

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

2025
ЧАСТЬ IV

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 20 (571) / 2025

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен Даниил Борисович Эльконин (1904–1984), советский психолог и педагог, автор оригинального направления в детской и педагогической психологии.

Даниил Борисович родился в селе Малое Перещепино Полтавской губернии в еврейской семье. Его старшим братом был советский живописец Виктор Эльконин. Даниил начал учиться в полтавской гимназии, но оставил ее в связи с тяжелым материальным положением семьи. Повзрослев, Эльконин работал делопроизводителем военно-политических курсов и воспитателем в колонии малолетних правонарушителей.

В 1924 году по командировке Наркомпроса УССР он поступил на психолого-рефлексологический факультет Ленинградского института социального воспитания (впоследствии объединенного с Ленинградским педагогическим институтом имени А. И. Герцена). По окончании ЛГПИ Даниил Борисович стал работать педологом-педагогом детской профамбулатории Октябрьской железной дороги, затем преподавал на кафедре педологии в ЛГПИ, где темой его работы (в сотрудничестве с Львом Выготским) были вопросы детских игр. Он также был учителем начальных классов в одной из ленинградских школ, преподавал в педагогическом институте, создавал школьные учебники по русскому языку для народностей Крайнего Севера. А в 1940 году Эльконин защитил кандидатскую диссертацию, посвященную развитию речи школьников.

После Великой Отечественной войны (которую он провел на фронте и был награжден орденами и медалями) Эльконин вопреки его желанию не был демобилизован. Он получил назначение в Московский областной военно-педагогический институт Советской Армии, где не только преподавал психологию, но и разработал основные принципы построения курса советской военной психологии.

В период борьбы с космополитизмом должно было состояться заседание комиссии, посвященное «разбору и обсуждению допускаемых подполковником Эльконым ошибок космополитического характера», которое было назначено на 5 марта 1953 года. Но именно в этот день умер Сталин, и заседание было отложено, а затем отменено. Подполковник Эльконин был уволен в запас.

В том же 1953 году Даниил Борисович стал штатным сотрудником Института психологии АПН РСФСР (ныне Психологический институт РАО), где и проработал до конца своей жизни. В институте он заведовал несколькими лабораториями, защитил докторскую диссертацию и был избран членом-корреспондентом АПН СССР. Многие годы он преподавал на факультете психологии МГУ.

Эльконин опубликовал несколько монографий и научных статей, которые были посвящены обзору проблем теории и истории изучения детства, его периодизации и психодиагностике. Он занимался такими вопросами, как психологическое развитие

детей в разном возрасте, психологией игры и вопросами учебной деятельности школьников, а также проблемой развития речи и обучения чтению детей. Основным вкладом Даниила Борисовича в советскую и мировую педагогику была разработка и внедрение новой системы обучения — развивающего обучения.

Даниил Борисович в своих работах опирался на идею о культурно-историческом развитии человека. Так, в восьми теоретических работах Эльконина было подробно раскрыто общее положение Льва Выготского. Данное положение (о том, что детство имеет конкретно-исторический характер) было также высказано Павлом Блонским и Алексеем Леонтьевым. Согласно положению Выготского, детство в разные исторические эпохи имеет разные закономерности и содержание. Исследователи пришли к выводу, что не существует одинакового детства. Именно поэтому важно понять теорию исторического развития детства, опираясь на историю психологии, этнографию, историю образования и т. д.

Эльконин считал, что все виды деятельности детей общественны по своей природе, содержанию и форме, поэтому ребенок с первой минуты рождения и с первых ступеней своего развития является общественным существом. Для Даниила Борисовича было неприемлемым положение «ребенок и общество», он считал правильным положение «ребенок в обществе». Также он считал ребенка активным субъектом в преобразовании и присвоении достижений человеческой культуры. Благодаря процессам преобразования ребенок воспроизводит и создает в себе человеческие способности. По данному вопросу Алексей Леонтьев и Даниил Эльконин придерживались единой точки зрения: ребенок в процессе преобразования деятельности осуществляет такую практическую или познавательную деятельность, которая адекватна, но не тождественна деятельности, которая воплощена в человеческой деятельности в предыдущем поколении.

Работы ученого были также посвящены психологии игры и проблемам периодизации игровой деятельности. В них он описал структуру игровой деятельности и выделил две ее стороны — познавательную и мотивационную. Эти стороны существуют в каждой ведущей деятельности, но развиваются неравномерно, чередуясь по темпу развития в каждом возрастном периоде.

Умер Даниил Борисович в 1984 году. Похоронен на Востряковском кладбище.

Каждые два года в Психологическом институте Российской академии образования проходят Эльконинские чтения, которые посвящены памяти Даниила Борисовича Эльконина.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

- Кукса А. Д., Языкова М. Ю.**
Инновационные нанотехнологии
в биомедицине 221

МЕДИЦИНА

- Абдухалилова Р. С., Бобоназарова С. У.**
Влияние магнитного поля на биоорганизмы... 224

- Абил А. А.**
Международный опыт реализации
принципов пациентоориентированной
помощи 227

- Безрукова С. С., Душанбаев Б. Ю.,
Филиппова Д. И., Фархутдинова Е. Ф.,
Муфазалова Л. Ф., Муфазалова Н. А.**
Особенности применения нестероидных
противовоспалительных препаратов во
время беременности..... 233

- Коженко А. М., Лацкова К. М.**
Плечелопаточный периартроз..... 242

- Муратова М. Д.**
Оптимизация стентирования коронарных
артерий с использованием ОСТ и IVUS..... 244

- Сахетдурдыев Ш. А., Байрамова А. Т.**
Аллергии и аутоиммунные заболевания
у детей: новые вызовы и стратегии лечения.... 247

- Синенко З. А., Немцов М. Ю.**
Применение миорелаксантов в различных
клинических ситуациях: обзор литературы 249

- Сучкова А. В., Зырянов Ф. А., Положий М. А.**
Причины развития нейротрофических
поражений конечностей. Актуальные
методы лечения 258

- Токтасын А. Б., Анарбаева А. А., Толеген С.**
Связь риска развития обструктивного апноэ
во сне с демографическими факторами
и клиническими показателями 263

ВЕТЕРИНАРИЯ

- Кисс Н. Н.**
Эффективность препарата «Цефаби»
при лечении мастита у коров
в Петропавловском сельском округе
(Республика Казахстан) 267

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

- Балина А. Ю., Чечемин Н. А.**
Адаптация тренировочного
процесса футболистов для повышения
эффективности в современном
соревновательном окружении 271

- Галялиев Р. Р., Ананьева И. В.**
Цифровая гимнастика: упражнения для тех,
кто часто сидит за компьютером 272

- Жукова К. А., Жулай С. Е.**
Влияние генетических факторов
на спортивную деятельность человека 274

- Полевая Т. Н.**
Физическая активность как составляющая
здорового образа жизни, влияющая
на дыхательную систему подростков..... 276

- Русинов Л. А.**
Использование инновационных технологий
в пулевой стрельбе..... 278

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

- Курылев Е. М.**
Возрождение аниме и манги в послевоенной
Японии в 1945–1963 годах 281

- Майоров Р. А.**
О православной музыке: от истоков
до современности 283

- Семенов А. Э.**
Вклад омских художников в развитие
культуры Омска..... 285

- Титова А. А.**
Ушу как культурное наследие Китая: история,
философия и современные трансформации... 290

БИОЛОГИЯ

Инновационные нанотехнологии в биомедицине

Кукса Александр Дмитриевич, студент магистратуры;
Языкова Марина Юрьевна, доктор биологических наук, профессор
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва

В статье представлен обзор современных достижений в области нанотехнологий и их применения в биомедицине. Рассматриваются различные наночастицы, обладающие антибактериальными, противовоспалительными, противоопухолевыми и регенеративными свойствами. Обсуждаются перспективы развития нанотехнологий, включая необходимость изучения их биосовместимости, метаболизма и долгосрочной безопасности для клинического применения.

Ключевые слова: нанотехнологии, наночастицы, биомедицина, антибиотикорезистентность, онкология, онкотерапия, регенеративная медицина.

Антибиотикорезистентность — одна из наиболее острых проблем современной медицины. Опасные патогены, такие как *стафилококки*, *энтерококки* и *стрептококки*, вызывают тяжёлые инфекционные заболевания, которые при отсутствии своевременного лечения могут привести к летальному исходу. Возрастающая устойчивость бактерий к традиционным препаратам требует разработки новых терапевтических подходов. В последнее время нанотехнологии продемонстрировали большой потенциал: они уже активно внедряются в медицину, экологию, фармацевтику и другие смежные отрасли.

Одним из ключевых направлений нанотехнологий, привлекающим особое внимание в медицине, являются наноматериалы — сверхмалые структуры, размер которых составляет от одного до ста нанометров. Существуют различные типы наноматериалов, но особенно активно в медицинских исследованиях и разработках применяются неорганические наночастицы. Как правило, такие наночастицы делятся на несколько категорий. В первую категорию входят металлические наночастицы, состоящие из чистых металлов, например, наночастицы серебра (Ag), меди (Cu), золота (Au), титана (Ti), платины (Pt), цинка (Zn), магния (Mg), железа (Fe) и другие. Вторую категорию составляют наночастицы оксидов металлов — соединения, в которых атомы металлов химически связаны с атомами кислорода. К ним относятся, например, диоксид титана (TiO₂), оксид серебра (Ag₂O), оксид цинка (ZnO) и так далее [1].

Различные наночастицы на основе металлов и оксидов металлов демонстрируют выраженную антибактериальную активность против широкого спектра патогенов, включая антибиотикоустойчивые штаммы.

Наночастицы золота (Au NPs) активны против *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*,

Pseudomonas spp., *Escherichia coli*, *Aspergillus niger* и *A. fumigatus*. Их механизм действия включает разрушение клеточной стенки, образование пор и связывание с ДНК, что приводит к ингибированию транскрипции. Наночастицы железа (Fe NPs) ингибируют рост *S. aureus*, *S. epidermidis* и *E. coli*, за счёт генерации активных форм кислорода (АФК) и индукции окислительного стресса. Наночастицы серебра (Ag NPs) обладают мощным бактерицидным действием против *P. aeruginosa*, *Vibrio cholerae*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *E. coli*, *Enterococcus faecium* и *S. epidermidis*, разрушая мембрану, вызывая плазмолиз, ингибируя дыхательные ферменты и процессы репликации ДНК.

Наночастицы оксида меди (CuO NPs) подавляют рост *B. subtilis*, *S. aureus* и *E. coli*, нарушая целостность клеточной стенки и основные метаболические пути. Наночастицы диоксида титана (TiO₂ NPs) проявляют активность против *E. coli*, *S. aureus* и грибов, вызывая окислительное повреждение ДНК через генерацию АФК. Наночастицы оксида железа (Fe₂O₃ NPs) воздействуют на *S. aureus*, *S. epidermidis* и *E. coli*, также за счёт окислительного стресса. Наночастицы оксида цинка (ZnO NPs) эффективны против *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* и *S. aureus*. Их бактерицидный эффект обусловлен повышением проницаемости мембраны, проникновением в цитоплазму, высвобождением ионов цинка и индуцированием АФК. Магниево наночастицы (MgO NPs) поражают *S. aureus*, *E. coli*, *Bacillus megaterium* и *B. subtilis*, вызывая пероксидацию липидов, нарушение мембранной целостности и щелочной стресс. Наночастицы оксида церия (CeO₂ NPs) активны против *E. coli*, *S. aureus* и *K. pneumoniae*. Они действуют через прямой контакт с бактериальной мембраной, генерацию АФК и нарушение транспорта питательных веществ, обусловленных изменением электронного потока в клеточной стенке [2].

Кроме борьбы с инфекциями, нанотехнологии находят широкое применение и в терапии злокачественных опухолей. Одной из наиболее перспективных областей в этой сфере является онкология.

Рак молочной железы является самым распространённым онкологическим заболеванием у женщин, особенно опасным в случае метастазов. Несмотря на развитие иммунотерапии, смертность при метастатической форме остаётся высокой, а стандартные методы лечения не всегда эффективны.

Эксперименты продемонстрировали, что наночастицы оксида железа, покрытые крахмалом, активируют иммунную систему организма и стимулируют выработку Т-клеток, способных атаковать раковые клетки. После введения таких наночастиц в кровь у мышей с раком молочной железы значительно замедлялся рост опухоли, полностью отсутствовали метастазы в лёгких, а выживаемость увеличивалась. Эффект оказался связан с активацией рецепторов врождённого иммунитета — Толл-подобных рецепторов (TLR), особенно TLR3. Это приводило к выработке интерферона I типа, усилению противоопухолевого ответа и активации Т-лимфоцитов [3].

Рак лёгких остаётся одним из наиболее смертоносных видов онкологических заболеваний. Особенно тяжело протекает его наиболее распространённая форма — немелкоклеточный рак, на которую приходится примерно 85 % всех случаев заболевания. На поздних стадиях пациенты часто лишены возможности хирургического лечения и вынуждены проходить химио- или лучевую терапию, вызывающую серьёзные побочные эффекты.

Чтобы повысить эффективность лечения, были разработаны наночастицы на основе меди, цитрата и хитозана. Эти частицы накапливаются в опухоли и в кислой среде начинают выделять ионы меди, которые запускают реакцию превращения перекиси водорода (H_2O_2) в активные радикалы ($\bullet OH$) — они разрушают опухолевые клетки, не затрагивая здоровые. В экспериментах наночастицы снижали выживаемость клеток рака лёгких (A549) до 28 % и значительно замедляли рост опухоли у мышей, в некоторых случаях опухоль исчезала полностью. Механизм действия связан с активацией апоптоза и усилением окислительного стресса. Благодаря хитозану, наночастицы безопасны для внутренних органов и могут использоваться как перспективное средство для терапии рака лёгких [4].

Рак мочевого пузыря часто устойчив к традиционной терапии. Даже после хирургического удаления и введения БЦЖ-вакцины у многих пациентов сохраняется высокий риск рецидива. Это связано с тем, что опухоль подавляет иммунный ответ и избегает разрушения иммунными клетками.

Известно, что наночастицы на основе оксидов железа и хлорофилла под воздействием лазера образуют активные формы кислорода, которые вызывают разрушение опухолевых клеток и запускают ферроптоз — гибель клеток, зависящей от железа. В лабораторных опытах такая терапия значительно увеличила выживаемость

мышей с раком мочевого пузыря (с 0 до 91,7 %) и активировала их иммунную систему: снижались уровни иммуноподавляющих белков (PD-L1, IDO-1), увеличивалось количество Т-клеток, подавлялось воспаление [5].

Нанотехнологии применяются не только в онкологии — они также показывают высокую эффективность при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

Остеоартрит является дегенеративным заболеванием суставов, которое сопровождается болью, разрушением хряща и может приводить к инвалидности. Современные методы лечения в основном направлены на облегчение симптомов и связаны с побочными эффектами. Учёные выяснили, что в развитии остеоартрита важную роль играет ось «микробиота — кишечник — суставы».

Исследования показали, золотые наночастицы способны замедлять разрушение суставов при остеоартрите у мышей, и этот эффект напрямую связан с состоянием микробиоты кишечника. Наночастицы способствуют росту полезных бактерий (*Lactobacillus*, *Akkermansia*), которые повышают выработку короткоцепочечных жирных кислот — особенно масляной кислоты. Масляная кислота снижает воспаление, укрепляет кишечный барьер, угнетает выработку провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-6), и способствует синтезу противовоспалительных молекул, таких как IL-10. В результате уменьшается системное воспаление и подавляется активность остеокластов на 30–40 % (клеток, разрушающих костную ткань) [6].

При больших дефектах и деформациях длинных трубчатых костей, например, после травм, операций или врождённых нарушений применяют дистракционный остеогенез. Это метод, при котором кость медленно растягивают, стимулируя её естественный рост и восстановление. Несмотря на эффективность, дистракционный остеогенез требует много времени, особенно на этапе заживления, и часто сопровождается осложнениями.

Для эффективного восстановления используют наночастицы, покрытые мезопористым кремнезёмом и легированные кобальтом. Их локально вводили крысам в зону растяжения кости. Наночастицы значительно ускорили образование новой костной ткани, увеличивая минеральную плотность кости на 4-й неделе консолидации. Они стимулировали дифференцировку стволовых клеток в остеобласты, повышали активность генов, отвечающих за остеогенез (ALP, Runx2, OCN), способствовали минерализации и активировали ангиогенез — образование новых кровеносных сосудов за счёт повышения секреции сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF) [7].

Следующим направлением применения нанотехнологий стало восстановление мягких тканей — в том числе при хронических заболеваниях и осложнениях, нарушающих естественные процессы заживления.

Диабет значительно осложняет заживление ран. Из-за высокого уровня глюкозы нарушается работа иммунной системы, повреждаются сосуды, усиливается воспаление и замедляется регенерация тканей. Такие раны часто становятся хроническими и трудно поддаются лечению.

Обычные методы лечения не всегда эффективны и не позволяют контролировать процесс восстановления.

Наночастицы, состоящие из инсулина и ионов кобальта, проявили высокую эффективность в ускорении заживления ран при диабете. Их действие изучалось на клетках человеческого эпидермиса (НЕКа). Инсулин активирует рецепторы на клетках кожи, стимулирует деление кератиноцитов и фибробластов, снижает воспаление и ускоряет эпителизацию. Кобальт имитирует состояние гипоксии — запускает выработку фактора HIF-1 α и сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF), что способствует формированию новых кровеносных сосудов. Эксперименты подтвердили, что наночастицы значительно повышают выживаемость клеток кожи, усиливают миграцию клеток в зону повреждения и ускоряют закрытие ран — как при обычных условиях, так и при диабете, с эффективностью заживления, достигающей 63–72 % в течение 24 часов [8].

Мукозит полости рта — тяжёлое воспаление слизистой оболочки рта, возникающее у большинства пациентов во время химио- и лучевой терапии. До 80 % пациентов с опухолями головы и шеи страдают от этого осложнения. Мукозит полости рта сопровождается болью, язвами, нарушением питания и увеличивает риск инфекций. К сожалению, полностью эффективного метода лечения на сегодняшний день не существует.

Перспективным решением являются наночастицы золота, которые проявляют выраженное противовоспалительное

и антиоксидантное действие. В эксперименте на хомяках с мукозитом, вызванным химиотерапевтическим препаратом 5-фторурацилом, наночастицы значительно снизили воспаление, уменьшили площадь язв на 50 % и ускорили заживление слизистой. Механизм действия связан с подавлением провоспалительных молекул (NF- κ B, COX-2, TNF- α , IL-1 β), а также с активацией антиоксидантного пути Nrf2, что привело к повышению уровня антиоксидантных ферментов, таких как глутатион, HO-1 и NQO1, которые снижают окислительный стресс. Именно окислительный стресс запускает воспаление при мукозите [9].

Нанотехнологии открывают новые горизонты в биомедицине, предлагая инновационные подходы в диагностике, лечении и профилактике различных заболеваний. Благодаря особым физико-химическим свойствам наночастиц — высокой биодоступности, целенаправленной доставке и многофункциональности, становится возможным точечное воздействие на патологические процессы с минимальными побочными эффектами. Несмотря на перспективные результаты, использование нанотехнологий в клинической практике требует дальнейших исследований. Необходимо углубленно изучить механизмы действия наночастиц в организме, их биосовместимость, метаболизм, возможные токсические эффекты и долгосрочные последствия. Также важно разработать стандарты производства и протоколы безопасности, чтобы обеспечить широкое и безопасное применение наночастиц в биомедицине.

Литература:

1. Yaqoob A. A. Recent Advances in Metal Decorated Nanomaterials and Their Various Biological Applications: A Review / A. A. Yaqoob, H. Ahmad, T. Parveen, A. Ahmad, M. Oves, I. M. I. Ismail, H. A. Qari, K. Umar, M. N. Mohamad Ibrahim // *Frontiers in Chemistry*. — 2020. Vol. 8. — P. 1–23.
2. Laganà A. Antibacterial activity of nanoparticles and nanomaterials: a possible weapon in the fight against healthcare-associated infections / A. Laganà, G. Visalli, F. Corpina, M. Ferlazzo, A. Di Pietro, A. Facciola // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. — 2023. Vol. 27. — P. 3645–3663.
3. Korangath P. Iron Oxide Nanoparticles Inhibit Tumor Progression and Suppress Lung Metastases in Mouse Models of Breast Cancer / P. Korangath, L. Jin, C. T. Yang, S. Healy, X. Guo, S. Ke, C. Grüttner, C. Hu, K. Gabrielson, J. Foote, R. Clarke, R. Ivkov // *ACS Nano*. — 2024. Vol. 18. — P. 10509–10526.
4. Sun H. Cu²⁺-Citrate-Chitosan Complex Nanoparticles for the Chemodynamic Therapy of Lung Cancer / H. Sun, L. Zhang, N. Zhao, H. Xin // *ACS Omega*. — 2024. Vol. 9. — P. 8425–8433.
5. Chin Y. C. Iron oxide@chlorophyll clustered nanoparticles eliminate bladder cancer by photodynamic immunotherapy-initiated ferroptosis and immunostimulation / Y. C. Chin, L. X. Yang, F. T. Hsu, C. W. Hsu, T. W. Chang, H. Y. Chen, L. Y. Chen, Z. C. Chia, C. H. Hung, W. C. Su, Y. C. Chiu, C. C. Huang, M. Y. Liao // *Journal of Nanobiotechnology*. — 2022. Vol. 20. — P. 1–18.
6. Deng Z. Gold nanoparticles exhibit anti-osteoarthritic effects via modulating interaction of the «microbiota-gut-joint» axis / Z. Deng, C. Yang, T. Xiang, C. Dou, D. Sun, Q. Dai, Z. Ling, J. Xu, F. Luo, Y. Chen // *Journal of Nanobiotechnology*. — 2024. Vol. 22. — P. 1–23.
7. Zhao H. Cobalt-Doped Mesoporous Silica Coated Magnetic Nanoparticles Promoting Accelerated Bone Healing in Distraction Osteogenesis / H. Zhao, Y. Jia, F. Wang, Y. Chai, C. Zhang, J. Xu, Q. Kang // *International Journal of Nanomedicine*. — 2023. Vol. 18. — P. 2359–2370.
8. Sharda D. Insulin-cobalt core-shell nanoparticles for receptor-targeted bioimaging and diabetic wound healing / D. Sharda, D. Choudhury // *RSC Advances*. — 2023. Vol. 13. — P. 20321–20335.
9. Choudhury M. Effectiveness of gold nanoparticles in prevention and treatment of oral mucositis in animal models: a systematic review / M. Choudhury, P. Brunton, D. Schwass, D. Pletzer, J. Ratnayake, G. Dias, G. Tompkins // *Systematic Reviews*. — 2024. Vol. 13. — P. 1–8.

МЕДИЦИНА

Влияние магнитного поля на биоорганизмы

Абдухалилова Рано Саитмирза кизи, студент;

Бобоназарова Солиха Уйгун кизи, студент

Научный руководитель: Абдурахмонов Самандар Абдусамад угли, ассистент;

Научный руководитель: Эсанов Шахзод Шермат угли, ассистент

Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Магнитные поля являются постоянной и важной частью окружающей среды, основными компонентами которой являются постоянная часть геомагнитного поля, его колебания, вызванные магнитными бурями, и техногенные магнитные поля. Эти поля представляют собой магнитные поля чрезвычайно низкой частоты (<1 кГц). В исследовании дано общее описание основных воздействий магнитных бурь и антропогенных полей на живые организмы и краткое описание основных механизмов воздействия магнитных полей на живые организмы.

Ключевые слова: магнитобиология, геомагнитное поле, магнитные поля крайне низкой частоты, сердечно-сосудистая система, лейкопения.

Геомагнитное поле (ГМП) — глобальное векторное поле с индукцией 25–65 мТл в зависимости от близости Земли к магнитным полюсам, ГМП состоит из постоянной и переменной компоненты. Изменение ГМП по отношению к константам обычно не превышает 1–5 % и происходит за счет систем электрического тока в ионосфере Земли. Даже на длительном промежутке времени (~10 лет) изменения индукции ГМП не превышают 1–2 мТл. ГМП играет важную роль в поддержании жизни на Земле, например, наряду с кислородом и водой, ГМП выполняет несколько функций, обеспечивающих существование жизни на Земле: защищает атмосферу от потери кислорода, водорода и других легких элементов из-за солнечного ветра, сохраняет целостность озонового слоя. Он помогает поддерживать постоянный климат на Земле, служит проводниками для миграции птиц и животных, участвует в регуляции циркадных ритмов у растений и животных. Возможно, наличие ГМП стало одним из условий наступления абиогенеза и появления «хиральной чистоты» живых существ.

Учитывая вышесказанное, магнитные поля (МФ) играют важную роль в жизни человека и других обитателей Земли. С 1980-х годов по настоящее время количество публикаций, посвященных изучению МФ, растет. За последние 10 лет значительно (в несколько раз) увеличилась доля работ, посвященных медицинским аспектам применения МФ и их биологическим эффектам.

В дополнение к ГМП и его колебаниям, люди постоянно подвергаются воздействию городских МФ, производимых

электросетью и транспортом. Таким образом, биологические эффекты низкочастотных, изменяющихся во времени магнитных полей (ТВМФ) имеют важное значение.

Геомагнитные бури генерируют вариации индукции ГМП с частотами от 0,00007 до 30 Гц в зависимости от широты и амплитуды изменений в диапазоне от 70 до 900 нТл, но часто они не превышают 200 нТл. Важно отметить, что несмотря на малые амплитуды, биологические эффекты магнитных бурь значительны. Возможное объяснение — относительно длительная выдержка (часы), но она не полная.

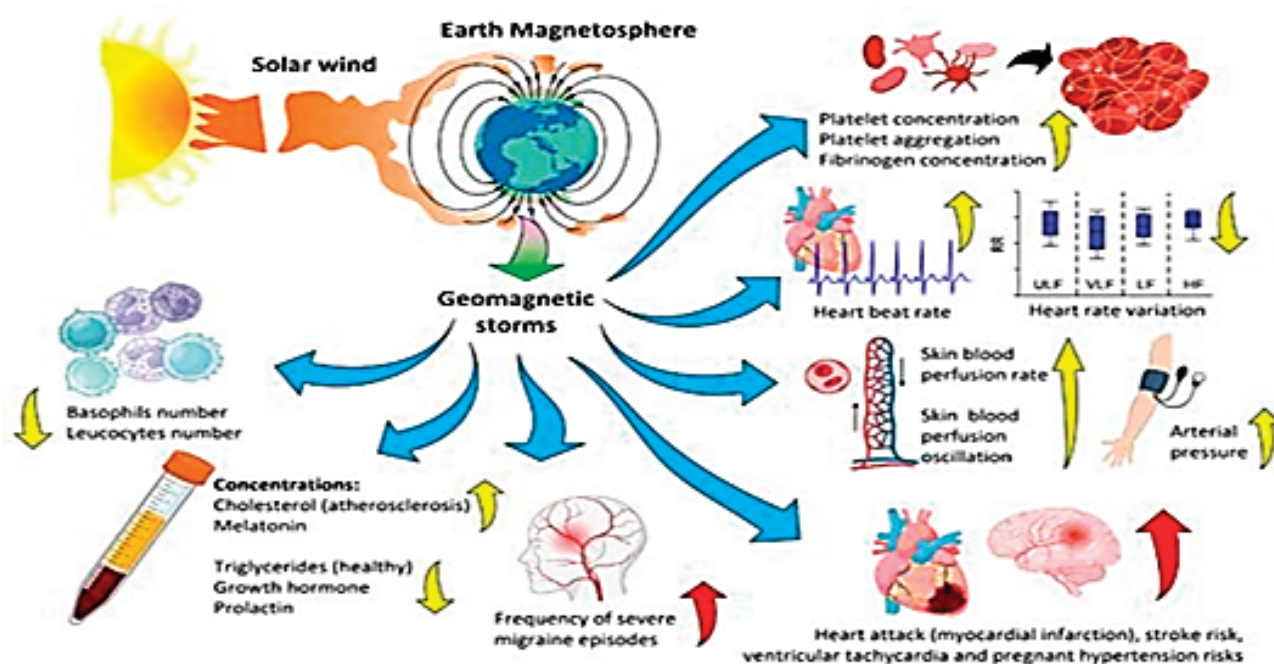
Помимо ГМП, основным фоновым ТВМФ является поле, создаваемое линиями электропередачи, имеющими частоту 50 или 60 Гц и индукционную фазу от ~0,05 до ~2,6 мТл и выше. Работники промышленного производства и железнодорожного транспорта подвергаются воздействию индукционной ТВМФ мощностью 0,3–2,5 мТл. Индукция ТВМФ в непосредственной близости от высоковольтных линий электропередачи и трансформаторных подстанций составляет до 20 мТл для 380 кВт и 400 нТл для 15 кВт.

Работники полупроводниковых заводов подвергаются воздействию КНЧ-МФ с индукцией 15–35 мТл, вырабатываемой автомобильным транспортом и варьирующейся от 10–3 до 102 Гц в черте города. Примечательно, что в диапазоне частот 10–3–1 Гц ТВМФ, индуцированная индукцией от городского и транспортного транспорта, сильна ($k = 8$) с большей амплитудой изменения ГМП во время магнитной бури.

Исследованию посвящено большое количество работ, в том числе посвященных биологическим эффектам ранних (1980–1990-е гг.) микроволн и электромагнитных волн 0,3–300 ГГц. Однако в данном случае используются кардинально иные методологические и метрологические подходы, а набор данных настолько велик, что достаточно подробно проанализировать эффекты низкочастотных (1 МГц) МФ в отдельно взятой статье не представляется возможным. Недавнее исследование показывает, что мобильные телефоны могут создавать магнитные поля чрезвычайно низкой частоты (ELF-MF) в диапазоне частот от 5 до 200 Гц. Магнитная индукция КНЧ-СЧ, возникающая при излучении мобильного телефона, может составлять до 70–80 мТл. Следовательно, понимание биологических последствий воздействия КНЧ-МФ имеет решающее значение для понимания долгосрочных последствий длительного использования мобильного телефона.

Основные области биологического воздействия магнитных бурь: Большое количество исследований, изуча-

ющих влияние нарушений GMF на организм человека, описывает воздействие на систему кровообращения. Это связано с несколькими причинами: обилием метаданных, технической возможностью отслеживания состояния (холтеровское мониторирование) и, возможно, гиперчувствительностью этой системы организма к нарушениям GMF. Эти воздействия можно сгруппировать по уровню организации: отдельные клетки крови, кровеносные сосуды, состояние сердца в норме и патологические состояния. Магнитные бури влияют на плазму крови. В частности, они увеличивают концентрацию тромбоцитов, протромбиновое время, агрегацию тромбоцитов и концентрацию фибриногена. С другой стороны, показано снижение количества базофилов и лейкоцитов во время магнитных бурь. Эффекты на молекулярном уровне включают снижение концентрации холестерина (при атеросклерозе) и повышение концентрации триглицеридов (у здоровых) в крови, гормона роста и пролактина. Магнитные бури влияют на микро- и макроциркуляцию в кровотоке.



Во-первых, нарушения GMF увеличивают скорость капиллярного кровотока и среднее время закрытия капилляров. Кроме того, магнитные бури влияют на динамику скорости капиллярного кровотока. Периодические колебания скорости микроциркуляции кожи являются чрезвычайно чувствительным признаком физиологического состояния организма в нормальных условиях, возрастных изменений и патологии. Воздействие на микроциркуляцию заключается в увеличении амплитуды колебаний скорости кровотока кожи в ответ на нарушения в магнитосфере. Показана достоверная корреляция колебаний микроциркуляции кожи с низкочастотными колебаниями индукции GMF на частотах ~0,01, ~0,03, ~0,1 и

0,3 Гц. Оценка степени корреляции между изменениями микроциркуляции в разных ритмах очень информативна. Такой подход может быть использован для неинвазивных методов диагностики и мониторинга развития сахарного диабета, бронхиальной астмы и других патологий. Использование корреляционного подхода для изучения колебаний микроциркуляции в различных ритмах во время магнитной бури может выявить новые аспекты физиологических эффектов слабых КНЧ-МФ в будущем.

Макроирроценочные изменения зависят от изменений артериального давления, абсолютной частоты сердечных сокращений и вариабельности сердечного ритма. Магнитные возмущения и бури могут привести к увеличению

среднесуточной частоты сердечных сокращений и уменьшению амплитуды вариабельности сердечного ритма, наблюдаемой в диапазоне низких частот (НЧ). Моделирование магнитной бури показало ослабление вариабельности сердечного ритма практически во всем диапазоне частот. Показана высокая корреляция параметров вариабельности сердечного ритма с индукционными колебаниями GMF и скоростью солнечного ветра. Значительные изменения вариабельности сердечного ритма в низкочастотном диапазоне могут свидетельствовать о развитии аритмий. Во время магнитной бури происходит повышение систолического и диастолического артериального давления. Скорее всего, это связано с учащением пульса. Годовая динамика случая церебральных и коронарных сосудистых нарушений одинакова, имеют колебательный, циклический характер. Они надежно коррелируют с активностью солнечных вспышек и динамикой геомагнитной активности. Частота инфаркта миокарда в значительной степени связана с геомагнитной активностью, в то время как инсульты головного мозга связаны с солнечной активностью. Повышенная нагрузка на сердце повышает риск обострения заболеваний сердечно-сосудистой системы: инфаркта миокарда, инсульта, желудочковой тахикардии и гипертонии у беременных. Концентрации гемоглобина и гематокрита не изменяются под воздействием геомагнитных бурь. Следовательно, увеличение нагрузки на сердечно-сосудистую систему во время магнитных бурь обусловлено не изменением кислородной емкости, а вязкостью, обусловленной изменениями системной свертываемости крови. Повышенная частота сердечных сокращений и артериальное давление призваны компенсировать скорость транспорта крови, что в свою очередь увеличивает риск сердечной недостаточности и смерти от этих заболеваний.

Обнаружена корреляция между частотой умеренных и тяжелых эпизодов мигрени и наличием и интегральной индукцией геомагнитных возмущений. Магнитные бури изменяют перераспределение активности частей вегетативной нервной системы: они увеличивают вклад парасимпатической части и уменьшают вклад симпатической части. Была выявлена связь между геомагнитными возмущениями и поведением и благополучием. Была показана связь между увеличением частоты сильных магнитных бурь и самоубийствами. В северных широтах (>80 нТл) высокие уровни фоновой геомагнитной активности значительно снижают суточный синтез мелатонина, который может нарушать циркадные ритмы.

Во время геомагнитных бурь изменяются многие факторы космического и земного происхождения. Помимо того, что заряженные частицы достигают поверхности Земли, известно, что изменения геомагнитного поля взаимодействуют с атмосферным давлением или электрическим полем. Однако эти геофизические параметры также изменяются независимо от геомагнитных возмущений. Например, эти изменения более выражены во время гроз. Поэтому в статье подчеркивается магнитная со-

ставляющая таких эффектов при описании магнитных эффектов магнитных бурь. Кроме того, имеются экспериментальные данные о точных магнитобиологических эффектах геомагнитных изменений при воспроизведении ранее зарегистрированной магнитной составляющей геомагнитной бури в лабораторных условиях.

Влияние факторов окружающей среды — магнитобиологические влияния зависят от многих факторов. Условно их можно разделить на две большие группы: физические и биологические. Среди физических факторов можно отметить зависимость эффектов ТВМФ от амплитуды и частоты, прямую зависимость от индукции и ориентации СЧ, векторную полярность электрической и интенсивности СЧ, амплитудную модуляцию. Описаны эффекты концентрации диатомовых водорослей A2(16)b(20u9) B(52)t(48 h) в окружающем растворе о выражении биологических эффектов поля на подвижность водорослей. Зависимость имела куполообразную форму с максимальной концентрацией 0,25 мМ. Отдельно можно отметить зависимость от времени воздействия и температуры окружающей среды. Различия в типе клеток, генетике и эпигенетике, исходном состоянии клеток и циклической фазе клетки могут зависеть от биологических факторов.

К воздействию некоторых физических факторов можно отнести микроволновое излучение. Несмотря на то, что данный обзор посвящен низкочастотным СЧ, в этом разделе мы позволяем упомянуть о биоэффектах микроволн, поскольку эффекты некоторых физических параметров излучения трудно визуализировать для низкочастотных СЧ. Например, для разных клеточных культур и разных штаммов E.coli мы обнаружили корреляции эффектов, сходных с типом поляризации (круговая или линейная) или даже направлением поляризации (левая или правая).

Интересное явление удлинения резонансного пика магнитобиологических эффектов с увеличением силы излучения было обнаружено в другом исследовании и для миллиметровых полей. Для высокочастотных СЧ магнитные эффекты часто проявляются при модуляции сигнала по амплитуде или частоте. Было рассмотрено множество примеров моделирования, в основном с амплитудной модуляцией. Воздействие низкочастотной микроволновой модуляции приводило к изменениям в ЭЭГ человека.

Среди биологических факторов также можно отметить влияние исходного состояния биологического объекта. Например, величина и направление биологического облучения области частотой 50 Гц с различной амплитудой сильно зависели от исходного состояния хроматина лимфоцитов, которое также зависело от донора и температуры до и во время воздействия МФ. Описано возможное влияние эпигенетического профиля на магнитобиологическое воздействие. Известно, что эпигенетический профиль чувствителен к условиям окружающей среды. Воздействие низкочастотных МФ влияло на профиль гистонов и модификаций ДНК, которые явля-

ются стохастическими и проявляются в геномной зависимости от контекста. Еще одним примером зависимости биоэффектов от исходного состояния биологического объекта является логарифмическая или стационарная фаза роста клеток в культурах Эколи. Для микроволн, как уже упоминалось выше, воздействие низкочастотных полей также зависело от штамма бактерий. Также было обнаружено, что различия в воздействии зависят от продолжительности воздействия, плотности клеток и времени после воздействия.

Литература:

1. Абдурахмонов С. А., Эсанов Ш. Ш., Улутбердыев А. Ш., Автоматизация процесса управления системой здравоохранения. Оптимизация управленческих решений в автоматизированных системах управления с использованием стилей линейного программирования. Молодой ученый. — 2024. — № 45 (544). — С. 16–18. — URL: <https://moluch.ru/archive/544/119076/> (дата обращения: 15.11. -ISSN 2072–0297, 2024-yil.
2. Абдурахмонов С. А., Воздействие физических полей на биологические объекты. Молодой ученый. — 2024. — № 42 (541). — С. 46–47. — URL: <https://moluch.ru/archive/541/118314/> (дата обращения: 02.11.2024). -ISSN: 2072–0297, 2024-yil.
3. Абдурахмонов С. А., Эсанов Ш. Ш., Medical Device Reliability and Measuring Instrument Specifications. Eurasian Journal of Engineering and Technology, Volume 34| October 2024. — ISSN: 2795–7640, 2024-yil.

Аннотация: КНЧ-МФ с частотой <1 кГц оказывают широкий спектр биологического воздействия на живые системы. Эти поля включают изменение GMF во время магнитной бури и фоновую TVMF, создаваемую электрооборудованием, транспортом и т. д. Среди основных последствий магнитных бурь для людей в первую очередь фиксируются изменения в сердечно-сосудистой системе. Антропогенные КНЧ-МФ влияют на функционирование сердечно-сосудистой системы, а также могут быть связаны с риском развития некоторых видов рака.

Международный опыт реализации принципов пациентоориентированной помощи

Абил Айман Абилкызы, студент магистратуры

Научный руководитель: Мамырбекова Салтанат Апбасовна, PhD,

директор института дополнительного профессионального образования

Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова (г. Алматы, Казахстан)

В статье рассматриваются различные модели реализации РСС в международном контексте, оцениваются их сильные и слабые стороны, а также выделяются универсальные и контекстно-зависимые элементы, способствующие повышению качества и устойчивости медицинской помощи.

Ключевые слова: *пациентоориентированная помощь, пациентоцентрированная помощь, внедрение пациентоориентированной помощи.*

Введение

Концепция пациентоориентированной помощи (РСС) берет своё начало в работе Эдит Балинт. Она была описана как «понимание пациента как уникального человеческого существа» [1]. С момента появления концепции РСС для её обозначения использовались разные термины, включая пациентоориентированную и семейно-ориентированную помощь, помощь, фокусированную на взаимоотношениях, персонализированную помощь, а также клиентоориентированная или пользовательская помощь. Терминология и концептуальные рамки различаются в зависимости от страны, институционального контекста и приоритетов систем здравоохранения [2]. Кроме того данная Концепция РСС претерпела значительные изменения, охватывая различные методы и принципы, направленные на улучшение качества медицинской помощи и повышение удовлетворенности пациентов [3]. Но ключевым принципам РСС

относятся уважение к ценностям и предпочтениям пациента, координацию и интеграцию ухода, предоставление информации и образования, физический комфорт, эмоциональную поддержку, вовлечение семьи и друзей [4], непрерывность и переходы в уходе, а также доступ к медицинской помощи. Эти принципы направлены на активное вовлечение пациентов в процесс принятия решений и индивидуализацию медицинской помощи [5].

Несмотря на широкое признание концепции РСС, её реализация варьируется в зависимости от социально-экономических условий, уровня развития здравоохранения, культурных и этических норм в разных странах [6]. Изучение различных подходов к внедрению принципов РСС позволяет выявить как универсальные компоненты (такие как уважение к ценностям пациента и совместное принятие решений), так и уникальные аспекты, адаптированные к конкретному контексту. Например, в странах с развитой системой здравоохранения акцент делается на

цифровые инструменты и самостоятельность пациента, тогда как в других регионах — на роль семьи и общины [4].

Таким образом, пациентоориентированная помощь выступает не только как клиническая, но и как организационная стратегия, лежащая в основе трансформации медицинских организаций в более гибкие, ответственные и устойчивые структуры. Она требует междисциплинарного подхода, переосмысления традиционных ролей медицинского персонала и создания условий для партнерских отношений между пациентом и системой здравоохранения [7]. На фоне роста значимости качества и доступности медицинской помощи возрастает необходимость системного анализа существующих подходов и практик реализации РСС [8]. Анализ позволит определить ключевые принципы, присущие эффективной пациентоориентированной медицинской организации, а также выявить барьеры и условия успешной интеграции данной концепции в управленческую и клиническую практику [7, 9].

Цель литературного обзора — проведение анализа текущих тенденций и определение основных принципов пациентоориентированной помощи медицинских организаций. В статье рассматриваются различные модели реализации РСС в международном контексте, оцениваются их сильные и слабые стороны, а также выделяются универсальные и контекстно-зависимые элементы, способствующие повышению качества и устойчивости медицинской помощи.

Методы

В ходе литературного обзора был проведен систематический отбор и анализ публикаций, касающихся международного опыта внедрения модели пациентоориентированной помощи. Поисковая стратегия включала использование баз данных PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar. В отбор включались статьи, опубликованные на английском языке с 2015 по 2025 год. Ключевые поисковые термины включали: «patient-centered care», «person-centered care», «PCC implementation». В обзор были включены как систематические обзоры, так и эмпирические исследования, имеющие отношение к тематике обзора.

Результаты

Концепция пациентоориентированной помощи (РСС) возникла как реакция на традиционную модель, в которой пациент рассматривался преимущественно как объект лечения. С течением времени акцент сместился на признание пациента активным участником процесса ухода [10]. Эта концепция подчеркивает важность уважения к индивидуальности пациента и его активного участия в принятии решений, связанных с лечением. Развитие РСС связано с признанием необходимости учитывать не только медицинские, но и психологические, социальные и культурные аспекты здоровья пациента [6]. Международные модели реализации пациентоориентированной

помощи (РСС) демонстрируют разнообразие подходов, обусловленных социально-экономическими, культурными и организационными особенностями систем здравоохранения различных стран.

Модель Patient-Centered Medical Home (PCMH) в США представляет собой структурированный подход к первичной медицинской помощи, ориентированный на пациента, с акцентом на координацию ухода, доступность, использование информационных технологий, вовлечение пациентов в принятие решений и установление долгосрочных отношений между пациентом и медицинским учреждением. С момента внедрения модель PCMH значительно улучшилась и исследования за последние годы подтверждают эффективность PCMH и её благоприятное влияние на систему здравоохранения. Основные компоненты модели PCMH: **координация ухода, доступность, использование информационных технологий, вовлечение пациентов в принятие решений, долгосрочные отношения** [11]. Координация ухода PCMH обеспечивает согласованность действий всех участников процесса лечения, включая специалистов, больницы и службы поддержки, что способствует улучшению качества ухода и снижению дублирования услуг. Модель доступности в рамках РСС охватывает ключевые аспекты, обеспечивающие равный и своевременный доступ к медицинским услугам. К ним относятся: физическая доступность — близость медицинских организаций и выявление индивидуальных потребностей пациентов; временная доступность — гибкий график и минимизация ожидания клиентов; финансовая доступность — снижение затрат и страховое покрытие в рамках медицинской страховки; информационная доступность — доступность и легкость восприятия информации пациентами; цифровая доступность — применение телемедицины и других электронных систем; культурно-языковая доступность — обращение внимания на культурные различия пациентов во время оказания помощи и наличие переводов или переводчиков [12].

Долгосрочные отношения между пациентом и медицинскими работниками являются важным элементом пациентоориентированной помощи (РСС), особенно в модели Patient-Centered Medical Home (PCMH) в США. Устойчивое взаимодействие с лечащим звеном способствует лучшему пониманию индивидуальных потребностей пациента, повышая качество ухода и его непрерывность. Постоянная работа с командой позволяет улучшить координацию помощи, повысить приверженность лечению, снизить повторные госпитализации и обеспечить адаптацию терапии при хронических заболеваниях. Такие отношения также усиливают доверие пациентов и удовлетворённость медицинской помощью. По результатам исследования доказано, что программы медицинских домов, ориентированных на пациента улучшают показатели процесса качества медицинской помощи, **улучшают результаты лечения**, а также сокращают количество посещений отделений неотложной помощи и госпитализаций [13, 14].

В Великобритании модель персонализированной помощи (Personalised Care) в рамках Национальной службы здравоохранения (NHS) включает шесть ключевых компонентов, направленных на предоставление индивидуализированной и ориентированной на пациента медицинской помощи. К этим компонентам относятся совместное принятие решений с учётом клинических данных и предпочтений пациента, индивидуальное планирование ухода, обеспечение права на выбор медицинских услуг, социальное направление к немедицинской поддержке, развитие самоуправления при хронических заболеваниях, а также предоставление персональных бюджетов здоровья для контроля над расходами на лечение. Эта модель способствует переходу от реактивного к проактивному и ориентированному на пациента подходу в системе здравоохранения [12]. Однако, несмотря на эти признанные преимущества, внедрение персонализированного ухода остаётся медленным. Однако, в проблеме этой модели остаётся недостаток комплексных инструментов для оценки прогресса внедрения на уровне служб или системы, а также для анализа культурных, поведенческих и практических барьеров, препятствующих широкой реализации персонализированного подхода в повседневной клинической практике [15].

В Австралии реализация пациентоориентированной помощи (PCC) осуществляется через модель Health Care Homes (HCH), адаптированную из американской модели Patient-Centered Medical Home (PCMH). В данной модели основное внимание уделяется пациентам с хроническими заболеваниями, предоставляя им координированную, командную и индивидуализированную помощь. Основные элементы включают индивидуальное планирование ухода, координацию между уровнями системы, расширенный доступ к услугам, включая телемедицину и использование электронных медицинских записей. Как и в других странах, акцент делается на активное участие пациента, целостность помощи и клиническую безопасность [16].

Проект HCH был внедрен пилотно в медицинских организациях первичной помощи с 2017 по 2021 год и во время реализации показал увеличение вовлечённости пациентов в первичную медико-санитарную помощь и улучшение показателей вакцинации. Однако не было зафиксировано значительного улучшения контроля артериального давления или уровня сахара в крови. Кроме того, административная нагрузка и ограничения финансирования были отмечены как препятствия для успешной реализации модели [17].

В 2023 году была запущена инициатива MyMedicare, которая предоставляет пациентам возможность добровольно зарегистрироваться у выбранного ими врача общей практики, обеспечивая более тесные и продолжительные отношения между пациентом и поставщиком медицинских услуг. Эта программа направлена на укрепление непрерывности ухода и улучшение координации медицинских услуг [18]. Ожидается, что данные изменения будут способствовать успешной реализации HCH и в целом положительные результаты в системе здравоохранения в будущем.

В Индии внедрение пациентоориентированных моделей медицинской помощи, таких как проект «10 Bed ICU» и Comprehensive Rural Health Project (CRHP) привело к значительным улучшениям в доступе к медицинской помощи и показателях здоровья населения, особенно в сельских и удалённых регионах [19, 20].

В Индии инициатива **10BedICU**, запущенная в 2021 году, направлена на устранение дефицита отделений интенсивной терапии (ОИТ) в сельских и отдалённых районах страны. В рамках этой программы было создано более 200 ОИТ в государственных больницах девяти штатов, включая Карнатака, Манипур, Ассам и Нагаланд, что позволило оказать критическую медицинскую помощь более чем 65 000 пациентов. Каждое отделение оснащено современным медицинским оборудованием, включая аппараты ИВЛ, мониторы и инфузионные насосы, а также подключено к системе телемедицины, обеспечивая удалённую поддержку со стороны специалистов из городских медицинских центров [19]. Ключевой особенностью проекта является использование платформы **CARE**, которая позволяет специалистам из городских медицинских учреждений наблюдать за пациентами в реальном времени, консультировать местный персонал и принимать участие в принятии клинических решений. Это особенно важно в условиях нехватки квалифицированных врачей-реаниматологов в сельских районах. Благодаря этому подходу удалось сократить количество переводов пациентов в городские больницы на больше половины, что значительно снизило нагрузку на городские медицинские учреждения и улучшило доступность критической помощи для сельского населения [21]. Однако проект сталкивается с рядом вызовов, включая нехватку обученного медицинского персонала, особенно в отдалённых районах, а также необходимость устойчивого финансирования для поддержания функционирования ОИТ. Для решения этих проблем требуется внедрение программ обучения местных врачей и медсестёр, а также сотрудничество с государственными и частными партнёрами для обеспечения необходимой инфраструктуры и ресурсов [19].

В целом, эти концепции демонстрируют эффективность пациентоориентированных моделей в улучшении качества и доступности медицинской помощи в Индии. Тем не менее, для устойчивого развития этих программ необходимо преодоление существующих барьеров, таких как нехватка кадров, ограниченное финансирование и необходимость адаптации к местным культурным и социальным условиям.

В каждой из стран основное внимание уделяется координации ухода, активному участию пациентов в принятии решений, обеспечению доступности услуг, использованию цифровых технологий и формированию устойчивых отношений между пациентами и медицинскими командами. Так, в США и Австралии приоритет отдается информационным технологиям, поддержке при хронических заболеваниях и командному подходу. В Великобритании акцент сделан на индивидуализацию ухода, вовлечение пациентов в управление собственным здоровьем и предоставление социальных и финансовых инструментов для

этого. В Индии приоритетом направлением стало приближение медицинской помощи к сообществам, включая ра- боту с уязвимыми группами и использование местных ре- сурсов.

Таблица 1. Сравнение международных моделей РСС

Страна	Модель	Ключевые особенности	Барьеры модели	Эффективность
США	Patient-Centered Medical Home (PCMH)	Координация ухода, доступность, цифровизация, SDM, дол-госрочные отношения	Финансирование, не-равенство в доступе, нагрузка на PCP	Снижение госпитализаций, повышение каче-ства, удовлетворённости
Великобритания	Personalised Care (NHS)	6 компонентов: SDM, планиро-вание ухода, выбор, соц. под-держка, самоуправление, пер-сональные бюджеты	Медленное вне-дрение, нехватка ин-струментов оценки	Повышение вовлечён-ности, но ограниченная оценка
Австралия	Health Care Homes (HCH)	Индивидуальные планы, те-лемедицина, междисципли-нарный уход, MyMedicare	Ограниченное влияние на исходы, административные барьеры	Повышение вакцинации, ограниченный контроль над ХЗ
Индия	10 Bed ICU / CRHP	Телемедицина, локальные ICU, участие общин, обучение женщин	Кадровый дефицит, устойчивость, куль-турные барьеры	Улучшение доступа, сни-жение экстренных перев

В то же время во всех странах наблюдаются схожие барьеры, такие как нехватка кадров, административные и финансовые ограничения, а также культурные и пове-денческие факторы, затрудняющие широкое внедрение принципов РСС. Однако эмпирические данные подтвер-ждают положительное влияние этих подходов на доступ-ность, удовлетворённость пациентов, снижение ненужных госпитализаций и улучшение клинических показателей, подчеркивая необходимость комплексного и адаптивного подхода к развитию пациентоориентированных моделей с учетом национальных особенностей (таблица 1).

Устойчивость реализации пациентоориентированной помощи (РСС) в значительной степени зависит от ор-ганизационных условий, в первую очередь — от лидер-ства, устойчивого финансирования и институциональной поддержки [22]. Эффективное управленческое и кли-ническое лидерство оказывает прямое влияние на фор-мирование организационной культуры, благоприятной для внедрения принципов РСС [23]. Руководители, спо-собные формировать коллективное видение, снижать уро-вень профессионального выгорания и способствовать об-учению персонала, играют ключевую роль в продвижении пациентоориентированного подхода. Как отмечается в об-зоре Kupoch et al., коллективное обучение и вовлечение со-трудников в процессы повышения качества способствуют устойчивым изменениям в организации. Это особенно важно в условиях постоянных реформ здравоохранения и необходимости адаптации к новым требованиям [24].

Финансирование — ещё один краеугольный камень успешного внедрения РСС. Модели оплаты, ориентиро-ванные на ценность (value-based payment), зарекомендовали себя как устойчивый финансовый механизм, обеспечива-ющий вознаграждение за качество и результат, а не за объём оказанных услуг. Однако реализация таких моделей требует чётких метрик, инструментов оценки и финансовой устой-

чивости [25]. Исследования подчёркивает, что без ясных методик измерения результатов устойчивое финансиро-вание РСС затруднено. Примеры из США, такие как сотrud-ничество между медицинскими центрами и Medicaid, де-монстрируют, что государственная поддержка, основанная на результативности, может значительно повысить вовле-чённость медицинских организаций в модели РСС [26].

Институциональная поддержка, включая нормативно-правовые инициативы, стандарты качества и внедрение цифровых решений, также оказывает важное влияние на устойчивость РСС. Национальные программы, направ-ленные на развитие клинических систем поддержки при-нятия решений (CDS), использование показателей, сооб-щаемых пациентами (PROMs и PREMs), и стандартизация процессов являются факторами, способствующими эффек-тивной интеграции пациентоориентированной помощи в управленческую и клиническую практику [23]. Santana и его соавторы подчёркивают, что эти инструменты позво-ляют не только отслеживать прогресс, но и выравнивать организационные цели с ожиданиями пациентов [27].

Устойчивое внедрение РСС требует системного под-хода, сочетающего лидерские компетенции, стабильную финансовую базу и институциональную поддержку. Только в условиях такой комплексной организационной инфра-структуры возможно не просто формальное внедрение РСС, но и его трансформация в устойчивую модель взаи-модействия пациента и системы здравоохранения [24].

Культурные и поведенческие барьеры существенно за-трудняют внедрение принципов пациентоориентиро-ванной помощи (РСС) в различных системах здраво-охранения. Одним из ключевых препятствий являются языковые барьеры, особенно для пациентов с ограни-ченным знанием языка страны проживания. Такие барьеры могут привести к недопониманию, ошибкам в диагнозе и лечению, а также к снижению удовлетворенности па-

циентов медицинской помощью. Использование профессиональных медицинских переводчиков улучшает коммуникацию и качество ухода, однако их доступность часто ограничена, особенно в условиях нехватки ресурсов [28].

Имплицированные предубеждения медицинских работников также представляют собой значительный барьер для удачной реализации оказания медицинской помощи. Такие предубеждения могут проявляться в различиях в качестве предоставляемой помощи, уровне внимания и эмпатии к пациентам из различных этнических и социальных групп [29]. Обучение медицинского персонала культурной компетентности и осознанию собственных предубеждений способствует снижению этих барьеров и улучшению взаимодействия с пациентами [30].

Кроме того, культурные различия в восприятии здоровья и болезни могут влиять на поведение пациентов и их взаимодействие с системой здравоохранения. Например, в некоторых культурах обсуждение психических расстройств может быть табуировано, что препятствует своевременному обращению за медицинской помощью. Для преодоления этих барьеров необходимо внедрение стратегий, учитывающих культурные особенности пациентов, включая обучение медицинского персонала, использование профессиональных переводчиков и привлечение представителей сообществ к разработке и реализации медицинских программ [31].

Выводы

Пациентоориентированная помощь (РСС) представляет собой стратегически важный подход к трансформации здравоохранения, ориентированный на уважение к индивидуальности пациента, его активное участие в принятии клинических решений и выстраивание устойчи-

чивых, доверительных отношений между пациентом и медицинской системой. Международный опыт показывает, что успешная реализация РСС требует комплексного подхода, включающего управленческое и клиническое лидерство, устойчивое финансирование, институциональную поддержку и культурную адаптацию моделей. Модели, применяемые в США, Великобритании, Австралии и Индии, демонстрируют высокую вариативность в реализации принципов РСС, однако сходны в своей ориентированности на координацию ухода, цифровизацию, профилактику и междисциплинарное взаимодействие. При этом эффективность внедрения напрямую зависит от организационных условий и способности систем здравоохранения учитывать социокультурные особенности населения. Одним из главных барьеров остаются культурные и поведенческие препятствия, включая языковые различия, имплицитные предубеждения и недостаточную культурную компетентность медицинского персонала. Без устранения этих факторов невозможно достичь подлинной персонификации медицинской помощи. Кроме того, административная нагрузка, дефицит кадров и фрагментация процессов остаются вызовами даже для стран с формализованной поддержкой РСС. Таким образом, устойчивое и эффективное внедрение РСС требует не только институциональных и экономических реформ, но и глубокой трансформации профессиональной культуры здравоохранения, в том числе через развитие навыков эмпатии, межкультурного взаимодействия и совместного принятия решений. Продолжение международного обмена опытом, внедрение инструментов оценки результатов РСС, а также адаптация моделей с учётом местного контекста являются ключевыми условиями дальнейшего развития высококачественной, этичной и справедливой системы здравоохранения.

Литература:

1. Balint E. The possibilities of patient-centered medicine. *J R Coll Gen Pract.* 1969 May;17(82):269–76. PMID: 5770926; PMCID: PMC2236836.
2. Langberg EM, Dyhr L, Davidsen AS. Development of the concept of patient-centredness — A systematic review. *Patient Educ Couns.* 2019 Jul;102(7):1228–1236. doi: 10.1016/j.pec.2019.02.023. Epub 2019 Feb 27. PMID: 30846206.
3. Edgman-Levitan S, Schoenbaum SC. Patient-centered care: achieving higher quality by designing care through the patient's eyes. *Isr J Health Policy Res.* 2021 Mar 5;10(1):21. doi: 10.1186/s13584-021-00459-9. PMID: 33673875; PMCID: PMC7934513.
4. Kuo DZ, Houtrow AJ, Arango P, Kuhlthau KA, Simmons JM, Neff JM. Family-centered care: current applications and future directions in pediatric health care. *Matern Child Health J.* 2012 Feb;16(2):297–305. doi: 10.1007/s10995-011-0751-7. PMID: 21318293; PMCID: PMC3262132.
5. Kwame, A., Petrucka, P. M. A literature-based study of patient-centered care and communication in nurse-patient interactions: barriers, facilitators, and the way forward. *BMC Nurs* 20, 158 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00684-2>
6. Latif AS. The Importance of Understanding Social and Cultural Norms in Delivering Quality Health Care-A Personal Experience Commentary. *Trop Med Infect Dis.* 2020 Feb 5;5(1):22. doi: 10.3390/tropicalmed5010022. PMID: 32033381; PMCID: PMC7157616.
7. Cipta DA, Andoko D, Theja A, Utama AVE, Hendrik H, William DG, Reina N, Handoko MT, Lumbuun N. Culturally sensitive patient-centered healthcare: a focus on health behavior modification in low and middle-income nations-insights from Indonesia. *Front Med (Lausanne).* 2024 Apr 12;11:1353037. doi: 10.3389/fmed.2024.1353037. PMID: 38681051; PMCID: PMC11047771.

8. Granström E, Wannheden C, Brommels M, Hvitfeldt H, Nyström ME. Digital tools as promoters for person-centered care practices in chronic care? Healthcare professionals' experiences from rheumatology care. *BMC Health Serv Res*. 2020 Dec 1;20(1):1108. doi: 10.1186/s12913-020-05945-5. PMID: 33261602; PMCID: PMC7709268
9. Barriers and facilitators to integrated primary care from the perspective of people with chronic conditions and multiple care needs: A scoping review L. Fischer a 1, R. G. M. Smeets a, M. Rijken b c, A. M. J. Elissen Health Policy Available online 23 February 2025 <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2025.105283>
10. Mitchell P, Cribb A, Entwistle V. Vagueness and variety in person-centred care. *Wellcome Open Res*. 2022 Jun 16;7:170. doi: 10.12688/wellcomeopenres.17970.1. PMID: 35865218; PMCID: PMC9277200.
11. John JR, Jani H, Peters K, Agho K, Tannous WK. The Effectiveness of Patient-Centred Medical Home-Based Models of Care versus Standard Primary Care in Chronic Disease Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised and Non-Randomised Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Sep 21;17(18):6886. doi: 10.3390/ijerph17186886. PMID: 32967161; PMCID: PMC7558011.
12. John JR, Ghassempour S, Girosi F, Atlantis E. The effectiveness of patient-centred medical home model versus standard primary care in chronic disease management: protocol for a systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised controlled trials. *Syst Rev*. 2018 Nov 29;7(1):215. doi: 10.1186/s13643-018-0887-2. PMID: 30497523; PMCID: PMC6267917.
13. Gao, Y., Goetsch, C., Comperchio, E., Hoyt, S., Karunatileka, P., Loganathan, S., & Schluterman, N. (2025). Continuity of Primary Care and the Timing of Preventive Care: Investigating the Relationship Among Medicare Beneficiaries with Fee-for-Service Coverage. *Journal of Prevention and Health Promotion*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/26320770241276834>
14. Khatri, R., Endalamaw, A., Erku, D. et al. Continuity and care coordination of primary health care: a scoping review. *BMC Health Serv Res* 23, 750 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09718-8>
15. <https://www.england.nhs.uk/personalisedcare/comprehensive-model-of-personalised-care/>
16. Australian Government Department of Health Evaluation of the Health Care Homes trial 2022 Volume 2: Main report, page 21 <https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2022/08/evaluation-of-the-health-care-homes-trial-final-evaluation-report-2022-main-report.pdf>
17. True A, Janamian T, Dawda P, Johnson T, Smith G. Lessons from the implementation of the Health Care Homes program. *Med J Aust*. 2022 Jun 6;216 Suppl 10(Suppl 10):S19-S21. doi: 10.5694/mja2.51537. PMID: 35665933; PMCID: PMC9328364.
18. Tran DT, Falster MO, Pearse J, Mazevska D, McElduff P, Pearson S, van Gool KC, Hall J, Jorm L. The Australian Health Care Homes trial: quality of care and patient outcomes. A propensity score-matched cohort study. *Med J Aust*. 2024;220(8):372–378. <https://doi.org/10.5694/mja2.52266>
19. https://www.thinkglobalhealth.org/article/10-bed-icu-brings-intensive-care-units-indias-rural-towns-and-villages?utm_source=chatgpt.com
20. Anushiravani A, Masoompour SM. Assessing the Performance of a Medical Intensive Care Unit: A 5-year single-center Experience. *Indian J Crit Care Med*. 2017 Mar;21(3):163–166. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_420_16. PMID: 28400688; PMCID: PMC5363106.
21. Perry HB, Rassekh BM, Gupta S, Freeman PA. Comprehensive review of the evidence regarding the effectiveness of community-based primary health care in improving maternal, neonatal and child health: 7. shared characteristics of projects with evidence of long-term mortality impact. *J Glob Health*. 2017 Jun;7(1):010907. doi: 10.7189/jogh.07.010907. PMID: 28685045; PMCID: PMC5491946.
22. Lown BA, Shin A, Jones RN. Can Organizational Leaders Sustain Compassionate, Patient-Centered Care and Mitigate Burnout? *J Healthc Manag*. 2019 Nov-Dec;64(6):398–412. doi: 10.1097/JHM-D-18-00023. PMID: 31725567.
23. Leidner C, Vennedey V, Hillen H, Ansmann L, Stock S, Kuntz L, Pfaff H, Hower KI; CoRe-Net Co-applicants. Implementation of patient-centred care: which system-level determinants matter from a decision maker's perspective? Results from a qualitative interview study across various health and social care organisations. *BMJ Open*. 2021 Sep 6;11(9):e050054. doi: 10.1136/bmjopen-2021-050054. PMID: 34489287; PMCID: PMC8422499.
24. Kynoch K, Chang A, Coyer F, McArdle A. The effectiveness of interventions to meet family needs of critically ill patients in an adult intensive care unit: a systematic review update. *JBISIRIR-2016-2477*. PMID: 27532144.
25. Basu S, Phillips RS, Song Z, Landon BE, Bitton A. Effects of New Funding Models for Patient-Centered Medical Homes on Primary Care Practice Finances and Services: Results of a Microsimulation Model. *Ann Fam Med*. 2016 Sep;14(5):404–14. doi: 10.1370/afm.1960. PMID: 27621156; PMCID: PMC5394379.
26. Miller BF, Ross KM, Davis MM, Melek SP, Kathol R, Gordon P. Payment reform in the patient-centered medical home: Enabling and sustaining integrated behavioral health care. *Am Psychol*. 2017 Jan;72(1):55–68. doi: 10.1037/a0040448. PMID: 28068138; PMCID: PMC7324070.
27. Santana MJ, Manalili K, Jolley RJ, Zelinsky S, Quan H, Lu M. How to practice person-centred care: A conceptual framework. *Health Expect*. 2018 Apr;21(2):429–440. doi: 10.1111/hex.12640. Epub 2017 Nov 19. PMID: 29151269; PMCID: PMC5867327.

28. Kamalumpundi V, Gonzalez Bravo C, Kohn DJ, McGonagill P, Guyton K. Addressing Language Barriers in the Intensive Care Unit: A Case-Based Reflection and Brief Appraisal of the Literature. *Cureus*. 2024 Mar 6;16(3):e55646. doi: 10.7759/cureus.55646. PMID: 38586717; PMCID: PMC10995741.
29. Mwandala T. Roles, Training, and Qualifications of a Case Manager in the Canadian Health Care Industry: A Narrative Review. *Prof Case Manag*. 2021 Jan/Feb;26(1):27–33. doi: 10.1097/NCM.0000000000000425. PMID: 33214509.
30. Swihart DL, Yarrarapu SNS, Martin RL. Cultural Religious Competence in Clinical Practice. 2023 Jul 24. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 29630268.
31. Richly P. Language barriers in mental healthcare: A critical analysis. *Australas Psychiatry*. 2025 Jan 30;10398562251316102. doi: 10.1177/10398562251316102. Epub ahead of print. PMID: 39882928.

Особенности применения нестероидных противовоспалительных препаратов во время беременности

Безрукова Софья Сергеевна, студент;
 Душанбаев Булат Юнирович, студент;
 Филиппова Дина Ивановна, студент
 Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа)

Фархутдинова Елена Фаузировна, врач-онколог
 Республиканский клинический онкологический диспансер (г. Уфа)

Муфазалова Ляйсан Фагимовна, кандидат медицинских наук, доцент;
 Муфазалова Наталья Альбертовна, доктор медицинских наук, профессор
 Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа)

В обзоре литературы представлены современные данные о негативном влиянии нестероидных противовоспалительных препаратов при их применении во время беременности. Нестероидные противовоспалительные препараты нередко используются у беременных женщин в качестве противовоспалительных, жаропонижающих или обезболивающих средств во время беременности, а в послеродовый период — с целью обезболивания. В ряде случаев нестероидные противовоспалительные препараты используют в качестве токолитиков для предупреждения преждевременных родов.

Применение нестероидных противовоспалительных препаратов в 1-м триместре беременности может обусловить ранние выкидыши, спонтанные аборт, преждевременные роды (<37 недель), мертворождение, неонатальную смерть, низкую массу тела при рождении, а также развитие дефектов органов и тканей, в том числе мозга, сердца, почек, гонад, нервной системы, ЖКТ и др. плода. Использование нестероидных противовоспалительных препаратов во 2-м и 3-м триместрах беременности должно быть строго обоснованным и ограничено низкими дозами и минимальными сроками использования.

В период беременности следует воздержаться от применения селективных ингибиторов циклооксигеназы-2 ввиду недостаточной изученности их эффектов, а также наличия сведений о негативном влиянии на состояние плода.

Применение нестероидных противовоспалительных препаратов следует прекратить до 28–30 недели беременности в связи с высоким риском пролонгации беременности и преждевременного закрытия артериального протока у плода.

Ключевые слова: нестероидные противовоспалительные препараты, беременность, плод, негативное воздействие, пороки развития, особенности применения.

Features of the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs during pregnancy

Bezrukova Sofya Sergeevna, student;
 Dushanbayev Bulat Yunirovich, student;
 Filippova Dina Ivanovna, student
 Bashkir State Medical University (Ufa)

Farkhutdinova Yelena Fauzirovna, oncologist
 Republican Clinical Oncology Dispensary (Ufa)

Mufazalova Laysan Fagimovna, candidate of medical sciences, associate professor;
 Mufazalova Natalya Albertovna, doctor of medical sciences, professor
 Bashkir State Medical University (Ufa)

The literature review presents current data on the negative impact of nonsteroidal anti-inflammatory drugs when used during pregnancy. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs are often used in pregnant women as anti-inflammatory, antipyretic or analgesic

agents during pregnancy, and in the postpartum period — for pain relief. In some cases, nonsteroidal anti-inflammatory drugs are used as tocolytics to prevent premature birth.

The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the 1st trimester of pregnancy can cause early miscarriages, spontaneous abortions, premature births (<37 weeks), stillbirth, neonatal death, low birth weight, as well as the development of defects in organs and tissues, including the brain, heart, kidneys, gonads, nervous system, gastrointestinal tract, etc. of the fetus. The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the 2nd and 3rd trimesters of pregnancy should be strictly justified and limited to low doses and minimal periods of use.

During pregnancy, the use of selective cyclooxygenase-2 inhibitors should be avoided due to insufficient study of their effects, as well as the availability of information about the negative impact on the condition of the fetus.

The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs should be discontinued before 28–30 weeks of pregnancy due to the high risk of prolongation of pregnancy and premature closure of the arterial duct in the fetus.

Keywords: nonsteroidal anti-inflammatory drugs, pregnancy, fetus, adverse effects, malformations, features of use.

Актуальной проблемой современной медицины является безопасность применения лекарственных препаратов (ЛП) во время беременности и лактации [1].

Одна из наиболее часто используемых групп ЛП — нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) [1, 2, 3].

НПВП — это группа ЛП, обладающих противовоспалительным, жаропонижающим и обезболивающим эффектами, в связи с чем они широко применяются во всех областях медицины [4].

Неселективные НПВП нередко используются у беременных женщин в качестве противовоспалительных, жаропонижающих или обезболивающих средств до 20-й недели беременности, а также в послеродовой период с целью обезболивания [2, 3, 5, 6, 7].

Следует отметить, что НПВП в ряде случаев используются в качестве токолитиков для предупреждения преждевременных родов [8].

По данным Zafeiri A. и соавторов (2022) в последнее 10-летие значительно возросла частота применения безрецептурных НПВП среди беременных женщин возросла до 60 % [5].

Показаниями для длительного применения НПВП во время беременности могут быть воспалительные заболевания кишечника или хронические ревматические заболевания, в том числе ревматоидный артрит [3, 7, 9].

Однако НПВП могут повышать риск неблагоприятных последствий для эмбриона и плода в зависимости от типа НПВП, срока беременности и продолжительности приёма НПВП, что обусловлено их основным механизмом действия (в т. ч. ингибированием синтеза простаноидов) [5, 7].

Одним из основных механизмов действия НПВП является подавление активности изоферментов циклооксигеназы (ЦОГ), участвующих в процессах воспаления тканей [4].

Среди НПВП выделяют неселективные НПВП — ингибирующие оба изофермента ЦОГ — ЦОГ-1 и ЦОГ-2, и селективные НПВП, блокирующие ЦОГ-2 (коксибы) [4].

Под влиянием ЦОГ опосредуется циклооксигеназный путь метаболизма арахидоновой кислоты, в результате чего образуются простагландины (PG) и тромбоксаны (TXA) [4, 10].

Известно, что под влиянием ЦОГ арахидоновая кислота превращается в PG_2 , из которого под действием простагландинсинтаз образуются соответствующие простаиноиды ($PGF_2\alpha$, PGE_2 , PGD_2 , PGH и др.), а под действием тромбоксансинтазы- TXA_2 [10].

В то же время ЦОГ-2 связывается с простагландин- I -синтазой, с образованием PGI_2 , а также микросомальной простагландинсинтазой с образованием PGE_2 [10].

Неселективные НПВП, среди которых наиболее широко применяются диклофенак, ибупрофен, индометацин, напроксен, нимесулид, кеторолак, подавляют оба изофермента ЦОГ-1 и ЦОГ-2, что опосредует не только противовоспалительные и обезболивающие эффекты (ЦОГ-2), но и ряд нежелательных лекарственных реакций (НЛР) (ЦОГ-1) [4, 11, 12].

Одним из основных НЛР, лимитирующим применение НПВП, является гастротоксичность, часто развивающаяся при применении неселективных НПВП [4, 13, 14, 15].

Следует отметить, что селективные ЦОГ-2-ингибиторы значительно реже вызывают развитие НПВП-гастропатий [4, 16].

НПВП могут оказывать негативное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) [17, 18]. Это обусловлено подавлением почечного кровотока, увеличением объема циркулирующей жидкости, активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), повышением чувствительности адренорецепторов к катехоламинам, тонуса сосудов, а также нарушением баланса между простаиноидами и простагландином [19, 20].

Результатом этого является повышение артериального давления, прогрессирование сердечной недостаточности, повышение риска развития инфаркта миокарда, инсульта [20, 21, 22].

Кардиотоксичность наиболее часто проявляется при применении селективных ЦОГ-2-ингибиторов [15, 19, 23].

Это обусловлено увеличением риска развития тромбоцистических нарушений, а также угнетением вазодилатирующих эффектов PG, образующихся под влиянием ЦОГ-2, экспрессия которого увеличена в эндотелии сосудов почек [15, 19, 21].

Группу риска составляют пациенты, имеющие в анамнезе заболевания ССС [21].

НПВП обладают выраженным нефротоксическим действием, обусловленным подавлением синтеза PGI₁ и PGI₂ [24].

Это проявляется, с одной стороны, снижением скорости почечного кровотока, клубочковой фильтрации и др., а с другой — риском острого повреждения почек в результате нарушения механизмов равновесия между РААС и симпатической нервной системой, обеспечивающих адекватный почечный кровоток [24]. В связи с этим селективные ЦОГ-2-ингибиторы не рекомендованы пациентам, имеющим в анамнезе заболевания почек [15, 24]

Также возможно развитие острого интерстициального нефрита с исходом в хроническую болезнь почек (ХБП) [25, 26, 27].

Следует отметить, что нередко беременные женщины применяют НПВП без врачебной консультации, что существенно увеличивает риск неблагоприятных последствий как для женщины, так и для плода [3, 4, 5].

Все НПВП способны проникать через гистогематические барьеры, прежде всего — плацентарный, повышая риск неблагоприятного воздействия НПВП рост и развитие плода в разные сроки беременности [3, 4, 5].

Наибольший риск повреждающего воздействия ЛП наблюдается в следующие периоды беременности:

1–7–14 сутки (риск эмбриотоксического воздействия, гибели эмбриона)

2–3–8 неделя (риск нарушения органогенеза, гибели плода)

3–18–22 недели (риск нарушений формирования нервной, эндокринной систем, гемопоэза)

Негативному влиянию ЛП на состояние женщины и плода способствуют физиологические особенности организма во время беременности, результатом чего является повышение риска развития и тяжести возможных нежелательных лекарственных реакций (НЛР) (табл. 1) [28].

Таблица 1. Физиологические особенности организма женщины во время беременности и их влияние на фармакокинетику лекарственных препаратов

Физиологическая особенность	Последствие
Гипоальбуминемия	Увеличение свободной фракции ЛП в крови
Задержка жидкости в организме	Изменение распределения ЛП
Повышение ренального кровотока и клубочковой фильтрации	Снижение периода полувыведения ЛП
Изменение уровня прогестерона и кортизола	Изменение активности микросомальных ферментов печени, что сопровождается изменением метаболизма ЛП: а. в середине беременности — уровень прогестерона повышен, что влечет за собой снижение активности микросомальных ферментов печени б. в последнем триместре — повышен уровень кортизола, что сопровождается повышением активности микросомальных ферментов печени
Снижение тонуса и перистальтики ЖКТ, уменьшение объема желудка	Замедление всасывания ЛП, снижение их максимальных концентраций в крови
Повышение давления матки на вены малого таза и нижнюю полую вену	Венозный застой в области прямой кишки, что влечет за собой изменение всасывания ЛП при их ректальном введении
Увеличение подкожно-жирового слоя	Уменьшение абсорбции ЛП при их подкожном введении
Изменения со стороны ССС	а. увеличение объема циркулирующей крови б. увеличение сердечного выброса и частоты сердечных сокращений с. снижение сосудистого сопротивления

Сведения о применении НПВП на ранних сроках беременности и риске неблагоприятных исходов для новорожденных остаются неоднозначными, особенно в отношении ингибиторов циклооксигеназы (ЦОГ-2), что требует дальнейших исследований [7].

В исследовании Zafeiri A. и соавторов (2022) была изучена связь между внутриутробным воздействием пяти безрецептурных НПВП (парацетамол, ибупрофен, аспирин, диклофенак, напроксен) и неблагоприятными исходами у новорожденных [5].

Показано, что при применении по крайней мере одного из пяти НПВП наблюдалась связь с повышенным риском преждевременных родов (<37 недель), мертворождения, неонатальной смерти, низкой массы тела при рождении (<2500 г), с оценкой по шкале АПГАР <7 (через 1 мин и 5 мин), развитием дефектов нервной трубки и гипоспадии [5].

В ряде работ показано, что прием НПВП на ранних сроках беременности (первый триместр) влечет повышенный риск развития врожденных пороков, однако ме-

ханизмы их формирования во многом остаются неизвестными [3, 7].

Так, риск врождённых аномалий у младенцев, подвергшихся воздействию НПВП на ранних сроках беременности, был на 28 % выше, а риск серьёзных врождённых дефектов (особенно пороков сердца) — на 19 % выше, чем в группе новорожденных, матери которых не применяли НПВП [3,7]. Прием селективных ЦОГ-2 — ингибиторов сопровождался более, чем двукратным повышением риска развития маловодия и низкой массой тела при рождении [7].

При использовании селективных ЦОГ-2 — ингибиторов наблюдалось увеличение частоты пороков развития опорно-двигательного аппарата [29].

Указанные риски коррелировали с длительностью приема НПВП и были высокими при применении НПВП в течение более 10 дней на ранних сроках беременности [7, 29].

Учитывая сроки эмбрио- и органогенеза, при применении НПВП наибольшему риску подвержены: процесс имплантации — 8–10 день после оплодотворения (ПО), формирование нервной трубки — 3–4 неделя ПО, сердечно-сосудистой системы (ССС) — 3–7 неделя ПО, гонадогенез — 4–5 неделя ПО, нефрогенез — 4–36 неделя ПО, закрытие ботталова протока — 1–2 неделя после родов [2, 10, 30, 31].

Повреждающее влияние ряда НПВП на эмбрио- и органогенез представлено в таблице 2.

Таблица 2. Влияние НПВП на разные периоды развития плода

НПВП	Негативное влияние	Ссылки
Селективные ЦОГ-2-ингибиторы	Нарушение овуляции, имплантации и децидуализации	[32,33].
Диклофенак Напроксен Ибупрофен	Задержка появления эмбриона	[34, 35, 36].
Напроксен Ибупрофен Индометацин АСК Целекоксиб Эторикоксиб	Нарушение формирования нервной трубки	[37, 38, 39, 40, 41].
Ибупрофен Целекоксиб	Нарушение формирования ССС	[36, 39, 40, 42].
Индометацин АСК	Нарушение гонадогенеза	[2, 10, 31].
Диклофенак Напроксен Ибупрофен Индометацин АСК Целекоксиб Рофекоксиб Валдекоксиб Эторикоксиб Лумиракоксиб	Нарушение нефрогенеза	[43, 44, 45].
Индометацин Сулиндак Нимесулид Целекоксиб	Преждевременное закрытие ботталова протока	[10, 46].

Установлено, что ряд простаноидов оказывает значимое влияние на процессы овуляции, имплантации, децидуализации, а также дифференциации нервной трубки (формирование головного и спинного мозга), развития ССС, гонадогенез плода [2, 31].

Так, использование НПВП, угнетая синтез ПГ, может препятствовать имплантации бластоцисты, обусловить ранние выкидыши (гестационный возраст <8 недель) и спонтанные аборт [2, 3, 31, 47].

В исследовании Li D. K. и соавторов (2018) выявлен дозозависимый эффект повышения риска выкидышей при длительном (более 14–15 дней) применении НПВП до зачатия. Показано, что женщины с низкой массой тела (<25 кг / м²) более восприимчивы к эффекту НПВП во время зачатия [2].

В связи с этим не следует применять НПВП в период зачатия и на ранних сроках беременности [29, 31, 47].

Показано, что применение ибупрофена, напроксена, АСК в 1-м триместре беременности связано с высоким

риском формирования дефектов нервной трубки — расщепление позвоночника (spina bifida), анэнцефалия, кра-ниорахишизис и энцефалоцеле, а цецекоксиба — с дефек-тами развития мозга [10, 30, 39, 40].

Вместе с тем, кратковременное применение НПВП во 2-м триместре беременности в качестве обезболивающих или жаропонижающих средств, не представляет особого риска для плода. Однако длительное применение НПВП в конце 2-го триместра всегда должно контролироваться [48].

В ряде исследований показано, что применение несе-лективных НПВП в течение первых 22-х недель беремен-ности связано с повышением риска преждевременных родов, особенно при применении таких НПВП, как кето-профен, флурбипрофен, набуметон, этодолак и индоме-тацин [49].

Применение НПВП в последние триместры беремен-ности нередко сопровождается уменьшением количе-ства околоплодных вод с формированием олигогидроам-ниона [50]. После окончания приема НПВП количество околоплодных вод восстанавливается [50]. В связи с этим, спустя 48 часов от начала приема НПВП следует провести ультразвуковой мониторинг количества околоплодных вод и оценить индекс амниотической жидкости [50]. При их снижении применение НПВП следует прекратить [50].

Известно, что применение НПВП в 3-м триместре бе-ременности влечет за собой пролонгацию беременности и угнетение родовой деятельности, а также повышает риск кровопотери, что обусловлено преимущественно по-давлением образования PGE, PGF α [47, 51, 52].

Нередко использование НПВП в 3 триместре беремен-ности сопровождается преждевременным закрытием ар-териального протока у плода с развитием легочной гипер-тензии [29, 53]. В связи с этим рекомендуется не применять НПВП с 28–30-й недели беременности [29].

В то же время у недоношенных детей для лечения от-крытого артериального протока нередко применяют ин-дометацин и ибупрофен [53, 54, 55].

Nabli M. и соавторами (2018) показано, что применение НПВП сопровождается высоким риском неонатальных осложнений таких, как респираторный дистресс-син-дром, бронхолегочная дисплазия, необходимость при-менения сурфактанта, длительной вентиляционной под-держки и катетеризации пупочной артерии [8].

Кроме того, длительность приема НПВП положи-тельно коррелирует с риском развития артериальной ги-пертонии у новорожденных [8].

Применение НПВП может способствовать форми-рованию ряда пороков развития плода [5, 10].

Так, при применении селективных ЦОГ-2-ингиби-торов (цецекоксиб) выявлены нарушения формирования ССС — пороки сердца, риск кровотечений, задержка жид-кости [39, 40, 42].

Нередко применение НПВП сопровождается наруше-нием дифференцировки мужских гонад, клеток Сертоли, что обусловлено дефицитом PGD2 [5, 56, 57].

При приеме ряда как неселективных НПВП (АСК, ин-дометацин, кеторолак, ибупрофен, диклофенак, мефена-вовая кислота), так и селективных ЦОГ-2 ингибиторов, выявлено нарушение процессов нефрогенеза (протека-ющих с 4 по 36 недели беременности), особенно при ис-пользовании НПВП в течение нескольких дней (чем дли-тельнее применение, тем выраженнее повреждающее воз-действие) [44, 45, 58].

Следует отметить, что и в постнатальный период воз-действие ЦОГ-2-ингибиторов оказывает нефротоксиче-ское действие: нарушает рост и развитие клубочков, фор-мирование коркового слоя и др. [43, 44, 59].

Эти данные свидетельствуют о значимой роли ЦОГ-2 в формировании почек как внутриутробно, так и после рождения [10].

Вместе с тем, воздействие селективных ЦОГ-2 ингиби-торов (цецекоксиб, валдекоксиб) оказывает меньшее неф-ротоксическое действие, по сравнению с неселективными НПВП (диклофенак, напроксен) [10, 43, 59].

Применение НПВП также связано с риском развития «спонтанной» перфорации подвздошной кишки и некро-тизирующего энтероколита (особенно часто — при при-менении индометацина) [60].

Учитывая риск негативных последствий применения НПВП во время беременности в качестве наиболее без-опасного анальгетика рассматривается парацетамол, ко-торый может использоваться при слабой и умеренной боли на любом сроке беременности (минимально эффек-тивные дозы, строгие показания) [61, 62, 63, 64].

Вместе с тем, в последние годы выявлено, что дли-тельное применение парацетамола может увеличить риск развития синдрома дефицита внимания и гиперактив-ности (СДВГ) у ребенка [65, 66].

Также парацетамол обладает гепатотоксическим дей-ствием, и, проникая через плацентарный барьер, оказы-вает негативное влияние на печень и почки плода [64, 66]. В связи с этим при наличии заболеваний печени у матери препаратом выбора является ибупрофен [66].

Вместе с тем, АСК и ибупрофен не следует применять после 28 недели беременности ввиду повышенного риска преждевременного закрытия артериального протока и на-рушения функции почек плода [63].

Применение низких доз АСК (не более 150 мг/сут) воз-можно в 1-м и 2-м триместрах беременности при отмене за 8 недель до родов, ввиду высокого риска кровотечений, кровоизлияний, в т. ч. у плода [64]. В 3-м триместре бе-ременности применение АСК возможно лишь по строгим показаниям [64].

В ряде исследований показано, что применение низких доз АСК (50–150 мг/сут) с 12-й по 37-ю неделю беремен-ности эффективно снижает риск развития преэклампсии, а также риск серьезных перинатальных осложнений без очевидного вреда для здоровья [6, 68, 69, 70].

Кроме того, использование низких доз АСК до 20-й недели беременности снижает риск преждевременных родов, перинатальной смертности и задержки внутриут-

робного развития плода без повышения риска кровотечений [52].

Так, по данным Choi Y. J. и соавторов (2021) при применении АСК отмечено значительное увеличение веса новорожденных [52].

Также АСК (в дозе до 100 мг/день) нередко используется с целью кардиопротекции [52, 64].

Применение низких доз АСК у беременных женщин с высоким риском тромбоэмболии легочной артерии улучшает состояние новорожденных, предупреждая преждевременные роды [71].

В то же время использование высоких доз АСК повышает риск не только кровотечений, но и перинатальной смертности [64].

В ряде исследований показано, что применение парацетамола, АСК и ибупрофена повышает риск развития крипторхизма у новорожденных мальчиков [5, 64].

Вероятно, это связано с тем, что АСК может блокировать продукцию андрогенов, андрогенный ответ на воздействие гонадотропных гормонов гипофиза, необходимый для своевременного опускания яичек [5, 64].

Крайне нежелательным является использование индометацина, особенно во 2-м триместре беременности в связи с высоким риском преждевременного закрытия артериального протока и формированием легочной гипертензии у плода / новорожденного [72].

Кроме того, использование индометацина для предупреждения преждевременных родов повышает риск формирования перивентрикулярной лейкомаляции, некротизирующего энтероколита, поражения почек, а также может завуалировать клиническую картину инфекционно-воспалительного процесса у новорожденного [3].

В связи с вышеизложенным, при необходимости применения НПВП во время беременности следует отдавать предпочтение ЛП короткого действия (например, ибупрофен), применять их в небольших дозах, очень кратковременно и прекратить прием до 30 недели беременности [29].

Ввиду недостаточной изученности эффектов селективных ЦОГ-2-ингибиторов в период беременности, а также наличие ряда сведений о негативном их влиянии на состояние плода, следует воздержаться от их применения в период беременности.

Согласно результатам исследований, в настоящее время следует учитывать следующие рекомендации по применению НПВП при беременности:

- назначение и прием НПВП должен проводиться под контролем врача, по строгим показаниям, когда потенциальная польза превышает риск

- при назначении НПВП предпочтение следует отдавать препаратам, которые хорошо изучены и применяются на протяжении многих лет, так как использование новых НПВП, в том числе селективных ЦОГ-2-ингибиторов, несет определенные риски

- в период беременности не следует использовать комбинированные ЛП, следует отдать предпочтение монотерапии

- НПВП должны применяться в минимально эффективных дозах и максимально короткими курсами

- в период зачатия и на ранних сроках беременности не следует применять НПВП в виду возможного нарушения имплантации оплодотворенной яйцеклетки и повышения риска ранних спонтанных аборт

- в 3-м триместре беременности не следует применять НПВП в виду возможной пролонгации беременности и замедления родовой деятельности

- в 3-м триместре беременности не следует применять НПВП в виду возможного преждевременного закрытия артериального протока и развития легочной гипертензии плода/новорожденного

- если в 3-м триместре беременности применение НПВП жизненно необходимо, то следует регулярно мониторировать состояние фетального кровотока и количество околоплодных вод

- на протяжении почти всей беременности возможно применение низких доз АСК(до 150 мг/сут) с отменой за 6–8 недель до родов

- на всех сроках беременности в качестве обезболивающего и жаропонижающего ЛП возможно применение парацетамола

- учитывая возможную гепатотоксичность парацетамола, не следует его применять у беременных, имеющих заболевания печени

- при наличии факторов риска гепатотоксического действия парацетамола, его следует заменить на ибупрофен

Заключение

Таким образом, применение НПВП во время беременности может оказать негативное воздействие на развитие эмбриона и состояние организма матери, что обусловлено, прежде всего, подавлением синтеза PG.

Применение НПВП в 1-м триместре беременности может обусловить ранние выкидыши, спонтанные аборты, а также развитие дефектов органов и тканей, в том числе мозга, сердца, почек, гонад, нервной системы, ЖКТ и др. плода.

Использование НПВП во 2-м и 3-м триместрах беременности должно быть строго обоснованным и ограничено низкими дозами и минимальными сроками использования.

Применение НПВП следует прекратить до 28–30 недели беременности в связи с высоким риском пролонгации беременности и преждевременного закрытия артериального протока у плода.

Повреждающее воздействие НПВП зависит от селективности воздействия на разные изоформы ЦОГ, дозы ЛП, длительности применения и сроков беременности.

Дальнейшие исследования с целью уточнения повреждающего воздействия различных НПВП в разные периоды беременности позволят снизить риски негативного влияния НПВП при вынужденном их использовании.

Литература:

1. Araujo M., Hurault-Delarue C., Bouilhac C., et al. Non-steroidal anti-inflammatory drug prescriptions from the 6th month of pregnancy: impact of advice from health authorities // *FundamClinPharmacol*. 2019. Vol.33 No.5 P.581–588. doi: 10.1111/fcp.12460.
2. Li D. K., Ferber J. R., Odouli R., et al. Use of nonsteroidal antiinflammatory drugs during pregnancy and the risk of miscarriage // *Am J Obstet Gynecol*. 2018. Vol.219 No.3 P.275.e1–275.e8. doi: 10.1016/j.ajog.2018.06.002.
3. Chen X., Yang Y., Chen L., et al. Pregnancy outcomes and birth defects in offspring following Non-steroidal anti-inflammatory drugs exposure during pregnancy: A systematic review and meta-analysis // *ReprodToxicol*. 2024. Vol.125 P.108561. doi: 10.1016/j.reprotox.2024.108561.
4. Шамаль Л. Л., Шелемех О. В., Мурашко Р. А., и др. Современный взгляд на эффективность и безопасность нестероидных противовоспалительных препаратов // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2024. Т. 22. № 2. С. 115–130. DOI: <https://doi.org/10.17816/RCF627091>
5. Zafeiri A., Raja E. A., Mitchell R. T., et al. Maternal over-the-counter analgesics use during pregnancy and adverse perinatal outcomes: cohort study of 151 141 singleton pregnancies // *BMJ Open*. 2022. Vol.12 No.5 P.e048092. doi: 10.1136/bmjopen-2020-048092
6. Li L., Bensko J., Baloh C. H., et al. Two-step nonsteroidal anti-inflammatory drug challenges during pregnancy: A case series // *J Allergy ClinImmunolPract*. 2023. Vol.11 No.2 P.652–654. doi: 10.1016/j.jaip.2022.12.006.
7. Choi E. Y., Jeong H. E., Noh Y., et al. Neonatal and maternal adverse outcomes and exposure to nonsteroidal anti-inflammatory drugs during early pregnancy in South Korea: A nationwide cohort study // *PLoS Med*. 2023. Vol.20 No.2 P.e1004183. doi: 10.1371/journal.pmed.1004183.
8. Habli M., Clifford C. C., Brady T. M., et al. Antenatal exposure to nonsteroidal anti-inflammatory drugs and risk of neonatal hypertension // *J ClinHypertens (Greenwich)*. 2018. Vol.20 No.9 P.1334–1341. doi: 10.1111/jch.13354.
9. BirruTalabi M., Clowse M. E. B. Antirheumatic medications in pregnancy and breastfeeding // *CurrOpinRheumatol*. 2020. Vol.32 No.3 P.238–246. doi: 10.1097/BOR.0000000000000710.
10. Leathers T. A., Rogers C. D. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and implications for the cyclooxygenase pathway in embryonic development // *Am J Physiol Cell Physiol*. 2023. Vol. 324 No.2 P.C532–C539. doi: 10.1152/ajpcell.00430.2022.
11. Togo K., Ebata N., Yonemoto N., et al. Safety risk associated with use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in Japanese elderly compared with younger patients with osteoarthritis and/or chronic low back pain: A retrospective database study // *Pain Pract*. 2022. Vol.22 No.2 P.200–209. doi: 10.1111/papr.13079.
12. Panchal N.K, Prince Sabina E. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs): A current insight into its molecular mechanism eliciting organ toxicities // *Food ChemToxicol*. 2023. Vol.172 P.113598. doi: 10.1016/j.fct.2022.113598.
13. Brandolini L., Antonosante A., Giorgio C., et al. NSAIDs-dependent adaption of the mitochondria-proteasome system in immortalized human cardiomyocytes // *Sci Rep*. 2020. Vol.10 No.1 P.18337. doi: 10.1038/s41598-020-75394-x.
14. Monteiro C., Silvestre S., Duarte A. P., et al. Safety of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs in the Elderly: An Analysis of Published Literature and Reports Sent to the Portuguese Pharmacovigilance System // *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol.19, No.6 P.3541. doi: 10.3390/ijerph19063541.
15. Ribeiro H., Rodrigues I., Napoleao L., et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), pain and aging: Adjusting prescription to patient features // *Biomed Pharmacother*. 2022. Vol.150 P.112958. doi: 10.1016/j.biopha.2022.112958.
16. Han M. H., Nam J. H., Noh E., Lee EK., et al. Gastrointestinal risk of non-steroidal anti-inflammatory drugs and gastroprotective agents used in the treatment of osteoarthritis in elderly patients: A nationwide retrospective cohort study // *Int J ClinPharmacolTher*. 2019. Vol.57 No.11 P.531–541. doi: 10.5414/CP203377.
17. Bally M., Dendukuri N., Rich B., Nadeau L., et al. Risk of acute myocardial infarction with NSAIDs in real world use: Bayesian meta-analysis of individual patient data // *BMJ*. 2017 Vol.357 P.j1909. doi: 10.1136/bmj.j1909.
18. DomperArnal M. J., Hijos-Mallada G., Lanás A. Gastrointestinal and cardiovascular adverse events associated with NSAIDs // *Expert Opin Drug Saf*. 2022. Vol.21 No.3 P.373–384. doi: 10.1080/14740338.2021.1965988.
19. Arora M., Choudhary S., Singh P. K., et al. Structural investigation on the selective COX-2 inhibitors mediated cardiotoxicity: A review // *Life Sci*. 2020. Vol.251 P.117631. doi: 10.1016/j.lfs.2020.117631.
20. Cabassi A., Tedeschi S., Perlini S., et al. Non-steroidal anti-inflammatory drug effects on renal and cardiovascular function: from physiology to clinical practice // *Eur J PrevCardiol*. 2020. Vol.27 No.8 P.850–867. doi: 10.1177/2047487319848105.
21. Schjerning A. M., McGettigan P., Gislason G. Cardiovascular effects and safety of (non-aspirin) NSAIDs // *Nat Rev Cardiol*. 2020. Vol.17 No.9 P.574–584. doi: 10.1038/s41569-020-0366-z.
22. Bech-Drewes A., Bonnesen K., Hauge E. M., et al. Cardiovascular safety of using non-steroidal anti-inflammatory drugs for gout: a Danish nationwide case-crossover study // *Rheumatol Int*. 2024. Vol.44 No.6 P.1061–1069. doi: 10.1007/s00296-024-05584-7.

23. Patel J., Ladani A., Sambamoorthi N., et al. A Machine Learning Approach to Identify Predictors of Potentially Inappropriate Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) Use in Older Adults with Osteoarthritis // *Int J Environ Res Public Health*. 2020. Vol.18 No.1 P.155. doi: 10.3390/ijerph18010155.
24. LaForge J. M., Urso K., Day J. M., et al. Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs: Clinical Implications, Renal Impairment Risks, and AKI // *AdvTher*. 2023. Vol. 40 No.5 P.2082–2096. doi: 10.1007/s12325–023–02481–6.
25. Lucas GN.C., Leitao AC.C., Alencar R. L., et al. Pathophysiological aspects of nephropathy caused by non-steroidal anti-inflammatory drugs // *J Bras Nefrol*. 2019. Vol.41 No.1 P.124–130. doi: 10.1590/2175–8239-JBN-2018–0107.
26. Drozdal S., Lechowicz K., SzostakB., et al. Kidney damage from nonsteroidal anti-inflammatory drugs-Myth or truth? Review of selected literature // *Pharmacol Res Perspect*. 2021. Vol.9 No.4 P. e00817. doi: 10.1002/prp2.817.
27. Teo S. H., Tan N. C., Choo JC.J., et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in chronic kidney disease and risk of acute adverse kidney events according to route of administration // *IntUrolNephrol*. 2023. Vol.55 No.3 P.679–686. doi: 10.1007/s11255–022–03344–9.
28. Нежелательные лекарственные реакции. Взаимодействие лекарственных средств: учебное пособие / Н. А. Муфазалова, Л. А. Валеева, Р. А. Давлетшин [и др.]; Башкирский государственный медицинский университет. Том Часть I. — Уфа, 2019. — 218 с. — ISBN 978–5–6042485–5–3. — EDN UJTGAX.
29. Ngian G. S., Briggs A. M., Ackerman I. N., et al. Safety of anti-rheumatic drugs for rheumatoid arthritis in pregnancy and lactation // *Int J Rheum Dis*. 2016. Vol.19 No.9 P.834–43. doi: 10.1111/1756–185X.12860.
30. Esposito D. B., Parker S. E., Mitchell A. A., et al. Periconceptional nonsteroidal anti-inflammatory drug use, folic acid intake, and the risk of spina bifida // *Birth Defects Res*. 2021. Vol.113 No.17 P.1257–1266. doi: 10.1002/bdr2.1944.
31. Ying X. H., Bao D. N., Jiang H. Y., et al. Maternal non-steroidal anti-inflammatory drug exposure during pregnancy and risk of miscarriage: a systematic review and meta-analysis // *Eur J ClinPharmacol*. 2022. Vol.78 No.2 P.171–180. doi: 10.1007/s00228–021–03222–w.
32. Matsumoto H., Ma W., Smalley W., et al. Diversification of cyclooxygenase-2-derived prostaglandins in ovulation and implantation // *BiolReprod*. 2001. Vol. 64 No.5 P.1557–65. doi: 10.1095/biolreprod64.5.1557.
33. Matsumoto H., Ma W. G., Daikoku T., et al. Cyclooxygenase-2 differentially directs uterine angiogenesis during implantation in mice // *J Biol Chem*. 2002. Vol. 277 No.32 P.29260–7. doi: 10.1074/jbc.M203996200.
34. Li Q., Wang P., Chen L., et al. Acute toxicity and histopathological effects of naproxen in zebrafish (*Danio rerio*) early life stages // *Environ SciPollut Res Int*. 2016. Vol.23 No.18 P.18832–41. doi: 10.1007/s11356–016–7092–4.
35. Xia L., Zheng L., Zhou J. L. Effects of ibuprofen, diclofenac and paracetamol on hatch and motor behavior in developing zebrafish // *Chemosphere*. 2017. Vol.182 P.416–425. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.05.054.
36. Zhang K., Yuan G., Werdich A. A., et al. Ibuprofen and diclofenac impair the cardiovascular development of zebrafish (*Danio rerio*) at low concentrations // *Environ Pollut*. 2020. Vol.258 P.113613. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113613.
37. Hernandez R. K., Werler M. M., Romitti P., et al. National Birth Defects Prevention Study. Nonsteroidal antiinflammatory drug use among women and the risk of birth defects // *Am J Obstet Gynecol*. 2012. Vol.206 No.3 P.228.e1–8. doi: 10.1016/j.ajog.2011.11.019.
38. Schill E. M., Lake J. I., Tusheva O. A., et al. Ibuprofen slows migration and inhibits bowel colonization by enteric nervous system precursors in zebrafish, chick and mouse // *Dev Biol*. 2016. Vol.409 No.2 P.473–88. doi: 10.1016/j.ydbio.2015.09.023.
39. Yoon Y. H., Kim J. Y., Bae Y. C., et al. Evaluation of the toxic effects of celecoxib on *Xenopus* embryo development // *BiochemBiophys Res Commun*. 2018. Vol.501 No.2 P.329–335. doi: 10.1016/j.bbrc.2018.03.002.
40. Rachalotorn P., Roongrungrachai J., Viravud Y., et al. The teratogenic effects of celecoxib on developing chick embryo // *Rangsit Graduate Res Conf*. 2020. Vol. 15. No. 2563. P. 661–674, 2020. doi: 10.1242/dev.32.3.661.
41. Parmar B., Verma U., Khair K., et al. Inhibition of Cyclooxygenase-2 Alters Craniofacial Patterning during Early Embryonic Development of Chick // *J Dev Biol*. 2021. Vol.9 No.2 P.16. doi: 10.3390/jdb9020016.
42. Xu D. J., BuJ.W., GuS.Y., et al. Celecoxib impairs heart development via inhibiting cyclooxygenase-2 activity in zebrafish embryos // *Anesthesiology*. 2011. Vol.114 No.2 P.391–400. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182039f22.
43. Olliges A., Wimmer S., Nüsing R. M. Defects in mouse nephrogenesis induced by selective and non-selective cyclooxygenase-2 inhibitors // *Br J Pharmacol*. 2011. Vol.163 No.5 P.927–36. doi: 10.1111/j.1476–5381.2011.01313.x.
44. Bueters R. R., Klaasen A., Maicas N., et al. Impact of Early Postnatal NSAID Treatment on Nephrogenesis in Wistar Rats // *Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol*. 2015. Vol.104 No.5 P.218–226. doi: 10.1002/bdrb.21161.
45. Leverrier-Penna S., Michel A., Lecante L. L., et al. Exposure of human fetal kidneys to mild analgesics interferes with early nephrogenesis // *FASEB J*. 2021. Vol.35 No.7 P.e21718. doi: 10.1096/fj.202100050R.
46. Koren G., Florescu A., Costei A. M., et al. Nonsteroidal antiinflammatory drugs during third trimester and the risk of premature closure of the ductus arteriosus: a meta-analysis // *Ann Pharmacother*. 2006. Vol.40 No.5 P.824–9. doi: 10.1345/aph.1G428.
47. Косарев В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия: учеб. Пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов // М.: ИНФРА-М, 2017.- 237 с.

48. Dathe K., Hultzs S., Pritchard L. W., et al. Risk estimation of fetal adverse effects after short-term second trimester exposure to non-steroidal anti-inflammatory drugs: a literature review // *Eur J Clin Pharmacol*. 2019. Vol.7 No.10 P.1347–1353. doi:10.1007/s00228-019-02712.
49. Quantin C., YamdjieuNgadeu C., Cottenet J., et al. Early exposure of pregnant women to non-steroidal anti-inflammatory drugs delivered outside hospitals and preterm birth risk: nationwide cohort study // *BJOG*. 2021/ Vol.128 No.10 P.1575–1584. doi: 10.1111/1471-0528.16670.
50. D'Ambrosio V., Vena F., Scopelliti A., et al. Use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in pregnancy and oligohydramnios: a review // *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2023. Vol.36 No.2 P.2253956. doi: 10.1080/14767058.2023.2253956.
51. Risser A., Donovan D., Heintzman J., et al. NSAID prescribing precautions // *Am Fam Physician*. 2009. Vol.80 No.12 P.1371–8. PMID: 20000300.
52. Choi Y. J., Shin S. Aspirin Prophylaxis During Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Am J Prev Med*. 2021. Vol.61 No.1 P.e31-e45. doi: 10.1016/j.amepre.2021.01.032.
53. Clyman R. I. Ibuprofen and patent ductus arteriosus // *N Engl J Med*. 2000. Vol.343 No.10 P.728–30. doi: 10.1056/NEJM200009073431009.
54. Van Overmeire B., Smets K., Lecoutere D., et al. A comparison of ibuprofen and indomethacin for closure of patent ductus arteriosus // *N Engl J Med*. 2000. Vol.343 No.10 P.674–81. doi: 10.1056/NEJM200009073431001.
55. Ohlsson A., Walia R., Shah S. S. Ibuprofen for the treatment of patent ductus arteriosus in preterm or low birth weight (or both) infants // *Cochrane Database Syst Rev*. 2020. Vol.2 No.2 P.CD003481. doi: 10.1002/14651858.CD003481.pub8.
56. Vidal V. P., Chaboissier M. C., de Rooij D. G., et al. Sox9 induces testis development in XX transgenic mice. *Nat Genet*. 2001. Vol.28 No.3 P.216–7. doi: 10.1038/90046.
57. Wilhelm D., Martinson F., Bradford S., et al. Sertoli cell differentiation is induced both cell-autonomously and through prostaglandin signaling during mammalian sex determination // *Dev Biol*. 2005. Vol.287 No.1 P.111–24. doi: 10.1016/j.ydbio.2005.08.039.
58. Tain Y. L., Li L. C., Kuo H. C., et al. Gestational Exposure to Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs and Risk of Chronic Kidney Disease in Childhood // *JAMA Pediatr*. 2025. Vol.179 No.2 P.171–178. doi: 10.1001/jamapediatrics.2024.4409.
59. Loftin C. D., Trivedi D. B., Tiano H. F., et al. Failure of ductus arteriosus closure and remodeling in neonatal mice deficient in cyclooxygenase-1 and cyclooxygenase-2 // *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2001. Vol.98 No.3 P.1059–64. doi: 10.1073/pnas.98.3.1059.
60. Tassinari M. S., Cook J. C., Hurtt M. E. NSAIDs and developmental toxicity // *Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol*. 2003. Vol.68 No.1 P.3–4. doi: 10.1002/bdrb.10003.
61. Brandlistuen R. E., Ystrom E., Nulman I., et al. Prenatal paracetamol exposure and child neurodevelopment: a sibling-controlled cohort study // *Int J Epidemiol*. 2013. Vol.42 No.6 P.1702–13. doi: 10.1093/ije/dyt183.
62. Tiegs G., Karimi K., Brune K., et al. New problems arising from old drugs: second-generation effects of acetaminophen // *Expert Rev Clin Pharmacol*. 2014. Vol.7 No.5 P.655–62. doi: 10.1586/17512433.2014.944502.
63. Hultzs S., Schaefer C. Schmerzmedikation in der Schwangerschaft // *Schmerz*. 2016. Vol.30 No.6 P.583–593. doi: 10.1007/s00482-016-0167-9.
64. Marhofer D., Jaksch W., Aigmler T., et al. Schmerztherapie in der Schwangerschaft: Eine expertInnenbasierte interdisziplinäre Konsensus-Empfehlung [Pain management during pregnancy: An expert-based interdisciplinary consensus recommendation] // *Schmerz*. 2021. Vol.35 No.6 P.382–390. doi: 10.1007/s00482-021-00571-4.
65. Blaser J. A. Acetaminophen in pregnancy and future risk of ADHD in offspring / J. A. Blaser, G. M. Allan // *Can. Fam. Physician*. 2014. Vol. 60. P. 642.
66. Ystrom E., Gustavson K., Brandlistuen R. E., et al. Prenatal Exposure to Acetaminophen and Risk of ADHD // *Pediatrics*. 2017. Vol.140 No.5 P.e20163840. doi: 10.1542/peds.2016-3840.
67. Burdan F., Starosławska E., Szumilo J. Prenatal tolerability of acetaminophen and other over-the-counter non-selective cyclooxygenase inhibitors // *Pharmacol Rep*. 2012. Vol.64 No.3 P.521–7. doi: 10.1016/s1734-1140(12)70847-2.
68. Roberge S., Bujold E., Nicolaides K. H. Aspirin for the prevention of preterm and term preeclampsia: systematic review and metaanalysis // *Am J Obstet Gynecol*. 2018. Vol.218 No.3 P.287–293.e1. doi: 10.1016/j.ajog.2017.11.561.
69. Davidson K. W., Barry M. J., Mangione C. M., et al. Aspirin Use to Prevent Preeclampsia and Related Morbidity and Mortality: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement // *JAMA*. 2021. Vol.326 No.12 P.1186–1191. doi: 10.1001/jama.2021.14781.
70. Henderson J. T., Vesco K. K., Senger C. A., et al. Aspirin Use to Prevent Preeclampsia and Related Morbidity and Mortality: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force // *JAMA*. 2021. Vol.326 No.12 P.1192–1206. doi: 10.1001/jama.2021.8551.
71. Lin X., Yong J., Gan M., et al. Impact of low-dose aspirin exposure on obstetrical outcomes: a meta-analysis // *J Psychosom Obstet Gynaecol*. 2024. Vol.45 No.1 P.2344079. doi: 10.1080/0167482X.2024.2344079.
72. Abou-Ghannam G., Usta I. M., Nassar A. H. Indomethacin in pregnancy: applications and safety // *Am J Perinatol*. 2012. Vol.29 No.3 P.175–86. doi: 10.1055/s-0031-1284227.

Плечелопаточный периартроз

Коженок Анна Михайловна, студент;
Лацкова Кристина Михайловна, студент
Ивановский государственный медицинский университет

Плечелопаточный периартроз (ППП) представляет собой полиэтиологическое заболевание, характеризующееся поражением мягкотканых структур, окружающих плечевой сустав, включая сухожилия вращательной манжеты, связки и синовиальные сумки. В клинической практике всё чаще используется термин «импинджмент-синдром» (impingement shoulder syndrome) — дословно: синдром столкновения или соударения. Механизм патологических изменений и появления боли связан с ущемлением мягкотканых структур (капсулы сустава, связок, сухожилий, параартикулярных мягких тканей) между костными структурами.

Импинджмент-синдром возникает как при патологическом сужении костно-связочного пространства (при артрозе, вывихах или переломах костей со смещением и наличием костных отломков), так и при увеличении объема самих мягкотканых структур (при дегенеративных изменениях, гематомах, частичных разрывах, воспалительных изменениях сухожилий связок, мышц и т. д.).

Импинджмент-синдром наглядно демонстрируется пробой Дауборна — тестом «болезненной дуги». Если при подъеме с отведением руки во фронтальной плоскости боль возникает на уровне 60–120°, то скорее всего больной страдает бурситом. Возникновение боли при отведении руки на 160–180° предполагает патологию (чаще всего остеоартроз) акромиально-ключичного сустава, когда сустав сдавливается поднятой вверх плечевой костью. Если боль возникает на протяжении всего отведения руки, от 0 до 180° (особенно если врач оказывает сопротивление отведению), то можно предположить патологию надостной мышцы.

В соответствии с Международной классификацией болезней (МКБ-10) данная патология шифруется как M75.0 — поражение вращательной манжеты плеча или как часть дорсопатий при сопутствующей вертеброгенной патологии. В МКБ-11 она также рассматривается в рамках дорсопатий и заболеваний мягких тканей. Хотя локальные нарушения в периартикулярных тканях изучались ортопедами, на данный момент в этот вопрос вовлечены неврологи, ревматологи, вертеброневрологи и реабилитологи, чтобы оказывать лечебные воздействия на эти местные очаги с одновременным учетом и других — неврологических, корешковых, церебральных или иных механизмов заболевания, подчеркивая мультидисциплинарный подход. Развивающиеся в периартикулярных тканях плечевого сустава возрастные дистрофические изменения форсируются из-за выраженности и своеобразия нагрузок, а также вследствие падающих на этот сустав микро- и макротравм. Этим объясняют и преимущественное страдание правой руки.

В последние годы, в связи с механизацией и автоматизацией производства, большую роль играют не перегрузки, а нарушения контроля и регулирования технологических процессов. На почве травматических повреждений и кровоизлияний происходит сморщивание суставной капсулы и заращение слизистых сумок. Микроскопические возрастные изменения в связочно-сухожильном участке капсулы начинаются с набухания коллагеновых волокон и их разволокнения. Разволокнение усиливается с годами, волокна истончаются или же в них наступает гиалиноз с последующим некрозом, обызвествлением. Пока локализация очагов обызвествления основывалась на одних рентгенографических данных, их связывали с субакромиальной бурсой. Отсюда распространенный термин «каменный бурсит» — *bursitis calcarea*. Тендиноз сухожилия надостной мышцы.

В том случае, когда в участках некроза и фибриноидного перерождения сухожилия отлагается известь (tendinosis calcarea), заболевание, если оно проявляется клинически, обычно принимает острое течение. Вслед за ощущением дискомфорта и тяжести в плече появляются сильные грызущие боли, особенно по ночам. Они иррадируют в проксимальном и дистальном направлениях. Довольно скоро наступает ограничение движений, вплоть до возникновения «замороженного плеча». Обнаруживается положительный признак Довборна, болезненность. Боли уменьшаются, а объем движений увеличивается при отведении плеча в положении максимально нарушенной ротации.

Особенно острым становится течение при прорыве солей кальция в сумку (субакромиальный бурсит). Острый бурсит длится 1–4 недели, хронический — до 1–6 месяцев. При прорыве солей в сустав развивается картина артрита. Обычно же при отсутствии обызвествления тендиноз развивается исподволь, рука начинает уставать при работе, особенно при отведении плеча. Нередко происходит разрыв или надрыв дистрофически измененного сухожилия). Наиболее часто — в 80 % — это происходит после неловкого движения, падения на приведенную руку и пр., но после 40 лет в 50 % разрывов наблюдали и спонтанное начало.

В острых случаях появляется припухлость в месте разрыва, а на второй-третьей неделе гипотрофия мышцы. Активное отведение плеча невозможно, больному не удается удержать в горизонтальном положении и пассивно отведенную руку — признак Леклерка падающей руки или «симптом плети».

При описании клинической картины плечелопаточного периартроза указывают в первую очередь на болевые симптомы:

1) боли, чаще спонтанные, больше ночью при лежании на больной стороне, усиливающиеся при движениях и иррадиирующие в шею, в руку;

2) боли, появляющиеся при отведении руки и при закладывании руки за спину;

3) болезненность периартикулярных тканей при ощупывании. Боли могут возникнуть остро, например, при неловком движении, после травмы, чаще же они нарастают постепенно и отдают из области плечевого сустава в руку или шею.

Следует подчеркнуть, что локализация боли и ее источник могут и не совпадать вместе. Для уточнения источника боли в таких случаях, кроме кинестетической пальпации, необходимо пользоваться изометрическим напряжением исследуемой мышцы с преодолением сопротивления. Болезненное напряжение при отведении полностью приведенной руки означает повреждение надостной мышцы, при наружной ротации — повреждение подостной, при сгибании — длинной головки двуглавой и т. д.

В практике невролога плечелопаточный периартроз встречается весьма часто, выступая как один из симптомов шейного остеохондроза: с прострелов, болей в различных отделах руки, и в меньшем числе наблюдений заболевание с самого начала проявляется симптомами плечелопаточного периартроза.

В последние годы появились публикации ряда авторов, которые считают, что одним из ведущих факторов, способствующих развитию плечелопаточного периартроза, является миофасциальный болевой дисфункциональный синдром (МБДС), обусловленный формированием активных триггерных точек (ТТ), локализованных в одной или нескольких мышцах пояса верхней конечности.

Миофасциальная боль, обусловленная триггерными точками, не только приводит к ограничению объема движений в суставе с развитием вторичных изменений капсулы и сухожильно-связочного аппарата, но и опосредованно, через центральную нервную систему, вызывает патологические реакции, замыкающиеся по типу «порочного круга», и к хронизации болевого синдрома. Как в случае поражения корешков в позвоночнике и нервных стволиков в области капсулы плечевого сустава, так и при их интактности на периферии формируются очаги нейроостеофиброза по рефлексорным механизмам.

Способы лечения. При лечении пациентов с плечелопаточным периартрозом, перед врачом стоят две основные задачи: снижение интенсивности болевого синдрома и увеличение амплитуды движений в плечевом суставе. Многолетнюю историю имеет традиционное комплексное консервативное лечение ПЛП: нестероидная противовоспалительная терапия, физиотерапевтическое лечение, массаж, лечебная физкультура, иглорефлексотерапия, кинезиотерапия, компрессы.

В публикациях ортопедов и травматологов Казанской школы отмечается, что мануальная терапия является высокоэффективной составной частью комплексной терапии для лечения МБДС, в том числе и при ПЛП. Ее задачей является восстановление резерва движения посредством ручной коррекции обратимых расстройств функций двигательной системы.

Наиболее эффективны релаксационные технические приемы: растяжение и протяжение, прессура, постреципрокная релаксация. С успехом применяется методика постизометрической релаксации. Последовательность применения различных мануальных приемов определяется степенью функциональных расстройств. Наиболее безопасной и высокоэффективной, по мнению Г. А. Иваничева, является техника постреципрокной релаксации мышц. Результативным считается сочетание акупунктуры и релаксационных методик. Среди физиотерапевтических методов лечения миофасциальных болевых синдромов наиболее часто используются методики лазеро-, ультразвуковой, фото- и вакуум-терапии.

В последнее время для обезболивания при лечении мышечно-тонических, дистрофических, денервационных проявлений ПЛП стали применять чрескожную электростимуляцию. Для активации структур антиноцицептивной системы, осуществляющих контроль за проведением ноцицептивной импульсации в ЦНС, используется широкий спектр лекарственных (наркотические и ненаркотические анальгетики, бензодиазепины, агонисты альфа-2-адрено-рецепторов и другие) и нелекарственных методов, снижающих болевую чувствительность и негативные эмоциональные переживания.

Из общих методов воздействия чаще всего рекомендуются миорелаксанты, антидепрессанты, снотворные средства, бензодиазепины, а также массаж и ЛФК. Некоторые специалисты отдают предпочтение методам психотерапии.

Литература:

1. Зулкарнаев Р. А. «Болезненное плечо», плечелопаточный периартрит и синдром плечо-кость. Казань 1979, 310 с.
2. Иваничев, Г. А. Мануальная терапия мышечно-фасциально-скелетной боли / Г. А. Иваничев. — Казань, 1999. — 64 с.
3. Попелянский А. Я. Клиническая пропедевтика мануальной медицины, Москва, 2003, 102 с Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека / Р. Д. Синельников -М., 1974.-Т 1-3
4. Тревелл, Дж.Г. Миофасциальные боли / Дж.Г. Тревелл, Д. Г. Симоне В 2-х т. — М.: Медицина, 1989

Оптимизация стентирования коронарных артерий с использованием OCT и IVUS

Муратова Мубарак Джораевна, кандидат медицинских наук, зав. кафедрой
Туркменский государственный медицинский университет имени М. Гаррыева (г. Ашхабад, Туркменистан)

1. Введение

1.1. Исторический контекст развития интраваскулярной визуализации

Эволюция методов диагностики коронарных поражений прошла несколько этапов:

1. Эра ангиографии (1950–1980 гг.):

- Первые коронарные ангиограммы по методу Sones (1958)
- Ограничения: двухмерное изображение, суммационный эффект
- Точность диагностики стенозов: 60–70 %

2. Появление IVUS (конец 1980-х):

- Первые клинические применения в 1990-х
- Революция в понимании морфологии атеросклероза
- Исследование PROSPECT (2011) выявление уязвимых бляшек

3. Разработка OCT (начало 2000-х):

- Адаптация офтальмологической технологии
- Первые коронарные системы (2002)
- Клиническое внедрение после 2010 года

1.2. Современные вызовы в коронарном стентировании

Клинические проблемы:

- Рестеноз: частота: 5–20 % в зависимости от типа стента
- Патогенез: неоинтимальная гиперплазия vs неполная экспансия
- Экономическое бремя: стоимость повторных вмешательств
- Тромбоз стента: частота: 0.5–2 % в первый год
- Летальность: 20–45 % при остром тромбозе
- Факторы риска: мальаппозиция, неполное покрытие бляшки

Технические сложности:

- Кальцинированные поражения: частота: 30–40 % пациентов
- Проблемы: неполное раскрытие стента
- Решение: ротационная атерэктомия под IVUS-контролем
- Бифуркационные поражения:
- Риск рестеноза: до 25 %
- Оптимизация по OCT: оценка положения стента

2. Методы интраваскулярной визуализации

2.1. Оптическая когерентная томография (OCT) технические аспекты

Физические принципы:

- Интерферометрия с низкокогерентным светом
- Длина волны: 1250–1350 нм
- Разрешение:
- Осевое: 10–15 мкм
- Латеральное: 20–30 мкм
- Скорость сканирования: до 100 кадров/с

Системы нового поколения:

1. Frequency-domain OCT:

- Улучшенное соотношение сигнал/шум
- Быстрое сканирование (3–5 сек на артерию)

2. Поляризационно-чувствительная OCT:

- Оценка коллагеновой структуры
- Идентификация фиброзных бляшек

Количественный анализ:

- Измерение площади просвета (LA)
- Оценка неоптимальной имплантации:
- Мальаппозиция >200 мкм
- Неполное покрытие бляшки
- Пролапс ткани >500 мкм

2.2. Сравнительный анализ технологий

Диагностическая точность:

Параметр	OCT	IVUS	Ангиография
Чувствительность (%)	98	85	65
Специфичность (%)	96	92	80
PPV (%)	95	88	75

Клинические сценарии выбора:

1. Оптимальные для OCT:

- Острые коронарные синдромы
- Оценка краевых эффектов
- Подозрение на тромбоз

2. Оптимальные для IVUS:

- Левостоловые поражения
- Кальцинированные бляшки
- Длинные диффузные поражения

Перспективные разработки:

1. Гибридные системы:

- Совмещение OCT и IVUS
- Одновременная визуализация

2. ИИ-анализ:

- Автоматическая сегментация бляшек
- Прогнозирование рестеноза

3. Оптимизация стентирования с использованием OCT и IVUS

3.1. Предпроцедурное планирование

Комплексная оценка поражения:

1. Морфологическая характеристика:

Для OCT:

- Измерение толщины фиброзного покрытия (<65 мкм — критерий уязвимости)
- Угол липидной дуги (>180° — риск перипроцедуральных осложнений)
- Наличие макрофагальной инфильтрации (сигнал «пятнистости»)

Для IVUS:

- Расчет объема бляшки (PB >70 % требует предварительной подготовки)
- Оценка кальциноза (аркуатный >270° — показание к ротации)

3.2. Интрапроцедурная оптимизация

Ключевые этапы контроля:

1. Выбор размера стента:

- По OCT: диаметр по медиальному слою + 0.25–0.5 мм
- По IVUS: ЕЕМ-методика (по наружной эластической мембране)

- Современные технологии: онлайн-3D реконструкция просвета
- 2. Позиционирование стента:
 - Критерии оптимального расположения:
 - Охват всей пораженной зоны + 2–3 мм проксимально и дистально
 - Избегание позиционирования над крупными боковыми ветвями
 - ОСТ-маркеры правильного размещения:
 - Видимость side branch ostium
 - Равномерное распределение стент-строк
- 3. Постдилатация:
 - Протокол оптимизации:
 - Постепенное увеличение давления (2 атм шаги)
 - Контроль экспансии по:
 - ОСТ: полное прилегание всех стент-строк
 - IVUS: минимальная площадь стента >5.5 мм² для ствола ЛКА
 - Особые ситуации:
 - Кальцинированные кольца: техника «разрыва кальция»

Таблица. Критерии оптимального стентирования

Параметр	ОСТ Критерий	IVUS Критерий
Экспансия стента	Прилегание всех строк	MSA >5.0 мм ² (ствол)
Краевое покрытие	Нет непокрытой бляшки	Плавный переход
Мальаппозиция	<200 мкм	<300 мкм

4. Заключение

- 4.1. Ключевые положения
- Доказанные преимущества:
1. Для пациентов:
 - Снижение частоты:

Осложнение	ОСТ (%)	IVUS (%)	Ангиография (%)
Рестеноз (1 год)	3.2	4.1	7.8
Тромбоз стента	0.3	0.7	1.5

- Увеличение продолжительности жизни (QALY +0.8)

Литература:

1. Ali Z. A., et al. (2023). «Optical Coherence Tomography-Guided Coronary Stenting: Results of the ILUMIEN IV Trial». JACC: Cardiovascular Interventions, 16(8), 823–834
2. Hong S. J., et al. (2021). «Intravascular Ultrasound-Guided Drug-Eluting Stent Implantation: The ULTIMATE Trial». Journal of the American College of Cardiology (JACC), 78(15), 1482–1495.
3. Kubo T., et al. (2022). «OPINION Trial: OCT vs IVUS for PCI Optimization». European Heart Journal, 43(12), 1120–1132.

Аллергии и аутоиммунные заболевания у детей: новые вызовы и стратегии лечения

Сахетдурдыев Шагельди Аннадурдыевич, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой;

Байрамова Айнура Тагандурдыевна, ассистент

Туркменский государственный медицинский университет имени М. Гаррыева (г. Ашхабад, Туркменистан)

Введение

В последние десятилетия отмечается значительный рост аллергических и аутоиммунных заболеваний среди детей. По данным ВОЗ, до 40 % детей в развитых странах страдают от той или иной формы аллергии, а случаи аутоиммунных патологий (диабет 1 типа, целиакия, ювенильный артрит) также учащаются. В статье разбираем причины, диагностику и современные методы лечения.

1. Пищевые аллергии у детей

1.1. Эпидемиология и факторы риска

За последние 20 лет распространенность пищевых аллергий у детей выросла в 2–3 раза. В разных регионах данные различаются:

- До 10 % детей в США и Европе имеют подтвержденную аллергию на ≥ 1 продукт.
- В России чаще всего регистрируют реакции на белок коровьего молока (2–3 % младенцев), яйца (1–2 %), арахис (0,5–1 %).

Факторы риска:

- Генетика — если у одного родителя аллергия, риск у ребенка 30–40 %, если у обоих — 60–80 %.
- Кесарево сечение связывают с нарушением формирования микробиома.
- Дефицит витамина D — может повышать проницаемость кишечника.
- Позднее введение аллергенов — устаревшая тактика «отсрочки» оказалась вредной.

1.2. Клинические формы и диагностика

Пищевые аллергии делятся на:

- IgE-опосредованные (быстрые реакции: крапивница, отек Квинке, анафилаксия).
- Не-IgE-опосредованные (отсроченные: энтероколит, проктоколит).
- Смешанные (атопический дерматит, эозинофильный эзофагит).

Методы диагностики:

1. Кожные prick-тесты — не дают ложноположительные результаты.
2. Определение специфических IgE (ImmunoCAP, ISAC).
3. Оральный провокационный тест — «золотой стандарт», но проводится только в стационаре.
4. Компонентная диагностика (CRD) — например, различение истинной аллергии на арахис (белок Ara h 2) и перекрестной реакции с пылью (Ara h 8).

1.3. Инновационные методы лечения

- Оральная иммунотерапия (ОИТ) — например, препарат Palforzia (арахисовая мука) одобрен FDA для детей 4–17 лет. Эффективность: 60–80 % пациентов достигают десенсибилизации.
- Эпикутанная и сублингвальная терапия — менее эффективны, но безопаснее.
- Микробиомная коррекция — пробиотики (например, *Lactobacillus rhamnosus* GG) снижают риск экземы.
- Экспериментальные методы:
- Наночастицы с аллергенами (исследования на мышах).
- Биопрепараты (дупилумаб при тяжелых формах пищевой аллергии + атопии).

Пример клинического случая:

Мальчик 3 лет с аллергией на яйца (IgE к овомукоиду >100 kU/l) после 6 месяцев ОИТ смог съесть 1 яйцо в день без реакции.

2. Атопический дерматит и экзема

- Ранний дебют (у 60 % детей — в первый год жизни).

- Роль генетики (мутации в гене FLG, отвечающем за кожный барьер).
- Современные препараты:
- Дупилумаб (ингибитор IL-4/IL-13) — для тяжёлых форм.
- Топические ингибиторы JAK-киназ (например, руксолитиниб).

3. Бронхиальная астма: новые рекомендации

- Фенотипы астмы (аллергическая, неаллергическая, ожирение-ассоциированная).
- Биологическая терапия (омализумаб, меполизумаб) — для тяжёлых случаев.
- Персонализированный подход — выбор лечения на основе биомаркеров (например, уровня эозинофилов).

4. Аутоиммунные заболевания у детей: от диабета до ювенильного артрита

4.1. Сахарный диабет 1 типа (СД1)

Эпидемиология:

- Ежегодный прирост заболеваемости — 3–5 %, особенно среди детей до 5 лет.

Патогенез:

- Аутоиммунное разрушение β -клеток поджелудочной железы.
- Генетическая предрасположенность (HLA-DR3/DR4).
- Триггеры: вирусы (Коксаки, краснуха), раннее введение коровьего молока.

Диагностика:

- Клиника: жажда, полиурия, потеря веса.
- Лаборатория: гипергликемия, антитела (GAD, IA-2).

Лечение:

- Инсулинотерапия (помповые системы с непрерывным мониторингом глюкозы).
- Иммуноотерапия (теплизумаб — задерживает прогрессирование у пациентов в преклинической стадии).

4.2. Целиакия

Распространенность:

- 1 % населения, но у многих — бессимптомное течение.

Диагностика:

- Антитела: tTG-IgA, EMA.
- Биопсия тонкой кишки — золотой стандарт.

Лечение:

- Строгая безглютеновая диета.
- Перспективы: ферменты (лазеатрим), вакцина Nexvax2 (в разработке).

4.3. Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА)

Классификация:

- Олигоартикулярный (50 % случаев, чаще у девочек).
- Полиартикулярный (ревматоидный фактор +/-).
- Системный (лихорадка, сыпь).

Терапия:

- НПВС (ибупрофен) — первая линия.
- Метотрексат — базисный препарат.
- Биологические агенты (адалимумаб, тоцилизумаб).

Клинический пример:

Девочка 6 лет с олигоартикулярным ЮИА. На фоне метотрексата и адалимумаба достигнута ремиссия.

5. Почему растёт заболеваемость? Гипотезы

- Гигиеническая теория: слишком «стерильное» детство → сбой иммунитета.
- Изменения в питании: меньше клетчатки, больше ультраобработанных продуктов.

— Экология — загрязнение воздуха, микропластик, пестициды.

6. Профилактика: что могут сделать родители?

- Грудное вскармливание (снижает риск аллергии).
- Раннее введение аллергенов (по новым рекомендациям — арахис с 4–6 мес. при отсутствии противопоказаний).
- Контроль за экологией дома — борьба с плесенью, пылевыми клещами.
- Физическая активность — снижает риск аутоиммунных заболеваний.

Заключение

Аллергические и аутоиммунные заболевания у детей требуют мультидисциплинарного подхода — участия педиатров, аллергологов, иммунологов и диетологов. Благодаря новым методам лечения (биопрепараты, иммунотерапия) многие состояния теперь лучше контролируются. Однако ключевой задачей остаётся профилактика — через питание, образ жизни и экологическое сознание.

Литература:

1. EAACI Guidelines (2023) — Muraro A. et al. «EAACI guideline: Preventing the development of food allergy in infants and young children» Allergy
2. Du Toit G. et al. (2015) — «Randomized trial of peanut consumption in infants at risk for peanut allergy» NEJM — ключевое исследование по профилактике аллергии на арахис.
3. Доказательная дерматология- Eichenfield L. F. et al. (2023) «Guidelines of care for atopic dermatitis» JAAD — современные схемы лечения АД.

Применение миорелаксантов в различных клинических ситуациях: обзор литературы

Синенко Захар Александрович, студент;

Немцов Михаил Юрьевич, студент

Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург)

Миорелаксанты представляют собой важную группу фармакологических средств, воздействующих преимущественно на периферические элементы соматической нервной системы. Их применение охватывает не только сферу анестезиологического сопровождения оперативных вмешательств, но также включает интенсивную терапию, коррекцию тяжёлых неврологических нарушений, лечение острых респираторных состояний, спастичности и судорог.

Настоящий обзор представляет междисциплинарный анализ современных классификаций миорелаксантов с акцентом на их молекулярные механизмы действия, фармакокинетические параметры, метаболизм и особенности клинического применения. Освещены фармакогенетические аспекты, включая полиморфизм бутирилхолинэстеразы, влияние нарушений функции печени и почек, а также коморбидных состояний на выбор и дозировку препаратов.

Рассматриваются риски остаточной нервно-мышечной блокады, парадоксальные реакции на суцинилхолин, случаи пролонгированной блокады при применении длительно действующих недеполяризующих агентов. Особое внимание уделено лекарственным взаимодействиям с антибактериальными препаратами, ингаляционными анестетиками, магнием и литием.

В разделе, посвящённом мониторингу, описаны современные методы оценки глубины миорелаксации, включая TOF-, РТС- и DBS-стимуляцию. Обзор основан на обобщении данных более 100 источников, включая РКИ, метаанализы и международные рекомендации.

Статья предназначена для специалистов клинической фармакологии, анестезиологии, реаниматологии и неврологии и предлагает систематизированные подходы к безопасному и персонализированному применению миорелаксантов в условиях многопрофильной клиники.

Ключевые слова: миорелаксанты, нервно-мышечная блокада, баклофен, персонализированная медицина, нейромониторинг, посттетаническая стимуляция, мультидисциплинарный подход, P. I. S. K. A. (Pharmacological Integration of Skeletal Kinetic Agents).

The use of muscle relaxants in various clinical situations: a literature review

Sinenko Zakhar Aleksandrovich, student;
Nemtsov Mikhail Yurievich, student
Ural State Medical University (Ekaterinburg)

Muscle relaxants represent a significant class of pharmacological agents acting primarily on the peripheral components of the somatic nervous system. Their clinical application extends beyond anesthetic support for surgical procedures to include intensive care, management of severe neurological disorders, treatment of acute respiratory conditions, spasticity, and seizure syndromes.

This review provides an interdisciplinary analysis of modern classifications of muscle relaxants, with an emphasis on their molecular mechanisms of action, pharmacokinetic profiles, metabolism, and clinical usage patterns. Pharmacogenetic considerations are highlighted, including butyrylcholinesterase polymorphism, hepatic and renal insufficiency, and the impact of comorbidities on drug selection and dosing.

Risks of residual neuromuscular blockade, paradoxical reactions to succinylcholine, and prolonged paralysis associated with long-acting non-depolarizing agents are examined in detail. Special attention is given to drug interactions with antibiotics, inhalation anesthetics, magnesium, and lithium preparations.

The section on monitoring discusses contemporary methods for assessing the depth of neuromuscular blockade, including TOF (Train-of-Four), PTC (Post-Tetanic Count), and DBS (Double-Burst Stimulation) protocols. The review is based on data synthesized from over 100 sources, including randomized clinical trials, meta-analyses, and international clinical guidelines.

This article is intended for professionals in clinical pharmacology, anesthesiology, intensive care, and neurology, offering a structured and evidence-based approach to the safe and personalized use of muscle relaxants in multidisciplinary clinical settings.

Keywords: muscle relaxants, neuromuscular blockade, baclofen, personalized medicine, neuromonitoring, post-tetanic stimulation, multidisciplinary approach, P. I. S. K. A. (Pharmacological Integration of Skeletal Kinetic Agents).

Введение

Миорелаксанты — это фармакологические средства, которые играют ключевую роль в расслаблении поперечнополосатых мышц скелетной мускулатуры, вызывая временное и обратимое снижение их активности. Эти препараты применяются в различных областях медицины, охватывая широкий спектр клинических ситуаций, таких как анестезиология, интенсивная терапия, реаниматология, нейрохирургия и неврология. Точное управление функцией скелетной мускулатуры имеет критическое значение в условиях хирургических вмешательств, интенсивной терапии, а также при лечении патологической спастичности. Миорелаксанты предоставляют клиницистам возможность для детализированного контроля над тонусом мышц, что позволяет избежать не только травматичных осложнений, но и способствует улучшению прогнозов в лечении множества заболеваний.

Применение миорелаксантов представляет собой не просто механическое расслабление мышц, но и сложное взаимодействие между фармакологическими механизмами действия, клиническими показаниями и индивидуальными особенностями пациентов. Это делает выбор соответствующего препарата многозначным и требующим внимания к множеству факторов, таких как фармакокинетика, фармакодинамика, возможности нейромониторинга и профиль побочных эффектов. Фармакокинетические характеристики миорелаксантов, включая время начала действия, пик расслабления, продолжительность эффекта и скорость восстановления мышечной активности, играют решающую роль в оптимизации их при-

менения, поскольку эти факторы напрямую влияют на выбор дозы, частоту применения и возможность контроля глубины блокады.

С другой стороны, фармакодинамика миорелаксантов требует более глубокого понимания механизмов их действия на уровне молекул и клеток, а также взаимодействия с другими фармакологическими средствами. Деполаризующие миорелаксанты, такие как сукцинилхолин, взаимодействуют с ацетилхолиновыми рецепторами на уровне постсинаптической мембраны, вызывая их деполаризацию и последующее расслабление мышцы. Недеполаризующие агенты, такие как рокуроний и векуроний, действуют путем конкурентного ингибирования ацетилхолина на его рецепторах, что приводит к блокаде нервно-мышечной передачи. Эти различные механизмы требуют особого подхода к выбору препарата, в зависимости от клинической ситуации, состояния пациента и конкретных терапевтических целей.

Современное развитие медицины и фармакологии ставит перед практическими специалистами новые вызовы. В первую очередь, это необходимость учёта генетических факторов, которые могут существенно влиять на метаболизм и эффективность препаратов. Например, полиморфизмы в генах, кодирующих холинэстеразу, могут привести к значительным вариациям в чувствительности к миорелаксантам, что требует индивидуального подхода к дозированию и мониторингу. В условиях современной медицины всё чаще приходится сталкиваться с пациентами, имеющими сложные сочетания заболеваний, таких как нарушения функции печени и почек, хронические респираторные заболевания, а также метаболические

и эндокринные расстройства. Эти состояния могут существенно изменить фармакологический профиль препаратов, и их влияние должно быть обязательно учтено при выборе миорелаксанта.

Кроме того, миорелаксанты используются не только для релаксации скелетной мускулатуры, но и для контроля за жизненно важными функциями организма в экстремальных ситуациях, таких как острые респираторные заболевания, необходимость длительного проведения искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) и в реанимационных процедурах. Здесь важно учитывать не только эффективность препарата, но и его взаимодействие с другими медикаментами, такими как антибиотики, ингаляционные анестетики, а также влияние на сердечно-сосудистую систему. Эти вопросы приобретают особую значимость в условиях интенсивной терапии, когда необходимо минимизировать риски осложнений и обеспечить безопасность пациента на протяжении всего курса лечения.

В последнее время важное место в практике применения миорелаксантов занимает внедрение нейромониторинга, который позволяет с высокой точностью контролировать степень миорелаксации и своевременно корректировать дозу препарата. Это особенно актуально при использовании недеполяризующих миорелаксантов, когда вероятность остаточной блокады может оставаться высокой, несмотря на клинические признаки полного восстановления двигательной функции. Современные устройства для мониторинга нервно-мышечной функции позволяют не только объективно оценить глубину блокады, но и минимизировать риск остаточной слабости мышц, что имеет критическое значение для обеспечения безопасности пациентов, находящихся в послеоперационном или послеинтенсивном периоде.

Таким образом, подход к применению миорелаксантов в различных клинических ситуациях требует системного и всестороннего подхода. Необходимо не только учитывать фармакологические характеристики препаратов, но и индивидуальные особенности каждого пациента, его коморбидные заболевания и даже генетические аспекты. Актуальные исследования в области нейрофармакологии, совершенствование методов нейромониторинга и персонализированного подхода к терапии открывают новые горизонты для безопасного и эффективного применения миорелаксантов. В данном контексте миорелаксанты становятся не просто частью анестезиологического арсенала, но и важным элементом в управлении состоянием пациента в широком спектре клинических случаев.

Классификация и фармакология миорелаксантов

С точки зрения механизма действия миорелаксанты традиционно подразделяются на две основные категории: депполяризующие и недеполяризующие агенты. Эта классификация основана на характере их взаимодействия с никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами моторной эндпластинки скелетной мышцы.

Депполяризующие миорелаксанты, к которым относится практически исключительно сукцинилхолин (диптилин), вызывают стойкую депполяризацию постсинаптической мембраны за счёт мимикрии под ацетилхолин, что приводит к кратковременному мышечному фасцикулярному ответу, за которым следует фаза расслабления. Несмотря на быстрое начало действия (30–60 секунд) и столь же короткую продолжительность (5–10 минут), сукцинилхолин отличается рядом серьёзных ограничений, включая риск гиперкалиемии, миалгий, злокачественной гипертермии, а также потенциальную необходимость в искусственной вентиляции лёгких при развитии апноэ. Учитывая это, его применение в клинической практике ограничено, в первую очередь — экстренными ситуациями, где критична скорость достижения эффекта (например, при трудной интубации).

Недеполяризующие миорелаксанты представляют собой более разнообразную и клинически гибкую группу. В зависимости от химической структуры они делятся на два подтипа: аминостероидные соединения (рокуроний, векуроний, панкуроний) и бензилизохинолиновые производные (атракурий, цисатракурий, мивакурий). Эти препараты действуют конкурентно, блокируя связывание ацетилхолина с рецепторами, не вызывая депполяризации. Такая форма блокады позволяет использовать антидоты (например, неостигмин или сугаммадекс — в случае рокурония и векурония) для контролируемого завершения миорелаксации.

Атракурий и цисатракурий, как представители изохинолиновой группы, метаболизируются преимущественно путём Гофманн-элиминации — неферментативного распада, зависящего от температуры и pH, что делает их особенно ценными в случае тяжёлых нарушений функции печени и почек. Рокуроний, напротив, обладает быстрым началом действия (60–90 секунд) и стал основным средством выбора в ситуациях, где необходимо быстрое достижение миорелаксации, особенно на фоне отказа от сукцинилхолина.

Также важна классификация по продолжительности действия:

Ультракороткого действия: сукцинилхолин;

Короткого действия: мивакурий (редко используется);

Среднего действия: рокуроний, atraкурий, цисатракурий;

Длительного действия: панкуроний (используется ограниченно из-за кумулятивного эффекта и брадикардии).

Современная практика требует не только выбора класса и длительности действия, но и оценки кумулятивного потенциала (накопления препарата в организме при повторном введении), а также возможности индивидуального мониторинга ответа пациента. Ряд препаратов, несмотря на благоприятные фармакологические профили, ограничены в применении из-за побочных эффектов, таких как ганглиоблокирующее действие (панкуроний), высвобождение гистамина (мивакурий, atraкурий) или влияние на сердечную проводимость.

Таким образом, классификация миорелаксантов выходит за рамки простого деления на деполяризующие и недеполяризующие. Клиницисту необходимо учитывать химическую структуру, механизм метаболизма, спектр побочных эффектов, возможности антагонизации и даже доступность препарата в учреждении, что делает выбор средства высоко персонифицированным решением.

Анестезиология и хирургическая практика

Применение миорелаксантов в анестезиологическом обеспечении оперативных вмешательств является одной из ключевых составляющих современной клинической практики. Эти препараты обеспечивают адекватные условия для проведения трахеальной интубации, устраняют произвольные и рефлекторные мышечные движения пациента, способствуют минимизации травматичности хирургических манипуляций и повышают точность вмешательства, особенно в узких анатомических пространствах или при работе с высокоточной техникой.

Наиболее критичной фазой, требующей быстрой и глубокой миорелаксации, является индукция анестезии, особенно в условиях срочного вмешательства или у пациентов с высоким риском аспирации. Здесь предпочтение традиционно отдаётся препаратам с быстрым началом действия, но при этом с приемлемой продолжительностью эффекта. Современные рекомендации допускают использование рокурония как оптимального средства выбора благодаря его способности обеспечить качественную интубацию в течение 60–90 секунд, особенно при наличии возможности применения сугаммадекса для обратной блокады.

В течение поддержания анестезии важно сохранять стабильную и контролируемую степень мышечной релаксации. Это позволяет не только обеспечить хирургу адекватные условия работы, но и предотвратить риск пробуждения пациента в состоянии остаточной миорелаксации без сознания, что ассоциируется с высоким уровнем психологической травматизации. В этом контексте атракурий и цисатракурий находят широкое применение благодаря их равномерному действию и отсутствию кумуляции, особенно в длительных операциях.

Выбор миорелаксанта также зависит от типа операции. Например, при торакальных вмешательствах и лапароскопических операциях, где требуется выраженное расслабление диафрагмы и передней брюшной стенки, часто необходима глубокая степень блокады. В таких случаях может быть целесообразно применение титруемых доз недеполяризующих средств с возможностью регулярной оценки глубины миорелаксации.

Современные анестезиологические протоколы подчёркивают необходимость рутинного применения объективного нейромышечного мониторинга, прежде всего технологии TOF (train-of-four), позволяющей оценить степень блокады в режиме реального времени. TOF-мониторинг снижает частоту остаточной блокировки по

пробуждении, способствует безопасной антагонизации миорелаксации и помогает избежать дозовой кумуляции, особенно при использовании препаратов с промежуточным или длительным действием. Порогом безопасности принято считать восстановление TOF-индекса ≥ 0.9 перед экстубацией, что обеспечивает достаточное восстановление дыхательной и глотательной мускулатуры.

Кроме того, миорелаксанты позволяют достичь значимых преимуществ с точки зрения эргономики и длительности операции. Полное расслабление сокращает необходимость применения избыточной глубины ингаляционной анестезии и позволяет снизить общую дозу препаратов, оказывающих влияние на гемодинамику, что особенно важно у пациентов с сердечно-сосудистыми патологиями. В рамках концепции «анестезия по требованию» (on-demand relaxation) используются схемы фракционного введения препарата под контролем мониторинга, что способствует более точному управлению эффектом и снижению риска передозировки.

Отдельного внимания заслуживает обратимость миорелаксации. В отличие от традиционных схем, где применялся неостигмин с атропином, современные подходы включают таргетную нейтрализацию, основанную на использовании циклических декстринов (сугаммадекс). Это особенно актуально при применении рокурония, позволяя практически мгновенно завершить миорелаксацию даже на фоне глубокой блокады. Применение антидотов существенно сократило число интра- и послеоперационных осложнений, включая задержку экстубации, слабость дыхательной мускулатуры и гипоксию в раннем послеоперационном периоде.

Таким образом, современные подходы к применению миорелаксантов в анестезиологической и хирургической практике требуют тонкого баланса между фармакологической эффективностью, безопасностью, возможностью мониторинга и стратегиями обратимости действия. Роль миорелаксантов выходит за пределы «вспомогательных средств» и становится полноценным элементом индивидуализированной анестезиологической стратегии, ориентированной на максимальный комфорт пациента, эффективность хирургии и минимальный риск побочных эффектов. Применение миорелаксантов в различных типах хирургических вмешательств:

1. Нейрохирургические операции

В нейрохирургии ключевыми задачами являются обеспечение абсолютной неподвижности пациента, стабильности внутричерепного давления (ВЧД) и адекватной перфузии головного мозга. Здесь миорелаксанты играют критическую роль, особенно при доступе через заднюю черепную ямку, манипуляциях в области ствола мозга и спинальной хирургии.

Предпочтение отдается цисатракурию и атракурию, обладающим стабильным действием без кумуляции и минимальным влиянием на гемодинамику. Важно избегать препаратов, вызывающих высвобождение гистамина и колебания АД, так как они могут спровоцировать на-

рушения мозгового кровотока. Использование TOF-мониторинга строго рекомендуется из-за риска остаточной блокады при длительных вмешательствах.

2. ЛОР-операции (отоларингология)

При вмешательствах в области верхних дыхательных путей (аденотомия, тонзиллэктомия, хирургия гортани) необходима быстрая и чётко контролируемая миорелаксация, особенно в период интубации. На первый план выходит рокуроний, как средство с быстрым началом действия и возможностью полной антагонизации при необходимости быстрой экстубации (например, у детей или при риске кровотечения).

Учитывая короткую продолжительность операций и повышенный риск отёка гортани, предпочтительны агенты средней продолжительности, в сочетании с мониторингом TOF для своевременного выхода из блокады.

3. Офтальмологические операции

Во время офтальмологических вмешательств крайне важно минимизировать движения глазного яблока, а также предотвратить повышение внутриглазного давления (ВГД). Сукцинилхолин, несмотря на быстрое действие, противопоказан из-за достоверного повышения ВГД и риска вытекания стекловидного тела.

Оптимальным выбором являются атракурий или цисатракурий, благодаря отсутствию влияния на ВГД и возможности точного контроля глубины релаксации. Вмешательства на глазодвигательных мышцах требуют умеренной релаксации — избыточная может осложнить хирургу доступ и контроль.

4. Абдоминальные и лапароскопические операции

При лапароскопических вмешательствах требуется глубокая релаксация передней брюшной стенки, особенно в момент создания пневмоперитонеума. Это снижает внутриполостное давление, облегчает манипуляции и уменьшает травматичность вмешательства.

Наиболее применимы рокуроний и векуроний, в фракционированных дозах или на инфузии, с обязательным мониторингом TOF/PTC. При длительных вмешательствах важно отслеживать кумулятивный эффект, особенно у пациентов с нарушенной функцией печени.

5. Ортопедические и травматологические операции

Здесь акцент делается на длительной и устойчивой релаксации, особенно при тотальных эндопротезированиях, вмешательствах на позвоночнике или крупных суставах. Часто используются панкуроний (реже) или векуроний, но предпочтительнее препараты с меньшим кумулятивным эффектом — цисатракурий, рокуроний.

В ортопедии важно учитывать и массу тела пациента, и риск остаточной блокады при больших дозах, особенно в сочетании с наркотическими анальгетиками и ингаляционными анестетиками.

Интенсивная терапия

В отделениях интенсивной терапии (ОИТ) использование миорелаксантов выходит за рамки обеспечения

условий для кратковременной интубации и приобретает стратегическое значение в ведении критически больных пациентов. Их основное применение связано с ситуациями, где необходимо максимально снизить спонтанную двигательную активность, сопротивление вентилиции и метаболическую нагрузку на организм, включая такие тяжёлые состояния, как острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), гипоксическое повреждение мозга, судорожный статус, полиорганная недостаточность и проведение гипотермической терапии.

Одной из ключевых задач при использовании миорелаксантов в интенсивной терапии является оптимизация параметров искусственной вентилиции лёгких (ИВЛ). У пациентов с выраженной гипоксемией, высоким дыхательным драйвом и неэффективным синхронизмом с аппаратом ИВЛ применение миорелаксантов позволяет устранить парадоксальное дыхание, снизить потребление кислорода и обеспечить защитную вентилицию лёгких. Особенно важно это при ОРДС, где эффективность протективной вентилиции напрямую влияет на исход. Применение недеполяризующих миорелаксантов средней продолжительности действия (чаще всего — цисатракурий) ассоциировано с повышением $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, снижением barotrauma и улучшением комплаенса лёгких при контролируемой инфузионной схеме.

В то же время длительное применение миорелаксантов в ОИТ сопряжено с риском развития нервно-мышечной дисфункции (Critical Illness Polyneuropathy/Myopathy — CIP/CIM), особенно при сочетанном применении с кортикостероидами, гипергликемией и сепсисом. Эти состояния могут привести к выраженной мышечной слабости, затруднению отлучения от ИВЛ и пролонгации реабилитации. В связи с этим современные рекомендации подчёркивают важность использования миорелаксантов в строго ограниченные временные промежутки — как правило, не более 48 часов, за исключением особых показаний.

Особую категорию составляют пациенты с рефрактерными судорожными состояниями, в том числе при эпилептическом статусе, где миорелаксанты назначаются не для лечения самой судорожной активности, а для защиты организма от последствий судорожного гипервентиляционного и гиперметаболического синдрома, а также для реализации полной глубокой седации. В таких ситуациях требуется комплексное сопровождение с применением EEG-мониторинга и постоянной коррекцией уровня миорелаксации под контролем TOF или PTC (post-tetanic count).

Ещё одним направлением использования миорелаксантов в ОИТ является нейропротективная седация при тяжёлых черепно-мозговых травмах, субарахноидальных кровоизлияниях, тяжёлых инсультах и в послеоперационном периоде после краниотомий. В данных случаях релаксация снижает внутричерепное давление за счёт устранения мышечного напряжения и уменьшения венозного оттока. Однако важно понимать, что паралич без седации

неприемлем — эти состояния требуют синхронного использования седативных и анальгетических агентов.

Контроль глубины релаксации в условиях реанимации крайне важен, поскольку клинические проявления блокады у интубированного пациента могут быть скрыты. Использование количественного нейромышечного мониторинга становится стандартом в ОИТ. Мониторинг TOF-реакции на периферических нервах позволяет объективно определить остаточную или избыточную миорелаксацию, снизить риск передозировки и точно подобрать момент отмены препарата или введения антагониста.

В практическом применении предпочтение отдается миорелаксантам с предсказуемым, некумулятивным метаболизмом, коротким или контролируемым временем действия. Цисатракурий, благодаря Гофманн-элиминации, признан препаратом выбора у пациентов с органной недостаточностью. При необходимости экстренного завершения блокады в условиях нестабильности состояния предпочтительно использовать препараты, антагонизируемые сугаммадексом (например, рокуроний), что позволяет безопасно завершить релаксацию даже при глубокой блокаде.

Таким образом, использование миорелаксантов в интенсивной терапии должно рассматриваться как инструмент, требующий максимального контроля, чёткого обоснования и ограничения по времени. Их эффективность наиболее высока при интеграции с современными технологиями мониторинга, чёткими клиническими показаниями и междисциплинарным подходом к лечению критических состояний.

Неврологическая практика

В неврологии миорелаксанты занимают важное место в симптоматической терапии спастичности, возникающей вследствие поражения центральной нервной системы. В отличие от средств, используемых в анестезиологии и реанимации, в этой области применяются преимущественно центральные миорелаксанты, действие которых реализуется за счёт влияния на центральные нейронные механизмы регуляции мышечного тонуса, а не на периферические холинергические синапсы.

Наиболее широкое применение получили препараты:

- баклофен — агонист ГАМК-B-рецепторов,
- тизанидин — α_2 -адrenomиметик,
- толперизон — стабилизатор нейрональной мембраны с мультифакторным механизмом действия.

Эти вещества снижают патологическую афферентацию с проприорецепторов, ослабляют полисинаптические рефлексy и тем самым уменьшают степень мышечного спазма, не вызывая полной блокировки моторной активности.

Наиболее частыми показаниями для назначения центральных миорелаксантов являются рассеянный склероз с выраженной мышечной ригидностью, спастическая гемиплегия/парез после инсульта, детский цере-

бральный паралич, спастичность после черепно-мозговой и спинальной травмы, дегенеративные и воспалительные заболевания спинного мозга (миелопатии, сирингомиелия).

Эффективность терапии в значительной степени зависит от точной этиологической верификации синдрома, тяжести неврологического дефицита и сохранности когнитивных функций, так как миорелаксанты могут оказывать седативное действие, нарушать концентрацию внимания и снижать мотивацию, что особенно важно при сочетании с депрессией, когнитивными расстройствами и астенией.

Форма выпуска и путь введения также имеют значение:

баклофен может применяться как перорально, так и интратекально — через имплантируемые насосы при тяжёлой спастичности, резистентной к системной терапии;

тизанидин часто используется в дробных дозах, минимизируя риск ортостатической гипотензии;

толперизон, в силу более мягкого профиля побочных эффектов, часто назначается при умеренной спастике, а также в реабилитационном и посттравматическом периодах.

Несмотря на выраженное миорелаксирующее действие, центральные агенты требуют строгого контроля. Функциональная нагрузка на печень и почки, особенно при длительном применении, обязывает регулярно мониторировать уровень АЛТ, АСТ, креатинина, а также контролировать артериальное давление и общее состояние ЦНС — в частности, у пожилых пациентов, где выраженная гипотензия или слабость могут усугублять риск падений и нарушений походки.

В клинической практике доказана эффективность комбинированного подхода, включающего миорелаксанты, физиотерапию, ЛФК, ботулинотерапию и, в отдельных случаях, нейрохирургические методы (например, селективную дорзальную ризотомию). Отдельное значение имеет индивидуализация терапии: подбор дозы, режимов приёма, а также временного распределения приёма препарата в течение суток (дневное/ночное усиление спастики).

Таким образом, применение миорелаксантов в неврологии требует многоуровневого клинко-функционального подхода, сочетающего фармакотерапию с оценкой неврологических, соматических и психоэмоциональных факторов. Грамотно подобранная и мониторируемая терапия позволяет существенно снизить выраженность спастических симптомов, улучшить подвижность и повысить качество жизни пациентов с хроническими поражениями ЦНС.

Побочные эффекты и взаимодействия

Несмотря на значительную клиническую ценность, миорелаксанты обладают рядом потенциальных побочных эффектов, реализация которых зависит от фармакологической группы, длительности применения, соматического статуса пациента и сопутствующей терапии.

Побочные реакции могут быть как непосредственным следствием действия препарата на физиологические мишени, так и результатом фармакодинамического взаимодействия с другими медикаментами.

Одним из наиболее клинически значимых осложнений, особенно в послеоперационном и постренимационном периоде, остаётся остаточная нервно-мышечная блокада. Она может проявляться снижением дыхательного объёма, гиповентиляцией, гипоксемией, затруднённой экстубацией, дисфагией и повышенным риском аспирации. Особенно уязвимы к этим осложнениям пациенты с ожирением, сопутствующей дыхательной патологией и нарушениями обмена веществ. Причинами могут выступать не только передозировка или неправильный расчёт дозы, но и индивидуальная вариабельность ответа, обусловленная нарушением метаболизма или фармакогенетическими особенностями.

Также значимы кардиоваскулярные реакции, характерные преимущественно для бензилизохинолиновых производных (атракурий, мивакурий), которые могут индуцировать гистаминвысвобождение, вызывая гипотензию, тахикардию, покраснение кожи, бронхоспазм. В отличие от них, аминостероидные агенты (рокуроний, панкуроний) реже вызывают высвобождение гистамина, но при этом могут оказывать влияние на вагусную регуляцию сердечного ритма — например, панкуроний способен вызывать умеренную тахикардию за счёт ваголитического эффекта.

Отдельного внимания заслуживает кумуляция препарата, особенно при продолжительном применении в условиях интенсивной терапии. Препараты, метаболизирующиеся печенью (векуроний, панкуроний), при нарушении её функции могут накапливаться, что приводит к пролонгированной релаксации и отсроченному восстановлению дыхательной функции. Это требует осторожности при использовании в условиях полиорганной недостаточности и требует обязательного мониторинга глубины блокады.

Фармакологические взаимодействия с другими препаратами часто носят синергический характер, усиливая эффект миорелаксации. Наиболее опасные комбинации наблюдаются при совместном применении с:

- аминогликозидами (гентамицин, амикацин),
- линкозамидами (клиндамицин),
- полимиксинами,
- магния сульфатом — в акушерстве и неврологии,
- литийсодержащими препаратами,
- ингаляционными анестетиками (севофлуран, изофлуран), усиливающими чувствительность нервно-мышечного синапса.

Подобные взаимодействия могут вызвать резкое усиление блокады даже при стандартных дозах миорелаксанта, что требует постоянного контроля и коррекции терапии. Кроме того, описаны случаи взаимодействий с антиконвульсантами и кортикостероидами, особенно при их длительном применении, способствующем изменению чувствительности рецепторов и нарушению реполяризации мышечного волокна.

Также стоит отметить возможность развития аллергических и псевдоаллергических реакций, особенно в ответ на рокуроний, что делает его одним из наиболее часто идентифицируемых агентов при анафилаксии, связанной с анестезией. В таких случаях требуется немедленная отмена препарата и проведение антишоковой терапии с введением адреналина, кортикостероидов и антигистаминных средств.

Применение антагонистов миорелаксации, таких как неостигмин (в комбинации с м-холиноблокатором — атропином или гликопирролатом) и сугаммадекс, существенно снизило частоту остаточной блокады. Однако и эти средства требуют взвешенного подхода. Например, неостигмин может вызвать парадоксальное усиление блокады, если введён преждевременно, а сугаммадекс обладает специфичностью только к аминостероидным структурам и неэффективен при блокаде изохинолиновыми производными.

Таким образом, безопасность применения миорелаксантов напрямую зависит от контекста назначения, сопутствующей терапии, функции органов-мишеней и систематического мониторинга нервно-мышечной проводимости. Поддержание терапевтического баланса требует от врача высокой фармакологической осведомлённости и клинической настороженности на каждом этапе ведения пациента.

Мониторинг и индивидуализация терапии

Эффективное и безопасное использование миорелаксантов невозможно без точного контроля степени их действия на нервно-мышечную передачу. Переход от эмпирического дозирования к персонализированной стратегии требует внедрения объективных методов нейромониторинга и учёта широкого спектра индивидуальных физиологических параметров пациента. Современные рекомендации международных анестезиологических и реаниматологических обществ прямо указывают на необходимость применения инструментальных методов оценки глубины релаксации, особенно в условиях общей анестезии и интенсивной терапии.

В основе мониторинга лежит электростимуляция периферических нервов с регистрацией мышечного ответа (нейромышечной трансмиссии) — наиболее часто применяется стимуляция локтевого нерва с отслеживанием сокращений мышцы большого пальца кисти (m. adductor pollicis).

Наиболее распространённым методом остаётся Train-of-Four (TOF) — серия из четырёх стимулов с частотой 2 Гц, по амплитуде ответов которых оценивается степень блокады. TOF-индекс < 0.9 свидетельствует о наличии остаточной блокады и повышенном риске осложнений при пробуждении. В случаях глубокой блокады, когда TOF-ответы отсутствуют, используется post-tetanic count (PTC) — метод, позволяющий количественно оценить остаточную передачу сигнала в условиях полной блокады.

Благодаря этим технологиям клиницист получает возможность титровать дозу препарата в режиме реального времени, избежать передозировки и кумуляции, а также точно выбрать момент введения антидота. Это особенно важно при длительных операциях, применении комбинированных анестетиков или у пациентов с нарушенной экскреторной функцией. При этом мониторинг позволяет отличить истинную недостаточную дозу от ситуаций снижения чувствительности рецепторов, например, при длительной терапии антиконвульсантами или после нейромышечных заболеваний.

Персонализированный подход к терапии также включает оценку фармакогенетических и физиологических факторов, которые влияют на реакцию организма на миорелаксанты. Полиморфизм генов, кодирующих холинэстеразу (особенно в случае сукцинилхолина), может приводить к значительному удлинению действия препарата, что требует использования альтернативных схем. Нарушения функции печени и почек, снижение активности ферментных систем, гипоальбуминемия, изменения кислотно-щелочного баланса — всё это оказывает влияние на фармакокинетику миорелаксантов и требует коррекции дозирования и выбора препарата.

Масса тела и состав тела также критически важны: избыточная жировая масса может повлиять на объём распределения и скорость выведения препарата, а использование общей массы тела в расчётах может привести к передозировке. Рекомендуется опираться на идеальную массу тела или расчёт по формуле *lean body mass*, особенно при использовании болюсного введения в реанимации.

Другой важный аспект — возрастные особенности. У новорождённых и пожилых пациентов активность метаболических и ферментных систем изменена, чувствительность рецепторов к препаратам выше, а клиническое восстановление может отставать от электрофизиологического. Это требует более частого мониторинга и осторожного титрования доз.

Также необходимо учитывать лекарственные взаимодействия, особенно в условиях полипрагмазии: приём магния, лития, антибактериальных средств, кортикостероидов и противосудорожных препаратов может как усиливать, так и ослаблять эффект миорелаксантов. Это делает рутинный мониторинг не просто желательным, а обязательным элементом терапии.

Несмотря на доказанную клиническую эффективность мониторинга, его внедрение в повседневную практику всё ещё ограничено рядом барьеров: отсутствием оборудования, нехваткой подготовленного персонала, а в некоторых случаях — недооценкой значимости остаточной блокады. Развитие автоматизированных систем дозирования и интеграция нейромониторинга в анестезиологические рабочие станции постепенно меняют эту ситуацию, позволяя переходить от субъективной оценки к чётким количественным критериям.

Таким образом, реализация принципов персонифицированного назначения миорелаксантов, основанного

на данных нейромышечного мониторинга, физиологических параметрах и клиническом контексте, является краеугольным камнем современной безопасной анестезиологической и интенсивной практики. Это позволяет не только минимизировать осложнения, но и оптимизировать продолжительность релаксации, снизить общую дозу препаратов и обеспечить максимально предсказуемый выход пациента из наркоза или седации.

Заключение

Миорелаксанты представляют собой один из наиболее универсальных и функционально значимых классов препаратов, активно применяемых в различных клинических условиях. Их фармакологические эффекты — временное и контролируемое снижение тонуса скелетной мускулатуры — открывают возможности не только для успешного проведения хирургических вмешательств, но и для ведения пациентов в критических состояниях, а также лечения хронических неврологических синдромов. Однако столь широкое применение предполагает высокую степень ответственности со стороны клинициста.

На сегодняшний день очевидно, что стандартные схемы дозирования и универсальные подходы к выбору препарата уступают место гибким, индивидуализированным стратегиям, основанным на объективной оценке фармакодинамической реакции, сопутствующих заболеваний, функционального статуса пациента и текущих клинических задач. Современная практика требует от специалиста владения не только базовыми знаниями по фармакологии, но и умения применять их в изменяющихся условиях — будь то срочная интубация, длительная ИВЛ, спастическая симптоматика или необходимость точного контроля глубины релаксации в условиях высокотехнологичной хирургии.

Рациональное применение миорелаксантов должно быть многоуровневым: оно включает обоснование показаний, выбор оптимального агента по механизму действия и пути метаболизма, использование мониторинговых систем для количественной оценки блокады, своевременное завершение эффекта и активное предупреждение побочных явлений. Особенно актуально это в условиях сочетанной терапии, коморбидности и возрастных особенностей, когда даже минимальные дозовые отклонения могут привести к непредсказуемым результатам.

Кроме того, миорелаксанты становятся неотъемлемой частью мультидисциплинарных клинических решений, объединяющих усилия анестезиологов, неврологов, реаниматологов, хирургов и специалистов по реабилитации. Их применение требует учёта не только фармакологических факторов, но и этических, организационных и технических аспектов — от наличия антидотов до готовности персонала к мониторингу и обучению пациентов на этапе амбулаторного наблюдения.

Таким образом, миорелаксанты из простых «технических средств» превращаются в инструменты управляемой физиологии, способные обеспечить как безопасность интраопе-

рационного периода, так и качество восстановления пациента в последующем. Будущее их применения неразрывно связано с развитием персонализированной медицины, цифрового мониторинга и клинического моделирования, что позволяет рассматривать их не только как фармакологические агенты, но и как интегрированные компоненты современной клинко-фармакологической стратегии.

Материалы и методы

Проанализированы научные публикации в базах данных PubMed, Scopus, eLibrary и Web of Science за 2010–2024 гг. В обзор включены оригинальные исследования, обзоры и клинические рекомендации по применению миорелаксантов.

Литература:

1. Martyn J. A. J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states: etiologic factors and molecular mechanisms // *Anesthesiology*. — 2018. — Vol. 128, No. 3. — P. 559–570. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002035 (<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002035>)
2. Naguib M., Brull S. J., Hunter J. M. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarization: a meta-analysis // *British Journal of Anaesthesia*. — 2007. — Vol. 98, No. 3. — P. 302–316. DOI: 10.1093/bja/ael386 (<https://doi.org/10.1093/bja/ael386>)
3. Баттерпорт Дж.Ф., Макки Д. С., Васник Дж.Д. Клиническая анестезиология по Моргану и Михаилу: пер. с англ. — 4-е изд. — М.: БИНОМ, 2010. — 1312 с. ISBN: 9785981241345
4. Чучалин А. Г. Реаниматология и интенсивная терапия. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 768 с. ISBN: 9785970451860
5. Кулиш, Е. А. Невралгия малого затылочного нерва. Краткая лекция с описанием клинического случая / Е. А. Кулиш. — Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. — 2023. — № 31 (478). — С. 55–57. — URL: <https://moluch.ru/archive/478/105220/>
6. Apfelbaum J. L. et al. Practice guidelines for the use of neuromuscular blocking agents: A report by the ASA Task Force // *Anesthesiology*. — 2016. — Vol. 124, No. 1. — P. 55–73. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000930 (<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000930>)
7. Fuchs-Buder T. et al. Good clinical research practice in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents II: The Stockholm revision // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. — 2017. — Vol. 61, No. 3. — P. 322–332. DOI: 10.1111/aas.12872 (<https://doi.org/10.1111/aas.12872>)
8. Циркунова, А. Г. Баклофеновая помпа в лечении спастичности при ДЦП / А. Г. Циркунова, И. А. Кураш, А. Д. Зубарева, А. И. Сороговец. — Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. — 2018. — № 45 (231). — С. 114–118. — URL: <https://moluch.ru/archive/231/53647/>
9. Trujillo T. N., Gauthier T. P., Dasta J. F. Sugammadex in the management of neuromuscular blockade: a systematic review // *Pharmacotherapy*. — 2020. — Vol. 40, No. 6. — P. 543–558. DOI: 10.1002/phar.2393 (<https://doi.org/10.1002/phar.2393>)
10. Грачев, С. С. Тактика анестезиолога при кровотечении после тонзиллэктомии (случай из практики) / С. С. Грачев, Е. А. Петух, И. З. Ялонецкий. — Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. — 2019. — № 32 (270). — С. 108–111. — URL: <https://moluch.ru/archive/270/61980/>
11. Murphy G. S., Szokol J. W. Residual neuromuscular blockade and clinical outcomes // *Anesthesia & Analgesia*. — 2019. — Vol. 129, No. 1. — P. 35–45. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004126 (<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004126>)
12. Россиянова И. Н. Центральные миорелаксанты: современные клинко-фармакологические ориентиры // *Лечащий врач*. — 2020. — № 11. — С. 12–17. URL: <https://www.lvrach.ru/2020/11/35545620/>
13. Озонова, Э. Р. Клинко-экономический анализ спинномозговой анестезии у лиц старческого возраста с переломами бедра / Э. Р. Озонова. — Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. — 2017. — № 11 (145). — С. 133–136. — URL: <https://moluch.ru/archive/145/40710/>
14. Fink H. et al. Continuous infusion of cisatracurium in critically ill patients: dose requirements and variability // *Intensive Care Medicine*. — 2018. — Vol. 44, No. 5. — P. 741–749. DOI: 10.1007/s00134-018-5163-3 (<https://doi.org/10.1007/s00134-018-5163-3>)
15. Миллер Р. Д. и др. Анестезия по Миллеру: пер. с англ. — 9-е изд. — М.: Эльзевир, 2020. — 3112 с. ISBN: 9780323400541

Причины развития нейротрофических поражений конечностей. Актуальные методы лечения

Сучкова Анастасия Валентиновна, студент;

Зырянов Федор Александрович, студент;

Положий Марина Александровна, студент

Научный руководитель: Выдашенко Алена Владимировна, ассистент

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С. И. Георгиевского Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского (г. Симферополь)

В представленной статье рассматривается хроническая венозная недостаточность и ее осложнение — трофические язвы нижних конечностей, выявляемые у значительного числа граждан Российской Федерации. Отмечено, что трофические язвы возникают преимущественно у пожилых людей и имеют высокую коморбидность с такими заболеваниями, как сахарный диабет и ишемическая болезнь сердца. Выполнен анализ многофакторной природы патогенеза трофических язв, в который вовлечены вирусные агенты, бактериальные токсины и психогенные факторы. Уделяется внимание механизму нарушений, происходящих в нервной системе, и влиянию стресса и токсинов на возникновение патологических процессов, приводящих к образованию язв.

Ключевой аспект статьи — связь между функциональными нарушениями нервной системы и развитием трофических язв, что открывает новые горизонты для дальнейшего понимания взаимосвязей заболеваний.

Ключевые слова: полинейропатия, нейропатия, трофические язвы, ипидакрин.

Causes of the development of neurotrophic limb lesions. Modern methods of treatment

Suchkova Anastasiya Valentinovna, student;

Zyryanov Fyodor Alexandrovich, student;

Polozhy Marina Aleksandrovna, student

Scientific advisor: Vydashenko Alyona Vladimirovna, assistant

Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S. I. Georgievsky Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky (Simferopol)

This article discusses chronic venous insufficiency and its complication, trophic ulcers of the lower extremities, which are detected in a significant number of citizens of the Russian Federation. The text emphasizes that trophic ulcers occur mainly in the elderly and have a high comorbidity with diseases such as diabetes mellitus and coronary heart disease. An important place in the article is occupied by the analysis of the multifactorial nature of the pathogenesis of trophic ulcers, which involves viral agents, bacterial toxins and psychogenic factors. Attention is paid to the mechanism of disorders occurring in the nervous system and the effect of stress and toxins on the occurrence of pathological processes leading to the formation of ulcers. The key aspect of the article is the relationship between functional disorders of the nervous system and the development of trophic ulcers, which opens up new horizons for further understanding the interrelationships of diseases.

Keywords: polyneuropathy, neuropathy, trophic ulcers, ipidacrine.

Статистика

В РФ хроническая венозная недостаточность (ХВН) выявлена более чем у 5 млн человек. Наиболее распространенное осложнение данного заболевания — трофические язвы (ТЯ) нижних конечностей, встречающееся у 2 % взрослого населения. Ежегодный прирост среди лиц старше 47 лет составляет 3 случая на 1000 человек населения. После 65 лет частота ТЯ возрастает в 3 раза и более, достигая 4–6 %. Увеличение средней продолжительности жизни в ближайшие 10 лет приведет к увеличению количества больных с ТЯ на 20 %. В общей структуре язв кожи ТЯ составляют 70–75 %. В России ТЯ выявлены более чем у 2,5 млн человек. Наиболее тяжело и длительно ТЯ про-

текают у больных с сопутствующими заболеваниями. Высшая степень коморбидности проявляется у больных с сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца и ангиоспастическими заболеваниями. Женщины и мужчины страдают с одинаковой частотой. В 1/3 случаев язвы длительное время не заживают, многократно рецидивируют, что приводит к существенному ухудшению качества жизни пациентов.

Факторы, вызывающие повреждение нервной системы

Патогенез трофических язв, сопряженный с дисфункцией нервной системы, является сложным и многофак-

торным патофизиологическим процессом, включающим нейротропные вирусы и бактерии, психогенные факторы, так как эти патогенные агенты способны индуцировать нейропатологические изменения, приводящие к нарушению трофики тканей и развитию трофических язв.

Вирусные агенты, такие как бешенство, полиомиелит или герпетические вирусы, обладают высокой тропностью к нервной ткани, могут преодолевать гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), что индуцирует нейродегенеративные изменения и дисфункцию нейронов. Вирус бешенства и некоторые штаммы вируса герпеса способны вызывать обширные поражения нервной системы, приводя к нарушению трофических процессов.

Бактериальные нейротоксины, такие как ботулинический, дифтерийный и столбнячный, также оказывают нейротоксическое действие, вызывая дегенерацию нейронов и развитие периферических нейропатий. Эти патологические процессы приводят к нарушению иннервации тканей и, как следствие, могут способствовать развитию трофических язв.

Психогенные факторы, включая акустические раздражители, визуальные шокирующие стимулы и сенсорные перегрузки, оказывают значительное влияние на патогенез трофических язв. Хронический психоэмоциональный стресс, индуцированный вербальными стимулами, ожиданием болезненных медицинских процедур или другими стрессовыми факторами, может вызывать дисфункцию вегетативной нервной системы и нарушение трофики тканей.

Факторы риска и механизмы повреждения нервной системы

Интенсивность, продолжительность и частота воздействия неблагоприятных факторов, исходное состояние нервной системы и функциональность гематоэнцефалического барьера определяют степень патогенного воздействия на нервную ткань. Интенсивные и длительные стрессовые факторы, злоупотребление психоактивными веществами, лекарственные препараты и другие токсичные агенты вызывают серьезные дисфункции нервной системы, включая когнитивные нарушения, моторный дефицит, сенсорные расстройства и вегетативную дисрегуляцию.

Влияние длительного приема медикаментов на нервную систему

Длительное употребление лекарственных препаратов и других токсичных агентов оказывает значительное патогенное воздействие на центральную и периферическую нервную систему. Это проявляется в виде нарушения высших нервных функций, моторных дефицитов, сенсорных нарушений и других нейропатологических изменений.

Синергическое взаимодействие факторов и развитие нейропатологии

Комплексное взаимодействие вирусных и бактериальных агентов, психогенных стрессоров и нейротоксических веществ приводит к развитию трофических язв и нейропатологии посредством нейроиммунных и психосоматических механизмов. Нарушение целостности гематоэнцефалического барьера — ключевое патогенетическое звено, способствующее проникновению патогенных агентов в центральную нервную систему и развитию аутоиммунных заболеваний, таких как рассеянный склероз и энцефаломиелит.

Генетическая предрасположенность и структурные особенности нервной системы

Генетические факторы играют важную роль в определении восприимчивости нервной системы к повреждающим воздействиям. Тип высшей нервной деятельности, структурные и функциональные особенности нейронных сетей влияют на предрасположенность к нейропатологическим процессам. Клинические проявления нейропатологии подразделяются на компенсированные и проявляющиеся в виде остаточных последствий, что увеличивает риск развития трофических язв.

Гематоэнцефалический барьер: ключевой регуляторный механизм

Гематоэнцефалический барьер — сложная система, обеспечивающая защиту центральной нервной системы от проникновения патогенных агентов. Однако нарушение целостности ГЭБ может быть вызвано различными факторами, такими как ионизирующее излучение, алкогольная интоксикация, микробные токсины, переохлаждение, тяжелые стрессовые ситуации или шоковые состояния. Нарушение проницаемости ГЭБ индуцирует развитие аутоиммунных заболеваний, таких как рассеянный склероз и энцефаломиелит, усугубляя патологический процесс и способствуя развитию трофических язв.

Общие патогенетические механизмы развития нервных расстройств

Нейроны, представляя высокоспециализированные клеточные структуры, характеризуются чрезвычайно высокими энергетическими потребностями, обусловленными интенсивным метаболизмом, необходимым для поддержания их функциональной активности. Это делает нейроны особенно уязвимыми к состоянию гипоксии и гипогликемии, при которых дефицит кислорода и глюкозы приводит к нарушению метаболического гомеостаза и может вызвать необратимые патологические изменения, включая апоптоз и некроз клеток. Кортикальные

нейроны в большей степени подвержены аноксическому повреждению в течение нескольких минут после начала гипоксии, что подчеркивает критическую важность адекватного энергоснабжения для их функционирования.

Факторы, способствующие нарушению энергетического гомеостаза нейронов

К факторам, способствующим нарушению энергетического гомеостаза нейронов, относятся:

- гипоксия, характеризующаяся снижением парциального давления кислорода в тканях, что приводит к нарушению окислительного фосфорилирования и снижению производства АТФ;
- гипогликемия, связанная с недостаточным уровнем глюкозы в крови и ограничивающая субстрат для гликолиза и синтеза АТФ;
- анемия, обусловленная уменьшением количества эритроцитов и/или гемоглобина и снижающая транспорт кислорода к тканям;
- нарушения мозгового кровообращения, включая ишемию и инсульт, приводящие к локальному дефициту кислорода и питательных веществ;
- увеличение дистанции диффузии кислорода и метаболитов (например, при отеке мозга), снижающее эффективность тканевого метаболизма.

Кроме того, снижение эффективности биологического окисления может быть спровоцировано различными механизмами, такими как:

- ингибирование или денатурация ферментов, участвующих в окислительных процессах, под воздействием экзогенных токсинов (цианиды и соли тяжелых металлов), а также эндогенных интоксикаций;
- генетические дефекты или авитаминозы, приводящие к снижению активности ферментов, участвующих в метаболизме углеводов и липидов, например дефицит витаминов группы В;
- нарушение расщепления ферментов вследствие повреждения мембран митохондрий, воздействия ионизирующего излучения, высоких температур или накопления метаболитических токсинов.

Разобщение процессов окисления и фосфорилирования, вызванное избыточным накоплением кальция и жирных кислот, приводит к снижению эффективности производства АТФ [4].

Механизмы нейротрофической регуляции

Нейротрофическая регуляция представляет собой сложный и многоуровневый процесс, посредством которого нервная система влияет на метаболитические и структурные параметры иннервируемых структур. Этот процесс реализуется через две основные системы:

- **непосредственную иннервацию**, включающую регуляцию активности и кровоснабжения;

— **автономные нейротрофические механизмы**, опосредованные выделением специфических нейротрофических факторов.

Концепция нейротрофического контроля основывается на принципе реципрокной регуляции функционального состояния нейронов, глиальных клеток и их эффекторных структур. Этот вид регуляции отличается от классических нейрофизиологических механизмов, таких как генерация потенциала действия, секреция нейротрансмиттеров и их взаимодействие с рецепторами.

Нейротрофические факторы играют ключевую роль в поддержании гомеостаза, регенерации и пластичности нервной ткани. Они включают фактор роста нервов (NGF), мозговой нейротрофический фактор (BDNF) и нейротропин-3 (NT-3). Представленные факторы модулируют пролиферацию, дифференцировку, миграцию и выживаемость нейронов и глиальных клеток, а также участвуют в формировании и поддержании синапсов.

Нейротрофическая дисрегуляция приводит к трофическим нарушениям нейрогенного происхождения, которые проявляются в виде дегенеративных изменений, снижения функциональной активности и повышения риска патологических состояний. Примеры таких нарушений включают невропатии, нейродегенеративные заболевания (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона) и периферические невропатии.

Понимание механизмов нейротрофической регуляции имеет важное значение для разработки новых терапевтических стратегий.

Основные механизмы реализации нейротрофического контроля включают:

- **изменение импульсной активности в аксонах**, выполняющее информационную и трофическую функции;
- **образование и секрецию трофических факторов**, регулирующие метаболизм и пластические процессы в постсинаптических структурах;
- **изменение уровня функционирования постсинаптической структуры** (гипотрофия при снижении функции или гиперфункция при активации нервной системы) [2].

Повреждение нейрона или блокада аксонного транспорта приводят к нейроdistрофии и денервационному синдрому из-за нарушения трофической функции нервной системы. Этот процесс происходит как в периферических органах и тканях, так и в самой нервной системе.

Денервационный синдром является комплексной патофизиологической реакцией, возникающей в тканях или органах в ответ на нарушение иннервации. Процесс приводит к дисфункции трофической поддержки, осуществляемой нервной системой, что вызывает каскад патологических изменений на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях. Основные клинические и патофизиологические проявления денервационного синдрома включают:

1. Ферментопатии:

- изменение ферментного состава, характеризующееся как количественными, так и качественными модификациями;

- снижение интенсивности биосинтетических процессов и активности ключевых ферментов;

- появление или исчезновение специфических изоформ ферментов, свидетельствующее о нарушении регуляции метаболических путей.

2. Микроструктурные изменения в клетках:

- повреждение митохондрий, приводящее к нарушению энергетического гомеостаза;

- лабилизация мембран лизосом, способствующая высвобождению протеолитических ферментов и развитию аутофагии;

- нарушение проницаемости плазмолеммы, способствующее вторичному воспалению и дегенерации тканей.

3. Патологии развития:

- нарушение экспрессии генов, приводящее к изменению синтеза структурных и функциональных белков;

- сбой в синтезе ферментов, способствующий усугублению метаболических нарушений;

- изменения в метаболизме, включающие дисрегуляцию углеводного, липидного и белкового обмена.

4. Образование аутоагрессивных иммуноглобулинов, Т-лимфоцитов, макрофагов:

- нарушение структуры белков, приводящее к аутоиммунным реакциям;

- развитие аутоиммунных процессов, направленных против собственных тканей и структур.

5. Гиперсенситизация денервированных структур к нейромедиатору:

- увеличение синтеза рецепторов к ацетилхолину в скелетных мышцах, способствующее развитию миастенических симптомов;

- повышение чувствительности к нейромедиаторам, приводящее к усилению нейромышечной передачи и развивающееся патологические рефлексы [3].

Таким образом, денервационный синдром представляет собой многокомпонентное патологическое состояние, требующее комплексного подхода к диагностике и лечению. Верное восприятие молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе этого синдрома, является ключевым для разработки эффективных терапевтических стратегий.

Нейротрофические дисфункции не ограничиваются исключительно денервационным синдромом. Они также манифестируют при повреждении афферентных нервных волокон, что приводит к диафферентации. Она, в свою очередь, возникает вследствие деструктивных процессов или дистрофических изменений в сенсорных нервных окончаниях, что вызывает выраженные трофические расстройства в иннервируемых органах и тканях.

Нейротрофические нарушения являются ключевым патогенетическим механизмом в развитии широкого спектра заболеваний, обусловленных как функциональными дисфункциями, так и органическими поражениями центральной и периферической нервной системы. Эти процессы характеризуются не только изменениями функциональной активности органов, но и структур-

ными перестройками, включая атрофические изменения тканей, формирование язвенных дефектов, а также злокачественную трансформацию клеточных элементов, что может привести к развитию опухолей.

Нейротрофические процессы — комплексный и многогранный феномен, оказывающий значительное влияние на патогенез множества заболеваний. Они требуют детального изучения для разработки эффективных методов диагностики и терапии [5].

Применение ипидакрина у пациентов с заболеваниями периферической нервной системы

Современные экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о широком терапевтическом потенциале ипидакрина — препарата, зарекомендовавшего себя как высокоэффективное средство для лечения пациентов с разнообразными поражениями периферической нервной системы. Ипидакрин является ингибитором ацетилхолинэстеразы. Препараты данной группы оказывают значительное влияние на моторную и сенсорную функции нервной системы при применении в терапевтических дозах. Фармакодинамические характеристики ипидакрина позволяют рассматривать его в качестве альтернативного средства по отношению к классическим ингибиторам ацетилхолинэстеразы. Главными причинами этого является улучшенный профиль безопасности и терапевтической эффективности.

В контексте сравнения с другими анальгетиками ипидакрин демонстрирует высокую терапевтическую активность при минимальной частоте побочных эффектов. Это благоприятное соотношение риска и пользы особенно важно при лечении периферических парезов, где ипидакрин проявляет высокую эффективность и безопасность.

Для достижения оптимального терапевтического эффекта при применении ипидакрина необходимо учитывать комплекс факторов. Прежде всего критически важно тщательно ознакомиться с противопоказаниями к назначению препарата, принимая во внимание индивидуальные особенности пациента и патофизиологические механизмы конкретного заболевания. Кроме того, необходимо осуществлять индивидуальный подбор суточной дозировки и продолжительности курса лечения, что позволит максимизировать терапевтический эффект и снизить риск развития побочных реакций.

Клиническая эффективность ипидакрина

В рамках исследования, представленного в статье «Применение ипидакрина у пациентов с заболеваниями периферической нервной системы» авторов П. Р. Камчатнова, Ф. К. Дзугаевой, А. В. Чугунова, А. Ю. Казакова [1], была проведена комплексная оценка терапевтической эффективности ипидакрина при лечении полинейропатии. Исследование включало две группы пациентов: основную группу, состоящую из 35 человек, получающую

ипидакрин в сочетании с базисной терапией (витамины группы В и тиоктовая кислота) на протяжении шести недель, и группу сравнения, которой предоставляли исключительно базисную терапию.

Основные результаты исследования

Динамика скорости распространения импульса по периферическим нервам

В основной группе наблюдалось статистически значимое увеличение скорости распространения импульса по *nervus medianus* на пораженной стороне с $45,3 \pm 1,3$ до $61,2 \pm 1,2$ м/с ($p < 0,05$). Также было зафиксировано увеличение скорости распространения импульса по *nervus tibialis* на пораженной стороне с $42,3 \pm 1,2$ до $48,7 \pm 1,0$ м/с ($p < 0,05$), что свидетельствует о положительной динамике нервно-мышечной проводимости.

Анализ группы сравнения

В группе сравнения, несмотря на регресс болевого синдрома и улучшение общей функциональной активности пациентов, значимого изменения показателей скорости распространения импульса и других параметров электронейромиографии (ЭНМГ) не наблюдалось.

Фармакокинетика ипидакрина

Ипидакрин демонстрирует высокую абсорбцию в проксимальных отделах тонкого кишечника с максимальными концентрациями в двенадцатиперстной кишке. Абсорбция в желудке минимальна. Биодоступность препарата варьируется в диапазоне 40–55 %, что свидетельствует о значительной пероральной абсорбции.

Ипидакрин характеризуется высоким уровнем связывания с белками плазмы крови, составляющим 40–55 % от введенной дозы. Это обеспечивает его пролонгированное действие и снижает системную доступность, являясь важным аспектом при выборе терапии для длительных курсов.

После перорального приема максимальная концентрация ипидакрин в плазме крови фиксируется через один час, что указывает на относительно быстрое достижение терапевтического уровня. Это позволяет использовать препарат для быстрого купирования симптомов.

Литература:

1. Применение ипидакрин у пациентов с заболеваниями периферической нервной системы / П. Р. Камчатнов, Ф. К. Дзугаева, А. В. Чугунов, А. Ю. Казаков // РМЖ. Неврология. — 2018. — № 12 (I). — С. 44–48.
2. Литвицкий, П. Ф. Патофизиология. В 2 т. Т. 2 / П. Ф. Литвицкий. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 624 с.
3. Тактика врача-невролога : практическое руководство / под ред. М. А. Пирадова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 208 с.
4. Гусев, Е. И. Неврология и нейрохирургия. В 2 т. Т. 1 / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 608 с.
5. Петрухин, А. С. Детская неврология. В 2 т. Т. 2 / А. С. Петрухин. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 560 с.

Фармакокинетический профиль ипидакрин отличается коротким периодом полувыведения, составляющим приблизительно 0,7 часа. Это требует частого введения препарата для поддержания терапевтического эффекта и тщательного контроля дозировки.

Элиминация ипидакрин происходит прежде всего через почки. Однако существуют и внепочечные пути выведения, включая секрецию с желчью и биотрансформацию в печени, обеспечивающие комплексное выведение препарата из организма и минимизирующие риск кумуляции.

По сравнению с неостигмина метилсульфатом, фармакологическая активность ипидакрин наступает на 5–10 минут позже, что может быть связано с более медленным проникновением препарата через гематоэнцефалический барьер.

Длительность терапевтического действия ипидакрин составляет 3–5 часов, что превосходит аналогичные показатели для неостигмина метилсульфата (2,0–2,5 часа). Это делает ипидакрин предпочтительным выбором в ситуациях, требующих длительной фармакологической поддержки.

Анализ и выводы

Полученные данные позволяют сделать вывод о высокой эффективности ипидакрин в лечении полинейропатии. Препарат оказывает положительное влияние на нервно-мышечную проводимость, что подтверждается статистически значимым увеличением скорости распространения импульса по периферическим нервам. Кроме того, ипидакрин способствует ремиелинизации нервных волокон. Это свойство является важным патогенетическим механизмом в терапии данного заболевания.

Ипидакрин демонстрирует специфическую активность в отношении эфферентных (двигательных) волокон периферических нервов, способствуя улучшению функциональных возможностей пациентов. В отличие от этого базисная терапия, не включающая ипидакрин, хотя и приводит к регрессу болевого синдрома и общему улучшению состояния пациентов, не обеспечивает значимых изменений параметров ЭНМГ.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что ипидакрин является мощным антихолинэстеразным препаратом проводникового действия, который может быть эффективно интегрирован в комплексную терапию полинейропатии. Это значительно улучшает результаты лечения и способствует восстановлению функции периферических нервов [1].

Связь риска развития обструктивного апноэ во сне с демографическими факторами и клиническими показателями

Токтасын Абунасыр Бауыржанулы, студент магистратуры;
Анарбаева Асел Абдикадыровна, преподаватель
Международный казахско-турецкий университет имени Х. А. Ясави (г. Туркестан)

Толеген Сымбат, ученица 12-го класса
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Туркестана (Казахстан)

Научный руководитель: Жунисова Мира Бакытжановна, PhD, старший преподаватель
Международный казахско-турецкий университет имени Х. А. Ясави (г. Туркестан)

В статье авторы изучили связь риска развития обструктивного апноэ во сне с демографическими факторами и другими возможными клиническими показателями.

Ключевые слова: апноэ во сне, индекс массы тела, берлинский опросник.

Введение

Синдром обструктивного апноэ во сне — распространенное заболевание, характеризующееся повторяющимися обструкциями верхних дыхательных путей во время сна, приводящими к таким симптомам, как нарушение сна, чрезмерная дневная сонливость и когнитивные нарушения. Диагноз синдром обструктивного апноэ во сне представляет собой комбинацию клинических симптомов и результатов полисомнографии, записанных в течение ночи [1]. Синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) может возникать в сочетании с метаболическим синдромом, сахарным диабетом 2 типа и сердечно-сосудистыми заболеваниями (такими как гипертония, фибрилляция предсердий, инфаркт миокарда и сердечная недостаточность) [2–7]. Даже легкие при синдроме обструктивного апноэ во сне, которые не лечатся в течение длительного времени, могут вызвать серьезные сердечно-сосудистые осложнения [8]. Исследования, проведенные показали повышенную смертность у пациентов с умеренным и тяжелым синдромом обструктивного апноэ во сне [9,10]. Раннее выявление пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне должно быть основным приоритетом общественного здравоохранения, поскольку оно может предотвратить развитие тяжелой заболеваемости и смертности.

В настоящее время во многих исследованиях изучаются антропометрические измерения, которые могут коррелировать с синдромом обструктивного апноэ во сне, особенно в западных популяциях [11–14]. Известно, что антропометрические переменные напрямую зависят от этнической изменчивости и образа жизни [15].

Таким образом, необходимы антропометрические измерительные исследования, связанные с синдромом обструктивного апноэ во сне, проводимые странами, которые различаются как по этническому признаку, так и по образу жизни. Целью нашего исследования является определение значений антропометрических измерений и показателей, используемых при диагностике синдрома

обструктивного апноэ во сне, для южного региона нашей страны. Мы исследовали различные антропометрические показатели и показатели распределения ожирения среди большой группы пациентов с учетом влияния пола. Мы стремились найти предельные значения, которые могли бы идентифицировать пациентов с высоким риском развития синдрома обструктивного апноэ во сне.

В нашем исследовании приняли участие 250 респондентов. В исследование были включены пациенты старше 18 лет. Были зарегистрированы демографические данные пациентов (возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ) и антропометрические измерения (окружность шеи, талии и бедер, соотношение талии и бедер).

Все пациенты прошли Берлинский опросник. Берлинский опросник состоит из 10 вопросов, разделенных на три категории. В первой категории задаются вопросы о наличии и характеристиках храпа, а также о том, были ли члены семьи свидетелями остановки дыхания во время сна. Вторая категория вопросов касалась усталости после пробуждения и в течение дня, а также того, отключается ли участник или засыпает за рулем, в то время как третья категория вопросов касалась наличия артериальной гипертонии и ИМТ > 30. Каждая категория оценивается отдельно, и если 2 или более категории дают положительный результат, то риск развития СОАС считается высоким в соответствии с Берлинским опросником. Мониторинг насыщения кислородом осуществлялся непрерывно с помощью пальцевого пульсоксиметра. Процесс подсчета очков проводился вручную.

Измерения следующих антропометрических переменных были: рост, вес, рост, талия и бедра; соотношение ИМТ и талии и бедер было рассчитано на основе приведенных выше измерений. Вес тела; легкий, одетый перед сном и стоящий без обуви, был записан в килограммах. ИМТ рассчитывали как масса тела (кг) / рост² (м²). Округлость шеи измеряли в сантиметрах (см) на уровне перстневидной железы. Округлость талии измеряли в дек. см между нижним реберным краем и передним надкрыльевым отростком подвздошной кости. Округлость

бедра (см) измеряли по максимальной окружности бедер, когда пациент стоял.

Шкала сонливости Эпворта была применена для оценивания по четырехбалльной шкале (от 0 до 3) вероятность дневной сонливости. Все оценки данные Чрезмерная дневная сонливость измерялась с помощью EUS. EUS — это простая и надежная анкета, состоящая из восьми вопросов. Каждый вопрос оценивается в 0–3 балла, а высокие баллы указывают на чрезмерную дневную сонливость. Статистический анализ Полученные данные были оценены в пакетной программе статистики SPSS 22.0. Критерий Уилкоксона — Манна — Уитни использо-

вались, чтобы определить, существует ли разница между ОСАС и здоровыми людьми в отношении соотношения талии и роста, окружности талии и ИМТ. Данные с нормальным распределением были выражены как среднее \pm стандартное отклонение. Для ненормальных данных были даны медианные, минимальные и максимальные значения. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

В этом исследовании приняли участие 250 человека. Было роздано 250 анкет, и 100 % из них были заполнены. Демографические характеристики участников представлены в таблице 1. Их средний возраст составил $34,94 \pm 5,57$ лет. Среднее значение ИМТ составило $24,84 \pm 4,12$ кг/м².

Таблица 1. Социально-демографические данные пациентов

Показатели	Среднее значение \pm стандартное отклонение, n (%)
Возраст (лет)	$34,94 \pm 5,57$
Пол (мужчина/женщина)	180/70
Курение (число/ %)	
Курильщик	15,7 %
Бывший курильщик	4 %
Не курящий	80,3 %
ИМТ (кг/м ²)	$24,84 \pm 4,12$
Сопутствующие заболевания	
Есть	11,3 %
Нет	88,7 %
Продолжительность сна	
<4 часов	10 (4 %)
≥ 4 часов	240 (96 %)
Продолжительность сна (ч/сутки)	$6,99 \pm 1,92$

Таблица 2. Связь риска развития обструктивного апноэ во сне с демографическими факторами и другими возможными факторами

Показатели	СОАС		p
	Риск есть (n=205)	Риска нет (n=45)	
Возраст (лет)	$38,62 \pm 9,40$	$34,29 \pm 6,46$	$\leq 0,001$
Пол (мужчина/женщина)	173 / 32	7/38	$\leq 0,001$
Вес (кг)	$82,87 \pm 16,23$	$68,25 \pm 13,20$	$\leq 0,001$
ИМТ (кг/м ²)	$28,19 \pm 4,90$	$24,2 \pm 3,65$	$\leq 0,001$
Сигареты (шт)	$13,7 \pm 9,29$	$10,1 \pm 6,81$	$\geq 0,05$
Продолжительность сна (час/дней)	$6,85 \pm 1,27$	$7,02 \pm 1,21$	$\geq 0,05$
Наличие ожирения	109 (53 %)	3 (6 %)	$\leq 0,001$
Наличие артериальной гипертензии	19 (9,4 %)	0 (0 %)	$\leq 0,001$

Симптомы храпа были обнаружены у 205 человек (82 %). Ответы участников Берлинской анкеты обобщены в таблице 2. Что касается апноэ во сне, то, согласно результатам анкетирования, 205 (82 %) участника были отнесены к группе высокого риска, а 45 (18 %) — к группе низкого риска. При сравнении двух групп, отнесенных к группе высокого и низкого риска развития апноэ во сне в соответствии с Берлинским опросником, были обнаружены существенные различия между двумя группами с точки зрения возраста, пола, веса, значения ИМТ и артериальной гипертензии ($p < 0,001$ для всех переменных) (таблица 2).

Наиболее частыми сопутствующими заболеваниями у пациентов были артериальная гипертензия (9,4 %), сахарный диабет (3,5 %), гипотиреоз (3,2 %) и астма (2,9 %) соответственно.

Не было обнаружено существенной связи между совокупным курением и продолжительностью сна. Независимое влияние возраста, пола, ИМТ, продолжительности сна, ожирения и артериальной гипертензии на риск развития апноэ во сне было проанализировано с помощью многомерной модели логистической регрессии.

Таблица 3. Многомерный логистический регрессионный анализ факторов, связанных с риском развития СОАС

Показатели	p	OR	95 %CI
Возраст (лет)	0,244	1,052	0,966–1,146
Пол (мужчина/женщина)	0,051	3,562	0,992–12,78
ИМТ (кг/м ²)	0,833	1,028	0,792–1,335
Продолжительность сна (час/дней)	0,671	1,108	0,689–1,178
Наличие ожирения	0,991	-	
Наличие артериальной гипертензии	0,994	-	

Наше исследование показало, что 82 % имели высокий риск развития апноэ во сне и что возраст, пол, рост, вес, ИМТ и артериальная гипертензия были связаны с этим более высоким риском. Многофакторный анализ показал, что не имеется связь независимых переменных с риском развития апноэ во сне.

Среди исследований, в которых использовался Берлинский опросник, риск развития апноэ во сне, как было установлено Amra и соавт., составил 4,98 %, а Khazaei и соавт. — 27,3 % [16,17]. Изучение исследований риска развития апноэ во сне среди лиц с ОВЗ показывает, что, используя Берлинский опросник, Geiger-Brown и соавт. было обнаружено, что у 24 % людей с низкой продолжительностью сна, имеется риск СОАС. Различия в этих показателях могут быть связаны с различиями в среднем возрасте участников каждого исследования. Предполагается, что в случаях СОАС существует повышенная реакция артериального давления на прогрессирующую гипоксемию и что повторяющееся обструктивное апноэ может вызывать гипертонию, вызывая хроническое повышение симпатического тонуса [18]. Исследования показали, что около 50 % пациентов с СОАС страдают артериальной гипертензией, а около 30 % пациентов с артериальной гипертензией страдают СОАС [19–21]. Ожирение повышает риск развития СОАС [22]. Риск СОАС в 8–12 раз выше у лиц с ИМТ > 29 [23].

В ходе опроса, проведенного Гисласоном и соавторами, 29,6 % участников сообщили о храпе, а 5,8 % пожаловались на дневную сонливость, при этом было установлено, что оба симптома связаны с индексом массы тела [24]. Наше

исследование показало, что гипертония и ожирение связаны с риском развития апноэ во сне. В соответствии с результатами предыдущих исследований, в нашем исследовании была обнаружена прямая зависимость между возрастом, полом и риском развития апноэ во сне, которая показала, что этот риск возрастает с возрастом [25–27].

Проблемы с засыпанием и поддержанием его, а также чрезмерная дневная сонливость чаще встречаются у курильщиков [28]. Также предполагается, что курение усиливает резистентность верхних дыхательных путей, вызывая отек слизистой оболочки, и, как таковое, может усиливать апноэ-гипопноэ [29,30]. Многочисленные исследования показали, что курение вызывает апноэ во сне, вызывая воспаление дыхательных путей. Однако, несмотря на более высокий риск развития апноэ во сне в группе с более высокими показателями и большей продолжительностью курения, наше исследование показало, что курение не имеет статистической значимости.

Когда мы изучали литературу, мы не сталкивались с исследованием, в котором сравнивались риски СОАС, а также антропометрические данные. В то время как возраст, окружность шеи и бедер, рост, вес и характеристики ИМТ статистически различались по сравнению с риском СОАС ($p < 0,001$), соотношение талии и бедер не было обнаружено различий. Но это распределение не обеспечивает однородности с точки зрения количества случаев.

Таким образом, мы считаем, что следует планировать в будущем исследования с достаточным количеством случаев каждого риска.

Литература:

1. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993;328:1230–5.
2. Levy P, Bonsignore MR, Eckel J. Sleep, sleep-disordered breathing and metabolic consequences. *Eur Respir J* 2009;34(1):243–60.
3. Coughlin SR, Mawdsley L, Mugarza JA, Calverley PM, Wilding JP. Obstructive sleep apnoea is independently associated with an increased prevalence of metabolic syndrome. *Eur Heart J* 2004;25(9):735–41.
4. West SD, Nicoll DJ, Stradling JR. Prevalence of obstructive sleep apnea in men with type 2 diabetes. *Thorax* 2006;61(11):945–50.
5. Seicean S, Kirchner HL, Gottlieb DJ, Punjabi NM, Resnick H, Sanders M, et al. Sleep-disordered breathing and impaired glucose metabolism in normal-weight and overweight/obese individuals: the Sleep Heart Health Study. *Diabetes Care* 2008;31(5):1001–6.
6. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet* 2005;365(9464):1046–53.

7. Doherty LS, Kiely JL, Swan V, McNicholas WT. Long-term effects of nasal continuous positive airway pressure therapy on cardiovascular outcomes in sleep apnea syndrome. *Chest* 2005;127(6):2076–84.
8. Peter JH, Koehler U, Grote L, Podszus T. Manifestations and consequences of obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 1995;8(9):1572–83.
9. Young T, Finn L, Peppard PE, Szklo-Coxe M, Austin D, Nieto FJ, et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. *Sleep* 2008;31:1071–8.
10. Marshall NS, Wong KK, Liu PY, Cullen SR, Knuiman MW, Grunstein RR. Sleep apnea as an independent risk factor for all-cause mortality: the Busselton Health Study. *Sleep* 2008;31:1079–85.
11. Subramanian S, Jayaraman G, Majid H, Aguilar R, Surani S. Influence of gender and anthropometric measures on severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2012;16(4):1091–5.
12. Onat A, Hergenc G, Yuksel H, Can G, Ayhan E, Kaya Z, et al. Neck circumference as a measure of central obesity: associations with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome beyond waist circumference. *Clin Nutr* 2009;28(1):46–51.
13. Soyly AC, Levent E, Sariman N, Yurtlu S, Alparslan S, Saygi A. Obstructive sleep apnea syndrome and anthropometric obesity indexes. *Sleep Breath* 2012;16(4):1151–8.
14. Amra B, Farajzadegan Z, Golshan M, Fietze I, Penzel T. Prevalence of sleep apnea-related symptoms in a Persian population. *Sleep Breath* 2011;15:425–9.
15. Bouloukaki I, Kapsimalis F, Mermigkis C, Kryger M, Tzanakis N, Panagou P, et al. Prediction of obstructive sleep apnea syndrome in a large Greek population. *Sleep Breath* 2011;15(4):657–64.
16. Villaneuva AT, Buchanan PR, Yee BJ, Grunstein RR. Ethnicity and obstructive sleep apnoea. *Sleep Med Rev* 2005;9:419–36.
17. Khazaie H, Tahmasian M, Herth FJ. Prevalence of symptoms and risk of obstructive sleep apnea syndrome in the general population. *Arch Iran Med* 2011;14:335–8.
18. Silverberg DS, Oksenberg A, Iaina A. Sleep-related breathing as a of hypertension: fact or fiction? *Curr Opin Nephrol Hypertens* 1998;7:353–8.
19. Fletcher EC, DeBehnke RD, Lovoi MS, Gorin AB. Undiagnosed sleep apnea in patients with essential hypertension. *Ann Intern Med* 1985;103:190–5.
20. Schneck DW, Shaw LC, Locke TW, et al. Sleep apnoea in a hypertensive population. *Lancet* 1984;324:1005–8.
21. Lindberg E, Janson C, Gislason T, Svardsudd K, Hetta J, Boman G. Snoring and hypertension: a 10 year follow-up. *Eur Respir J* 1998;11:884–9.
22. Schwartz AR, Patil SP, Laffan AM, Polotsky V, Schneider H, Smith PL. Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:185–92.
23. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993;328:1230–5.
24. Gislason T, Aberg H, Taube A. Snoring and systemic hypertension—an epidemiological study. *Acta Med Scand* 1987;222:415–21.
25. Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:136–43.
26. Hiestand DM, Britz P, Goldman M, Phillips B. Prevalence of symptoms and risk of sleep apnea in the US population. *Chest* 2006;130:780–6.
27. Al Lawati NM, Patel SR, Ayas NT. Epidemiology, risk factors, and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration. *Prog Cardiovasc Dis* 2009;51:285–93.
28. Robinson RW, Zvillich CW, Bixler EO, Cadieux RJ, Kales A, White DP. Effects of oral narcotics on sleep-disordered breathing in healthy adults. *Chest* 1987;91:197–203.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Эффективность препарата «Цефаби» при лечении мастита у коров в Петропавловском сельском округе (Республика Казахстан)

Кисс Наталья Николаевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Муратбаев Даулетбек Манарбекович, старший преподаватель, PhD

Университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

В статье представлены результаты исследования по оценке терапевтической эффективности препарата «Цефаби» при лечении мастита у коров в условиях Петропавловского сельского округа Бородулихинского района. Мастит остаётся одной из наиболее актуальных проблем молочного животноводства региона, оказывая серьёзное влияние на продуктивность, здоровье животных и экономику хозяйств. В исследовании были задействованы 21 корова, разделённая на три группы, леченных препаратами «Цефаби», «Комбимаст» и «Мастометрин».

Диагностика проводилась клинически и с использованием экспресс-тестов (SM — тест). В процессе лечения осуществлялось ежедневное наблюдение за динамикой клинических симптомов, температурой вымени, консистенцией и качеством молока. Препарат «Цефаби» показал наивысшую эффективность (85,7 % выздоровлений без рецидивов), в сравнении с «Комбимастом» и «Мастометрином». Также было проведено экономическое сравнение препаратов с расчётом стоимости курса лечения на одну голову.

Результаты подтверждают, что «Цефаби» обладает выраженным терапевтическим действием, быстро купирует воспаление и способствует восстановлению секреции молочной железы. Препарат рекомендован к применению в ветеринарной практике молочных хозяйств при клинических и субклинических формах мастита.

Ключевые слова: мастит, коровы, Цефаби, лечение, ветеринария, Петропавловский округ, эффективность, экономический анализ.

Мастит у коров — это воспалительное заболевание молочной железы, сопровождающееся снижением удоев, ухудшением качества молока, а в ряде случаев и полным выбытием животных из хозяйства. По данным различных источников, мастит занимает одно из первых мест среди незаразных заболеваний молочного скота по экономическим потерям. Снижение продуктивности, расходы на лечение, вынужденная выбраковка и убой животных, выброс молока — все это в совокупности приводит к значительным убыткам сельскохозяйственных предприятий.

В Петропавловском сельском округе Бородулихинского района, как и в целом по области Абай, развитие молочного животноводства является приоритетным направлением. Однако распространённость мастита у коров остаётся высокой, особенно в зимне-весенний период, что обусловлено рядом производственно-зоогигиенических и управленческих факторов. Это требует внедрения современных, более эффективных методов лечения, способных не только устранить клинические проявления заболевания, но и обеспечить стойкий противорецидивный эффект.

Целью данного исследования явилось изучение терапевтической эффективности препарата «Цефаби» при лечении мастита у коров в условиях Петропавловского сельского округа и сравнение его действия с другими препаратами, применяемыми в ветеринарной практике, а именно с «Комбимастом» и «Мастометрином».

Актуальность темы определяется необходимостью повышения результативности ветеринарных мероприятий в молочном животноводстве, оптимизации затрат на лечение и профилактику мастита, а также внедрения современных препаратов в клиническую практику ветеринарных врачей на местах.

Объект и методы исследования

Исследование проводилось на территории Петропавловского сельского округа в подсобных хозяйствах, содержащих коров молочного направления. В результате проведённой диагностики с применением мастит-тестов, визуального осмотра и пальпации, а также сбора анамнеза и анализа условий содержания, было отобрано 21 животное с признаками катарального мастита.

Животные были случайным образом разделены на три равные группы по 7 голов:

– Первая группа (опытная 1) — коровам вводили интрацистернально препарат «Цефаби» в дозе 10 мл на каждую поражённую долю вымени с интервалом 12 часов в течение 5 суток.

– Вторая группа (опытная 2) — животным применяли «Комбимаст» в стандартной дозировке 10 мл интрацистернально 2 раза в сутки, курс лечения — 5 суток.

– Третья группа (контрольная) — лечение проводилось препаратом «Мастометрин», вводимым внутримышечно в дозе 5 мл 2 раза в сутки в течение 5 дней.

Параллельно с лечением проводился мониторинг клинических признаков, оценка молочной секреции, контроль температуры тела, исследование молока экспресс-методами и микробиологический анализ. Результаты оценивались на 3-й, 5-й и 7-й день терапии, а также через 14 дней после завершения курса лечения (с целью выявления рецидивов).

Диагностика мастита

Для подтверждения диагноза использовался комплексный подход: анамнез, визуальный осмотр вымени, пальпация, температурный контроль, масттест и микробиологический посев. При мастит-тесте положительная реакция сопровождалась образованием плотного гелеобразного сгустка и изменением цвета — от голубого до синего оттенка. Для повышения достоверности результата диагностика проводилась дважды с интервалом 48 часов.

Результаты и их обсуждение

В ходе клинических наблюдений за животными в трёх экспериментальных группах было зафиксировано различие в динамике выздоровления, характере исчезновения симптомов, восстановлении качества молока, а также в степени снижения уровня соматических клеток.

В первой группе, где применялся препарат «Цефаби», у 6 из 7 животных уже к 3-му дню терапии отмечалось значительное снижение температуры вымени, исчезновение болевого синдрома и восстановление консистенции молока. К 5-му дню молоко приобрело нормальную окраску и однородную структуру. У всех коров, кроме одной, была зафиксирована отрицательная реакция на масттест на 7-й день. Повторный контроль через 14 дней подтвердил стойкое выздоровление, рецидивы не зарегистрированы.

Во второй группе, получавшей «Комбимаст», клиническое улучшение наблюдалось у 5 животных на 4-й день,

у одного — на 6-й день, один случай характеризовался слабой положительной динамикой. Отрицательная реакция СМТ была получена у 6 из 7 коров на 7-й день, однако через 14 дней у одной коровы вновь наблюдались признаки мастита, что может свидетельствовать о неполном выздоровлении или повторном инфицировании.

В контрольной группе (Мастометрин) заметное улучшение состояния отмечалось лишь у 4 животных, у остальных сохранялись либо остаточные явления, либо признаки воспаления. Полное клиническое выздоровление и нормализация молока наступили только у трёх коров к 7-му дню. При этом уровень соматических клеток снижался медленно, а в одном случае даже отмечалось его повышение через две недели, что указывает на недостаточную эффективность препарата при самостоятельном применении.

Таким образом, по уровню клинической эффективности препарат «Цефаби» продемонстрировал одинаково высокие результаты с «Комбимастом», однако отличался более устойчивым эффектом — в течение 14 дней после окончания курса лечения не наблюдалось рецидивов. Препарат «Мастометрин» проявил наименьшую результативность и может быть рекомендован только в качестве вспомогательного средства, особенно при субклинической форме заболевания или в составе комплексной терапии.

Анализ и интерпретация клинической динамики

Данные, представленные в таблице, демонстрируют устойчивую положительную динамику у всех животных, получавших лечение препаратом Цефаби. Уже на второй день отмечалось снижение температуры вымени в среднем на 0,7–0,8°C. Параллельно происходило улучшение консистенции молока — от водянистой или с хлопьями до вязкой, а затем и однородной.

Болевой синдром, выраженный у большинства коров в начале лечения, постепенно угасал. К четвёртому дню у всех животных боль при пальпации отсутствовала, а молочная железа возвращалась к нормальному состоянию. На пятый день все клинические показатели соответствовали физиологической норме.

Таким образом, препарат Цефаби обеспечивает не только купирование воспаления, но и полное восстановление секреторной функции вымени в кратчайшие сроки. Полученные данные подтверждают его высокую терапевтическую эффективность и хорошую переносимость у животных в условиях типичного сельхозпредприятия.

Таблица 1. Эффективность лечения мастита у коров по группам

Группа	Препарат	Коров лечено	Выздоровело	Рецидивов	Эффективность (%)
Опытная 1	Цефаби	7	6	0	85,7
Опытная 2	Комбимаст	7	6	1	85,7
Контрольная	Мастометрин	7	3	2	42,8

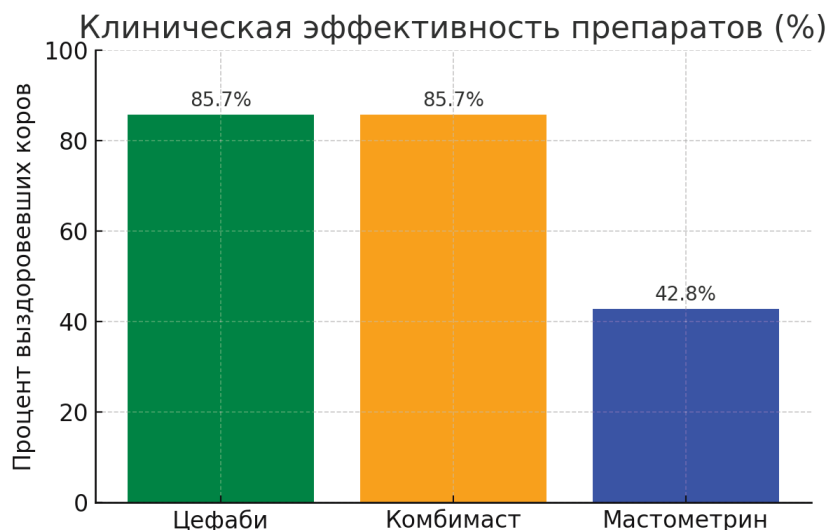


Рис. 1. Сравнение клинической эффективности препаратов (в % выздоровевших коров)

Таблица 2. Динамика клинических показателей у коров с катаральным маститом, леченных препаратом Цефаби (n=7)

№ коровы	День 1: Темп. вымени / Консистенция молока / Боль	День 2	День 3	День 4	День 5
1	39,8°C / комковатое / +++	39,0 / вязкое / ++	38,6 / нормализуется / +	38,5 / однородное / -	38,4 / нормальное / -
2	39,5°C / водянисто-комковатое / ++	39,0 / вязкое / ++	38,7 / нормализуется / +	38,6 / почти нормальное / -	38,5 / нормальное / -
3	39,7°C / хлопья / +++	39,1 / густое / ++	38,7 / вязкое / +	38,5 / нормализуется / -	38,3 / нормальное / -
4	39,6°C / густое с хлопьями / ++	39,0 / вязкое / +	38,6 / нормализуется / -	38,4 / нормальное / -	38,4 / нормальное / -
5	39,4°C / неоднородное / ++	38,9 / вязкое / +	38,6 / однородное / -	38,5 / нормальное / -	38,4 / нормальное / -
6	39,2°C / водянистое / ++	38,8 / вязкое / +	38,6 / нормализуется / -	38,4 / нормальное / -	38,3 / нормальное / -
7	39,9°C / густое / +++	39,2 / вязкое / ++	38,8 / однородное / +	38,5 / нормальное / -	38,4 / нормальное / -

Примечание: «+++» — выраженная боль, «++» — умеренная, «+» — слабая, «-» — отсутствие боли.

Экономический анализ

Ветеринарное лечение должно быть не только эффективным, но и экономически оправданным. Ниже представлено сравнение затрат на лечение одной коровы различными препаратами.

Согласно приведённым данным, лечение препаратом «Цефаби» является самым затратным, но оправдывается его высокой клинической эффективностью и отсутствием повторных случаев заболевания. «Комбимаст» занимает

промежуточную позицию, предлагая неплохой результат при более низких затратах. «Мастометрин», несмотря на свою безопасность, показал низкую результативность и может использоваться в качестве профилактического или вспомогательного средства.

Заключение и выводы

Проведённое исследование позволило сделать следующие выводы:

Таблица 3. Стоимость лечения одной коровы различными препаратами

Препарат	Цена за дозу (тг)	Кол-во введений	Стоимость лечения (тг)
Цефаби	765	5–10	3825–7650
Комбимаст	440	5–10	2200–4400
Мастометрин	6972 / 100 мл	25–50 мл	1743–3486

1. Препарат «Цефаби» обладает высокой клинической эффективностью при лечении как клинической, так и субклинической формы мастита у коров в условиях Петропавловского сельского округа.

2. При сравнении с другими препаратами — «Комбимастом» и «Мастометрином» — «Цефаби» показал лучший результат по скорости выздоровления, отсутствию рецидивов и восстановлению качества молока.

3. Несмотря на более высокую стоимость, «Цефаби» экономически оправдан при лечении тяжёлых форм мастита и может быть рекомендован в качестве препарата выбора.

4. Применение препарата «Мастометрин» целесообразно только в составе комплексного лечения или для субклинических форм заболевания.

5. Внедрение регулярной диагностики мастита с использованием СМТ-теста, улучшение условий содержания и санитарии, а также целенаправленное применение эффективных препаратов существенно снизят уровень заболеваемости в стадах.

Литература:

1. Иванов И. И., Петров А. В. Маститы у коров. — М.: Агропромиздат, 2020.
2. Кузнецов В. П. Практика ветеринарной терапии. — СПб.: Лань, 2019.
3. Официальная инструкция по применению препарата «Цефаби». — Алматы, 2023.
4. Отчёт ветеринарной службы Бородулихинского района, 2023.
5. Лабораторные данные МТФ Петропавловского округа, 2024.

Рекомендации

– В ветеринарную практику хозяйств Петропавловского округа следует внедрить схему лечения мастита с использованием «Цефаби» в качестве основного препарата.

– Регулярно проводить экспресс-диагностику мастита с помощью СМТ-теста.

– При наличии ограниченного бюджета допустимо применение «Комбимаста» при лёгких и среднетяжёлых формах заболевания.

– Обеспечить зоогигиенический контроль условий содержания животных, особенно в стойловый период.

– Проводить профилактическое введение «Мастометрина» в стрессовые периоды (послеродовой, запуск).

Таким образом, проведённое исследование подтверждает высокую эффективность препарата «Цефаби» и обосновывает его применение в ветеринарной практике молочного животноводства как в лечебных, так и в профилактических целях.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Адаптация тренировочного процесса футболистов для повышения эффективности в современном соревновательном окружении

Балина Александра Юрьевна, ассистент;

Чечемин Никита Андреевич, студент магистратуры

Ярославский государственный педагогический университет имени К. Д. Ушинского

В настоящее время футбол стал одним из самых популярных и конкурентоспособных видов спорта. С каждым годом уровень соперничества и требований к футболистам все возрастает, и они должны быть готовы к нему. В данной статье рассматривается необходимость адаптации тренировочного процесса футболистов для повышения их эффективности в современном соревновательном окружении.

Ключевые слова: футбол, адаптация, эффективность, тренировочный процесс.

Адаптация тренировочного процесса футболистов является неотъемлемым аспектом повышения их эффективности в современном соревновательном поле. В условиях сильной конкуренции и постоянно меняющихся требований игры, игроки должны быть готовы к различным ситуациям на поле, сохранять высокий уровень физической и психологической подготовки, а также демонстрировать свои лучшие навыки в каждом матче, а тренерам необходимо постоянно анализировать и реагировать на изменения в игровой тактике.

Целью нашего исследования является изучение различных подходов к адаптации тренировочного процесса футболистов с целью повышения их эффективности в современном соревновательном окружении. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- 1) рассмотреть основные составляющие тренировочного процесса футболистов;
- 2) выделить ключевые аспекты адаптации тренировочного процесса.

Для того, чтобы обеспечить максимальную эффективность тренировочного процесса, необходимо учитывать современные требования и особенности футбола как вида физической активности. В связи с этим, важно рассматривать тренировочный процесс как сочетание физических, технических, тактических и психологических аспектов [5, с. 92].

Уровень физической подготовки современных футболистов значительно вырос, и игрокам требуется прилагать больше усилий для сохранения конкурентоспособности, поэтому в футболе большое внимание уделяется физической подготовке игроков. Это связано с высокими темпами игры, интенсивностью тренировок и соревнований.

Тренировки должны быть насыщенными и разнообразными, чтобы развивать все аспекты физической подготовки — силу, выносливость, скорость, гибкость и координацию [2, с. 171].

Кроме того, тренировочный процесс должен быть нацелен на развитие тактических навыков игроков в соответствии с требованиями современного футбола. Футболисты должны уметь четко выполнять тактические задания на поле, а также быстро перестраиваться в зависимости от ситуации на поле. Тактические умения и решения игроков часто становятся решающими в исходе матча. Это включает в себя работу над игровым интеллектом, быстрым принятием решений, командной стратегией и пониманием тактических приемов.

В настоящее время футбольные клубы и тренеры все чаще осознают важность индивидуальной адаптации тренировочных программ для каждого игрока. Это связано с тем, что каждый футболист обладает своими уникальными физическими и техническими характеристиками, а также индивидуальными потребностями. Учитывая их физические данные, текущую форму, потенциал и слабые стороны, тренеры должны разрабатывать персонализированные тренировочные программы, которые максимально эффективно способствуют развитию игроков. Это может включать в себя не только тренировки на поле, но и силовые тренировки, тренировки скорости и выносливости, а также особенности ментальной подготовки игроков (уровень психологической устойчивости, мотивации и концентрации). Тренировочная программа должна быть ориентирована на развитие тактических и технических навыков, которые наиболее востребованы в настоящее время. Например, в последние годы все

большую роль играют быстрота реакции, улучшение точности пасов и бомбардирские навыки [1, с. 153].

Адаптация тренировочного процесса для повышения эффективности требует более глубокого понимания всех аспектов игры. Исследования показывают, что футболисты, которые проходят более интенсивную и специализированную подготовку, имеют преимущество перед своими соперниками. Поэтому необходимо разрабатывать индивидуальные тренировочные программы, учитывая особенности каждого игрока, его силы и слабости, а также уровень физической подготовки.

Кроме того, необходимо уделить особое внимание восстановлению после тренировок и матчей. Современный футбол характеризуется высокой интенсивностью и частыми соревнованиями, поэтому сокращение времени на восстановление может быть критичным. Тренеры должны включить в программу тренировок мероприятия, направленные на оптимальное восстановление игроков и предотвращение травм [4, с. 134].

Одной из важных составляющих адаптации тренировочного процесса является использование современных технологий и инновационных методов. Системы мониторинга физического состояния игроков, анализ данных и видеотеки позволяют тренерам и специалистам в области спортивной науки получать дополнительную информацию о физическом состоянии игрока, его общей форме и развитии в различных аспектах игры. Таким об-

разом, тренеры могут адаптировать тренировочные программы в реальном времени и индивидуально под каждого игрока.

Кроме того, успешная адаптация тренировочного процесса требует учета современных трендов и тенденций в футболе. В последние годы все большее внимание уделяется интенсивности тренировок, периодизации и цикличности тренировочного процесса, а также использованию функционального тренировочного подхода. Перейдя от традиционной тренировки к более интегрированному и комплексному подходу, футболисты могут достичь более высоких результатов в соревновании [3, с. 203].

В целом, адаптация тренировочного процесса футболистов для повышения их эффективности в современном соревновательном окружении является сложной и многоэтапной задачей. Требуется анализ и оценка работы тренеров и специалистов, разработка индивидуальных программ для каждого игрока, учет современных тенденций в футболе, применение новых технологий и разнообразие тренировочных методик. Благодаря этим мерам футболисты смогут достичь высочайших результатов и сохранить конкурентоспособность в современном соревновательном поле. В то же время все это требует от тренеров и специалистов в области спортивной науки постоянного обучения и проведения исследований, чтобы использовать в работе наиболее эффективные методы для достижения оптимальных результатов.

Литература:

1. Антипов, А.В., Губа, В. П. Многолетняя подготовка футболистов в спортивной академии / А. В. Антипов, В. П. Губа. — М.: Спорт, 2023. — 216 с.
2. Годик, М. Физическая подготовка футболистов / М. Годик. — Олимпия-Пресс, 2006. — 272 с.
3. Гогун, Е.Н., Мартынов, Б.И.: Психология физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е. Н. Гогун, Б. И. Мартынов. — М.: Академия, 2002. — 288 с.
4. Езов, П. Ф. Комплексный контроль в процессе подготовки спортсменов высокой квалификации в мини-футболе: учебное пособие / П. Ф. Езов. — Малаховка: МГАФК, 2009. — 183 с.
5. Михалевский, В. И. Футбол как социально-педагогическая система: методология, методика, управление: монография / В. И. Михалевский. — Москва: Физическая культура, 2010. — 112 с. — Библиогр. С. 89–94.
6. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера / Н. Г. Озолин. — М.: АСТ, 2011. — 864 с.

Цифровая гимнастика: упражнения для тех, кто часто сидит за компьютером

Галялиев Руслан Русланович, студент;

Ананьева Ирина Владимировна, старший преподаватель

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

Ключевые слова: цифровая гимнастика, сидячий образ жизни, упражнения, здоровье, офис, профилактика.

Введение

В XXI веке человек проводит за компьютером от 6 до 10 часов в день. Согласно исследованию ВОЗ, более 60 % работников и студентов жалуются на боли в спине, сухость глаз, усталость и снижение концентрации [3]. Такие последствия

напрямую связаны с малоподвижным образом жизни и отсутствием регулярной физической активности. Цифровая гимнастика — это ответ на вызовы современности, позволяющий минимизировать негативные последствия сидячей работы и сохранить здоровье без отрыва от дел.

Последствия сидячего образа жизни

Длительное пребывание в одной позе нарушает кровообращение, вызывает застойные процессы и ведёт к деформациям позвоночника. Шейный и поясничный остеохондроз, синдром запястного канала, варикозное расширение вен, ухудшение зрения — всё это результат неправильного распределения нагрузки. Кроме того, физическая пассивность ослабляет сердечно-сосудистую и дыхательную системы, увеличивает риск ожирения, диабета II типа и депрессии.

Что такое цифровая гимнастика

Цифровая гимнастика — это комплекс упражнений, выполняемых прямо на рабочем месте без специального оборудования. Она состоит из коротких, но регулярных движений, направленных на активацию кровотока, снятие напряжения, профилактику нарушений осанки и зрения. Такие упражнения можно выполнять каждые 40–60 минут в течение 3–7 минут. Методика основана на принципах эргономики и кинезиотерапии.

Комплекс упражнений.

1. Упражнения для глаз:
 - частое моргание (10–15 раз);
 - перевод взгляда с ближнего на дальний объект;
 - движения глазами по кругу, вверх-вниз, влево-вправо.
2. Упражнения для шеи:
 - медленные наклоны головы в стороны;
 - повороты вправо и влево;
 - круговые вращения головой.
3. Упражнения для плеч и рук:
 - круговые движения плечами вперед и назад;
 - сжатие-разжатие кулаков;
 - встряхивание рук.
4. Упражнения для спины:
 - потягивания вверх сидя или стоя;
 - скручивание корпуса;
 - прогибы назад.
5. Упражнения для ног:
 - подъем пяток и носков попеременно;
 - вращение стопами;
 - перекаты с пятки на носок.

Организация рабочего места

Цифровая гимнастика будет эффективнее, если соблюдены основы эргономики. Монитор должен находиться на уровне глаз на расстоянии вытянутой руки. Стул — с жёсткой спинкой и поддержкой поясницы. Руки — под прямым углом к столу. Освещение — естественное или направленное под углом. Каждые 2 часа рекомендуется вставать и делать короткую прогулку или смену деятельности.

Одним из ключевых аргументов в пользу внедрения цифровой гимнастики является прямая зависимость между продолжительностью сидячей работы и ухудшением физиологических показателей организма. Согласно исследованию Гарвардской школы общественного здравоохранения (2021), у офисных сотрудников, проводящих за компьютером более 6 часов в день без перерывов, на 35 % чаще диагностируются мышечно-скелетные нарушения, особенно в шейно-грудном отделе позвоночника. Это не только снижает качество жизни, но и приводит к значительным экономическим потерям: предприятия тратят миллионы рублей ежегодно на лечение и больничные своих сотрудников. Более того, данные Росстата за 2024 год показали, что около 42 % трудоспособного населения сталкивались с симптомами хронической усталости, а 28 % — с признаками раннего варикоза, вызванного малоподвижным образом жизни.

Цифровая гимнастика позволяет предотвратить эти проблемы благодаря регулярной активации глубоких мышц и улучшению лимфо- и кровообращения. Специалисты рекомендуют использовать простое правило «20–20–20»: каждые 20 минут делать 20-секундный перерыв и смотреть на объект на расстоянии 20 футов (примерно 6 метров),

что значительно снижает зрительное напряжение. Чтобы визуализировать пользу гимнастики, ниже представлена диаграмма зависимости между регулярностью упражнений и снижением симптомов:

Частота упражнений	Жалобы на боли в спине	Жалобы на зрение
Никогда	76 %	63 %
1 раз в день	54 %	41 %
3 раза в день	32 %	27 %
Каждый час	18 %	11 %

Мнение специалистов

Как отмечают специалисты Федерального центра гигиены и эпидемиологии: «Регулярное выполнение производственной гимнастики позволяет снизить риск развития профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата у офисных работников на 35–45 %» [1]. Комплекс простых упражнений, выполняемых прямо на рабочем месте, способствует не только физическому здоровью, но и улучшению психоэмоционального состояния [2].

Заключение

Цифровая гимнастика — это не просто тренд, а важная профилактическая мера для каждого, кто работает за компьютером. Регулярные микропаузы и несложные упражнения позволяют сохранить здоровье, улучшить самочувствие и продуктивность. Физическая культура в условиях цифровой эпохи становится неотъемлемой частью умного образа жизни.

Литература:

- Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у офисных работников // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 3. URL: https://zniso.fcgie.ru/jour/article/view/491?locale=ru_RU
- Упражнения в офисе для осанки: комплекс упражнений на рабочем месте URL: <https://www.championat.com/lifestyle/article-4433171-uprazhneniya-v-ofise-dlya-osanki-kompleks-uprazhnenij-na-rabochem-meste-proizvodstvennaya-gimnastika-dlya-ofisnyh-rabotnikov.html>
- World Health Organization. Physical activity. 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (дата обращения: 07.05.2025).

Влияние генетических факторов на спортивную деятельность человека

Жукова Кристина Алексеевна, курсант;
Жулай София Евгеньевна, курсант
Научный руководитель: Гордиенко Евгений Геннадьевич, преподаватель
Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний России (г. Новокузнецк)

В данной статье рассматриваются различные факторы, которые в определенной мере влияют на спортивную деятельность людей. Рассматриваются генетические предрасположенности, оказывающие воздействие на достижения в спорте.

Ключевые слова: спорт, тренировки, генетические факторы, план тренировки, физические нагрузки, спортивные результаты.

Все люди, занимающиеся спортом, стремятся достигнуть каких-либо результатов, в зависимости от вида деятельности, которой они занимаются, однако у некоторых из них это получается проще, нежели у других. В данной статье мы рассмотрим, почему так происходит и как на это влияет генетическая предрасположенность.

Для начала давайте рассмотрим некоторые гены, которые оказывают влияние на спортивную жизнь:

- ВСАА — данный комплекс аминокислот способствует росту мышц и костей. Но у людей, у которых есть генетическая предрасположенность к ВСАА, наоборот, рост мышц замедляется, поэтому данный комплекс им нужно получать из продуктов питания, которые содержат его в наибольшем количестве.

2. Свободный IGF-1 является одним из важных факторов роста. С его помощью развивается большое количество тканей, в том числе мышечных. Но его переизбыток и злоупотребление им могут привести к сердечно-сосудистым заболеваниям.

3. Эритропоэтин и эритроциты отвечают за выносливость в теле человека. Но люди, у которых предрасположенность к низкому уровню данных гормонов, будут иметь плохие спортивные результаты, так как мышечная выносливость будет очень низкой.

4. Гемоглобин отвечает за физическую работоспособность человека. Если обмен железа нарушается, то это приводит к понижению гемоглобина, и спортивные достижения ухудшаются.

5. FT- и ST-волокна отвечают в организме человека за его адаптивность, мышечную нагрузку. У людей эти волокна могут быть в различных количествах. Если их мало, то адаптация человека к нагрузкам будет дольше, а мышечная нагрузка будет неэффективна.

6. EPAS1 — ген, белок которого участвует в молекулярных реакциях, определяющих аэробные способности человека, т. е. доставку кислорода к мышцам. При недостатке данного гена кислород будет попадать в мышцы в малом объеме, что будет приводить к быстрой усталости спортсмена.

7. ACE — ген, с помощью которого регулируется объем крови и давление, при достаточном его количестве кровяное давление будет в повышенном состоянии и нагрузка на сердце во время тренировок будет значительно меньше.

Генетические факторы, влияющие на спортивную деятельность		
Название	При достаточном количестве	При недостатке или переизбытке
1. BCAA	Способствует росту мышц и костей	Рост мышц замедляется
2. Свободный IGF-1	Способствует развитию тканей, в том числе мышечных	Может привести к сердечно-сосудистым заболеваниям
3. Эритропоэтин и эритроциты	Отвечают за выносливость в теле человека	Мышечная выносливость будет очень низкой
4. Гемоглобин	Отвечает за физическую работоспособность человека	Работоспособность снижается, быстрая усталость, понижение спортивных результатов
5. FT- и ST-волокна	Отвечают за адаптивность и мышечную нагрузку	Адаптация к нагрузкам будет дольше, а мышечная нагрузка очень маленького объема
6. EPAS1	Отвечает за доставку кислорода к мышцам	Кислород будет попадать в мышцы в малом объеме, что будет приводить к быстрой усталости спортсмена
7. ACE	Регулирует объем крови и давление, уменьшает нагрузку на сердце	Может снижать рабочую нагрузку на миокард во время физической активности и поддерживать мышечную массу и функции скелетной мускулатуры

На современном этапе развития биологической науки актуальным становится не только поиск новых молекулярно-генетических маркеров спортивной успешности, но и создание генетических профилей — наборов определенных гено-типов, отличающих наиболее успешных спортсменов в каждом конкретном виде спорта или спортивной специализации.

На анализе и изучении данных генов можно подобрать индивидуальную физическую нагрузку. Таким способом чаще всего пользуются тренеры при выборе плана тренировок для каждого спортсмена. Важно отметить, что знание генетических предрасположенностей и закономерностей организма способствует эффективной организации распределения и применения конкретных физических упражнений.

Изучив материал, можно сделать вывод о том, что персонализация тренировочного процесса, основанная на генетической предрасположенности каждого человека, позволяет оптимизировать спортивные результаты и повысить физическую работоспособность. Следует учитывать, что при недостатке определенных компонентов в организме, влияющих на эффективность спортивных результатов, их возможно получить при правильном подборе питания.

Изучение генетических основ морфофункциональных характеристик имеет большое теоретическое и практическое значение не только для прогнозирования высоких спортивных достижений и наиболее эффективного спортивного отбора, но и для профессионального отбора в другие виды деятельности, связанные с экстремальными физическими нагрузками.

При правильном тренировочном плане, выборе питания и знании своих генетических особенностей каждый добьется желаемого результата.

Литература:

1. Михеев, Д. К. Анализ влияния генетических факторов на спортивные достижения / Д. К. Михеев, Е. В. Иванова // Мировые научные дискуссии в эпоху цифровизации: от теории к практике: Материалы XVI Международной

- научно-практической конференции, Рязань, 29 декабря 2023 года. — Рязань: ООО «Издательство «Концепция», 2023. — С. 151–153. — EDN QUMJCD.
2. Нгуен, К. З. Генетические маркеры предрасположенности к спорту / К. З. Нгуен, А. Е. Смоля, Д. А. Шкробцова // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 12–13 апреля 2022 года / под научной редакцией Л. Б. Андриященко, С. И. Филимоновой. — Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2022. — С. 652–656. — EDN WWKSIH.
 3. Чуева, Т. В. Генетика как неотъемлемая часть спортсмена / Т. В. Чуева, Л. Л. Мачурашвили, А. Н. Тенькова // Интегративные тенденции в медицине и образовании. — 2024. — Т. 2. — С. 269–272. — EDN NMPBAK.
 4. Аксенов, М. О. Генетические факторы формирования мышечной силы и массы у спортсменов / М. О. Аксенов // Физическая культура, спорт, туризм: инновационные проекты и передовые практики: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания кафедры физического воспитания, Москва, 14–15 мая 2019 года / под ред. Л. Б. Андриященко, С. И. Филимоновой. — Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2019. — С. 585–588.
 5. Семенова, Е. А. Роль геномных предикторов гематологических показателей в видах спорта на выносливость / Е. А. Семенова, Н. А. Кулемин, А. К. Ларин [и др.] // Наука и спорт: современные тенденции. — 2021. — Т. 9. — № 4. — С. 26–34. — DOI 10.36028/2308-8826-2021-9-4-26-34.
 6. Бондарева, Э. А. Генетические аспекты изучения спортивной успешности и спортивного отбора / Э. А. Бондарева, М. А. Негашева // Успехи современной биологии. — 2017. — Т. 137, № 1. — С. 44–55. — EDN YHMCZJ.
 7. Тарасов, В. М. Влияние полиморфизмов генов ACE, BDKR2 и AGTR1 на достижение высоких результатов в спорте / В. М. Тарасов, Е. В. Воробьева, В. Ю. Горбунова // Современные проблемы и перспективы развития естествознания: Материалы национальной научно-практической конференции 8–9 июня 2020 года, Уфа, 08–09 июня 2020 года. — Т. 1. — Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2020. — С. 112–116. — EDN RPLGKR.
 8. Жикибаева, А. А. Генетика и спорт / А. А. Жикибаева, Е. Н. Сирик // Актуальные проблемы совершенствования системы физкультурного образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Калининград, 07 октября 2022 года. — Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2022. — С. 56–60. — EDN PCSOFV.

Физическая активность как составляющая здорового образа жизни, влияющая на дыхательную систему подростков

Полевая Татьяна Николаевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Пеньков Виктор Евгеньевич, доктор философских наук, профессор
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Здоровье человека — это великая ценность нации. В настоящее время сохранение и укрепление здоровья является приоритетной задачей современной медицины. Однако стоит напомнить, что по определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье — это не только отсутствие болезней и каких-либо физических дефектов, но и состояние полного физического, душевного и социального благополучия. Все эти составляющие здоровья находят свое отражение в определении здорового образа жизни, который является ключом к формированию здоровья нации.

Здоровый образ жизни позволяет профилировать болезни и укреплять здоровье. Исходя из определения ЗОЖ, следует, что данный образ необходимо формировать, начиная с дошкольных, школьных учреждений, ведь именно здесь происходит становление всесторонне развитой личности [1].

Пропаганда здорового образа необходима особенно в подростковом периоде, когда происходит активная выработка гормонов, перестройка всего организма, когда появляется «я — независимый от мнения взрослых». Очень важно на этом этапе уже привить правильные привычки поведения, такие как отказ от табакокурения, электронных сигарет, вейпов, употребления психотропных веществ, алкогольных напитков, заниматься физической активностью, соблюдать режим труда и отдыха, сбалансированно и рационально питаться, посещать профилактические медицинские осмотры. Важно сформировать у подрастающего поколения представления о последствиях несоблюдения здорового образа жизни, который может повлиять на все сферы жизни и в первую очередь на физическое здоровье [2].

Регулярная физическая активность является важной составляющей здорового образа жизни. Она может быть

разнообразной: ходьба по парку, беговой дорожке, катание на велосипеде, утренняя гимнастика, плавание, активные игры и многие другие виды активностей, которые смогут укрепить, одну из жизненно важных для человека систем — респираторную. Именно в ней происходит активная перестройка в половой период созревания. Происходит интенсивное развитие грудной клетки, дыхательных мышц, рост легких. Интенсивная перестройка органов дыхания должна обеспечить бурно растущий организм кислородом, недостаток которого при интенсивной физической нагрузке особо чувствителен.

У подростков, регулярно занимающихся физической активностью, наблюдается более высокий объем легких, что позволяет им эффективно поглощать и распределять кислород по организму, они имеют большую легочную емкость, что способствует улучшению физической выносливости и способности к кислородному поглощению. Помимо этого, у них более низкая частота дыхания в покое, и они имеют лучшую выносливость дыхательной системы и способность дольше задерживать дыхание в сравнении с ребятами, не занимающимися физической активностью [3].

Однако необходимо отметить, что каждый подросток индивидуален и может иметь свои особенности функционирования дыхательной системы. Такие факторы, как на-

следственность, общее самочувствие, пол и возраст, также могут влиять на функционирование дыхательной системы.

Для того чтобы доказать положительное влияние занятий физической активностью на организм подростков, было проведено исследование, в котором приняли участие ученики 7-х классов ГБОУ «Школа 760 им. А. П. Маресьева» г. Москвы. Всего в исследовании приняли участие 50 школьников, в возрасте 13 лет. Для проведения эксперимента было сформировано две группы: 1 — не занимающиеся физической активностью и 2 — регулярно занимающиеся физической активностью, в каждой по 25 человек.

В исследовании были рассчитаны: частота дыхательных движений, проба Штанге и Генчи, проба Серкина.

Вычисления и анализ полученных данных были выполнены с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2019. Для оценки существенности различий в показателях между людьми, занимающимися физическими упражнениями, и теми, кто не занимается физической активностью, применялся t-критерий Стьюдента. Изменения при $p < 0,05$ принимались за уровень статистически значимых.

Результаты исследования показателей респираторной системы подростков представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1. Частота дыхательных движений

Показатель	1 группа		2 группа	
	До нагрузки	После нагрузки	До нагрузки	После нагрузки
ЧДД, уд/мин	19,43±0,57*	27,14±1,04	12,36±1,08*	15,86±0,94

Примечание: * — достоверность различий нетренированных по сравнению с тренированными по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Исходя из таблицы 1, можем отметить значительные различия в частоте дыхательных движений (ЧДД) между 2 и 1 группами. До нагрузки у подростков, регулярно занимающихся физической активностью, ЧДД была на 36,4 % ниже, чем у не занимающихся физической активностью. После нагрузки это различие стало еще более выра-

женным: ЧДД у 2 группы подростков была на 41,6 % ниже. Кроме того, реакция на физическую нагрузку также отличалась: у 1 группы подростков ЧДД после нагрузки увеличилась на 28,5 %, в то время как у 2 группы — только на 22,1 %. Все полученные данные статистически достоверны.

Таблица 2. Результаты Пробы Штанге и Генчи

Показатели	1 группа	2 группа
Проба Штанге, с	30,86±2,36*	60,14±1,45
Проба Генчи, с	23,93±1,90*	48,43±1,86

Примечание: * — достоверность различий нетренированных по сравнению с тренированными по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы 2, подростки, регулярно занимающиеся физической активностью, продемонстрировали значительно лучшие результаты в пробах Штанге и Генче по сравнению с 1 группой испытуемых (на 48,7 % и 50,6 %

соответственно). Функциональное состояние второй группы подростков оценено как «отлично», а первой — «удовлетворительно». Полученные различия показателей статистически значимы.

Таблица 3. Результаты функциональной пробы Серкина

Показатели	1 группа	2 группа
Задержка дыхания на вдохе в покое, с	30,14±2,48*	56,43±1,95
Задержка дыхания на вдохе после 20 приседаний, с	13,57±1,30*	30,29±0,95
Задержка дыхания на вдохе после отдыха, с	25,57±2,33*	49,21±2,06

Примечание: * — достоверность различий нетренированных по сравнению с тренированными по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

В таблице 3 представлены показатели пробы Серкина у группы 2, в сравнении с группой 1, больше на 47,6 %, 55,2 % и 48 % ($p < 0,05$), соответственно каждой фазе выполнения. Полученные показатели имеют незначительные отклонения от критериев пробы Серкина, данные результаты не свидетельствуют о нарушениях функционирования дыхательной системы.

Таким образом, дыхательная система подростков, регулярно занимающихся физической активностью, работает более продуктивно, обеспечивая кровь большим количеством кислорода. Поддержание достаточного уровня кислорода в крови имеет первостепенное значение для улучшения физической и умственной работоспособности, что в конечном итоге способствует повышению эффективности образовательного процесса.

Литература:

1. Оразгелдиев А., Мамметсахедов Г. Здоровье, здоровый образ жизни и спорт: современный подход к сохранению человеческого потенциала // Наука и мировоззрение. — 2025. — № 40. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zdorovie-zdorovyy-obraz-zhizni-i-sport-sovremennyy-podhod-k-sohraneniyu-chelovecheskogo-potentsiala>.
2. Абдурашитова, Ш. А. Пропаганда здорового образа жизни — одно из главных направлений гигиенического обучения и воспитания населения / Ш. А. Абдурашитова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 7 (141). — С. 128–131. — URL: <https://moluch.ru/archive/141/39497/>.
3. Панова Н. А., Варфоломеева З. С. Оценка состояния и динамики распространения нарушений функций дыхания у подростков 14–16 лет // научное обозрение. Медицинские науки. — 2020. — № 5. — с. 16–20; URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1138>.

Использование инновационных технологий в пулевой стрельбе

Русинов Лев Александрович, тренер-преподаватель по пулевой стрельбе
МАОУ ДО Спортивная школа олимпийского резерва № 1 (г. Екатеринбург)

Пулевая стрельба, как и остальные виды спорта уже давно стоит на пороге предельно возможных для человека результатов. Повышение спортивно-технических результатов на современном уровне во многом зависит от технологий, а не только от объема тренировочных нагрузок, передовых методик тренировок, таланта спортсмена и тренера. В данной статье я постараюсь кратко осветить основные инновационные технологии, которые используются в пулевой стрельбе в настоящее время. Мною будут рассмотрены как электронные устройства и программное обеспечение, так и инновационные технологии в промышленности.

Электронные тренажеры

Современная подготовка спортсменов требует высоких стандартов эффективности и оперативности анализа тренировочного процесса. Одним из наиболее перспективных

направлений является использование электронных тренажеров. Эти устройства позволяют спортсменам отрабатывать технику стрельбы вне зависимости от погодных условий и места нахождения спортсмена.

Преимущества:

Возможность тренировок в любое удобное время.

Точный мониторинг движения стрелка и возможность оперативного исправления ошибок.

Экономия ресурсов и снижение затрат на боеприпасы.

Эти тренажеры получили широкое применение во всём мире, а современные модели позволяют анализировать в том числе и стрельбу с патроном по реальной мишени.

Электронные мишени

Использование электронных мишеней стало важным этапом развития стрелкового спорта. Такие системы спо-

собны мгновенно фиксировать попадание пули и отображать результат с точностью до десятой доли очка. Это значительно ускоряет процесс судейства и повышает прозрачность соревнования.

Основные преимущества:

Подсчет результатов с высокой точностью.

Онлайн-трансляция результатов зрителям и участникам соревнований.

Возможность мгновенного разбора ошибок (например, чужих выстрелов).

Недостатком данной технологии остается высокая цена установок и их обслуживания. Тем не менее, благодаря электронным мишеням международные федерации приняли решение изменить правила соревнований, включив необходимость точного учета попадания вплоть до десятых долей очков в некоторых упражнениях.

Также недавно были представлены портативные системы определения результатов стрельбы с мгновенной передачей данных на электронные устройства стрелка.

Стрелковые дневники для смартфонов

Стрелковый дневник — приложение для смартфона, предназначенное для хранения и анализа тренировочной деятельности спортсмена. Оно позволяет записывать результаты каждой тренировки, анализировать статистику попаданий и отмечать важные моменты, влияющие на качество стрельбы.

Функциональность:

Удобное ведение записей о каждом занятии.

Интерактивные графики прогресса.

Настройка рекомендаций по улучшению техники стрельбы.

Комментарии.

Использование электронных стрелковых дневников делает возможной более детальную фиксацию тренировочной и соревновательной деятельности, помогает индивидуальному подходу к каждому спортсмену, стимулирует самостоятельный анализ и контроль за ошибками самим спортсменом и существенно облегчает работу тренера.

3D-сканирование и 3D-печать

Технологии трехмерного моделирования и печати стали широко применяться в различных сферах жизни, включая пулевую стрельбу. Теперь спортсмены имеют возможность создавать индивидуальные аксессуары для своего оружия, учитывая особенности анатомического строения кисти руки, формы лица и прочие физиологические характеристики. Широко представлены смоделированные и изготовленные по технологиям трёхмерной печати из пластика такие части спортивного оружия: рукоятки для винтовок и пистолетов, щёчки для прикладов винтовок, подставки для лож винтовок, кронштейны и подставки для винтовок.

Положительные стороны применения технологий:

Улучшение эргономики оружия, возможность индивидуальной подгонки.

Повышение точности и стабильности выстрелов за счёт улучшения баланса и эргономики оружия.

Скорость изготовления запасных частей и возможность ремонта без применения дорогостоящих оригинальных комплектующих.

Данные технологии повышают комфорт стрелков и способствуют достижению лучших результатов.

Инновации в химической отрасли

Разработка новых масел, смазок и составов для обработки поверхности стволов — это очень важное и перспективное направление в работе химической промышленности во многих странах мира. Современные смазочные материалы помогают снизить износ ствола, увеличить срок эксплуатации оружия и повысить стабильность боя стрелкового оружия, облегчить процесс чистки оружия.

Эффект от использования инновационных смазочных материалов:

Увеличение количества эффективных выстрелов между чистками.

Уменьшение риска повреждения канала ствола.

Защита металлических частей оружия от агрессивного воздействия окружающей среды.

Возможность улучшения кучности стволов.

Исследования показывают значительное положительное влияние инновационных материалов на продолжительность жизни огнестрельного оружия и улучшение результатов стрельбы.

Новые материалы для стрелковой экипировки

Одним из важных факторов успеха в соревнованиях по пулевой стрельбе является выбор правильной экипировки. Современные костюмы, изготовленные из инновационных материалов, обеспечивают улучшение устойчивости и стабильности изготовок стрелков-винтовочников.

Последние десять лет практически все финалисты крупных международных турниров по стрельбе из винтовки используют костюмы из новых высокотехнологичных тканей. Примером служат костюмы, выполненные из материалов «CAPITEX», «EVOTEX», «SA-Tech», обеспечивающих оптимальную фиксацию тела и максимальную жёсткость костюма, не нарушая правил по пулевой стрельбе.

Электронное приложение «Мой Спорт»

Это приложение для спортивных школ, спортсменов и их родителей.

Спортсмен может фиксировать свое самочувствие, время сна, пульс и другие показатели — здоровье ребенка всегда под контролем тренера.

Онлайн расписание со всей информацией о тренировках, соревнованиях и заданиях от тренера.

Вся информация о соревновании, подача заявки, оповещения и результаты находятся в приложении.

В приложении у спортсменов и родителей есть доступ к полезным курсам и статьям.

Комплексный анализ успеваемости спортсмена — присвоенные разряды и звания, сданные нормативы, оценки за работу на тренировках и результаты соревнований складываются в персональную статистику.

Электронные ударно-спусковые механизмы

С начала 90-х годов XX века многими производителями спортивного оружия велись разработки электронных ударно-спусковых механизмов, которые могли бы привести к повышению результатов спортсменов и улучшению характеристик оружия.

Уже с начала 2000-х годов существуют серийные образцы как минимум у четырех фирм-производителей, а также ведутся разработки отечественного электронного УСМ.

Достоинства по сравнению с механическими УСМ:

Повышенная надежность системы ударно-спускового механизма в спортивном оружии.

Более тонкая настройка конфигурации спуска индивидуально под каждого спортсмена.

Повышенная скорость срабатывания спуска.

Недостатки.

Литература:

1. Афанасьев, А. А. Электроника и информационные технологии в спортивной практике / А. А. Афанасьев. — М.: СпортАкадемПресс, 2017. — 256 с.
2. Барбашов, С. В. Современные направления развития электронного оборудования в стрелковом спорте / С. В. Барбашов // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник статей Международной конференции. — Воронеж: ИПО, 2019. — С. 114–118.
3. Бородавченко, В. И. Электронные системы мониторинга и управления качеством подготовки спортсменов-стрелков / В. И. Бородавченко, А. В. Панфилов // Проблемы спорта высших достижений: Сборник научных трудов Всероссийской конференции. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т физкультуры, спорта и туризма, 2020. — С. 35–39.
4. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: учебник / В. И. Дубровский. — М.: Владос, 2018. — 608 с.
5. Калугин, В. А. Автоматизация тренировочного процесса спортсменов-стрелков / В. А. Калугин, А. Ю. Харламов // Наука и спорт: современные технологии: Международный научный журнал. — 2021. — № 1. — С. 13–18.
6. Кирьянов, Д. В. Использование информационных технологий в спортивной стрельбе / Д. В. Кирьянов // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникациях и бизнесе: Труды IV Междунар. конф. — Белгород: БелГУ, 2019. — С. 234–238.
7. Лазарев, В. С. Новые информационные технологии в подготовке стрелковых кадров / В. С. Лазарев // Национальные приоритеты России: сб. научн. тр. Всероссийск. научно-практич. конференции. — Пенза: Пензенский государственный университет, 2020. — С. 124–128.
8. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и её прикладные аспекты: учебник / Л. П. Матвеев. — СПб.: Лань, 2019. — 528 с.
9. Муравьёв, А. С. Инновационные решения в спортивной подготовке стрелков / А. С. Муравьёв // Интеграция науки и образования в XXI веке: матер. IX Междунар. науч.-метод. конф. — Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный Университет, 2020. — С. 213–217.
10. Платонов, В. Н. Управление спортивной подготовкой в олимпийском движении / В. Н. Платонов. — Киев: Олимпийская литература, 2019. — 656 с.

Вероятность внезапного разряда аккумулятора.

Невысокая устойчивость к механическим воздействиям и факторам окружающей среды.

Интернет

Интернет прочно закрепился в нашей повседневной жизни и является большой частью информационного поля. Нельзя недооценивать его влияние и широкие возможности для спорта. Для тренировок и самостоятельного изучения во всемирной сети существует достаточно большой объём информации по пулевой стрельбе как в письменном виде, так и в видеоформате. Так же в сети интернет для пулевой стрельбы используются:

Мессенджеры — для быстрого и удобного общения тренеров со спортсменами и их родителями.

Интернет-магазины — для быстрого выбора и покупки снаряжения.

Образовательные онлайн-платформы — для получения дополнительных компетенций как тренерами, так и спортсменами.

Социальные сети — для общения и как возможность наблюдать за передовыми техниками и технологиями у спортсменов мирового класса.

Таким образом, внедрение инновационных технологий в пулевую стрельбу открывает перед спортсменами новые горизонты возможностей, помогая достигать максимальных результатов и обеспечивать конкурентоспособность на международной арене.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Возрождение аниме и манги в послевоенной Японии в 1945–1963 годах

Курылев Егор Михайлович, студент магистратуры
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В статье рассматривается развитие аниме и манги в послевоенный период до выхода анимационного сериала «Астеробой» в 1963 г., который получил огромную популярность, как в самой Японии, так и нарождавшуюся любовь в Европе и США. Этот период делится на два периода, один из которых пришелся на оккупационный период в истории Японии (1945–1952 гг.) и период независимости Японии (50-е — начало 60-х гг.). Японская индустрия аниме и манги в оба эти периода проходила несколько этапов развития: оккупационный (возрождение старых компаний и поиск новых тем для сюжетов) и период первого десятилетия независимости (создание прочной системы бизнеса производства аниме и манги, появление основных жанров и первые попытки выйти на мировой рынок). Также рассматривается творчество Осаму Тэдзука как одного из самых ярких создателей аниме и манги.

Ключевые слова: Япония, эпоха Сёва, массовая культура, аниме и манга, Осаму Тэдзука.

Развитие аниме и манги началось еще в эпоху Мэйдзи и соединяла в себе восточную и европейскую культуру. Термин манга получил свое название благодаря работе Коцусике Хокусаю «Манга», что переводится как «весёлые картинки». Более современное развитие началось с прихода европейцев, и дает свое начало с творчеством Чарльза Виргмана и Жоржа Биго, которые создавали комиксы на территории Японии. Первый популярный японский комикс появился в 1902 г., автором которого был Ракутэн Китадзава, а назывался он «Тагосаки и Макубэ осматривают Токио» и рассказывал о приключениях провинциальных японцев в современном Токио. В определенный нами период, название японских мультфильмов под названием аниме еще не было распространено и их чаще называли «манга-эйга», что переводится как «движущиеся картинки или кино-комикс» [1]. Зарождение манга-эйга, началось в 1917 г., когда появился первый мультфильм Сэйтaro Китаёма под названием «Сражение краба и обезьяны». Первые работы, к сожалению, не сохранились, первым сохранившимся мультфильмом считается «Гора Обасутэ» Санаэ Ямамото.

В 2 сентября 1945 г., Япония подписывает акт о безоговорочной капитуляции и, таким образом, проигрывает войну. Начинается оккупационный период страны, который начался в 1945 г. и закончился с подписанием Сан-Францисского мирного договора и выводу основных оккупационных сил в 1952 г. Как и в начальный период развития аниме и манги, так и в оккупационный период, японская массовая культура находилась под влиянием комиксов и мультфильмов, созданных в США. Еще в 20-х гг. группа японских авторов отправлялась в США для обучения созданию комиксов и мультфильмов, и это показы-

вает, что влияние американской индустрии на японскую индустрию, существовало задолго до американской оккупации [2]. Но, в исследуемый период, это влияние было крайне ощутимым, поскольку штаб оккупационных войск (ШОС) имел полную власть над японской культурой и заставлять к публикации тех произведений, которые либо задевали честь США, либо имели связь с военным прошлым Японии (как пример, традиционный театр Кабуки). Хотя стоит сказать, что благодаря конституции 1947 г. японцы получили гарантированные права и свободы, и могли печатать более разнообразную продукцию если уж не в оккупационный, то точно в дальнейший период. В процессе «американизации» японской культуры, в японцы познакомились с работами братьев Флейшеров «Морячок Попай» и «Путешествия Гулливера», Уильяма Ханна и Джозефа Барберы («Том и Джерри»), «Дятел Вуди» Уолтера Лэнца. Что касается мультфильмов японцев, то многие мультфильмы военного периода были уничтожены. Так, под цензуру попал мультфильм «Момотаро — божественный моряк» авторства Мицудэ Сэо, который являлся пропагандой армии Японии. Только благодаря спрятанным пленкам, он сохранился до наших времен [3]. В этот не легкий период, японская индустрия манги и мультфильмов понемногу возвращалась к жизни. Первым мультфильмом послевоенного времени, стала работа Масаока Кэндзо «Сакура», но она не была показана для массового зрителя, так как имела образ сакуры, который часто использовался для пропаганды армии. С созданием в 1947 г. компании «Ниппон дога», связано создание мультфильма «Котенок Тора», который стал первым анимационным мультфильмом в Японии.

Первой успешной мангой нового времени стали «Новый остров сокровищ» Осаму Тэдзука и «Садзаэ-сан» Матико Хасэгавы. «Новый остров сокровищ» прославился похожестью на раскадровку для мультфильма, чем на комикс [4]. А «Садзаэ-сан» как самый продолжительный комикс, в котором рассказывается о жизни обычной домохозяйки.

С окончанием оккупации, Япония могла вздохнуть более свободно, но это не ликвидировало сильное влияние американской культуры. Японцы вдохновлялись своими более успешными учителями, но старались делать комиксы и мультфильмы более близкими для себя, где сочетаются японские мотивы и американские приемы в построении сюжетов и персонажей.

В 1956 г. создается студия под названием «Тоэй дога», которая создала плеяду мультфильмов в первое десятилетие послевоенной Японии («Легенда о белой Змее» (1958), «Юный Сасукэ Сарутоби» (1959), «Путешествие на запад» (1960), «Приключение Синдбада» (1962)). Эти мультфильмы были созданы под сильным влиянием Диснея. Так, юный Сасукэ Сарутоби, создан в стиле мюзикла, как и мультфильмы Диснея тех лет. Несмотря на то, что некоторые из этих мультфильмов имели положительные оценки («Легенда о белой Змее», получила в 1959 г. награду Венецианского детского кинофестиваля в Италии), в заграничных показах их ждали кассовые неудачи, так как на тот период японские мультфильмы не считались столь достойными, как американские мультфильмы. Но, эти мультфильмы, не были чисто американскими. Сюжеты в них строились на основе восточной культуры, так, например, «Легенда о белой Змее» строилась на основе китайской сказки, а «Юный Сасукэ Сарутоби» уже создавался под влиянием японского фольклора.

Важным в истории аниме и манги является творчество «Бога манги» Осаму Тэдзука, который создал первое аниме, которое начало новую главу в истории индустрии и начал завоевывать популярность за рубежом. Это был

«Астробой» (1963), который также имел синтез американских комиксов (есть связь с Суперменом) и восточной психологии (взрослый сюжет и японский юмор, и жесты из театра Кабуки). Это был первый телевизионный анимационный сериал, сделанный в Японии [5]. Аниме рассказывает о жизни мальчика-робота по имени Атом. Он был создан ученым по имени Тэмма, после смерти сына в автокатастрофе. Главной темой произведения является взаимоотношения человека и технологий, так как уже в первой серии между ними происходит конфликт. Тэмму понимает, что Атом не может заменить ему сына и продает его в цирк. Также в сериале представлены конфликты между людьми и роботами, которые пытается решить добрый и благородный Атом, которые в отличие от западных авторов, не представлен как машина для убийства и уничтожитель человечества. Атом стал символом мирного использования технологий и ненависти к войне. Помимо аниме и манга для мальчиков, Осаму создал первую успешную мангу и аниме для девочек «Принцесса-рыцарь» (манга в 1953 г. и аниме в 1967 г.), впервые дал героине, принцессе Сапфир, смелый, воинственный характер [6].

Таким образом, в качестве особенности развития японских аниме и манга можно выделить её связь с общемировым развитием комиксов и мультфильмов. В оккупационный период, аниме и манга возрождали свои былые возможности и учились у более успешного соперника в лице США. Но это не значит, что японцы только копировали чужие работы. Они экспериментировали в соединении американских и японских традиций в создании комиксов и мультипликации. И период 1945–1963 гг. можно считать временем возрождения и экспериментов и первых успехов. Творчество первых мангак и аниматоров послевоенного времени вдохновили многих юношей и девушек на творчество. Так, Хаяо Миядзаки долгое время находился под влияние Осаму Тэдзука и, читая его работы, решил стать творцом.

Литература:

1. Иванов Б. И. Введение в японскую анимацию. — М.: Всероссийский Фонд развития кинематографии, 2001.
2. Катасонова Е. Л. Японцы в реальном и виртуальных мирах: очерки современной японской массовой культуры. — М.: Институт востоковедения РАН, 2012.
3. Clements J. Anime: A History. — London.: British Film Institute, 2013.
4. Petersen R. S. Comics, Manga, and Graphic Novels. — Charleston.: Praeger, 2011.
5. Onoda P. N. God of Comics: Osamu Tezuka and the Creation of Post-World War II Manga. — Mississippi.: University Press of Mississippi, 2009.
6. Сталкер Н. История и культура: от самураев до манги. — М.: Альпина нон-фикшн, 2022.

О православной музыке: от истоков до современности

Майоров Роман Анатольевич, студент

Научный руководитель: Мещанова Любовь Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент
Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

В статье автор исследует развитие православной музыки от истоков — одного из ключевых событий — Крещения Руси до настоящего времени, что подкрепляется уникальными материалами маститых зарубежных и отечественных музыковедов и историков богослужебного пения.

Ключевые слова: православная музыка, церковное пение, клирос, богослужение, русские духовные композиторы.

В настоящее время вероисповедание является неотъемлемой частью жизни человечества, что является следствием закономерных многочисленных исторических процессов. Среди всего многообразия мировых религий именно христианство, которое включает в себя такое направление как православие, стало первенствующим, благодаря Крещению Руси в 988 году под предводительством князя Владимира Святославовича.

Конечно, христианизация всех земель государства Киевская Русь заняла достаточно продолжительный временной период — несколько веков. Поэтому только в XIII веке, согласно материалам исследований музыковеда В. М. Металлова, опирающимся на «Житие святейшего патриарха Никона», на территории современной Ростовской области (во времена Киевской Руси — Ростовские земли), а также в районе верхней Волги получило распространение христианство с последующей организацией работы многочисленных храмов: духовенства, состоящего из диаконов и священников, профессиональных певческих коллективов — «клирошан», то есть служителей «крылоса» [1, с.3–5].

Закономерно после принятия крещения на Руси церковное пение стало повсеместным, поскольку при каждом богослужении в храмах, вне зависимости от степени «праздничности», требовалось обязательное наличие хорового сопровождения. Причем и репертуар служителей клироса должен был следовать определенным православным традициям, которые явились результатом ряда ключевых исторических событий активно развивающегося христианизированного государства.

Параллельно с выше указанными распевами, в период с XI по XIV века, практиковалось «кондакарное пение», изучением которого занимался маститый историк, исследователь русской духовной музыки И. А. Гарднер. Было выявлено, что «кондакарный» тип пения предназначался для исполнения песнопений на тексты стихов из псалмов и кондаков (в переводе с древнегреческого языка — палочка), различных по своему содержанию, с достаточно простыми мелодиями из-за многочисленных мелизмов.

Исторически сложившиеся в православной музыке распевы — греческий и болгарский — во взаимосвязи с традицией исполнения кондаков стали результатом влияния Византийской музыкально-певческой культуры.

При этом параллельно происходил процесс постепенной русификации пения, который способствовал оттеснению песнопений, написанных на зарубежных языках. Поэтапно религиозные тексты стали переводить на церковно-славянский язык, что ознаменовало появление принципиально нового типа «столпового» пения.

В течение XIV–XVI веков одновременно с введением единообразного богослужебного устава для всех типов храмов, начиная от монастырей и заканчивая приходскими, господствовало пение, которое исследователи в области духовного музыковедения определили, как «столповое», иное название «знаменное», поскольку оно стало опираться на общепринятые мелодии гласов, общее количество которых составляло ровно восемь (отсюда появление «осьмогласия»). Каждый глас, как и отдельные псалмодии, записывались строго в рамках определенной системы нотации, состоявшей из более чем 150 крюков и знамен. По мнению И. А. Гарднера, со временем певцы начинали терять способность чувствовать самые значительные, тончайшие музыкальные оттенки при исполнении ряда графически схожих, но разных по наполнению, крюков и знамен, что привело к отказу от использования указанной системы из певческой практики [2].

Во второй половине XV века был образован хор Государевых певчих дьяконов, согласно указу московского князя Ивана III. Отличительными чертами этого коллектива были не только многочисленный состав хористов, который включал в себя исключительно мужчин-дьяконов, но и применение принципа унисонного пения.

Следующий этап развития русской духовной музыки берет свое начало в середине XVII века и продолжается вплоть до первой четверти XX века. На православную музыку оказывали влияния различные факторы из-за рубежа, среди которых можно отметить, например, стремительное распространение на российских землях западной культуры в контексте церковного порядка, как главным образом певческого, так и бытового; скоротечное проникновение религиозных течений в духе протестантизма.

Впрочем, влияние на русскую певческую культуру поляков и украинцев во многом оказалось положительным, поскольку постепенно ориентированность богослужебного пения смещалась в сторону исполнительской сво-

боды, что в свою очередь подтолкнуло к дальнейшему разделению музыки духовного рода на два основных направления: хоровую и светскую.

Непосредственно с 1740-х годов русское церковное пение оказывается под прямым влиянием все объемлющей палитры итальянского искусства. В Россию, с целью совершенствования музыкального искусства, особенно в направлении культуры пения во всех его разновидностях, пребывают именитые заграничные мастера, среди которых Франческо Арайя. Результатом его деятельности стало внедрение ранее не известных итальянских композиторских техник, например, «полифонизм» римской композиторской школы. Православные песнопения, написанные последним учеником итальянской национальной композиторской школы, директором Придворной певческой капеллы — бывших государевых певчих дьяконов — Д. С. Бортнянским и отличавшиеся своей многожанровостью (главенствующий во всем его творчестве — «хоровой концерт»), стали настоящим непоколебимым символом русского певческого искусства, синтезирующего лучшие многовековые традиции, соответственно в музыкальном и религиозном направлениях.

С первой четверти XIX века начались реформы хорового церковного пения под контролем А. Ф. Львова — придворного певческого генерала — с целью его дальнейшего развития путем ввода некоторых исполнительских элементов из немецкого богослужения, частичного отказа от партесного пения по причине потери его значимости.

Одновременно с проводимыми реформами интерес к изучению истории создания и развития богослужебного пения в России возрастает быстрыми темпами. Исследователи — Н. Д. Горчаков, Н. А. Григорьев, В. В. Стасов — совершенно точно смогли определить, что заимствование отдельных чужеродных компонентов из итальянской и немецкой духовной музыки и применение их в отношении православной музыки способствовали частичному искоренению ее духовной самобытности, ограничению времени для совершения богослужений, отказу от единого канонического стиля [2].

Вопреки настойчивому влиянию западной музыкальной мысли во главе с зарубежными представителями национальных культур, отечественная наука продолжила развитие по исключительно самобытному пути, итогом которого стало появление зачатков литургического музыковедения. В этом направлении еще с середины XIX века начали работать специалисты, например, протоиерей Дмитрий Разумовский, заложивший фундамент будущей науки и отразивший личностный опыт как исследователя, так и преподавателя в труде «Церковное пение в России», С. В. Смоленский и другие. Однако события, которые происходили в первой четверти XX века, особенно в политическом векторе в 1917 году, стали решающими для дальнейшего изучения и существования православной музыки.

Сформированная государственными органами принципиально новая тактика, направленная на борьбу с проявлениями религии в абсолютно любых формах в новообразованном государстве СССР, продолжалась вплоть до конца 1980-х годов и принесла ожидаемые результаты за достаточно небольшой промежуток времени. Массово и бесследно были уничтожены на территории всей страны многочисленные храмы как уникальные исторические памятники многовекового русского искусства, церковная литература.

Во время Великой Отечественной войны и послевоенные годы музыкальные материалы духовной направленности становится возможным обнаружить в основном в частных заграничных архивах, доступ к которым у рядовых советских граждан и ученых был практически полностью ограничен. При этом в СССР в конце 50-годов начинается небывалый рост производственных мощностей, который был ознаменован выпуском граммофонных пластинок, содержащих образцы древнерусских православных песнопений и хоровые сочинения П. И. Чайковского, Н. А. Римского-Корсакова, А. Д. Кастальского, С. И. Танеева, П. Г. Чайковского.

Интерес к духовной музыке в научной среде был по-прежнему на высоком уровне, но к активной работе в указанном направлении многие публично признанные музыковеды, критики, преподаватели музыкальных училищ (колледжей) и консерваторий приступили только в 1991 году (именно тогда впервые широкой аудитории были продемонстрированы уникальные рукописи древних напевов, авторских православных песнопений царской и советской России).

В Саратовской области современные специалисты в области истории православной музыки, детской музыкальной педагогики, действующие преподаватели двух ведущих высших учебных заведений — ПИ СГУ им. Н. Г. Чернышевского и СГК им. Л. В. Собинова — результаты собственных многолетних исследований отразили в публикациях: Л. А. Чугунова «Духовная музыка в межконфессиональном образовательном пространстве»; Л. Н. Мещанова «Поиски путей духовного воспитания молодежи в современных программах «Музыка»; А. Г. Хачаянц «Типология рукописной церковно-певческой книжности XVII — XIX веков: На материале собрания Зональной научной библиотеки Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского»; И. В. Полозова «Русская музыкальная палеография»; А. И. Демченко «Истоки музыкознания» [3].

Вышеуказанные работы научного содержания характеризуют православную музыку в различных аспектах, но, в первую очередь, в историческом. Это позволяет нам утверждать о наличии определенной закономерности в развитии русского церковного пения в виде системы, которая формируется с 988 года по настоящее время. При этом количество композиторов и совершенно новых песнопений кратно увеличивается, что также свидетельствует о высоком интересе к православной музыке со стороны общества.

Литература:

1. Гарднер И. А. Богослужбное пение Русской Православной Церкви. Т. 2: История. Т. 2. — 2004

2. Демченко, А. И. Истоки музыкознания. Очерки: учебное пособие / А. И. Демченко. — Саратов: СГК им. Л. В. Собинова, 2021. — 130 с.

3. Металлов В. М. Богослужбное пение русской церкви в период домонгольский по историческим, археологическим и палеографическим данным Ч. 1–2, с прил. 12 табл. (facs.) снимков с рукописей X-XI-XII вв. / Прот. В. М. Металлов, проф. Моск. консерватории Моск. археол. ин-та.... — Москва: печатня А. И. Снегиревой, 1912. — [2], II, 349 с., 12 л. табл.; 26.

Вклад омских художников в развитие культуры Омска

Семенов Анатолий Эдуардович, студент
Научный руководитель: Кообар Галина Александровна, кандидат исторических наук, доцент
Омский государственный университет путей сообщения

В связи с присвоением городу Омску звания «Культурная столица России-2026» становится актуальным вопрос его культурной жизни и достижений в сфере искусства. В статье проведен анализ деятельности художников в контексте развития культуры города.

Ключевые слова: Омск, художники, культурная столица, Врубель, Сочивко, Кичигин, Белов, Санкт-Петербург.

Бывают жизни художников — сонаты, бывают жизни художников — сюиты, бывают пьески, песенки, даже всего только упражнения. Жизнь Врубеля, какой она теперь отойдет в историю, — дивная патетическая симфония, то есть полнейшая форма художественного бытия. Будущие поколения, если только истинное просветление должно наступить для русского общества, будут оглядываться на последние десятки XIX века как на «эпоху Врубеля».
Александр Бенуа

В 2024 году по результатам федерального конкурса «Культурная столица года» город Омск получил звание «Культурная столица России-2026». Среди претендентов на это звание были Владивосток, Екатеринбург, Владикавказ, Иркутск, Кострома, Рязань, Ростов-на-Дону, Смоленск, Тамбов, Тула и др.

Омск с населением 1104485 жителей занимает 13-е место среди городов России по численности населения и по территории. Носит титул крупного промышленного, научного и культурного центра Сибири. Исторически в нем развиты практически все виды искусства — живопись, театр, литература, танец, скульптура, музыка и архитектура.

Ранняя архитектура города напоминает архитектуру Санкт-Петербурга. Это связано с тем, что его основал император Петр I в 1716 году, и застройка велась по аналогии с Северной столицей. Таким образом оба города являются носителями богатых культурных и духовных традиций (табл.1).

По сравнению с Санкт-Петербургом, в Омске значительно меньше объектов культуры, а также деятелей искусства. Это объясняется тем, что население и площадь первого в несколько раз больше. Вместе с тем, многие профессионалы в целях повышения своего мастерства и статуса переезжают в Петербург, чем сокращают численность не только деятелей искусства, но и в целом населения про-

Таблица 1. Количественное сравнение учреждений культуры городов-претендентов на звание «Культурная столица России-2026»

Учреждение	Омск	Иркутск	Томск	Сургут	Кемерово	Чита
Музеи	8		42	21	24	5
Театры	12	9	9	5	6	5
Детские школы искусств	12	14		4	21	17
Вузы	20	12	9	3	6	5

винциальных городов России. То же самое относится и к Москве.

Осенью 1920 года был открыт в Омске Художественно-промышленный техникум и просуществовал ровно десять лет. Учебное заведение задумывалось еще во времена царской России. Решение об открытии училища «памяти художника Врубеля» приняли в июле 1919 года, в короткий период правления адмирала А. В. Колчака, однако воплотилось оно уже при советской власти. Перед учебным заведением стояла самая передовая цель — подготовить художников для работы в промышленности, поскольку продукт промышленного производства становился в это время проводником культуры нового общества.

Среди известных художников России немало тех, кто родом из города Омска. Например, Михаил Врубель, Георгий Кичигин, Сергей Сочивко, Кондратий Белов, Алексей Либеров, Анатолий Желиостов, Анатолий Мовлян. Многие из них — выпускники художественно-графического факультета ОмГПУ и члены Союза художников. Их произведения экспонируются и хранятся не только на малой Родине, но и далеко за ее пределами, например, во Франции, Швейцарии и Японии. Остановимся подробно на каждом из них.

Врубель Михаил Александрович (1856–1910 гг.) — живописец, график, сценограф и мастер декоративно-прикладного искусства (рис. 1) [3]. Родился в Омске в семье офицера, переехавшего сюда по службе. Врубель был разносторонним человеком, увлекался естествознанием в гимназии и историей, по которой писал большие сочинения. В 1880 году поступил в Академию художеств им. И. Е. Репина, где проявил прекрасные способности. В 1885 году посещал Венецию для практики. Большую часть жизни провел в Петербурге.

Одна из наиболее известных его работ — «Демон сидящий» (рис. 2). Она входит в трилогию картин «Демон летящий-Демон поверженный». В них Врубель раскрывает тему трагедии личности, крушения надежд и одиночества человека. Как таковых полотен, посвященных малой Родине у художника нет, однако его имя носит самый крупный музей города (рис. 3).

Белов Кондратий Петрович (1900–1988 гг.) — **советский художник, эпический пейзажист, Народный художник РСФСР (1976)** [4]. Его творчество посвящено природе сибирского города. Также в его репертуаре встречаются исторические сюжеты, такие, как например «Крах колчаковской армии» (рис. 4). В честь Кондратия Белова назван один из музеев изобразительного искусства.



Рис. 1. Автопортрет М. А. Врубеля



Рис. 2. «Демон сидящий», х. м., 1890 г.



Рис. 3. Музей изобразительных искусств имени М. А. Врубеля



Рис. 3. Фотопортрет К. П. Белова



Рис. 4. Картина «Крах колчаковской армии», х. м., 1968 г.

Кичигин Георгий Петрович (1951 — н.в.) — советский и российский художник, член-корреспондент Российской академии художеств. **Работает в жанре портрета, натюрморта, интерьера и пейзажа.** Участник более 280 выставок разных уровней, из которых 31 персональная и 51 зарубежная [4]. Им создано более 1300 произведений, многие из которых посвящены родному краю. Как пример — картина «Малая Родина» (рис. 6).

Сочивко Сергей Евгеньевич (1959 — н.в.) — советский и российский живописец, член Союза художников. В 2013 году избран членом-корреспондентом Петровской Академии наук и искусств. Обладатель Серебряной медали Союза художников России и лауреат губернаторской премии «За заслуги в развитии культуры и искусства» [2]. Одной из его работ, посвященных Омску является полотно «Богом любимый город Омск», которая ярко демонстрирует отношение автора к городу (рис. 8).

Особое внимание живописцы в своих работах уделяют таким местам города как Соборная площадь и Любинский проспект (проспект Ленина), находящимся в центре.

Отличительной чертой всех перечисленных авторов является равнодушное отношение к судьбе своего города и края, которая находит полноценное отражение в творчестве. Они находят параллели между прошлым и будущим, заставляя зрителей сопереживать непростой судьбе города. В городе действительно много проблем — жилищных, транспортных, коммунальных, экономических, однако позитивное отображение реальности вселяет в омичей надежду на лучшее.

В 1960-е годы в работах многих омских художников проявились авангардные тенденции. Они активно работали с формой, экспериментировали с цветом, вводили контурные линии в живописные полотна. Художники-шестидесятники привнесли в художественную жизнь города



Рис. 6. Г. П. Кичигин за работой



Рис. 7. Картина «Малая Родина», х. м., 2005 г.



Рис. 8. С. Е. Сочивко (справа) в мастерской с автором статьи



Рис. 9. Картина «Богом любимый город Омск», х. м., 2006 г.

дух свободного поиска и перемен, повлияли на формирование последующей плеяды молодых художников.

В те же годы в Омске появились монументальные произведения: росписи, мозаики, рельефы. Занятие монументально-декоративным искусством оказало значительное влияние на формирование изобразительного языка художников.

В работах омских художников можно встретить и обличение абсурдности современности, и ностальгию по прошлому, поиск вдохновения в красоте природы и во впечатлениях детства, обращение к внутреннему мироощущению современного человека и к далёкому прошлому сибирских этносов.

XXI век отражён в образах таких известных в Омске современных художников, как Бугаенко Т. Ф., Баранов С. М., Владимиров В. М., Картавцев Ю. Ю., Латышенко В. Н., Молодцов Н. Н., Муратов Д. Р. и Хрущ В. И.

Ежегодно в Омске проходят крупные персональные и тематические выставки, присуждается именная стипендия мэра за достижения в области искусства, выходят сборники репродукций новых картин с выставок и т. д.

Подводя итог, можно выделить следующие заслуги в развитии культуры города:

- раскрытие темы Великой Отечественной войны;
- раскрытие темы личности человека в контексте современной реальности;
- сохранение культурных традиций;
- развитие выставочной деятельности.

Таким образом, вклад омских художников в изобразительное искусство и в целом в культуру региона неоспорим. Множество музеев и профильных образовательных учреждений дают молодежи все возможности для реализации. В связи с этим появляется надежда, что титул культурной столицы России закрепится за Омском навсегда.

Литература:

1. Гуменюк А. Н., Мысливцева Г. Ю. и др. // «Сибирский пейзаж в творчестве народного художника России Алексея Либерова и в коллекции музея «Либеров-центр», изд-во: Издательский дом «ЛЕО», г. Омск, 71 с., 2006 г.
2. М. М. Фрумгарц, М. Г. Пахотин, И. И. Бабилов и др. // «Сергей Сочивко. Живопись. Альбом», г. Омск, изд-во: ООО «Издатель-Полиграфист», 131 с., 2020 г.
3. Википедия // Врубель Михаил Александрович
4. Богомоллова Л. К. // Художники Омского Прииртышья: альбом-каталог, посвященный 75-летию Омской областной организации Союза художников России. изд. Омскбланкиздат, 239 с., г. Омск, 2008 г.

Ушу как культурное наследие Китая: история, философия и современные трансформации

Титова Алёна Алексеевна, студент магистратуры
Казанский (Приволжский) федеральный университет

В статье рассматривается ушу как элемент нематериального культурного наследия Китая. Автор анализирует исторические этапы становления ушу, его философские основы, влияние традиционных учений Китая, а также современные трансформации — от спортивной практики до средства культурной дипломатии. Подчеркивается роль ушу в сохранении национальной идентичности и его адаптация к условиям глобализации.

Ключевые слова: ушу, культурное наследие, боевое искусство, Китай, философия, традиции, современность.

Ушу, известное также как китайское боевое искусство, представляет собой многогранный культурный феномен, чьи корни уходят вглубь древнекитайской цивилизации. Возникновение ушу связывается с необходимостью самозащиты, охоты, военной подготовки, а также с религиозной и ритуальной практикой. Уже в эпоху династии Шан (XVI–XI вв. до н. э.) существовали упоминания о боевых приёмах, применявшихся в военном деле. Однако как систематизированное искусство ушу начинает формироваться позже — в период династии Чжоу (XI–III вв. до н. э.), когда военные упражнения становятся неотъемлемой частью подготовки знати и армии [4].

Особое развитие ушу получает в период правления династий Хань и Тан, когда происходят значительные культурные и философские преобразования, оказывающие влияние на формирование боевых практик. Существенным вкладом в развитие ушу стало основание монастыря Шаолинь, где буддийские монахи начали интегрировать медитативные и физические практики, создавая уникальные комплексы движений. Легендарные фигуры, такие как монах Бодхидхарма, почитаются как духовные основатели определённых направлений ушу, в которых физическая активность рассматривалась как путь к духовному просветлению.

На протяжении веков ушу развивалось не только в монастырской и военной среде, но и как часть народной культуры. В сельской местности боевые практики передавались из поколения в поколение, приобретая форму народных танцев, игр, состязаний. Существовали сотни школ и стилей, часто привязанных к определённым ре-

гионам Китая, таким как тайцзицюань, багуачжан, винчунь, каждая из которых отражала уникальные культурные, географические и философские особенности.

Ушу было неотъемлемо связано с традиционной китайской космологией, где каждое движение символизировало гармонию человека с природой и Вселенной. Благодаря синтезу боевой практики, искусства, медицины и духовной философии, ушу становится не просто техникой боя, но способом жизни, мировоззрением и важной частью нематериального культурного наследия Китая.

Философия ушу является неотъемлемой частью его сущности, формируя не только технику и стиль, но и мировоззрение практикующего. Основу философии ушу составляют три главных направления китайской традиционной мысли: даосизм, конфуцианство и буддизм, каждое из которых оказало существенное влияние на формирование идеологии и целей боевых искусств [2].

Даосизм внёс в ушу концепции природной гармонии, текучести и соответствия движениям Вселенной. Одним из ключевых понятий в даосской мысли является «дао» — Путь, следование которому предполагает спонтанность, естественность и отказ от насилия. Такие принципы, как «у-вэй» (недеяние) и «цзи» (внутренняя энергия), легли в основу внутреннего ушу, в частности стилей, таких как тайцзицюань и багуачжан. Даосская философия утверждает, что сила рождается не в напряжении, а в расслаблении и умении слиться с движением противника. Физическое в ушу неразрывно связано с духовным — каждое движение наполнено внутренним смыслом и энергетическим содержанием.

Конфуцианство сформировало в ушу этическое изменение. Принципы уважения к старшим, дисциплины, самоконтроля, верности и саморазвития стали важными составляющими воспитания бойца. Конфуцианская модель поведения предполагает идеал «цзюньцзы» — благородного мужа, который управляет собой и действует в соответствии с моральными нормами. Ушу, таким образом, становится средством нравственного становления личности, а не только физической подготовки.

Буддизм, особенно чань-буддизм, повлиял на ушу через практику концентрации, медитации и внутренней сосредоточенности. Монахи Шаолиня не только практиковали боевые искусства, но и рассматривали их как способ духовного очищения и достижения просветления. Для них ушу было формой молитвы в движении — телесной манифестацией внутренней тишины. Понятие «шантй» — терпения и спокойствия — играет важную роль в выработке бойцовской выдержки и отказа от агрессии как самоцели.

С началом XX века ушу вступает в новый этап своего существования, когда традиционное боевое искусство оказывается в условиях глобальных политических, идеологических и культурных перемен. После падения последней имперской династии Цин и провозглашения Китайской Республики в 1912 году началась активная модернизация страны, в том числе реформы в области культуры и образования. В это время ушу, ранее преимущественно передававшееся устно в рамках семейных или монастырских школ, стало предметом систематизации. Создаются первые государственные учреждения, академии и федерации, где боевые искусства преподаются по унифицированной методике. Появляются соревнования, классификация стилей и публичные демонстрации, что выводит ушу из разряда сакрального знания в сферу массовой культуры [3].

После прихода к власти Коммунистической партии Китая в 1949 году ушу становится частью государственной идеологии. В условиях социалистического строительства руководство страны стремилось превратить ушу в инструмент патриотического воспитания и физической подготовки населения. В 1950–60-х годах была проведена глубокая кодификация традиционных стилей: множество школ и направлений ушу были сведены в единые комплексы, пригодные для преподавания в спортивных учреждениях и показательных выступлений. При этом философская и духовная составляющие ушу в значительной

степени были вытеснены, что привело к некоторой утрате глубинного смысла искусства в пользу зрелищности и спортивной направленности.

Особое место в трансформации ушу занимает период «Культурной революции» (1966–1976), когда значительная часть традиционного культурного наследия подверглась преследованию. Многие мастера были репрессированы, древние манускрипты уничтожены, монастыри разграблены. Однако уже в 1980-х годах начинается новый этап — реабилитация ушу как национальной гордости и важнейшего элемента нематериального культурного наследия Китая. Правительство активно продвигает ушу на международной арене, включая его в программы Институтов Конфуция, экспортируя как часть концепции «мягкой силы» (soft power). Ушу становится инструментом культурной дипломатии: создаются международные школы, проходят фестивали, чемпионаты, ушу демонстрируется на Олимпийских играх в качестве показательного вида спорта [1].

Современное ушу существует в нескольких параллельных формах: как профессиональный спорт с жёсткой техникой и акробатикой, как элемент оздоровительной практики (например, тайцзицюань для пожилых), и как культурное представление — в театре, кино, шоу и массовых праздниках. Благодаря популярности китайского кинематографа и таких фигур, как Брюс Ли, Джет Ли и Джеки Чан, ушу стало глобальным феноменом, ассоциирующимся с Китаем во всём мире. Тем самым ушу прошло путь от сакральной и закрытой боевой традиции до универсального культурного символа Китая, сохранив при этом глубокую связь с философией и духом китайской цивилизации [5].

Ушу — это не просто боевое искусство, а важная часть культурной и философской традиции Китая. Оно сочетает в себе физическую практику, духовное развитие и моральные ценности, унаследованные от даосизма, конфуцианства и буддизма. На протяжении веков ушу трансформировалось — от монастырских школ и военных дисциплин до современного спорта и культурной дипломатии.

Сегодня ушу продолжает играть значимую роль: внутри Китая — как средство воспитания и здоровья, за его пределами — как символ китайской идентичности. Несмотря на изменения, оно сохраняет свою суть — путь к внутренней гармонии через движение.

Литература:

1. Китайские боевые искусства как инструмент «мягкой силы» Китая // КиберЛенинка. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kitayskie-boevye-iskusstva-kak-instrument-myagkoy-sily-kitaya> (дата обращения: 12.05.2025).
2. Маслов А. А. Небесный путь боевых искусств: духовное искусство китайского ушу. — СПб.: ТЕКС, 1994. — 495 с.
3. Музруков Г. Н. Основы ушу. — М.: Городец, 2006. — 224 с.
4. Си Юньтай. История китайских боевых искусств. — Пекин: Народный спорт, 1985. — 368 с.
5. Философские основы искусства ушу и его влияние на формирование личности // КиберЛенинка. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/filosofskie-osnovy-iskusstva-ushu-i-ego-vliyanie-na-formirovanie-lichnosti> (дата обращения: 12.05.2025).

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 20 (571) / 2025

Выпускающий редактор Г. А. Письменная
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 28.05.2025. Дата выхода в свет: 04.06.2025.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.