недостаточно информативны, но и очень болезненны, применяют субъективную оценку – «шкалу боли» [5], которая позволяет получить лишь весьма приблизительные результаты.

Таким образом, определение болевых порогов важно и сложно одновременно, поскольку отсутствуют методы с высокой точностью, а объективные методы характеризуются к тому же высокой болезненностью. Вместе с тем часто при измерении порогов болевой чувствительности определяют и параметры тактильной сенситивности [6], на основании чего мы предположили, что определение сенситивности механорецепторов позволит определить наиболее безболезненные и безопасные зоны для различных медицинских процедур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования гендерных и этнических особенностей кожной чувствительности были взяты 3 группы испытуемых по 8 человек в каждой. Первая группа – это российские юноши, вторая – российские девушки, а третья – африканские девушки в возрасте 18–22 лет.

Исследования проводились на 8 участках тела, которые наиболее часто используются в медицине для введения инъекций: щека, плечо, предплечье, запястье, подлопаточная область, голень сзади (под коленом), подвздошная и ягодичная области. Эти области наиболее часто используются для различных медицинских процедур.

Для исследования использовался циркуль (циркуль с двумя иглами). Испытуемому объяснялось, что сейчас исследователь поочередно прикасается то одной, то двумя иглами, и задача испытуемого сказать: чувствует он одно прикосновение или два, при этом он не должен видеть ход эксперимента. Изначально ножки циркуля расставлялись на максимальное для данной работы расстояние – 30 мм. Исследуя каждую область тела, исследователь одновременно притрагивался ножками циркуля к коже испытуемого. Когда испытуемый ощущал два прикосновения, ножки циркуля сдвигались примерно на 2–3 мм каждый раз. И когда два прикосновения воспринимались как одно, расстояние между ножками циркуля фиксировалось и принималось за минимальный порог кожной чувствительности на данном участке тела.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета программ “Statistica 10.0” (DellInc., США). Данные представлены в виде $M \pm \sigma$. Оценку статистической значимости различий проводили с использованием непараметрических критериев: Манна-Уитни для независимых групп и Вилкоксона для зависимых. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение кожной чувствительности у девушек и юношей экспериментальных групп позволило выявить следующее. В табл. 1 приведены результаты измерения кожной чувствительности разных участков тела в общей группе. Меньшие числовые значения соответствуют большей кожной чувствительности.

Видно, что наибольшую чувствительность имеют запястье и щека, значения кожной чувствительности в данных участках тела практически одинаковые. Наименьшую чувствительность выявили на плече, минимальный порог данного участка тела статистически значимо отличался от наиболее чувствительного участка – запястья. Приблизительно одинаковая чувствительность была выявлена на предплечье, подлопаточной области; минимальные различия чувствительности у подвздошной области, голени и ягодичной области. Наибольшая дисперсия индивидуальных значений относительно среднего показателя в группе наблюдается в области ягодиц.

Сопоставление групповых характеристик кожной чувствительности на разных участках тела представлено на рис. 1.

В табл. 2 приведены результаты сравнительного анализа кожной чувствительности у юношей и девушек.

Общая чувствительность у девушек оказалась несколько выше, чем у юношей, но одновременно с этим у парней дисперсия значений относительно среднего показателя меньше, чем у девушек. У юношей наибольшей чувствительностью характеризовались запястье и щека, меньшая определялась на плече, ягодице и голени. У девушек также наибольшая кожная чувствительность наблюдалась на щеке и запястье, наименьшая – на плече, подвздошной и ягодичной областях. Однако все указанные различия не имели статистической значимости, поэтому можно сделать вывод, что гендерных различий в кожной чувствительности нами не выявлено.

Графическое представление сравнительного анализа кожной чувствительности у юношей и девушек представлено на рис. 2.

Для изучения этнических особенностей кожной чувствительности нами были сопоставлены данные студенток из разных стран (табл. 3).

Как видно из таблицы 3, общая чувствительность у африканских студенток выше, чем у российских, но одновременно с этим у российских девушек дисперсия значений относительно среднего показателя меньше, чем

Таблица 1

Кожная чувствительность разных участков тела в общей группе

Table 1

Skin sensitivity of different parts of the body in the general group

Часть тела Part of the body	Чувствительность, мм Sensitivity, mm	Значимость различий с запястьем Significance of wrist differences
Запястье Wrist	19,2 ± 3,1	
Щека Cheek	19,6 ± 2,7	Z = 0,62 p = 0,538
Плечо Shoulder	28,4 ± 2,6	Z = 3,74 p = 0,000
Предплечье Forearm	24,3 ± 2,8	Z = 3,16 p = 0,002
Подлопаточная Subscapular	23,5 ± 4,6	Z = 2,43 p = 0,015
Голень сзади Shin from behind	25,5 ± 3,9	Z = 3,27 p = 0,001
Подвздошная Suprailiac	25,1 ± 3,2	Z = 3,16 p = 0,002
Ягодичная Buttock	25,9 ± 5,2	Z = 2,61 p = 0,009

Примечание. Жирным выделены статистически значимые различия.

Note. Statistically significant differences were highlighted in bold.

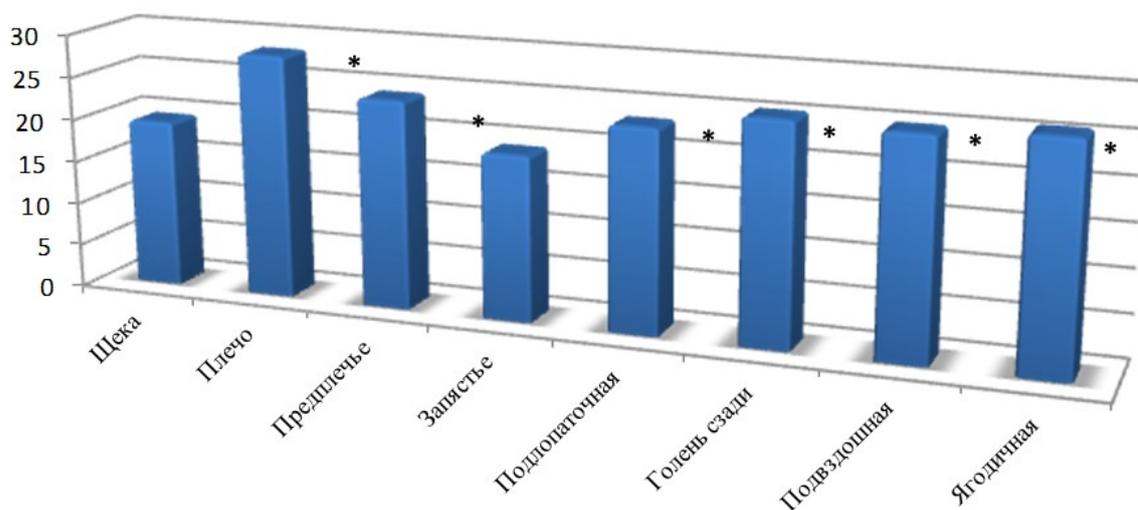


Рис. 1. Пороги кожной чувствительности разных участков тела в общей группе.

Примечание. * – различия с наиболее чувствительным участком – запястьем – статистически значимые

Fig. 1. Cutaneous sensitivity thresholds of different body regions in the general group.

Note. * – differences with the most sensitive area – wrist – statistically significant

у африканских. У российских девушек наибольшая чувствительность недостоверно определяется на запястье и щеке, меньшая недостоверно определяется на плече, голени, ягодичной областях и достоверно – на подвздошной области. У африканских студенток также наибольшая кожная чувствительность

недостоверно наблюдается на щеке и запястье, наименьшая – на плече. Значительные различия наблюдаются на следующих участках тела: щека, плечо, голень, подлопаточная и подвздошная области. На всех этих областях тела кожная чувствительность у африканских студенток гораздо выше, чем у русских.

Таблица 2

Характеристика кожной чувствительности у юношей и девушек

Table 2

Characteristics of skin sensitivity of boys and girls

Часть тела Part of the body	Юноши Young men	Девушки Girls	Значимость различий групп Significance of group differences
Щека Cheek	19,8 ± 1,2	19,5 ± 3,3	Z = 0,49 p = 0,621
Плечо Shoulder	29,8 ± 0,3	27,7 ± 3,5	Z = 0,74 p = 0,458
Предплечье Forearm	23,3 ± 1,7	24,7 ± 3,2	Z = 0,62 p = 0,536
Запястье Wrist	18,5 ± 3,8	19,5 ± 2,6	Z = 1,48 p = 0,138
Подлопаточная Subscapular	24,3 ± 2,1	23,1 ± 5,6	Z = 0,25 p = 0,805
Голень сзади Shin from behind	27,3 ± 2,9	24,6 ± 4,1	Z = 1,11 p = 0,266
Подвздошная Suprailiac	23,8 ± 1,2	25,6 ± 3,9	Z = 1,15 p = 0,248
Ягодичная Buttock	28,0 ± 2,7	25,0 ± 6,0	Z = 0,78 p = 0,433

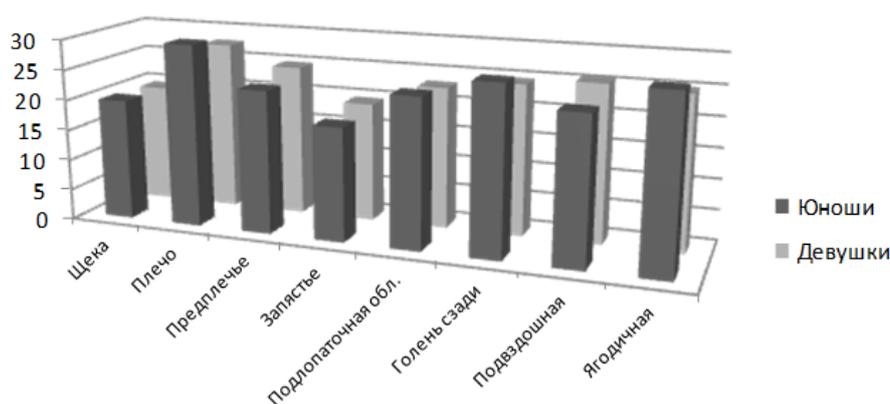


Рис. 2. Пороги кожной чувствительности у юношей и девушек

Fig. 2. Skin sensitivity thresholds of boys and girls

Таблица 3

**Сравнительная характеристика кожной чувствительности
у студенток разных этнических групп**

Table 3

**Comparative characteristics of skin sensitivity
among female students of different ethnic groups**

Часть тела Part of the body	Российские студентки Russian female students	Африканские студентки African female students	Значимость различий групп Significance of group differences
Щека Cheek	20,6 ± 2,6	17,2 ± 2,8	Z = 1,48 p = 0,138
Плечо Shoulder	29,8 ± 0,3	25,0 ± 6,3	Z = 1,03 p = 0,302
Предплечье Forearm	24,1 ± 2,5	24,8 ± 3,4	Z = 0,32 p = 0,747
Запястье Wrist	19,2 ± 3,5	19,2 ± 2,2	Z = 0,65 p = 0,519
Подлопаточная Subscapular	24,8 ± 4,0	20,3 ± 4,1	Z = 1,42 p = 0,156
Голень сзади Shin from behind	26,6 ± 3,3	22,7 ± 3,0	Z = 1,23 p = 0,220
Подвздошная Suprailiac	26,6 ± 2,8	21,3 ± 3,0	Z = 2,84 p = 0,005
Ягодичная Buttock	26,4 ± 4,6	24,8 ± 6,6	Z = 0,13 p = 0,897
Средняя чувствительность Average sensitivity	24,8 ± 1,0	21,9 ± 2,0	

Примечание. Жирным выделены статистически значимые различия.

Note. Statistically significant differences were highlighted in bold.

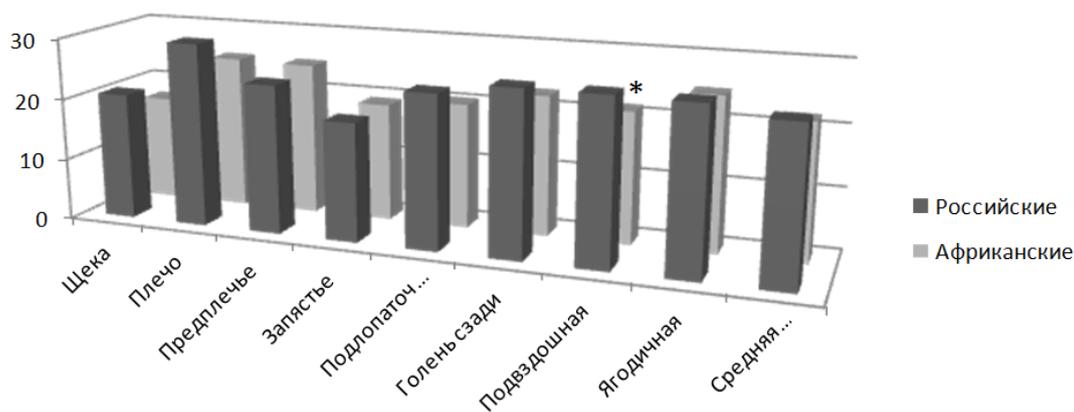


Рис. 3. Пороги кожной чувствительности у студенток разных этнических групп.

Примечание. * – различия статистически значимые

Fig. 3. Skin sensitivity thresholds among female students of different ethnic groups.

Note. * – differences statistically significant

Графические представление этнических различий кожной чувствительности приведено на рис. 3.

Таким образом, нами были показаны существенные различия порогов кожной чувствительности в разных участках тела, а также выявлены некоторые этнические особенности. Полученные результаты имеют большое значение для клинической медицины и должны учитываться при проведении различных болепровоцирующих медицинских манипуляций.

ВЫВОДЫ

1. Определены объективные различия порогов чувствительности различных участков тела, используемых для инъекционных медицинских процедур. По мере возрастания порога (снижения чувствительности) это:

подлопаточная область, предплечье, подвздошная область, голень сзади, ягодичная область, плечо. Учет данных особенностей тактильной и болевой чувствительности позволит снизить негативные ощущения пациентов при проведении болепровоцирующих процедур.

2. Выраженных половых особенностей болевой чувствительности у юношей и девушек 18–20 лет выявлено не было.

3. Выявлены этнические особенности кожной чувствительности. Общая чувствительность у африканских студенток выше, чем у русских, наиболее выраженные различия наблюдались на следующих участках тела: щека, плечо, голень, подлопаточная и подвздошная области. На всех этих областях тела кожная чувствительность у африканских студенток гораздо выше, чем у российских.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев А.Ю., Светлов В.А., Козлов С.П. Клиническая оценка монитора болевого стресса (алгезиметр) на основе кожно-гальванической реакции компании “medstorm” (Норвегия). *Анестезиология и реаниматология*. 2011;(6):58-9.
2. Тимбакова Д.И. Методы и технические средства для определения порога болевой чувствительности. *Вестник современных исследований*. 2018;(23):47-9.
3. Кондрашкин П.В., Байгужина О.В., Шибкова Д.З. Ноцицептивный порог у здоровых женщин в состоянии покоя и готовности к физической нагрузке. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020;20(3):34-40.
4. Гладченко Д.А., Челноков А.А. Н-рефлекс в физиологических исследованиях. *NovInfo.Ru*. 2017;1(64):10-5.
5. Епифанова Н.М., Полянина Д.А., Смирнов С.В. Влияние психотерапии на порог болевой чувствительности у пациентов с ожоговой травмой. *Скорая медицинская помощь*. 2006;7(3):146-47.
6. Лихачев С.А., Ходулев В.И., Василевская Л.А., Пархач Л.П., Ивашилко А.В., Качинский А.Н., Черненко Н.И. Диабетическая полинейропатия: современные аспекты диагностики и лечения. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа*. 2011;(11):155-67.

REFERENCES

1. Zajtsev A.Yu., Svetlov V.A., Kozlov S.P. Klinicheskaya otsenka monitora boleвого stressa (algezimetr) na osnove kozhno-gal'vanicheskoy reaktcii kompanii “medstorm” (Norvegiya) [Clinical evaluation of the pain stress monitor (algesimeter) based on the skin-galvanic response of medstorm (Norway)]. *Anesteziologiya i reanimatologiya. – Anesthesiology and Resuscitation*. 2011;(6):58-9. (In Russian).
2. Timbakova D.I. Metody i tekhnicheskiye sredstva dlya opredeleniya poroga bolevoj chuvstvitel'nosti [Methods and equipment for determining the threshold of pain sensitivity]. *Vestnik sovremennykh issledovaniy. – Bulletin of Modern Research*. 2018;(23):47-9. (In Russian).
3. Kondrashkin P.V., Bajguzhina O.V., Shibkova D.Z. Notsitseptivnyj porog u zdorovykh zhenshchin v sostoyanii pokoya i gotovnosti k fizicheskoj nagruzke [Nociceptive threshold in healthy women at rest and ready for exercise]. *Chelovek. Sport. Meditsina. – Man. Sport. Medicine*. 2020;20(3):34-40. (In Russian).
4. Gladchenko D.A., Chelnokov A.A. N-refleks v fiziologicheskikh issledovaniyakh [H-reflex in physiological studies.]. *NovInfo.Ru*. 2017;1(64):10-5. (In Russian).

- Epifanova N.M., Polyamina D.A., Smirnov S.V. Vliyaniye psikhoterapii na porog bolevoj chuvstvitel'nosti u patsientov s ozhogovoj travmoy [Effect of psychotherapy on pain sensitivity threshold in patients with burn trauma]. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. – *Ambulance Medical Care*. 2006;7(3):146-47. (In Russian).
- Likhachev S.A., Khodulev V.I., Vasilevskaya L.A., Parkhach L.P., Ivashinko A.V., Kachinskij A.N., Chernenko N.I. Diabeticheskaya polinejropatiya: sovremennye aspekty diagnostiki i lecheniya [Diabetic polyneuropathy: current aspects of diagnosis and treatment]. *Nevrologiya i neyrokhirurgiya. Vostochnaya Evropa*. – *Neurology and Neurosurgery. Eastern Europe*. 2011;(11):155-67. (In Russian).

Информация об авторах

Шутова Светлана Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Российская Федерация. E-mail: shutova.tsu@yandex.ru

Вклад в статью: постановка цели и задач, подбор методик, применяемых для выполнения научно-исследовательской работы, обсуждение и обобщение полученных результатов исследования, формулирование выводов, редактирование и оформление текста статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4929-7787>

Сегеда Алина Сергеевна, студентка Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Российская Федерация. E-mail: seged3105@gmail.com

Вклад в статью: обзор публикаций по теме научной работы, проведение исследовательской части, анализ амбулаторных карт пациентов, статистическая обработка полученных данных, обсуждение полученных результатов исследования, формулирование выводов.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4746-5799>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Шутова Светлана Владимировна
E-mail: shutova.tsu@yandex.ru

Поступила в редакцию 28.01.2021 г.
Поступила после рецензирования 25.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Svetlana V. Shutova, Candidate of Biology, Associate Professor of Medical Biology with a Course of Infectious Diseases Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: shutova.tsu@yandex.ru

Contribution: setting the goal and objectives, selecting the methods used to carry out research work, discussing and summarizing the results of the study, formulating conclusions, editing and drafting the text of the article.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4929-7787>

Alina S. Segeda, Student of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: seged3105@gmail.com

Contribution: review of publications on the topic of scientific work, conducting the research part, analysis of outpatient patient maps, statistical processing of the obtained data, discussion of the results of the study, formulation of conclusions.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4746-5799>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Svetlana V. Shutova
E-mail: shutova.tsu@yandex.ru

Received 28 January 2021
Reviewed 25 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



**Влияние методики оздоровительного плавания
на женщин 40–50 лет, имеющих патологию
сердечно-сосудистой системы**

**Светлана Александровна ЗАГУЗОВА, Александр Юрьевич КЕЙНО,
Ангелина Александровна ПРОТОПОПОВА**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Факультет физической культуры и спорта
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5309-9866>, e-mail: s.zaguzova@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3812-8769>, e-mail: keinotmb@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4693-1567>, e-mail: protopopowa.angelina@yandex.ru

**Impact of wellness swimming technique on women
40–50 years old with cardiovascular pathology**

**Svetlana A. ZAGUZOVA, Alexander Y. KEINO,
Angelina A. PROTOPOPOVA**

Derzhavin Tambov State University,
Faculty of Physical Education and Sport
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5309-9866>, e-mail: s.zaguzova@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3812-8769>, e-mail: keinotmb@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4693-1567>, e-mail: protopopowa.angelina@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время в оздоровительном плавании широко применяются традиционные и нетрадиционные средства. К традиционным средствам оздоровительного плавания относятся все способы спортивного и прикладного плавания. К нетрадиционным формам проведения занятий плаванием относятся гидроаэробика (аквааэробика), гидрошейпинг, гидропрофилактика и др. Выбор стиля плавания или отдельных элементов из стиля плавания для оздоровительных занятий определяется функциональными задачами (общеукрепляющее воздействие, улучшение функции дыхания и кровообращения, укрепление определенных мышечных групп, коррекция осанки и др.). В ряде случаев целесообразно отступить от принципов спортивного плавания и объединить разные стили, например, руки – работают брассом, а ноги – кролем на груди. Сочетания движений из разных стилей плавания для многих людей проще в координационном плане, поэтому они быстрее и легче усваивают их в оздоровительном плавании. Занятия оздоровительным плаванием рекомендуются как людям, имеющим отклонения в состоянии здоровья, так и просто желающим укрепить свой организм и повысить его функциональные возможности. Занятия данным видом плавания характеризуются постепенным увеличением нагрузки с обоснованным дозированием плавательных упражнений как на суше, так и в воде. Группы для занятий формируются с учетом возраста, пола, формы и степени заболевания, разного уровня плавательной подготовленности занимающихся.

Ключевые слова: оздоровительное плавание; женщины; сердечно-сосудистая система

Для цитирования: Загузова С.А., Кейно А.Ю., Протопопова А.А. Влияние методики оздоровительного плавания на женщин 40–50 лет, имеющих патологию сердечно-сосудистой системы. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):61-7. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-61-67.

Abstract. Currently, traditional and non-traditional means are widely used in recreational swimming. Traditional means of recreational swimming include all methods of sports and applied swimming. Unconventional forms of swimming classes include hydroaerobics (aquarobics), hydros shaping, hydroprophylaxis, etc. Functional tasks (general strengthening effect, improvement of respiratory and circulatory function, strengthening of certain muscle groups, posture correction, etc.) determine the choice of swimming style or individual elements from the swimming style for recreational classes. In some cases, it is advisable to depart from the principles of sports swimming and combine different styles, for example, hands work as a breaststroke, and legs work as a front crawl. Combinations of movements from different swimming styles are easier for many people to coordinate, so they absorb them faster and easier in wellness swimming. Occupation of wellness swimming is recommended both for people who have deviations in their state of health, and simply for those who want to strengthen body and increase its functionality. A gradual increase in the load with a reasonable dosage of swimming exercises both on land and in water characterizes occupations of this type of swimming. Groups for classes are formed taking into account the age, gender, form and degree of disease, different levels of swimming fitness of those involved.

Keywords: recreational swimming; women; cardiovascular system

For citation: Zaguzova S.A., Keino A.Yu., Protopopova A.A. Vliyaniye metodiki ozdorovitel'nogo plavaniya na zhenshchin 40–50 let, imeyushchikh patologiyu serdechno-sosudistoy sistemy [Impact of wellness swimming technique on women 40–50 years old with cardiovascular pathology]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):61-7. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-61-67. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования обоснована тем, что существующие в настоящее время методики оздоровительного плавания разработаны в основном для людей с поражением опорно-двигательного аппарата, а также детей с различной нозологией, крайне мало исследователей обращают внимание на вопросы гидрореабилитации женщин зрелого возраста, имеющих сердечно-сосудистую патологию [1; 2].

В доступной нам литературе обнаружено недостаточно данных, раскрывающих особенности существующих методик оздоровительного плавания для изучаемой нами категории женщин. Особенности использования занятий оздоровительным плаванием у женщин 40–50 лет является: улучшение состояния сердечно-сосудистой системы (сердце работает более эффективно, увеличивается его мощность и экономичность, так как снижается частота сердечных сокращений); улучшение периферического кровообра-

нения; состояния кровеносных сосудов и питания всех органов и тканей, нормализуется артериальное давление [3–9].

Целью нашего исследования являлось выявление изменений в деятельности сердечно-сосудистой системы женщин 40–50 лет под влиянием занятий оздоровительным плаванием. Эксперимент проходил на базе учебно-спортивного комплекса «Бодрость», в котором приняло участие 10 женщин данного возраста, имеющих патологию в деятельности сердечно-сосудистой системы. Разработанная авторами методика рассчитана на три месяца занятий, 2 раза в неделю по 45 мин.

На начальном этапе проведения занятий оздоровительным плаванием с группой, мы использовали модифицированный комплекс упражнений, предложенных в своем исследовании М.Д. Мосуновой и др. [10]. В данном комплексе представлен большой арсенал упражнений, которые выполняются с опорой на бортик бассейна и использованием вспомогательных средств – плавательных досок, жилетов. Затем спустя месяц с начала заня-

тий мы применили экспериментальную методику, разработанную совместно с инструкторами лечебной физической культуры и тренерами по плаванию, включающую в себя комплекс имитационных упражнений на суше и упражнений в воде с подвижной и неподвижной опорой, а также упражнений в воде без опоры.

Имитационные упражнения на суше:

- имитация движений руками как в способе плавания «кроль на груди» из исходного положения стоя в наклоне вперед;
- имитация движений ногами как в способе плавания «кроль» в положении лежа на спине;
- сидя на полу или на краю скамьи в упоре руками сзади, имитация движений ногами кролем. Темп движений задают счет и хлопки преподавателя: «Раз, два, три».

Упражнения в воде с неподвижной опорой:

- сидя на краю бортика бассейна, опустив ноги в воду, движения ногами как в способе плавания «кроль»;
- лежа на спине, держась руками за бортик бассейна, опираясь верхней частью спины о стенку, выполнять движения ногами как в способе плавания «кроль на спине».

Упражнения в воде с подвижной опорой:

- плавание при помощи движений ногами как в способе плавания «кроль на груди», держа доску обеими руками, вытянутыми вдоль туловища.
- то же, держа доску одной рукой, вытянутой вперед;
- то же, держа доску обеими руками, вытянутыми вперед (голова между руками).

Упражнения в воде без опоры:

- скольжение на спине (руки вдоль туловища; правая рука впереди, левая вдоль туловища; левая рука впереди, правая вдоль туловища; обе руки вытянуты вперед);
- плавание при помощи движений ногами, руки вдоль туловища;
- то же, одна рука впереди, другая вдоль туловища.
- то же, обе руки вытянуты вперед (голова между руками).

Во время проведения оздоровительных занятий мы применяли плавательные упражнения не только на мелкой воде, но и на глубине с использованием спортивно-плавательного инвентаря. В течение занятий инструктор давал определенные методические указания для ликвидации возникающих ошибок при выполнении упражнений.

Для определения эффективности предложенной нами методики оздоровительного плавания для женщин 40–50 лет мы сравнили показатели деятельности их сердечно-сосудистой системы до и после эксперимента. Полученные показатели представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что при выполнении комплекса упражнений оздоровительного плавания с женщинами 40–50 лет минимальная величина их ЧСС в начале эксперимента в состоянии покоя составляла 84 уд./мин, максимальная – 90 уд./мин. При умеренной нагрузке показатели ЧСС варьировались от 144 до 162 уд./мин. Данные показатели свидетельствуют о наличии тахикардии. После эксперимента показатели ЧСС в покое снизились до 80–88 уд./мин, после нагрузки – до 142–152 уд./мин.

Показатели артериального давления (АД) исследуемых женщин до эксперимента и в начале эксперимента в состоянии покоя варьировались от 126/72 до 134/80 мм рт. ст., а при умеренной нагрузке данные показатели составляли от 140/98 до 145/112 мм рт. ст.

После занятий оздоровительным плаванием в конце эксперимента показатели АД варьировались в покое от 120/80 до 130/80 мм рт. ст., а при умеренной нагрузке данные показатели составили от 132/100 до 140/100 мм рт. ст.

В ходе эксперимента с помощью показателей деятельности сердечно-сосудистой системы женщин 40–50 лет, занимающихся оздоровительным плаванием, были отмечены изменения показателей ЧСС (рис. 1) и АД (рис. 2) исследуемых женщин в состоянии покоя и при умеренной нагрузке. Согласно данным изменениям выявлено:

– средний показатель ЧСС в покое до начала эксперимента составлял 87,6 уд./мин, а после – 83,9 уд./мин;
– средний показатель ЧСС после дозированной физической нагрузки до начала эксперимента составлял 154,9 уд./мин, а после – 146,9 уд./мин;

– средний показатель АД в покое до начала эксперимента составлял 129,3/78,2 мм рт. ст., а после – 125,6/75,7 мм рт. ст.;
– средний показатель АД после дозированной нагрузки до начала эксперимента составлял 143,4/103,5 мм рт. ст., а после – 136,7/93,5 мм рт. ст.

Таблица 1

Показатели деятельности сердечно-сосудистой системы женщин 40–50 лет, занимающихся оздоровительным плаванием

Table 1

Indicators of the cardiovascular system of women 40–50 years old engaged in recreational swimming

Испытуемые Test subjects	Показатель Indicator							
	частота сердечных сокращений, уд./мин heart rate, bpm				артериальное давление, мм рт. ст. blood pressure, mmHg			
	до эксперимента before the experiment		после эксперимента after the experiment		до эксперимента before the experiment		после эксперимента after the experiment	
	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка
1	90	160	88	148	134/80	145/100	130/80	140/90
2	84	152	84	150	126/72	140/98	126/70	135/80
3	88	154	82	142	128/70	145/105	126/70	137/95
4	87	162	83	154	130/72	145/100	125/72	138/90
5	90	156	88	146	130/90	145/110	125/85	140/100
6	88	150	82	144	127/74	142/102	125/70	138/97
7	84	144	82	144	130/72	140/100	127/70	133/90
8	90	158	88	145	130/91	145/112	125/85	135/98
9	85	153	80	144	128/75	142/98	127/75	139/95
10	90	160	82	152	130/86	145/110	120/80	132/100
X	87,6	154,9	83,9	146,9	129,3/78,2	143,4/103,5	125,6/75,7	136,7/93,5
m	±6	±18	±8	±10	±4/20	±5/14	±10/15	±8/20

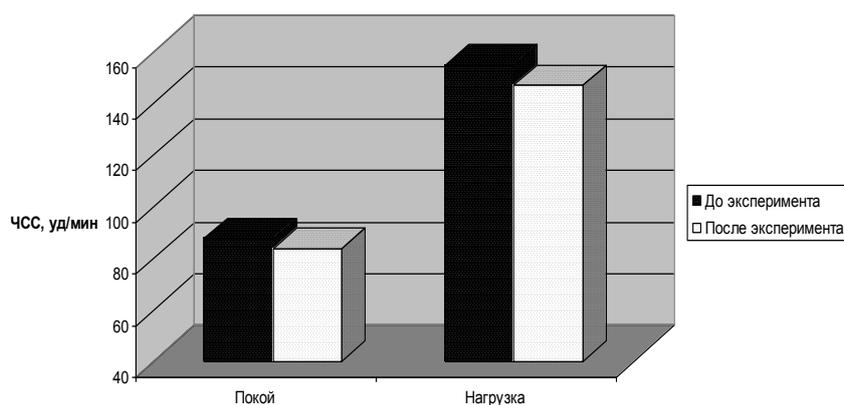


Рис. 1. Изменения частота сердечных сокращений женщин 40–50 лет, занимающихся оздоровительным плаванием в покое и при умеренной нагрузке
Fig. 1. Changes in the heart rate of women 40–50 years old engaged in recreational swimming at rest and with moderate exercise

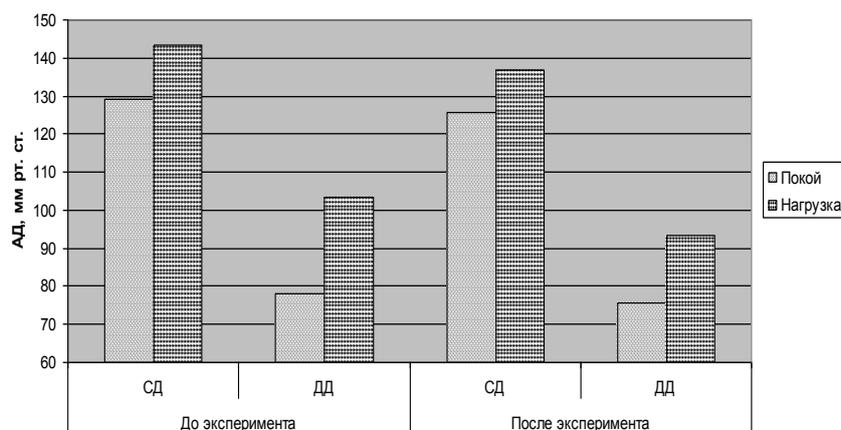


Рис. 2. Изменения артериального давления женщин 40–50 лет, занимающихся оздоровительным плаванием в покое и при умеренной нагрузке.

Примечание: СД – систолическое давление; ДД – диастолическое давление

Fig. 2. Changes in blood pressure in women 40–50 years old engaged in recreational swimming at rest and with moderate exercise.

Note: SP – systolic pressure; DP – diastolic pressure

Согласно изменениям показателей ЧСС, представленных на рис. 1, в исследуемой группе женщин (40–50 лет) среднегрупповые величины в покое после эксперимента снизились на 3,7 уд./мин, а после дозируемой нагрузки – на 8 уд./мин.

Среднегрупповой показатель систолического давления (рис. 2) после проведения эксперимента в покое снизился на 3,7 мм рт. ст., а диастолического давления – на 2,5 мм рт. ст. После дозируемой нагрузки по окончании эксперимента среднегрупповой показатель

систолического давления снизился на 6,7 мм рт. ст., а диастолического – на 10 мм рт. ст.

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлена эффективность предложенной методики оздоровительного плавания для женщин 40–50 лет, которая заключается в улучшении исследуемых показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, полученных до и после эксперимента. Согласно полученным данным, у исследуемых женщин сердце стало работать более мощно и при этом экономично (за счет понижения ЧСС).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокосов А.Н., Стрельцова Э.В. ЛФК в реабилитации больных заболеваниями легких и сердца. Л.: Медицина; 1981. 167 с.
2. Ланцберг Л.А. Физическая тренировка, как средство укрепления здоровья и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. М.: Физкультура и спорт; 2006. 100 с.
3. Быков Е.В., Исаев А.П., Ненашева А.В. Влияние уровня двигательной активности на формирование функциональных систем. Теория и практика физической культуры. 2005;(7):51.
4. Безотечество К.И. Гидрореабилитация. М.; 2017. 156 с.
5. Булгакова Н.Ж. Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание. М.; 2008. 432 с.
6. Булгакова Н.Ж., Никитина С.В., Морозов С.Н. Оздоровительное и спортивное плавание для людей с ограниченными возможностями. М.; 2020. 314 с.
7. Велитченко В. Как научиться плавать. М.; 2000. 96 с.
8. Виру А.А., Юримяэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения. М: Физкультура и спорт; 2006. 142 с.
9. Кардамонова Н.Н. Плавание: лечение и спорт. Ростов н/Д.; 2007. 320 с.
10. Мосунов Д.Ф., Мосунова М.Д., Назаренко Ю.А., Клешиев И.В., Павлюкевич К.Н., Макеев А.С. Технология реализации резерва совершенствования спортивно-технической подготовки паралимпийского пловца. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2017;(8):75-80.

REFERENCES

1. Kokosov A.N., Streltsova E.V. *LFK v reabilitatsii bol'nykh zabolevaniyami legkikh i serdtsa* [TPE in the Rehabilitation of Patients with Lung and Heart Diseases]. Leningrad: Medicine; 1981, 167 p. (In Russian).
2. Lantsberg L.A. *Fizicheskaya trenirovka, kak sredstvo ukrepleniya zdorov'ya i profilaktika serdechno-sosudistykh zabolevanij* [Physical Training as a Mean to Promote Health and Prevent Cardiovascular Disease]. Moscow: Physical education and sports; 2006, 100 p. (In Russian).
3. Bykov E.V., Isaev A.P., Nenashcheva A.V. Vliyaniye urovnya dvigatel'noj aktivnosti na formirovaniye funktsional'nykh system [Influence of Motor Activity Level on Formation of Functional Systems]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – Theory and Practice o Physical Culture*. 2005;(7):51. (In Russian).
4. Bezotechestvo K.I. *Gidroreabilitatsiya* [Hydrorehabilitation]. Moscow; 2017, 156 p. (In Russian).
5. Bulgakova N.Zh. *Ozдорovitel'noye, lechebnoye i adaptivnoye plavaniye* [Wellness, healing and Adaptive Swimming]. Moscow; 2008, 432 p. (In Russian).
6. Bulgakova N.Zh., Nikitina S.V., Morozov S.N. *Ozдорovitel'noye i sportivnoye plavaniye dlya lyudej s ogranichennymi vozmozhnostyami* [Wellness and Sports Swimming for People with Disabilities]. Moscow; 2020, 314 p. (In Russian).
7. Velitchenko V. *Kak nauchit'sya plavat'* [How to Learn to Swim]. Moscow; 2000, 96 p. (In Russian).
8. Viru A.A., Yurimayev T.A., Smirnova T.A. *Aerobnye uprazhneniya* [Aerobic Exercises]. Moscow: Physical Education and Sports; 2006, 142 p. (In Russian).
9. Kardamonova N.N. *Plavaniye: lecheniye i sport* [Swimming: Treatment and Sports]. Rostov-on-Don; 2007, 320 p. (In Russian).
10. Mosunov D.F., Mosunova M.D., Nazarenko Yu.A., Kleshnev I.V., Pavlyukevich K.N., Makeev A.S. Tekhnologiya realizatsii rezerva sovershenstvovaniya sportivno-tekhnicheskoy podgotovki paralimpijskogo plovtsa [Technology of implementation of reserve of improvement of sports and technical training of Paralympic swimmer]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – Scientific Notes of the University named after P.F. Lesgafta*. 2017;(8):75-80. (In Russian).

Информация об авторах

Загузова Светлана Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой игровых и циклических видов спорта Факультета физической культуры и спорта. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: s.zaguzova@mail.ru

Вклад в статью: концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5309-9866>

Кейно Александр Юрьевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры игровых и циклических видов спорта Факультета физической культуры и спорта. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: keinotmb@yandex.ru

Вклад в статью: сбор исследовательского материала, анализ литературы, статистическая обработка данных.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3812-8769>

Information about the authors

Svetlana A. Zaguzova, Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Head of Gambling and Cyclical Sports Department of Faculty of Physical Education and Sport. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: s.zaguzova@mail.ru

Contribution: study concept and design, text writing, editing.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5309-9866>

Alexander Yu. Keino, Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Gambling and Cyclical Sports Department of Faculty of Physical Education and Sport. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: keinotmb@yandex.ru

Contribution: collection of research material, literature analysis, statistical data processing.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3812-8769>

Протопопова Ангелина Александровна, магистрант направления подготовки «Спорт (профиль Спорт высших достижений)» Факультета физической культуры и спорта. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: protopopowa.angelina@yandex.ru

Вклад в статью: анализ литературы, статистическая обработка данных.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4693-1567>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Загузова Светлана Александровна
E-mail: s.zaguzova@mail.ru

Поступила в редакцию 21.12.2020 г.
Поступила после рецензирования 12.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Angelina A. Protopopova, Applicant for Master's Degree of the Education Program “Sport (profile Sport of Higher Achievements)” of Faculty of Physical Education and Sport. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: protopopowa.angelina@yandex.ru

Contribution: literature analysis, statistical data processing.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4693-1567>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Svetlana A. Zaguzova
E-mail: s.zaguzova@mail.ru

Received 21 December 2020
Reviewed 12 February 2021
Accepted for press 25 March 2021



Исследование некоторых параметров электрокардиографии лыжников-гонщиков

Сергей Витальевич САЙКИН, Валерий Николаевич ЯКОВЛЕВ

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Факультет физической культуры и спорта
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4801-9371>, e-mail: ssajkin@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5619-0999>, e-mail: yackovleff.valerij2011@yandex

Study of some parameters of electrocardiography of skiers-riders

Sergey V. SAYKIN, Valery N. YAKOVLEV

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4801-9371>, e-mail: ssajkin@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5619-0999>, e-mail: yackovleff.valerij2011@yandex

Аннотация. Современные виды спорта характеризуются очень высокими результатами, достижение которых возможно только при условии длительных систематических тренировок с применением больших, а иногда и чрезмерных физических нагрузок. Процесс подготовки от новичка до мастера спорта занимает в среднем 5–10 лет. За это время спортсмен должен развивать и совершенствовать специальные физические и психические качества, а также овладеть определенными двигательными навыками, специфичными для данного вида спорта. Следовательно, детский и юношеский организмы спортсменов подвержены повышенным нагрузкам, особенно при занятиях спортом, развивающим выносливость. Но не всегда физическая активность способствует укреплению организма, иногда чрезмерные нагрузки, особенно с неправильным подходом, приводят к осложнениям со стороны сердечно-сосудистой системы, в частности, к изменениям частоты сердечных сокращений. Поэтому проблема адаптации функций сердца юных спортсменов к мышечным нагрузкам приобретает все большее значение. Целью работы являлось исследование деятельности сердечно-сосудистой системы лыжников-гонщиков в подготовительном периоде годового цикла. В настоящее время используются различные методики функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы. Рассмотрены результаты, полученные при электрокардиографическом обследовании лыжников-гонщиков. Исследуется электрическая активность сердца и представлены модельные характеристики по рассматриваемым показателям.

Ключевые слова: электрокардиография; сердечно-сосудистая система; лыжники-гонщики

Для цитирования: Сайкин С.В., Яковлев В.Н. Исследование некоторых параметров электрокардиографии лыжников-гонщиков. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2021;3(9):68-75. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-68-75.

Abstract. Very high results, the achievement of which is possible only with long systematic training with the use of large and sometimes excessive physical activity characterizes modern sports. The preparation process from beginner to master of sports takes an average of 5–10 years. During this time, the athlete must develop and improve special physical and mental qualities, as well as master certain motor skills specific to this sport. Therefore, children's and youth's organisms of

athletes are subject to increased loads, especially in classes that develop endurance. But not always physical activity contributes to the strengthening of the body, sometimes excessive loads, especially with the wrong approach, lead to complications from the cardiovascular system, in particular, to changes in heart rate. Therefore, the issue of adapting the functions of the heart of young athletes to muscle loads becomes increasingly important. The purpose of the work was to study the activities of the cardiovascular system of skiers-riders in the preparatory period of the one-year cycle. Currently, various methods of functional diagnosis of the cardiovascular system are used. We considered the results obtained during electrocardiographic examination of skiers-riders. We investigated electrical activity of the heart and presented model characteristics according to the considered indicators.

Keywords: electrocardiography; cardiovascular system; skiers-riders

For citation: Saykin S.V., Yakovlev V.N. Issledovaniye nekotorykh parametrov elektrokardiografii lyzhnikov-gonshchikov [Study of some parameters of electrocardiography of skiers-riders]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2021;3(9):68-75. DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)-68-75. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Под влиянием правильно организованных систематических мышечных упражнений и занятий спортом в сердечно-сосудистой системе человека происходят изменения, повышающие ее функциональный уровень [1–4]. Данной проблеме посвящен ряд научных работ отечественных и зарубежных авторов [5–11].

Целью нашей работы являлось исследование деятельности сердечно-сосудистой системы лыжников-гонщиков в подготовительном периоде годового цикла.

Задачи исследования: выявить зависимость некоторых показателей электрокардиографии от возраста и спортивного стажа с целью определения оптимальных параметров для последующего формирования групп спортсменов на разных этапах спортивного отбора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 50 лыжников-гонщиков, занимающихся в различных группах ДЮСШ г. Тамбов в возрасте от 12 до 23 лет всех спортивных разрядов. Стаж спортсменов составляет от 1 до 15 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнение частоты сердечных сокращений (ЧСС) с параметрами возрастной нормы показало, что во всех возрастных группах этот показатель у обследованных нами лыжников-гонщиков был ниже средневозрастной нормы (рис. 1). Однако необходимо отметить, что ЧСС колебалась между средним и нижним должностными уровнями.

Возрастная динамика не была прямолинейной и характеризовалась тенденцией снижения в среднем от уровня 72 до 75 уд./мин в возрасте 12 лет до уровня 61,4 уд./мин в возрасте 20 лет, после чего ЧСС повышалась до 70,2 уд./мин в возрасте 23 года.

Наши данные в целом подтверждают известный эффект снижения ЧСС у спортсменов в процессе нарастания тренированности, что обусловлено адаптацией сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам. Однако из этой закономерности выпадает интервал 21–23 года, когда вместо дальнейшего снижения или стабилизации ЧСС происходило ее повышение.

При этом спортивный стаж занятий лыжными гонками составлял: в возрастном интервале 21–23 года от 10,8 до 15 лет.

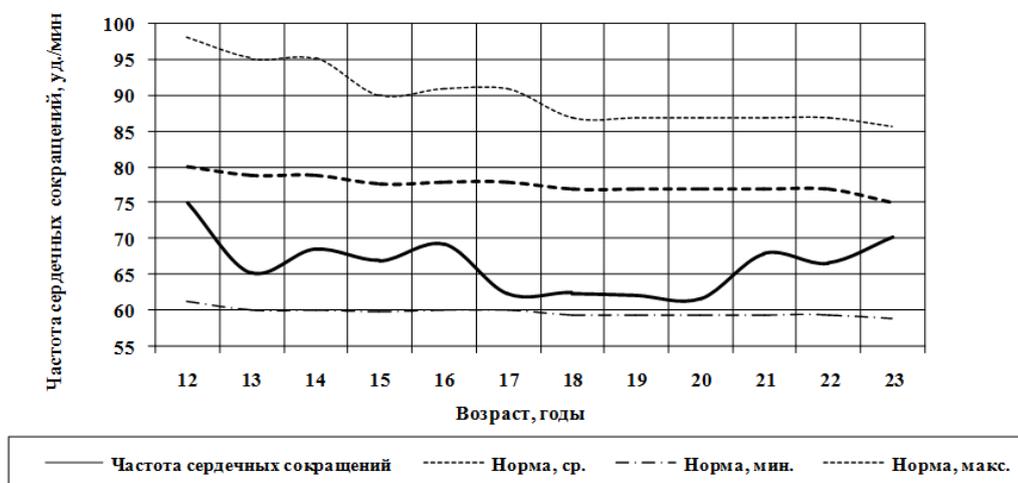


Рис. 1. Возрастная динамика частоты сердечных сокращений лыжников-гонщиков

Fig. 1. Age dynamics of the heart rate of skiers-riders

Перечисленные обстоятельства могут трактоваться как признаки неполной состоятельности (или даже срыва) адаптации, связанные как с действием на организм спортсмена длительных физических нагрузок субмаксимальной и максимальной мощности, характерных для циклических видов спорта, так и собственно возрастом.

Для выяснения степени влияния длительности занятия спортом на ЧСС лыжников-гонщиков, нами был проведен регрессионно-корреляционный анализ отдельно по этим двум факторам.

Предварительно необходимо отметить, что изученная нами группа спортсменов имела прямую сильную связь между возрастом и длительностью занятия лыжными гонками – коэффициент корреляции Пирсона составлял +0,90.

Анализ динамики ЧСС в зависимости от спортивного стажа позволил выявить практически прямолинейную зависимость (рис. 2). Так, коэффициент корреляции составлял $r = -0,98$, что указывало на сильную обратную (отрицательную) прямолинейную связь: чем больше длительность занятия спортом, тем меньше (реже) ЧСС. При этом каждый год регулярных тренировок приводил к снижению ЧСС в среднем на 0,8 уд./мин. Коэффициент детерминации (D или R^2) указывал на то, что

динамика ЧСС на 97 % зависела от динамики спортивного стажа, то есть формировалась (определялась, детерминировалась) ею.

Корреляционно-регрессионный анализ динамики ЧСС в зависимости от возраста спортсмена показал, что взаимосвязь между ними не имела линейной зависимости, что наиболее адекватно можно описать уравнением полинома второй степени: $y = 2,2x^2 - 14,7x + 87,2$ (рис. 3).

Высокий уровень коэффициента детерминации ($R^2 = 0,98$) указывал на статистическую достоверность именно такой зависимости. При этом необходимо отметить, что если в качестве аппроксимирующего уравнения использовать формулу прямой ($y = A + B \times x$), то коэффициент детерминации R^2 составляет 0,24, то есть можно утверждать, что на возрастном интервале 12–23 года динамика ЧСС в покое у лыжников-гонщиков только на 24 % определяется собственно фактором возраста.

Интервал $R-R$ определяет длительность сердечного цикла. Зная величину данного показателя в секундах, можно определить ЧСС в минуту. Наши расчеты показывают, что коэффициент линейной корреляции между продолжительностью интервала $R-R$ и ЧСС у лыжников-гонщиков составляет $r = -0,98$.

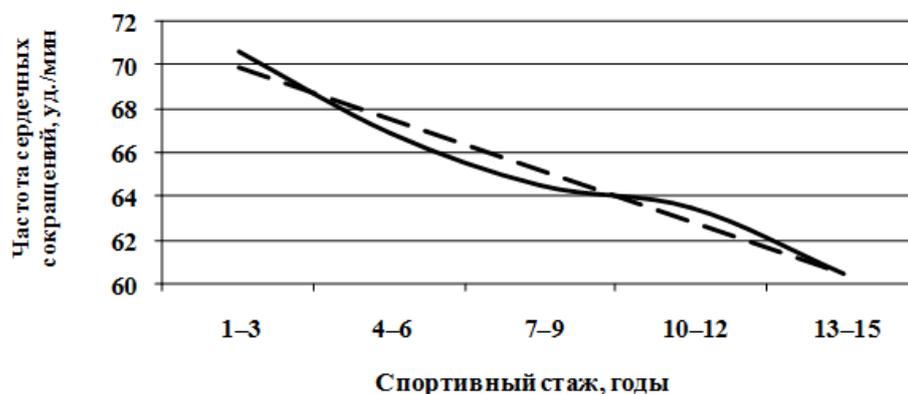


Рис. 2. Динамика и регрессия частоты сердечных сокращений в зависимости от спортивного стажа лыжников-гонщиков

Fig. 2. Dynamics and regression of heart rate depending on the sports experience of skiers-riders



Рис. 3. Динамика и регрессия частоты сердечных сокращений в зависимости от возраста лыжников-гонщиков

Fig. 3. Dynamics and regression of heart rate depending on age of skiers-riders

Анализ динамики интервала $R-R$ в зависимости от спортивного стажа показал, что в целом наблюдается тенденция увеличения интервала $R-R$ (рис. 4). В результате систематических тренировок за 15 лет интервал $R-R$ увеличивается в целом на 91,9 мс, что составляет в среднем 6,13 мс за год.

Однако этот процесс неравномерный и имеет участки спада и подъема. Так, за первые 8 лет регулярных занятий лыжными гонками наблюдается постепенное волнообразное нарастание ширины интервала $R-R$: от 804,0 мс на 1–2 году до 1109,3 мс на 8 году. После этого к 10 году ширина

интервала сокращается до 867,6 мс. Затем к 13 году ширина интервала вновь растет вплоть до 1035,5 мс.

Динамика интервала $R-R$ в зависимости от возраста характеризуется кривой с двумя разными по направлению и продолжительности тенденциями: от 12-летнего возраста до 20-ти лет происходит увеличение продолжительности интервала $R-R$ с 804 до 1252 мс (рис. 5). После этого в возрастном интервале 21–23 года расстояние $R-R$ сокращается почти до исходного – 854 мс. Описанная закономерность практически полностью повторяет возрастную динамику ЧСС.

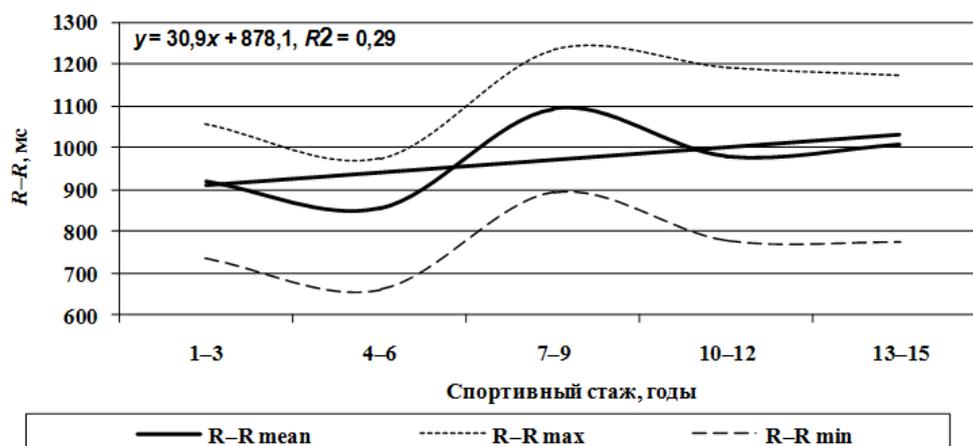


Рис. 4. Динамика и регрессия интервала $R-R$ в зависимости от спортивного стажа лыжников-гонщиков
Fig. 4. Dynamics and regression of the $R-R$ interval depending on the sports experience of skiers-riders

Интервал $Q-T$ – от начала зубца Q до конца зубца T (электрическая систола желудочков) – это время в миллисекундах, в течение которого желудочки находятся в электрически активном состоянии. В физиологическом плане охватывает фазу напряжения (комплекса QRS) и фазу изгнания (зубец T) желудочков сердца. Продолжительность интервала зависит от возраста и частоты ритма. У детей продолжительность интервала $Q-T$ меньше, чем у взрослых. В норме продолжительность интервала $Q-T$ составляет 0,35–0,44 с. Электрическая систола желудочков ($Q-T$) является константой для данной частоты ритма отдельно для мужчин и для женщин. В целом можно сказать, что чем моложе ребенок (подросток), тем чаще ритм сердечных сокращений и тем короче интервалы ЭКГ.

В результате нашего исследования установлено, что продолжительность электрической систолы желудочков сердца имеет слабовыраженную или формирующуюся

тенденцию увеличения в зависимости от спортивного стажа (рис. 6).

В целом динамика продолжительности интервала $Q-T$ в зависимости от спортивного стажа похожа на таковую интервала $R-R$, (R^2 составляет 0,31 и 0,29 соответственно) из чего можно предположить, что при формировании «спортивного сердца» и, как следствие, замедлении ЧСС сердечный цикл изменяется равномерно – как за счет систолы, так и за счет диастолы желудочков.

Аналогичная картина наблюдается и в динамике интервала $Q-T$ в зависимости от возраста (рис. 7). От возраста 10 лет до возраста 20 лет происходит увеличение продолжительности интервала $Q-T$ от 358,3 до 447,5 мс соответственно, затем к возрасту 23 года продолжительность интервала сократилась до 378,8 мс. В обобщенном виде по возрастным группам форма кривой и оценка тенденции аналогична таковой, описанной выше для интервала $R-R$ (R^2 составляет 0,41 и 0,40 соответственно).

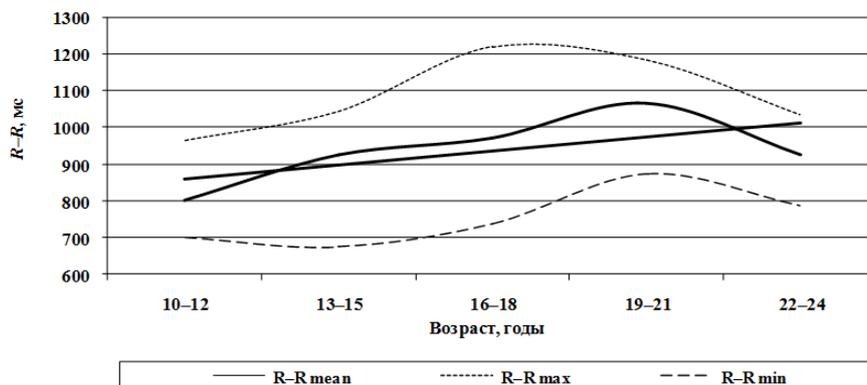


Рис. 5. Динамика и регрессия интервала $R-R$ в зависимости от возраста лыжников-гонщиков
Fig. 5. Dynamics and regression of the $R-R$ interval depending on the age of skiers-riders

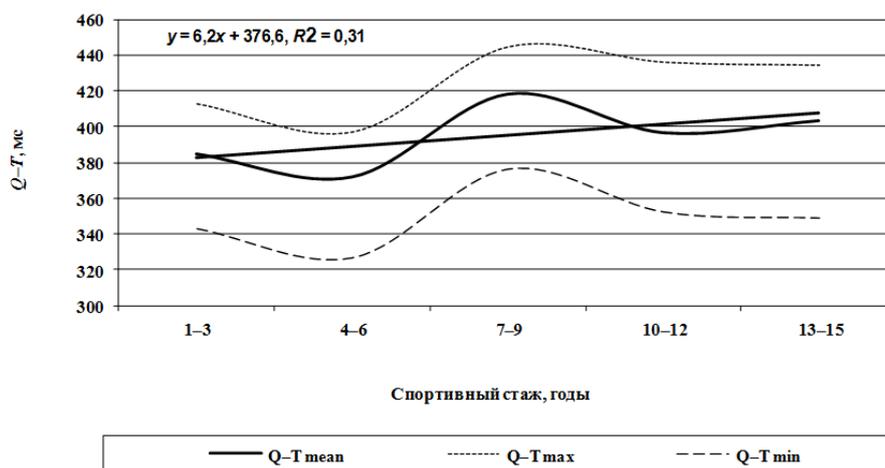


Рис. 6. Динамика и регрессия интервала $Q-T$ в зависимости от спортивного стажа лыжников-гонщиков
Fig. 6. dynamics and regression of the $Q-T$ interval depending on the sports experience of skiers-riders

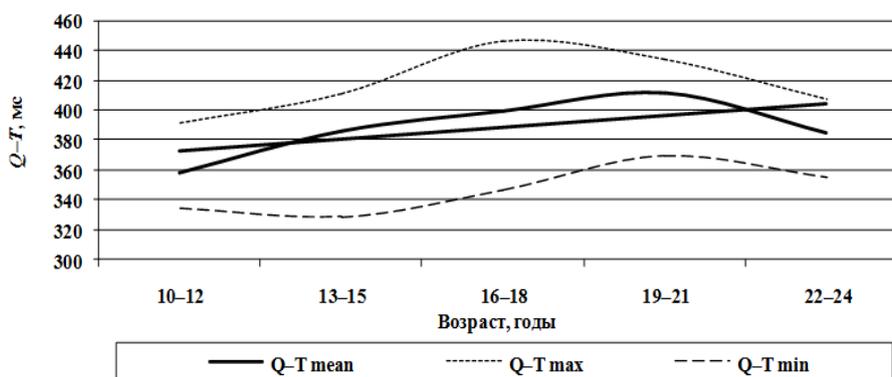


Рис. 7. Динамика и регрессия интервала $Q-T$ в зависимости от возраста лыжников-гонщиков
Fig. 7. Dynamics and regression of the $Q-T$ interval depending on the age of skiers-riders

ВЫВОДЫ

Таким образом, полученные результаты интервала $Q-T$ и интервала $R-R$ ЭКГ лыжников-гонщиков в зависимости от спортивного стажа и возраста характе-

ризуются однонаправленностью описанных тенденций, что обеспечивает их высокую взаимную валидность ($r = 0,98$ для спортивного стажа и возраста).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богатов А.А.* Сердечный ритм и работоспособность лыжников-гонщиков во время различных периодов большого тренировочного цикла. В кн.: Физиологические и биохимические проблемы адаптации. Саранск; 1998. Вып. 3. С. 89-97.
2. *Бородянский М.М.* Морфофункциональное состояние сердца у спортсменов различных видов лыжного спорта: дис. ... канд. биол. наук. СПб.; 1992. 146 с.
3. *Гаврлова Е.А.* Клинические и экспертные вопросы электрокардиографии в спортивной медицине. М.: Спорт; 2019. 272 с.
4. *Земцовский Э.В.* Спортивная кардиология. СПб.; 1995. 312 с.
5. *Меерсон Ф.З., Мальшеев И.Ю.* Феномен адаптационной стабилизации структур и защита сердца. М.: Наука; 1993. 258 с.
6. *Кулиненко О.С.* Медицина спорта высших достижений. М.: Спорт; 2019. 320 с.
7. *Ландыр А.П., Ачкасов Е.Е.* Мониторинг частоты сердечных сокращений в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте. М.: Спорт; 2019. 240 с.
8. *Меерсон Ф.З., Пиенникова М.Г.* Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина; 1988. 210 с.
9. *Макарова Г.А., Гуревич Т.С., Ачкасов Е.Е., Юрьев С.Ю.* Электрокардиограмма спортсмена: норма, патология и потенциально опасная зона. М.: Спорт; 2019. 256 с.
10. *Batterham A, George K, Whyte G et al.* Scaling cardiac structural data by body dimensions: a review of theory, practice, and problems. *Int. J. Sports Med.* 1999;20(8):495-502.
11. *Михайлова А.В., Смоленский А.В.* Перенапряжение сердечно-сосудистой системы у спортсменов: монография. М.: Спорт; 2019. 123 с.

REFERENCES

1. Bogatov A.A. Serdechnyj ritm i rabotosposobnost' lyzhnikov-gonshchikov vo vremya razlichnykh periodov bol'shogo trenirovochnogo tsikla [Heart rate and performance of skiers-riders during various periods of a large training cycle]. In: *Fiziologicheskiye i biokhimicheskiye problemy adaptatsii* [Physiological and Biochemical Problems of Adaptation]. Saransk; 1998, issue 3, pp. 89-97. (In Russian).
2. Borodyanskiy M.M. *Morfofunktsional'noye sostoyaniye serdtsa u sportsmenov razlichnykh vidov lyzhnogo sporta: dis. ... kand. biol. nauk* [Morphofunctional Heart Condition in Athletes of Various Types of Skiing. Cand. biol. sci. dis.]. St. Petersburg; 1992, 146 p. (In Russian).
3. Gavrova E.A. *Klinicheskiye i ekspertnye voprosy elektrokardiografii v sportivnoj meditsine* [Clinical and Expert Questions of Electrocardiography in Sports Medicine]. Moscow: Sport; 2019, 272 p. (In Russian).
4. Zemtsovskiy E.V. *Sportivnaya kardiologiya* [Sports Cardiology]. St. Petersburg; 1995, 312 p. (In Russian).
5. Meerson F.Z., Malyshev I.Yu. *Fenomen adaptatsionnoj stabilizatsii struktur i zashchita serdtsa* [The Phenomenon of Adaptive Stabilization of Structures and Protection of the Heart]. Moscow: Science; 1993, 258 p. (In Russian).
6. Kulinenkov O.S. *Meditsina sporta vysshikh dostizhenij* [Medicine of Sports of the Highest Achievements]. Moscow: Sport; 2019, 320 p. (In Russian).
7. Landyr' A.P., Achkasov E.E. *Monitoring chastoty serdechnykh sokrashhenij v upravlenii trenirovochnym protsessom v fizicheskoy kul'ture i sporte* [Heart Rate Monitoring in Training Process Management in Physical Education and Sports]. Moscow: Sport; 2019, 240 p. (In Russian).
8. Meerson F.Z., Pshennikova M.G. *Adaptatsiya k stressovym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam* [Adapting to Stress and Exercise]. Moscow: Medicine; 1988, 210 p. (In Russian).

9. Makarova G.A., Gurevich T.S., Achkasov E.E., Yurev S.Yu. *Elektrokardiogramma sportsmena: norma, patologiya i potentsial'no opasnaya zona* [Athlete's Electrocardiogram: Norm, Pathology and Potentially Dangerous Zone]. Moscow: Sport; 2019, 256 p. (In Russian).
10. Batterham A, George K, Whyte G et al. Scaling cardiac structural data by body dimensions: a review of theory, practice, and problems. *Int. J. Sports Med.* 1999;20(8):495-502.
11. Mikhajlova A.V., Smolenskij A.V. *Perenapryazheniye serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov* [Overstrain of the Cardiovascular System in Athletes]. Moscow: Sport; 2019, 123 p. (In Russian).

Информация об авторах

Сайкин Сергей Витальевич, старший преподаватель кафедры физического воспитания Факультета физической культуры и спорта. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: ssajkin@mail.ru

Вклад в статью: сбор и обработка материалов, статистическая обработка результатов, написание текста статьи.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4801-9371>

Яковлев Валерий Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания Факультета физической культуры и спорта. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: yakovlev.valerij2011@yandex.ru

Вклад в статью: редактирование материала, написание текста статьи, обсуждение полученных результатов исследования, формулирование выводов.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5619-0999>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Сайкин Сергей Витальевич
E-mail: ssajkin@mail.ru

Поступила в редакцию 28.12.2020 г.
Поступила после рецензирования 12.02.2021 г.
Принята к публикации 25.03.2021 г.

Information about the authors

Sergey V. Saykin, Senior Lecturer of Physical Education Department of Faculty of Physical Education and Sport. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: ssajkin@mail.ru

Contribution: collection and processing of materials, statistical processing of results, writing the text of the article.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4801-9371>

Valery N. Yakovlev, Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Physical Education Department of Faculty of Physical Education and Sport. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: yakovlev.valerij2011@yandex.ru

Contribution: editing the material, writing the text of the article, discussing the results of the study, formulating conclusions.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5619-0999>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Sergey V. Saykin
E-mail: ssajkin@mail.ru

Received 28 December 2020
Reviewed 12 February 2021
Accepted for press 25 March 2021

**Правила для авторов статей, представляемых для публикации в журнал
«Медицина и физическая культура: наука и практика»**

1. Общие положения

Журнал «Медицина и физическая культура: наука и практика» (Medicine and Physical Education: Science and Practice) является научно-практическим журналом, в котором публикуются статьи по группам научных специальностей 14.01.00 – клиническая медицина, 14.02.00 – профилактическая медицина (отрасль знаний 14.00.00 – медицинские науки) и по научной специальности 13.00.04 – теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (отрасль знаний 13.00.00 – педагогические науки).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Реестровая запись от 19 октября 2018 г. серия ПИ № ФС77-74080.

ISSN 2658-7688

DOI 10.20310/2658-7688

Периодичность – 4 номера в год.

Язык публикаций – русский, английский.

Журнал издается в печатной форме. Территория распространения журнала: Российская Федерация и зарубежные страны.

Журнал издается на средства издателя. Все публикации в журнале бесплатны. Все публикации в электронном виде распространяются бесплатно.

Представляемая в журнал работа должна быть законченным научным исследованием и содержать новые научные результаты, нигде ранее не публиковавшиеся и не представленные к публикации в других изданиях (научные статьи, обзоры, рецензии и т. д.).

В случае обнаружения признаков дублированной подачи статей редактор обращается к блок-схемам Комитета по издательской этике (COPE).

На всех стадиях работы с рукописями и для общения с авторами, редакторами и рецензентами используется электронная почта, поэтому авторы должны быть внимательны при указании своего электронного адреса и своевременно извещать редакционную коллегию об его изменении.

При наличии в редакционном портфеле нескольких работ одного автора в текущем номере может быть опубликована только одна работа (по выбору редакционной коллегии), вторая – в следующем номере и т. д. В исключительных случаях редакционная коллегия может принять решение об опубликовании не более двух работ одного автора.

2. Порядок направления статей

Рукопись посылается электронной почтой в редакционную коллегию Передкову Вячеславу Михайловичу pvm@tsu.tmb.ru. По этому электронному адресу и телефонам редакции 8(4752)72-34-34 доб. 1141, 0443 можно получить дополнительную информацию о представлении и рассмотрении рукописей.

Для отправки необходимо подготовить:

- 1) электронный вариант статьи в текстовом редакторе MS Word;
- 2) электронный вариант статьи с подписями всех авторов на последней странице в формате pdf;
- 3) отдельный файл в текстовом редакторе MS Word (для публикации в журнале), содержащий сведения о каждом авторе на русском и английском языках:

ФАМИЛИЯ, имя и отчество полностью

Ученая степень

Ученое звание

Должность

Место работы (полное название организаций, к которым приписан автор, с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности; почтовый адрес организации с указанием города, страны, управление, отдел, кафедра)

Почтовый служебный адрес (с индексом для доставки номеров журналов согласно подписке)

ORCID, E-mail каждого автора

Служебный телефон (с кодом города)

Для аспирантов и докторантов – наименование специальности

Необходимо также указать автора, ответственного за переписку с редакцией, и адрес его электронной почты. По электронному адресу авторам высылаются pdf-файл опубликованной статьи бесплатно.

Поступившая в редакцию рукопись фиксируется датой поступления, редакция информирует автора об этом по электронной почте.

Если формальные требования к материалам на публикации не выполнены, то статья к публикации не принимается «по формальным признакам» и об этом сообщается автору. Редакция оставляет за собой право отклонения статей в случае неспособности или нежелания автора учесть пожелания редакции.

Обязательным условием публикации статьи в журнале является соблюдение публикационной этики журнала. Все представленные рукописи проходят проверку в системе «Антиплагиат». Плагиат не допускается. В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE.

При подготовке рукописи авторам следует придерживаться Рекомендаций по проведению, описанию, редактированию и публикации результатов научной работы в медицинских журналах Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE).

Нельзя направлять в редакцию работы, опубликованные или ранее направленные для публикации в иных изданиях.

При представлении рукописи авторы несут ответственность за раскрытие своих финансовых и других конфликтных интересов, способных оказать влияние на их работу.

При наличии спонсоров авторы должны указать их роль в определении структуры исследования, сборе, анализе и интерпретации данных, а также принятии решения опубликовать полученные результаты.

Информированное согласие.

Запрещается публиковать любую информацию, позволяющую идентифицировать больного (указывать его имя, инициалы, номера историй болезни на фотографиях, при составлении письменных описаний и родословных), за исключением тех случаев, когда она представляет большую научную ценность и больной (его родители или опекуны) дал на это информированное письменное согласие. При получении согласия об этом следует сообщать в публикуемой статье.

Права человека и животных.

Если в статье имеется описание экспериментов на человеке, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа, или регионального) или Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г.

При изложении экспериментов на животных следует указать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных правилам, принятым в учреждении, рекомендациям национального совета по исследованиям, национальным законам.

3. Требования к тексту статьи

Объем полного текста рукописи, рекомендуемый для научной статьи, составляет 6–15 журнальных страниц, краткого сообщения – 3–5 журнальных страниц.

Формат текста рукописи:

- шрифт Times New Roman, размер 14 pt,
- междустрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1,25,
- поля 2,5 см с каждой стороны страницы,
- текст статьи – выравнивание по ширине,
- графики – в редакторе Microsoft Word или в Microsoft Excel,
- фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 600 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR,
- таблицы – в редакторе Microsoft Word, все границы в свойствах таблицы 0,5 pt, выравнивание по вертикали, в ячейках – по центру,

- без нумерации страниц.

Титульная страница статьи на русском и английском языках содержит:

- рубрику статьи,
- УДК,
- название статьи (различать строчные и прописные буквы, аббревиатур желательно избегать),
- фамилия, имя, отчество автора (авторов),
- аффилиация (полное название учреждения(й), где выполнялась работа, с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности; город, страна),
- полный адрес учреждения, город, страну, почтовый индекс.

В отношении организации(й) необходимо, чтобы был указан официально принятый английский вариант наименования,

- ORCID, E-mail каждого автора.

При отсутствии номера ORCID его необходимо получить, зарегистрировавшись на сайте <https://orcid.org/register>. ORCID – это реестр уникальных идентификаторов ученых и вместе с тем соответствующий метод, связывающий исследовательскую деятельность с этими идентификаторами. На сегодняшний день это единственный способ однозначно идентифицировать личность ученого, особенно в ситуациях с полным совпадением ФИО авторов.

Аннотация на русском и английском языках объемом 150–200 слов должна быть структурирована: введение (Introduction), цели и задачи (Aims and Tasks), материалы и методы (Materials and Methods), основные результаты/обсуждение (Results/Discussion) и выводы/заключение (Conclusions).

Авторское резюме к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал.

Ключевые слова характеризуют проблематику статьи (5–8 слов (словосочетаний)), определяют предметную область и включают другие важные понятия, которые позволяют облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы.

Текст статьи. Оригинальная статья обычно имеет следующую композицию: введение, цели и задачи, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы/заключение. В больших статьях разделы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подразделы.

Список литературы / References. Библиографические ссылки должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Список литературы» после основного текста статьи в порядке цитирования. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках: [1], [3–6], [8; 9]. Каждая ссылка в списке – с новой строки (колонкой). Авторы должны использовать не менее 10 литературных источников последних 5 лет, ссылка на собственные работы – не более 25 % от общего количества источников, самоцитирование журнала – не более 25 % от общего количества ссылок; желательны иностранные источники.

По правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, список литературы должен быть представлен на русском и английском языках. За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

В список литературы **не включаются** неопубликованные работы, учебники, учебные пособия, диссертации, нормативные документы.

Сведения об авторах. После списка литературы в обязательном порядке в последовательности, которая определяется совместным решением авторов, указываются фамилия, имя, отчество всех авторов полностью; должность, полное название организации – место работы каждого автора в именительном падеже, вклад в статью (концепция и дизайн исследования; сбор и обработка материала; статистическая обработка данных; написание текста; редактирование). Корреспондентский почтовый и электронный адреса, телефон автора статьи для переписки. Сведения дублируются на английском языке.

Благодарности (Acknowledgements). Информация об источниках финансирования, лица, внесшие вклад в выполнение работы, недостаточный для признания авторства (не принимающие на себя ответственность за содержание работы, но оказавшие техническую, финансовую, интеллектуальную помощь), должны быть перечислены (с их письменного согласия) в разделе «Благодарности» (Acknowledgements) после текста статьи.

4. Примеры оформления Списка литературы

Книга:

Ахмеров Р.Р. Регенеративная медицина на основе аутологичной плазмы. Технология Plasmolifting™. М.; 2014. 160 с.

Статья из журнала:

Толмачева Н.В., Анисимова А.С. Современный взгляд на этиологию и патогенез псориаза. Фундаментальные исследования. 2015;(1-10):2118-21.

Parisi R., Symmons D.P., Griffiths C.E. et al. Global epidemiology of psoriasis: a systematic review of incidence and prevalence. The Journal of Investigative Dermatology. 2013;133(2):377-85. DOI 10.1038/jid.2012.339.

Материалы научной конференции:

Sculean A., Bastendorf K.D., Becker C. et al. A paradigm shift in mechanical biofilm management? In: Becker C., ed. Consensus conference during the Europerio 7 Congress in Vienna. Quintessence International. 2013;44(7):475-7. DOI 10.3290/j.qi.a29615.

Автореферат диссертации:

Алексеева Е.С. Клинико-лабораторное обоснование применения иммуномодулирующих препаратов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2007.

Интернет-ресурс:

Андреев А.М., Можаров Г.П. Анализ основных параметров компьютерных систем методом спектральной теории графов. Наука и образование: междунар. науч. интернет-журнал. 2011;(10):2-61. URL: <http://www.technomag.edu.ru/doc/232774.html> (дата обращения: 21.02.2018).

5. Правила рецензирования рукописей

Все поступающие в редакцию материалы проходят предварительную экспертизу членами редколлегии и процедуру двойного слепого рецензирования.

В случае положительного решения редколлегии журнала определяет двух рецензентов в соответствии со специальностью представленной работы.

Рецензенты – признанные специалисты по тематике рецензируемых материалов, имеющие в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

Оригиналы рецензий регистрируются и хранятся в редакции журнала в течение пяти лет. При поступлении соответствующего запроса редакция журнала «Медицина и физическая культура: наука и практика» направляет копии рецензий в Министерство науки и высшего образования РФ.

Статья отправляется рецензентам без указания имен и координат авторов, в т. н. «слепом» варианте, что исключает субъективную оценку. Рецензенты уведомляются о том, что направленные им рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии для своих нужд. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления о недостоверности или фальсификации материалов.

Срок рецензирования – 3 недели. Этот срок контролируется редакцией и по просьбе рецензента может быть продлен.

По результатам рецензирования статья может быть принята к публикации, возвращена автору на доработку либо отклонена.

Редакция издания направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ без указания имен рецензентов.

При получении отрицательной рецензии редакция направляет автору замечания, вопросы рецензентов с предложением доработать статью или аргументировано (частично или полностью) опровергнуть мнение редакции.

В случае возвращения статьи авторам для переработки и исправления согласно отзыву рецензентов статья должна быть возвращена в редакцию в течение 2 месяцев в виде доработанного варианта.

Результаты рецензирования обсуждаются на заседаниях редакционной коллегии, где принимается окончательное решение о публикации работы.

Если у автора и рецензента возникли неразрешимые противоречия относительно статьи, редколлегия вправе послать статью другому рецензенту. В конфликтных ситуациях окончательное решение о публикации принимает главный редактор.

Адрес редакции журнала: 392000, Тамбовская обл., г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33

Телефон редакции: 8 (4752) 72-34-34 доб. 1141, 4043

Электронная почта: pvm@tsu.tmb.ru

Для цитирования:

Медицина и физическая культура: наука и практика. – 2021. – Т. 3, № 1(9). – 80 с. – ISSN 2658-7688. – DOI 10.20310/2658-7688-2021-3-1(9)

Научно-практический журнал

МЕДИЦИНА И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА:
НАУКА И ПРАКТИКА
MEDICINE AND PHYSICAL EDUCATION:
SCIENCE AND PRACTICE

2021 Том 3 № 1 (9)

Адрес редакции и издателя:

392000, Тамбовская обл., г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33

Телефон редакции: (4752)-72-34-34 доб. 4043

Электронная почта: pvm@tsu.tmb.ru

Веб-сайт: <http://journals.tsutmb.ru/medicina-i-fizicheskaya-kultura.html>

Главный редактор *О.Н. Ямищиков*

Ответственный секретарь *В.М. Передков*

Выпускающий редактор *М.В. Лоскутова*

Редактор *Т.А. Сустина*

Редакторы английских текстов: *М.В. Станкевич, Т.А. Сустина*

Компьютерная верстка, дизайн: *Е.С. Лоскутова*

Технический редактор, администратор сайта: *М.В. Станкевич*

Подписано в печать 29.03.2021. Дата выхода в свет

Формат А4 (60×84 1/8). Гарнитура «Times New Roman». Печать на ризографе.

Печ. л. 10,88. Усл. печ. л. 10,19.

Тираж 1000 экз. Свободная цена. Заказ № 21081

Отпечатано с готового оригинал-макета в отделе оперативной печати

Издательского дома «Державинский»

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

392008, Тамбовская обл., г. Тамбов, ул. Советская, д. 190г

Электронная почта: izdat_tsu09@mail.ru

