



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№4(87)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2026



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам LXXXVII международной
научно-практической конференции*

№ 4 (87)
Апрель 2026 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2026

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

Н34

Председатель редакционной коллегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, главный редактор журнала «Universum: филология и искусствоведение» РФ, г. Москва.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, Медицинский Сеченовский Предуниверсарий, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, РФ, г. Москва;

Кван Ольга Вилориевна - д-р биол. наук, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, РФ, г. Оренбург;

Севостьянова Ольга Игоревна – канд. биол. наук, доцент, Ставропольский государственный аграрный университет, РФ, г. Ставрополь;

Шейда Елена Владимировна – доктор биол. наук, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, РФ, г. Оренбург.

Н34 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам LXXXVII междунар. науч.-практ. конф. – № 4 (87). – М.: Изд. «МЦНО», 2026. – 86 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2026

Оглавление

Статьи на русском языке **5**

Биология

Раздел 1. Общая биология

1.1. Зоология

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
И АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛОШАДЕЙ
С ПОМОЩЬЮ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО
РИТМА

Горохова Мария Егоровна
Степура Евгений Евгеньевич

Медицина и фармацевтика **11**

Раздел 2. Клиническая медицина

2.1. Стоматология

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ
И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ОДНОМОМЕНТНОЙ
И ОТСРОЧЕННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Дагужиев Инвер Магаметович
Левашова Ангелина Сергеевна
Роденко Елизавета Сергеевна
Худобин Данила Сергеевич
Полякова Генриетта Юрьевна

МОРФОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА СПЕЦИФИЧЕСКИХ
АНОМАЛИЙ ЗУБОВ **32**

Куприянова Анна Андреевна
Михайлова Марина Николаевна
Куприянова Ирина Валерьевна

Раздел 3. Медико-биологические науки **43**

3.1. Клиническая иммунология, аллергология

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА GALLERIA
MELLONELLA (ВОСКОВАЯ МОЛЬ)
НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ
АКТИВНОСТЬ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК КРОВИ
ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ

Волчек Игорь Анатольевич

3.2. Патологическая анатомия	51
ПАТАНАТОМИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА: ЯЗВЕННЫЙ КОЛИТ И БОЛЕЗНЬ КРОНА Бурцев Никита Андреевич	
3.3. Фармакология, клиническая фармакология	60
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ GALLERIA MELLONELLA НА ЭКСПРЕССИЮ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ BDNF И NGF Волчек Игорь Анатольевич Теряев Андрей Сергеевич	
Articles in English	69
Medicine and Pharmaceutics	
Section 1. Clinical Medicine	
1.1. Pediatrics	
PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN IN VARIOUS AGE GROUPS Abdraimova Anara Adylbekovna	
Section 2. Preventive Medicine	77
2.1. Public Health and Healthcare	
PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS FOR HEALTHCARE DE-VELOPMENT IN KYRGYZSTAN Sagalieva Nurayim Dayyrovna	

СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

БИОЛОГИЯ

РАЗДЕЛ 1.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1.1. ЗООЛОГИЯ

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛОШАДЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Горохова Мария Егоровна

аспирант, 1-ого года обучения,
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ,
Республика Саха (Якутия),
РФ, г. Якутск

Степура Евгений Евгеньевич

научный руководитель, к.б.н., доц.
кафедры «Морфология, физиология
сельскохозяйственных животных и экология»
имени профессора И.С. Решетникова,
факультета ветеринарной медицины,
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ,
Республика Саха (Якутия),
РФ, г. Якутск

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE AND ADAPTATION CAPABILITIES OF HORSES USING HEART RATE VARIABILITY

Gorokhova Maria Egorovna

*Graduate student, 1st year of study,
Arctic State Technical University,
Republic of Sakha (Yakutia),
Russia, Yakutsk*

Stepura Evgeniy Evgenievich

*Scientific supervisor, Ph.D.,
Associate Professor of the Department
of Morphology, Physiology of Farm Animals
and Ecology named after Professor I.S. Reshetnikov,
Faculty of Veterinary Medicine, Arctic State
Technical University,
Republic of Sakha (Yakutia),
Russia, Yakutsk*

Аннотация. Высокоинтенсивные нагрузки в современном конном спорте нередко достигают физиологического предела возможностей организма лошади, что создаёт предпосылки для срыва адаптационных механизмов и формирования синдрома «перетренированности», вызывая у животных изменение их «цены адаптации». Вариабельность сердечного ритма (ВСР) признана высокочувствительным инструментом оценки вегетативного статуса, однако её применение в ветеринарной практике нуждается в теоретическом осмыслении и унификации подходов.

Abstract. High-intensity loads in modern equestrian sports often reach the physiological limits of a horse's body, creating the preconditions for the breakdown of adaptive mechanisms and the development of "overtraining syndrome," causing animals to experience a change in their "adaptation cost." Heart rate variability (HRV) is recognized as a highly sensitive tool for assessing autonomic status; however, its use in veterinary practice requires theoretical understanding and standardization of approaches.

Keywords: heart rate variability, performance horse, functional state, adaptive capacity, autonomic status, stress index.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, спортивная лошадь, функциональное состояние, адаптационные возможности, вегетативный статус, индекс напряжения.

В современном конном спорте физические нагрузки нередко достигают предельных значений, близких к функциональным возможностям организма лошади. Интенсивный тренировочный процесс, длительные транспортировки, резкая смена климатических условий и регулярное участие в соревнованиях создают высокую вероятность срыва адаптационных механизмов и возникновения синдрома «перетренированности» [1].

Клиническая оценка функционального состояния сталкивается с рядом существенных ограничений: серьёзные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы (аритмии, гипертрофия миокарда) зачастую диагностируются лишь на этапе, когда работоспособность животного уже необратимо снижена, стандартная электрокардиография способна зафиксировать уже развившиеся патологические нарушения, однако она не даёт информации о тонких механизмах вегетативной регуляции сердечной деятельности.

До настоящего времени отсутствуют чёткие количественные критерии, позволяющие диагностировать «предболезнь» или доклиническую стадию «перетренированности». Следовательно, существует настоятельная потребность в разработке и внедрении методов ранней доклинической диагностики нарушений адаптации, которые позволили бы выявлять лошадей из группы риска ещё до формирования необратимых изменений в организме [2].

Вариабельность сердечного ритма отражает колебания интервала между последовательными сердечными сокращениями, возникающие в результате изменений баланса между симпатическим и парасимпатическим влиянием на вегетативную регуляцию частоты сердечных сокращений [3]. Анализ ВСР позволяет оценить тонкие механизмы регуляции сердечной деятельности, которые не выявляются при стандартной ЭКГ.

В анализе ВСР выделяют первичные и вторичные показатели: Первичные показатели ВСР по Р.М. Баевскому [4, 5]:

1. Мода (Мо) – наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала. Характеризует гуморальный канал регуляции и функциональное состояние синусового узла.

2. Амплитуда моды (АМо) – число кардиоинтервалов, соответствующих моде, выраженное в процентах. Отражает стабилизирующее влияние симпатического отдела нервной системы и степень централизации управления ритмом.

3. Вариационный размах (ΔX) – разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов. Характеризует активность парасимпатического отдела и дыхательную аритмию

Вторичные показатели ВСР по Р.М. Баевскому [5, 6]:

1. Индекс напряжения (ИН) – интегральный показатель, отражающий степень централизации управления сердечным ритмом и напряжение регуляторных систем. Вычисляется по формуле: $ИН = AMo / (2 \times Mo \times \Delta X)$.

2. Индекс вегетативного равновесия (ИВР) – соотношение активности симпатического и парасимпатического отделов.

3. Вегетативный показатель ритма (ВПР) и показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) дополняют оценку вегетативного статуса.

При развитии утомления и «перетренированности» наблюдаются характерные изменения показателей ВСР [7, 8, 9]:

1. Снижение вариационного размаха (ΔX) – признак уменьшения парасимпатического влияния;

2. Увеличение амплитуды моды (AMo) – усиление симпатической активности;

3. Рост индекса напряжения (ИН) выше 150 у.е. – напряжение регуляторных систем;

4. Замедление восстановления показателей после нагрузки.

Как отмечают Вербовик Е.В. и Вальциферова С.В., визуально-логический анализ волновой структуры кардиоинтервалов позволяет установить колебания различного периода и амплитуды [4]. Усиление медленных волн характерно для развития утомления, физического и эмоционального перенапряжения.

Синдром «перетренированности» развивается при несоответствии между объёмом и интенсивностью нагрузок и восстановительными возможностями организма [10].

Физиологический своевременный контроль за состоянием сердечной деятельности с помощью методов анализа ВСР позволяет [2]:

1. Сохранить хорошую работоспособность спортивных лошадей;

2. Обеспечить результативность призовых выступлений;

3. Корректировать интенсивность и объём нагрузок;

4. Предотвращать развитие переутомления.

Сердечно-сосудистая система лошади функционально близка к таковой у человека [11, 12]:

1. Высокая мощность и способность к длительным нагрузкам;

2. Развитие спортивной брадикардии как результат тренированности;

3. Универсальность механизмов вегетативной регуляции.

Модель «спортивная лошадь» позволяет изучать долгосрочную адаптацию к нагрузкам без влияния осложняющих факторов, часто затрудняющих исследования на людях (курение, алкоголь, малоподвижный образ жизни) [11].

Таким образом, результаты исследований ВСР у спортивных лошадей имеют не только ветеринарное, но и общебиологическое значение, что делает лошадь адекватной моделью для спортивной физиологии человека [12].

На основе проведённого теоретического анализа можно сделать следующие выводы:

1. Метод вариабельности сердечного ритма является информативным, неинвазивным и доступным способом оценки функционального состояния спортивных лошадей.

2. Индекс напряжения (ИН) – интегральный показатель, отражающий степень централизации управления сердечным ритмом и напряжение регуляторных систем.

3. Симпатикотония (ИН>150 у.е.) является неблагоприятным прогностическим признаком, ассоциированным с напряжением регуляторных систем и высоким риском развития синдрома «перетренированности».

4. Ваготония (ИН<50 у.е.) отражает высокие адаптационные резервы и оптимальную вегетативную регуляцию, что делает таких лошадей наиболее перспективными для спорта высоких достижений.

Рекомендовано внедрение метода ВСР в практику ветеринарного контроля спортивных лошадей с целью:

1. ранней диагностики перетренированности;
2. выявления групп риска;
3. индивидуализации тренировочного процесса;
4. оценки эффективности восстановительных мероприятий.

Таким образом, лошадь может служить адекватной биологической моделью для изучения вегетативных механизмов адаптации к физическим нагрузкам в спортивной физиологии человека.

Список литературы:

1. Вербовик Е.В., Вальциферова С.В. Вариабельность сердечного ритма спортивных лошадей // Актуальные вопросы ветеринарной медицины. – Новосибирск, 2005. – С. 207-211.

2. Степура Е.Е. Актуальность исследования variability сердечного ритма в спортивном коневодстве // В сборнике: Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб. Материалы национальной научно-практической конференции. – Саратов, 2020. – С. 131-134.
3. Степура Е.Е. Электрофизиологические показатели сердечной деятельности лошадей // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». – 2024. – № 4 (56). – С. 57-70.
4. Степура Е.Е., Дармограев Д.А. Актуальность исследования вариационных пульсограмм в конном спорте // В сборнике: Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. – 2020. – С. 202-205.
5. Степура Е.Е., Наумов М.М. Электрофизиологические исследования выявления аритмии у спортивных лошадей // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 55-59.
6. Степура Е.Е., Федоров В.И. Физиологические зависимости между показателями вариационной пульсометрии спортивных лошадей // Генетика и разведение животных. – 2024. – № 3. – С. 142-149.
7. Степура Е.Е., Федоров В.И. Электрофизиологические показатели сердечной деятельности лошадей якутской породы Республики Саха (Якутия) // Генетика и разведение животных. – 2025. – № 3. – С. 82-90.
8. Шестакова А.Н. Сердечная деятельность спортивных лошадей под влиянием тренинга: дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2009. – 122 с.
9. Bousquet-Santos K., et al. Autonomic dysfunction in overtraining syndrome // Sports Medicine. – 2019. – Vol. 49(5). – P. 705-719.
10. Kuwahara M., Hiraga A., Kai M. Heart rate variability in horses during exercise // Journal of Equine Science. – 2020. – Vol. 31(2). – P. 25-31.
11. Ohmura H., Hiraga A., Aida H., et al. Changes in heart rate and heart rate variability in Thoroughbreds during prolonged road transportation // Am.J.Vet. Res. – 2006. – Vol. 67(3). – P. 455-462.
12. Physick-Sheard P.W., Marlin D.J., Thornhill R., Schroter R.C. Frequency domain analysis of heart rate variability in horses at rest and during exercise // Equine Veterinary Journal. – 2000. – Vol. 32. – P. 18-23.

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 2.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

2.1. СТОМАТОЛОГИЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ОДНОМОМЕНТНОЙ И ОТСРОЧЕННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Дагужиев Инвер Магаметович

*студент 5 курса
института стоматологии, КубГМУ,
РФ, г. Краснодар*

Левашова Ангелина Сергеевна

*студент 5 курса
института стоматологии, КубГМУ,
РФ, г. Краснодар*

Роденко Елизавета Сергеевна

*студент 5 курса
института стоматологии,
КубГМУ,
РФ, г. Краснодар*

Худобин Данила Сергеевич

*студент 5 курса
института стоматологии,
КубГМУ,
РФ, г. Краснодар*

Полякова Генриетта Юрьевна

*научный руководитель, ассистент
кафедры хирургической стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии,
ассистент кафедры
стоматологии общей практики,
врач челюстно-лицевой хирург,
врач хирург-стоматолог,
КубГМУ,
РФ, г. Краснодар*

Аннотация. Дентальная имплантация после удаления зуба остается одной из наиболее обсуждаемых тем хирургической стоматологии, поскольку выбор сроков установки имплантата непосредственно влияет на выраженность постэкстракционной резорбции альвеолярного гребня, сложность лечения, эстетический исход и риск осложнений. Цель настоящей обзорной статьи – провести сравнительную характеристику одномоментной и отсроченной имплантации на основе современных русскоязычных и англоязычных публикаций, оценить клинические результаты, определить показания и противопоказания, а также выявить ограничения доказательной базы. Материалом для анализа послужили систематические обзоры, метаанализы, рандомизированные клинические исследования, проспективные и ретроспективные наблюдения, отобранные в базах PubMed, BioMed Central, eLibrary, CyberLeninka, MedLinks, а также отдельные публикации журнала N Engl J Med, имеющие значение для понимания механизмов костной регенерации. Установлено, что одномоментная имплантация сокращает число хирургических вмешательств и общий срок реабилитации, а в благоприятных анатомических условиях позволяет лучше сохранить контур тканей в эстетической зоне. В то же время данный протокол предъявляет повышенные требования к первичной стабильности, состоянию костной стенки, мягкотканному фенотипу и инфекционному контролю. Отсроченная имплантация характеризуется большей технической предсказуемостью и более широкой областью применения, однако не предотвращает естественную постэкстракционную убыль кости и удлиняет лечение. Показано, что показатели выживаемости имплантатов в обеих группах высоки, однако различия между методами более отчетливо проявляются не по интегральной выживаемости, а по профилю осложнений, эстетике и воспроизводимости хирургического результата. Сделан вывод о необходимости индивидуализированного выбора протокола имплантации.

Abstract. Dental implantation after tooth extraction remains one of the most discussed topics in surgical dentistry, as the timing of implant placement

directly impacts the severity of post-extraction alveolar ridge resorption, treatment complexity, aesthetic outcome, and risk of complications. The purpose of this review article is to compare immediate and delayed implantation based on current Russian- and English-language publications, evaluate clinical outcomes, identify indications and contraindications, and identify limitations of the evidence base. The analysis included systematic reviews, meta-analyses, randomized clinical trials, prospective and retrospective observational studies searched in PubMed, BioMed Central, eLibrary, CyberLeninka, MedLinks, and selected publications from the journal *N Engl J Med* relevant to understanding the mechanisms of bone regeneration. It has been established that immediate implantation reduces the number of surgical interventions and the overall rehabilitation period, and under favorable anatomical conditions, allows for better tissue contour preservation in the aesthetic zone. However, this protocol places increased demands on primary stability, bone wall condition, soft tissue phenotype, and infection control. Delayed implantation is characterized by greater technical predictability and a wider range of applications; however, it does not prevent natural post-extraction bone loss and prolongs treatment. Implant survival rates in both groups were shown to be high; however, differences between the methods are more clearly evident in the complication profile, aesthetics, and reproducibility of the surgical outcome, rather than in the overall survival rate. A conclusion is drawn regarding the need for an individualized choice of implantation protocol.

Ключевые слова: дентальная имплантация, одномоментная имплантация, отсроченная имплантация, остеоинтеграция, альвеолярный гребень, клинические результаты, эстетическая зона.

Keywords: dental implantation, immediate implantation, delayed implantation, osseointegration, alveolar ridge, clinical results, aesthetic zone.

Введение

Дентальная имплантация в современной стоматологии рассматривается как метод с высокой клинической надежностью, позволяющий восстановить жевательную функцию, речь и эстетику зубных рядов при частичной и полной вторичной адентии. Вместе с тем высокий уровень успеха имплантологического лечения не исключает необходимости выбора оптимального хирургического протокола. Одним из ключевых решений является определение времени установки имплантата после удаления зуба: непосредственно в лунку удаленного зуба или после периода заживления мягких тканей и ремоделирования костной ткани [7; 9; 13; 14; 21].

Актуальность данной проблемы определяется несколькими обстоятельствами. Во-первых, удаление зуба запускает интенсивное ремоделирование альвеолярного отростка. В первые месяцы после экстракции происходят выраженные горизонтальные и вертикальные изменения объема кости, которые влияют на возможность позиционирования имплантата, необходимость костной пластики и прогноз мягкотканного контура [6]. Во-вторых, пациенты заинтересованы в сокращении сроков лечения и уменьшении числа хирургических вмешательств, что стимулирует интерес к одномоментной имплантации. В-третьих, с клинической точки зрения ускорение лечения не должно сопровождаться ростом риска ранней неудачи, воспалительных осложнений, рецессии слизистой и ухудшением эстетического результата [7–9; 17; 21].

На практике сравнение одномоментной и отсроченной имплантации не сводится к противопоставлению «быстрой» и «классической» методик. Эти подходы отличаются биологическими предпосылками, требованиями к морфологии лунки, условиям достижения первичной стабильности, допустимым уровнем инфекционной нагрузки и объемом сопутствующих регенеративных вмешательств [7; 11; 20; 21]. Следовательно, научно обоснованный выбор между ними должен опираться не на удобство отдельного этапа лечения, а на совокупность локальных и системных факторов.

Цель исследования – провести сравнительную характеристику одномоментной и отсроченной имплантации по данным современной литературы, проанализировать показатели выживаемости и успеха имплантатов, особенности показаний и противопоказаний, а также выполнить критическую оценку доказательной базы с позиций клинической применимости.

Обзор литературы

С позиций современной терминологии одномоментной имплантацией следует считать установку имплантата непосредственно после удаления зуба в ходе одной хирургической сессии. Отсроченная имплантация в клинической практике объединяет установку в частично или полностью зажившее костное ложе после завершения начальных этапов репарации; при этом в литературе дополнительно выделяют ранние и поздние варианты вмешательства, однако для сравнительного анализа их нередко объединяют в общую группу отсроченных протоколов [7–9; 21].

Биологическая логика одномоментной имплантации связана с попыткой использовать существующий объем лунки до того, как ремоделирование приведет к максимальной убыли тканей. По данным

систематических обзоров, после удаления зуба в течение первых 6 месяцев наблюдается значимая горизонтальная и вертикальная резорбция альвеолярного гребня, особенно в области тонкой щечной костной стенки [19]. Отсюда следует клиническая гипотеза: раннее вмешательство способно уменьшить степень деформации гребня и сохранить более благоприятные условия для ортопедической реабилитации. Однако имплантат, установленный в свежую лунку, не предотвращает физиологическое ремоделирование полностью; он лишь изменяет его характер и в ряде случаев позволяет лучше контролировать геометрию тканей при условии правильного трехмерного позиционирования и применения регенеративных приемов [7; 9; 11].

Согласно данным метаанализов, интегральная выживаемость имплантатов при одномоментной и отсроченной имплантации остается высокой и во многих исследованиях различается незначительно [7; 9; 14]. В одних обзорах различия фактически отсутствуют, в других отсроченная имплантация демонстрирует умеренное преимущество по выживаемости [13]. Такой разброс результатов объясняется гетерогенностью клинических сценариев: в один анализ нередко включаются имплантаты в переднем отделе, в молярной зоне, в одиночных дефектах и при полной адентии, тогда как морфология лунок, жевательная нагрузка и эстетические требования в этих ситуациях принципиально различны [8; 10; 17; 22].

Отдельного внимания заслуживает сравнение по эстетическим критериям. В эстетической зоне одномоментная имплантация теоретически позволяет лучше сохранить исходный контур мягких тканей и снизить выраженность коллапса альвеолярного гребня. По данным систематизированных обзоров, при одиночных реставрациях переднего отдела одномоментный протокол в тщательно отобранных случаях может обеспечивать более высокие показатели розового эстетического индекса и более благоприятный профиль мягких тканей [7; 9; 17]. Однако эти преимущества нельзя считать автоматическими. При тонком слизистом фенотипе, дефиците щечной стенки и нестабильном положении имплантата риск рецессии и ухудшения эстетического результата возрастает, а исход может оказаться хуже, чем при этапном подходе с предварительной регенерацией [16; 18; 20; 21].

Анализ литературы показывает, что на практике выраженность преимуществ одномоментной имплантации во многом определяется не только сроком установки, но и сопутствующими технологиями. Лучшие эстетические и мягкотканые результаты чаще описываются в исследованиях, где использовались немедленное временное протезирование, заполнение перимплантатного зазора костнозамещающим

материалом, соединительнотканье трансплантаты и строгие критерии отбора пациентов [15; 16; 18]. Следовательно, в научной интерпретации необходимо отделять эффект собственно временной точки установки имплантата от эффекта дополнительных хирургических и ортопедических приемов.

В отношении инфицированных и анатомически неблагоприятных лунок доказательная база требует особенно осторожного прочтения. В ряде обзоров показано, что после тщательной санации одномоментная имплантация в отдельных клинически контролируемых случаях может давать результаты, сопоставимые с установкой в неинфицированных участках [6]. Однако речь идет преимущественно о хронических периапикальных изменениях без массивного разрушения стенок и без выраженного острого гнойного процесса. Поэтому интерпретировать такие данные как основание для широкого расширения показаний к одномоментной имплантации недопустимо. При выраженной деструкции стенок, нестабильном мягкотканном контуре и сомнительной возможности первичной стабилизации рациональнее использовать отсроченный протокол [2; 3; 8; 20].

В боковых отделах челюстей преимущества одномоментной имплантации менее однозначны, чем в эстетической зоне. Многокорневые лунки, сложная анатомия межкорневой перегородки и более высокая функциональная нагрузка ограничивают возможности точного позиционирования имплантата и получения необходимого торка [8; 22]. В этой связи в литературе неоднократно подчеркивается, что положительные результаты одномоментной имплантации в жевательном отделе возможны, однако клиническая цена ошибок здесь выше, а техническая сложность операции возрастает. Для отсроченного вмешательства такие условия менее критичны, поскольку имплантация проводится в более сформированном костном ложе [20; 22].

Русскоязычные публикации в целом согласуются с международными данными. В отечественных источниках подчеркивается, что одномоментная имплантация не должна трактоваться как универсальный способ ускорения лечения; ее применение оправдано при сохранной или минимально поврежденной лунке, наличии достаточного объема апикальной или септальной кости, контролируемом инфекционном фоне и возможности достижения высокой первичной стабильности [1–4]. Для отсроченной имплантации характерны более широкие показания, лучшая переносимость неблагоприятной анатомии и большая воспроизводимость в повседневной клинической практике [1–3].

Таким образом, обзор литературы свидетельствует, что различия между сравниваемыми методами проявляются главным образом не в

абсолютной возможности достижения остеоинтеграции, а в условиях, при которых этот результат может быть получен с приемлемым уровнем риска. Именно поэтому научный анализ должен учитывать не только выживаемость имплантатов, но и структуру осложнений, качество мягкотканного контура, потребность в костной пластике, длительность лечения и воспроизводимость результата [7–9; 13; 14; 17; 20; 21].

Немаловажным направлением исследований стало сравнение одномоментной имплантации с протоколами сохранения альвеолярного гребня и последующей отсроченной установкой имплантата. Такие работы показывают, что этапный подход способен частично компенсировать естественную постэкстракционную резорбцию и приблизить условия будущей имплантации к анатомически благоприятным [8; 20]. Тем самым отсроченная имплантация не всегда означает пассивное ожидание заживления; в современных протоколах она все чаще сочетается с активной профилактикой деформации гребня, что меняет традиционное представление о ее недостатках.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика одномоментной и отсроченной имплантации

Критерий	Одномоментная имплантация	Отсроченная имплантация
Показания	Сохранная или минимально поврежденная лунка; целостная щечная стенка; достаточный апикальный или септальный объем кости; высокий эстетический запрос; достижимая первичная стабильность [2; 3; 7; 9; 21; 17].	Остаточное воспаление после удаления; дефекты стенок лунки; необходимость костной пластики; сложная анатомия бокового отдела; сомнения в достижении первичной стабильности [1–3; 8; 20].
Противопоказания	Выраженная деструкция стенок лунки; активный воспалительный процесс; невозможность получения достаточного торка; неблагоприятный мягкотканый фенотип; низкая комплаентность [2; 3; 6; 21].	Основные ограничения связаны преимущественно с общими противопоказаниями к имплантации и тяжелыми соматическими факторами риска.

Критерий	Одномоментная имплантация	Отсроченная имплантация
Преимущества	Меньшее число хирургических этапов; сокращение сроков лечения; возможность раннего восстановления функции и эстетики; потенциально лучшее сохранение тканей в зоне улыбки [7; 9; 15].	Большая техническая предсказуемость; более широкие показания; удобство позиционирования имплантата; лучший контроль воспаления и условий заживления [13; 21; 20].
Недостатки	Высокая техникозависимость; риск рецессии и ранних биологических осложнений; частая необходимость сопутствующей аугментации; чувствительность к ошибкам позиционирования [7; 21; 8; 18; 16].	Более длительная реабилитация; дополнительная хирургическая сессия; постэкстракционная резорбция гребня до момента имплантации [19; 20].

Материалы и методы

Настоящая работа выполнена как обзорно-аналитическое исследование с элементами систематизированного поиска литературы. Отбор публикаций проводился по базам PubMed, BioMed Central, eLibrary, CyberLeninka и MedLinks; дополнительно анализировались публикации журнала N Engl J Med, посвященные биологии костной регенерации и факторам, влияющим на остеогенез, поскольку эти данные имеют методологическое значение для оценки имплантологических протоколов [5].

Поисковая стратегия включала русскоязычные и англоязычные термины: «одномоментная имплантация», «отсроченная имплантация», «дентальная имплантация», «остеоинтеграция», а также их англоязычные эквиваленты. Преимущественно отбирались публикации 2010-2026 гг. с наивысшим уровнем доказательности: систематические обзоры, метаанализы, рандомизированные клинические исследования, проспективные и ретроспективные клинические наблюдения. При наличии нескольких публикаций по одной теме приоритет отдавался более поздним обзорам, а также работам, где были четко описаны критерии включения и клинические исходы.

Критерии включения были следующими: 1) наличие данных, позволяющих сравнить одномоментную и отсроченную имплантацию либо оценить один из протоколов по стандартизированным исходам; 2) исследования на людях; 3) публикации на русском или английском языке; 4) описание как минимум одного из клинически значимых исходов – выживаемость имплантатов, ранняя или поздняя неудача, маргинальная убыль кости, состояние мягких тканей, эстетические показатели, удовлетворенность пациента или частота осложнений. Критериями исключения являлись экспериментальные исследования на животных без клинической части, обзоры без явной методологии отбора и публикации, где сроки установки имплантата не были разделены аналитически.

Для анализа использовались следующие группы параметров: а) хирургические – возможность достижения первичной стабильности, удобство позиционирования имплантата, необходимость костной пластики; б) биологические – частота воспалительных осложнений, ремоделирование твердых и мягких тканей, маргинальная убыль кости; в) ортопедические и эстетические – качество мягкотканного контура, показатели розового эстетического индекса, сроки протезирования; г) пациент-ориентированные – длительность лечения, количество хирургических вмешательств, удовлетворенность. Дополнительно выполнялся критический анализ методологических ограничений: смещение сроков установки и сроков нагрузки, неоднородность зон имплантации, различия в определении понятия «успех имплантации», а также ограниченная внешняя валидность исследований, выполненных в экспертных центрах.

Поскольку статья носит обзорный характер, собственная клиническая выборка не формировалась. Раздел «Результаты исследования» отражает синтез и интерпретацию опубликованных данных. Такой подход соответствует формату научной обзорной статьи и позволяет избежать искусственного конструирования первичного клинического материала.

Результаты исследования

Анализ включенных публикаций показал, что по интегральной выживаемости различия между одномоментной и отсроченной имплантацией обычно невелики. В большинстве систематических обзоров и метаанализов показатель выживаемости для обеих групп находится приблизительно в диапазоне 95-% [14; 13; 7; 21; 9; 8; 17]. Это обстоятельство принципиально важно: само по себе достижение остеоинтеграции уже не позволяет однозначно предпочесть один протокол другому. Более информативным оказывается анализ условий, при которых достигается этот результат, а также оценка сопутствующих осложнений.

По данным работ, где сравнивались непосредственная и отсроченная установка имплантатов после удаления зуба, одномоментная имплантация демонстрирует клиническую эффективность, сопоставимую с отсроченной, если вмешательство выполняется при сохранной щечной стенке, достаточном объеме апикальной кости и отсутствии неконтролируемого воспаления [14; 7; 9]. Однако при включении в анализ более гетерогенных клинических ситуаций преимущество по выживаемости чаще смещается в сторону отсроченного протокола [13]. Следовательно, для одномоментной имплантации характерна большая зависимость результата от качества отбора клинических случаев.

При оценке костных изменений установлено, что одномоментная имплантация потенциально позволяет уменьшить выраженность резорбции тканей по сравнению с ситуацией, когда имплантация выполняется после полного ремоделирования лунки [19; 11]. Вместе с тем ни одно из рассмотренных исследований не подтверждает, что установка имплантата в свежую лунку полностью блокирует постэкстракционную резорбцию щечной стенки. Наиболее обоснованным представляется вывод о частичном сохранении объема тканей при соблюдении совокупности условий: трехмерно корректное положение имплантата, достаточный зазор для костного материала, отсутствие чрезмерного давления на тонкую щечную пластинку и адекватное ведение мягких тканей [7; 9; 11; 18; 16].

Эстетические результаты зависят прежде всего от локализации дефекта и морфологии мягких тканей. В зоне улыбки одномоментная имплантация в тщательно отобранных случаях способна обеспечить благоприятный профиль десны и высокие значения розового эстетического индекса [7; 9; 17]. Однако этот эффект не является универсальным. При тонком фенотипе слизистой, дефиците щечной пластинки, неправильном положении платформы имплантата или недостаточном объеме мягкотканной аугментации вероятность рецессии возрастает, а полученный контур может быть менее стабильным во времени [21; 15; 16; 18]. Следовательно, эстетическое преимущество одномоментной имплантации следует рассматривать как вероятностное, а не гарантированное.

Для боковых отделов челюстей выявлена иная тенденция. Здесь одномоментная имплантация сталкивается с анатомическими трудностями: многокорневые лунки, сложная геометрия межкорневой перегородки и более выраженная жевательная нагрузка создают дополнительные ограничения для стабилизации и точного позиционирования имплантата [8; 22]. По этой причине в молярной зоне отсроченный протокол нередко демонстрирует большую клиническую воспроизводимость, а возможные

преимущества одномоментного подхода по срокам лечения компенсируются повышенными требованиями к хирургической технике [20; 22].

Отдельного рассмотрения требует вопрос инфекционного статуса лунки. Данные литературы свидетельствуют, что при хронических периапикальных очагах и после тщательной санации одномоментная имплантация может быть успешной, если сохранены ключевые анатомические ориентиры и достижима первичная стабильность [6]. Однако при выраженном гнойно-воспалительном процессе, массивной деструкции стенок и неблагоприятном мягкотканном контуре отсроченная имплантация остается более безопасным решением [8; 6; 2; 3]. Таким образом, наличие инфекции не должно рассматриваться как бинарный фактор; значение имеет характер воспаления, объем разрушения тканей и возможность полного хирургического контроля очага.

Для полной адентии различия между методами по части выживаемости еще менее выражены [10]. Тем не менее эти данные нельзя механически переносить на одиночные имплантаты во фронтальной зоне, поскольку при полной адентии иные задачи протезирования, иной характер распределения нагрузки и другая роль мягкотканной эстетики. Следовательно, клиническое значение времени установки имплантата наиболее ярко проявляется именно в случаях единичных дефектов, прежде всего в переднем отделе.

Сравнение показаний показало, что одномоментная имплантация наиболее оправдана при интактной или минимально поврежденной лунке, сохранной щечной костной стенке, достаточном апикальном или септальном объеме кости, отсутствии активного острого воспаления, благоприятном мягкотканном фенотипе и высокой комплаентности пациента [2–4; 7; 21; 9; 17]. Важнейшим условием остается возможность достижения надежной первичной стабильности за пределами самой лунки удаленного зуба. Без этого преимущества одномоментного подхода нивелируются ростом риска ранней неудачи и необходимостью вторых вмешательств.

Показания к отсроченной имплантации шире. К ним относятся остаточное воспаление, дефекты стенок лунки, тонкая или отсутствующая щечная пластинка, сомнения в достижении достаточного торка, необходимость объемной костной пластики, выраженная анатомическая сложность бокового отдела и ситуации, в которых хирург стремится сначала получить контролируемое заживление мягких и твердых тканей [8; 20; 1–3]. Отсроченный протокол также предпочтителен у пациентов группы риска: при курении, неудовлетворительной гигиене, пародонтальной отягощенности, бруксизме и соматических состояниях, потенциально ухудшающих качество репарации.

Преимущества одномоментной имплантации касаются прежде всего организационной и функциональной сторон лечения. Метод позволяет сократить количество хирургических этапов, уменьшить общее время реабилитации, быстрее перейти к временному или постоянному протезированию и в ряде клинических ситуаций лучше использовать существующую анатомию лунки [7; 9; 15; 2]. Для пациента это означает более короткий путь от удаления зуба до восстановления функции и эстетики. Однако данное преимущество имеет ценность лишь при условии, что хирургический риск остается контролируемым.

Недостатки одномоментной имплантации связаны с высокой технической зависимостью протокола. Наиболее типичными проблемами являются потеря первичной стабильности, рецессия слизистой, эстетически неблагоприятное смещение мягкотканного контура, ранняя биологическая неудача и необходимость дополнительных регенеративных вмешательств [7; 21; 8; 17; 18; 16]. В результате сокращение числа хирургических сессий не всегда означает меньшую общую инвазивность лечения: нередко одномоментный протокол сопровождается аугментацией костным материалом, мягкотканной пластикой и сложным временным протезированием.

Преимущества отсроченной имплантации заключаются в большей предсказуемости и широте клинического применения. Хирург получает возможность работать в более сформированном костном ложе, свободнее выбирать позицию имплантата и при необходимости планировать регенеративный этап до имплантации [13; 21; 20]. Для повседневной практики это особенно важно, поскольку метод менее чувствителен к неблагоприятной морфологии лунки и легче воспроизводим вне условий высокоспециализированного центра.

К недостаткам отсроченной имплантации относятся удлинение лечения, дополнительное хирургическое вмешательство и невозможность предотвратить естественную постэкстракционную убыль тканей [16; 20]. В результате в ряде случаев возникает потребность в сохранении альвеолярного гребня или костной пластике уже после завершения первичного заживления. С пациент-ориентированной точки зрения это снижает привлекательность метода, однако в сложных клинических ситуациях такая стратегия обеспечивает большую безопасность и стабильность конечного результата.

Суммарный анализ результатов позволяет выделить несколько устойчивых закономерностей. Первая: выживаемость имплантатов при обоих протоколах остается высокой, а абсолютная разница между методами по этому показателю невелика [14; 13; 7; 21; 9; 8]. Вторая: одномоментная имплантация имеет потенциальные преимущества

в эстетической зоне и по срокам лечения, но требует более строгого отбора пациентов и точного исполнения протокола [7; 21; 9; 17; 15]. Третья: отсроченная имплантация менее чувствительна к клиническим ошибкам и потому обладает большей воспроизводимостью в неблагоприятных анатомических условиях [1–3; 13; 21; 20]. Четвертая: принципиальное значение для выбора метода имеют не столько усредненные показатели выживаемости, сколько вероятность осложнений, качество мягкотканого контура и необходимость дополнительных вмешательств.

С практической точки зрения важным результатом анализа стало различие в требованиях к первичной стабильности. Для одномоментной имплантации недостаточно опираться на стенки свежей лунки; необходим контакт имплантата с апикальной или септальной костью, обеспечивающий механическую фиксацию вне зоны недавно удаленного корня. Именно поэтому в ряде клинических ситуаций хирурги вынуждены использовать имплантаты большей длины или изменять вектор установки, что может вступать в противоречие с будущей ортопедической осью [1; 4]. При отсроченной имплантации эта проблема выражена слабее, поскольку сформированное костное ложе позволяет более свободно выбирать диаметр, длину и положение имплантата.

Еще одна закономерность связана с частотой дополнительных регенеративных вмешательств. Несмотря на распространенное мнение, одномоментная имплантация не всегда уменьшает их объем. В эстетической зоне она нередко сочетается с заполнением щели между имплантатом и стенкой лунки костнозамещающим материалом, использованием мембран или соединительнотканых трансплантатов для стабилизации мягкотканого контура [15; 18; 16]. Следовательно, выигрыш по срокам лечения не тождественен уменьшению суммарной хирургической нагрузки. В ряде случаев отсроченная имплантация с этапом сохранения лунки оказывается организационно более длинной, но технически более управляемой стратегией.

По пациент-ориентированным исходам обе методики также имеют различный профиль преимуществ. Одномоментная имплантация субъективно привлекательнее за счет сокращения периода без зуба и возможности более раннего временного протезирования [15; 2]. Однако удовлетворенность пациента в отдаленном периоде определяется не только скоростью восстановления, но и стабильностью эстетики, отсутствием воспаления и предсказуемостью протезного этапа. Именно поэтому в исследованиях, где отсроченный протокол сопровождался более простым хирургическим течением и меньшей биологической неопределенностью, итоговая оценка лечения пациентами не уступала одномоментному подходу [20].

Таблица 2.

Основные результаты включенных исследований

Источник	Дизайн	Сравнение	Ключевой вывод
[14]	Систематический обзор, метаанализ	Одномоментная против отсроченной имплантации	Показатели выживаемости практически совпадают; решающее значение имеют критерии отбора пациентов.
[13]	Систематический обзор, метаанализ	Одномоментная против отсроченной имплантации	В более гетерогенных клинических выборках отсроченный протокол демонстрирует умеренное преимущество по выживаемости.
[7; 21; 9]	Систематические обзоры	Одиночные имплантаты, преимущественно эстетическая зона	Одномоментный протокол способен улучшать эстетические параметры, но сопровождается большей чувствительностью к осложнениям.
[8; 17; 20]	Систематические обзоры и РКИ	Различные сроки имплантации после удаления	Отсроченная стратегия более воспроизводима при дефиците тканей и сложной анатомии.
[15; 18; 16]	Систематические обзоры	Одномоментная имплантация с дополнительными вмешательствами	Эстетический выигрыш часто зависит от временного протезирования и мягкотканной или костной аугментации.
[6]	Систематический обзор	Инфицированные и неинфицированные лунки	После тщательной санации одномоментная имплантация возможна в отдельных случаях, но не должна применяться без строгого отбора.

Источник	Дизайн	Сравнение	Ключевой вывод
[22; 10]	Перспективные и ретроспективные исследования	Боковые отдели и полная адентия	В молярной зоне техническая сложность выше; при полной адентии различия между протоколами менее заметны.

Обсуждение

Полученные данные позволяют рассматривать выбор между одномоментной и отсроченной имплантацией как задачу клинической стратификации риска, а не как поиск универсально «лучшего» метода. Наиболее частая методологическая ошибка в обсуждении этой темы заключается в опоре исключительно на показатель выживаемости имплантатов. При значениях выживаемости порядка 95-98% различия между протоколами действительно могут казаться несущественными [14; 13; 7; 21; 9]. Однако клиническая практика определяется не только фактом сохранения имплантата в кости, но и качеством окружающих тканей, эстетическим результатом, необходимостью дополнительных вмешательств, стабильностью маргинального уровня кости и удовлетворенностью пациента.

Одномоментная имплантация часто воспринимается как наиболее современный и «щадящий» вариант лечения, поскольку позволяет совместить удаление зуба и установку имплантата в одну хирургическую сессию. С точки зрения пациента такой подход очевидно привлекателен: сокращаются сроки реабилитации, уменьшается число вмешательств, быстрее восстанавливается функция. Однако научный анализ показывает, что эти преимущества не являются самодостаточными. Успешная одномоментная имплантация требует не просто технической возможности установить имплантат в свежую лунку, а сочетания нескольких обязательных условий: сохранности щечной костной стенки, наличия опорной апикальной или септальной кости, достаточной толщины мягких тканей, отсутствия активного гнойного процесса и возможности обеспечить правильное трехмерное положение имплантата [7; 21; 9; 17; 4; 2; 3]. При дефиците хотя бы одного из этих условий протокол становится биологически более уязвимым.

Критический разбор литературы показывает, что часть преимуществ одномоментной имплантации фактически обеспечивается

не моментом установки как таковым, а сопутствующими технологиями. Более высокие эстетические показатели нередко достигаются в исследованиях, где одновременно применяются костнопластические материалы, мягкотканная аугментация, временные коронки для поддержки контура и строгий контроль окклюзионной нагрузки [15; 18; 16]. Это означает, что простое сопоставление «одномоментно против отсроченно» без учета комплекса вспомогательных вмешательств может быть методологически некорректным. В реальной клинике одномоментный протокол часто оказывается не упрощением лечения, а его усложненной высокотехнологичной модификацией.

Отсроченная имплантация, напротив, традиционно воспринимается как более консервативный путь, уступающий по скорости, но выигрывающий по управляемости. Действительно, отсроченное вмешательство не предотвращает постэкстракционную резорбцию альвеолярного гребня [19], а потому в ряде случаев требует дополнительных мероприятий по сохранению объема тканей. Тем не менее именно этот протокол позволяет перевести биологически напряженную ситуацию в более контролируемую. Хирург получает время для заживления, купирования воспаления, оценки необходимости костной пластики и точного планирования позиции имплантата. В условиях сомнительной первичной стабильности, дефекта стенок лунки и сложной анатомии такое преимущество имеет не меньшую ценность, чем сокращение сроков лечения [13; 21; 20].

Важным выводом является различие между клинической эффективностью в экспертных центрах и воспроизводимостью результатов в широкой практике. Значительная часть исследований по одномоментной имплантации проводится в условиях высокого хирургического опыта, строгой стандартизации протоколов и тщательного отбора пациентов. Поэтому отличные результаты, опубликованные в литературе, не всегда напрямую экстраполируются на повседневную работу стоматологических клиник и на этап обучения молодых специалистов. В этом контексте отсроченная имплантация часто обладает большей внешней валидностью: ее результат менее чувствителен к небольшим отклонениям техники и к пограничным анатомическим условиям [20; 1–3]. Для клинических рекомендаций это имеет принципиальное значение.

Отдельно следует обсудить различие между выживаемостью и успехом имплантации. Выживаемость подразумевает сохранение имплантата и его функциональную пригодность, тогда как успех включает отсутствие клинически значимого воспаления, стабильность маргинальной кости, удовлетворительный эстетический результат и комфорт пациента. Поэтому исследования, где оба протокола демонстрируют

сходную выживаемость, могут существенно различаться по профилю «цены успеха». Если одномоментная имплантация сопровождается большей частотой рецессий, более частой потребностью в мягкотканной коррекции и зависимостью от регенеративных процедур, то формальное равенство по выживаемости не означает клинического равенства [7; 21; 8; 17].

Еще одной методологической проблемой является смешение сроков установки имплантата и сроков его функциональной нагрузки. В литературе встречаются работы, посвященные немедленной, ранней и отсроченной нагрузке, которые иногда интерпретируются как исследования сроков установки [12; 1]. Однако это разные параметры лечения. Имплантат может быть установлен одномоментно, но нагружен отсроченно; наоборот, при отсроченной установке возможны протоколы ранней нагрузки. Для корректной научной интерпретации эти факторы должны анализироваться раздельно. Их смешение искусственно усложняет сравнение и может исказить выводы о преимуществе того или иного метода.

Клинически значимым является и различие между передним и боковым отделами челюстей. Во фронтальной зоне решающее значение имеют мягкотканый контур, высота межзубных сосочков, толщина щечной пластинки и стабильность эстетического результата. Именно здесь одномоментная имплантация при благоприятной анатомии может обеспечить наибольшую выгоду [7; 21; 9; 17]. В молярной зоне, напротив, сложность септальной стабилизации и меньшая роль эстетики смещают баланс в сторону более предсказуемого отсроченного подхода [8; 22]. Следовательно, вопрос о выборе сроков имплантации должен решаться не абстрактно, а применительно к конкретной топографии дефекта.

Системные факторы организма также нельзя исключать из модели принятия решения. Хотя большинство работ фокусируется на локальных условиях, успех остеоинтеграции зависит от общей регенераторной способности костной ткани. Данные о влиянии стимуляторов костного обмена на репарацию челюстной кости подтверждают, что качество регенерации является самостоятельным прогностическим фактором [5]. Это особенно важно у пациентов с сахарным диабетом, остеопорозом, хроническим пародонтитом, курением и другими состояниями, способными снижать потенциал репарации. В подобных клинических обстоятельствах отсроченная имплантация нередко оказывается более рациональной, поскольку уменьшает биологическое напряжение процедуры.

В целом критический анализ литературы позволяет сформулировать практико-ориентированный вывод. Одномоментная имплантация

не должна рассматриваться как стандарт по умолчанию, но и не может считаться процедурой с заведомо повышенным риском при любых условиях. Это высокоэффективный протокол для четко отобранных случаев. Отсроченная имплантация, в свою очередь, не является «устаревшим» вариантом лечения; напротив, она остается методом с высокой доказательной поддержкой и значительным запасом безопасности в сложных клинических ситуациях. Следовательно, по стандартам научно обоснованной имплантологии выбор протокола должен строиться на персонализированной оценке анатомии, воспалительного статуса, системных факторов и предполагаемого эстетического запроса, а не на стремлении универсально сократить сроки лечения.

Следует учитывать и проблему терминологической неоднородности. В разных работах сходные клинические сценарии обозначаются как «одномоментная», «немедленная», «ранняя» или «отсроченная» имплантация, причем границы между этими категориями не всегда совпадают. Такая неоднозначность осложняет прямое сопоставление результатов и требует осторожности при формулировании практических рекомендаций. Для научной статьи принципиально важно не только корректно цитировать источник, но и понимать, какой именно клинический протокол скрывается за используемым термином [7; 8; 17].

Дополнительным ограничением доказательной базы является сравнительно небольшое число исследований с длительным наблюдением, где одновременно оценивались бы выживаемость, стабильность мягких тканей, эстетический индекс и пациент-ориентированные исходы. Многие публикации ограничиваются сроком 12 месяцев, что достаточно для анализа ранней остеоинтеграции, но недостаточно для полноценной оценки рецессии, длительной маргинальной убыли кости и устойчивости мягкотканного профиля. Поэтому любые выводы о «превосходстве» одного из протоколов должны интерпретироваться с учетом горизонта наблюдения [13; 7; 21; 9].

Для образовательной и клиничко-организационной практики полученные данные позволяют сделать еще один важный вывод. Одномоментная имплантация должна осваиваться как отдельная технологическая стратегия со строгими критериями допуска, а не как упрощенный способ сократить лечение. Такой подход особенно важен при подготовке студентов и ординаторов, поскольку формирует клиническое мышление, ориентированное на оценку риска и биологической целесообразности вмешательства. Отсроченная имплантация в этом контексте сохраняет значение базового воспроизводимого протокола, на который можно опираться при пограничных или сложных анатомических условиях [1–3].

Заключение

1. Одномоментная и отсроченная имплантация является клинически эффективными методами дентальной реабилитации. По данным систематических обзоров и метаанализов показатели выживаемости имплантатов при обоих протоколах в большинстве случаев находятся в диапазоне около 95-98% [14; 13; 7; 21; 9; 8; 17].

2. Основное различие между методами определяется не столько интегральной выживаемостью, сколько условиями достижения результата. Одномоментная имплантация требует сохранной морфологии лунки, надежной первичной стабильности, контролируемого инфекционного фона и благоприятного мягкотканного фенотипа [7; 21; 9; 17; 2–4].

3. Преимуществами одномоментной имплантации являются сокращение сроков лечения, уменьшение числа хирургических этапов и возможность получения благоприятного эстетического результата в переднем отделе при строгом соблюдении протокола [7; 9; 15]. Недостатками выступают высокая техническая зависимость, большая чувствительность к клиническим ошибкам и повышенный риск биологических осложнений при расширении показаний [7; 21; 8; 16; 18].

4. Отсроченная имплантация характеризуется большей технической предсказуемостью, более широкими показаниями и лучшей воспроизводимостью результата при неблагоприятной анатомии, остаточном воспалении и необходимости регенеративных процедур [13; 21; 20; 1–3]. Ее основными ограничениями являются удлинение срока реабилитации и невозможность предотвратить постэкстракционную резорбцию альвеолярного гребня [19; 20].

5. Оптимальный выбор метода должен быть индивидуализирован. Научно обоснованная тактика предполагает оценку локальных анатомических условий, системного статуса пациента, эстетических требований и опыта хирурга. Именно такой подход в наибольшей степени соответствует современным стандартам доказательной имплантологии.

Список литературы:

1. Зюлькина Л.А., Макарова Н.И., Грызункова Ю.Е., Патева Ю.Н., Криушин А.Е. Выбор способа функционального нагружения имплантата – немедленная, ранняя, отсроченная нагрузка // Авиценна. – 2018. – №. 20. – С. 8–13.
2. Османова Н.Д. Эффективность немедленной и отсроченной имплантации: обзор исследований // Universum: медицина и фармакология. – 2025. – Vol. 2 (119). URL: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/19188> (дата обращения: 19.04.2026).

3. Хайдаров Н.И. Персонализированный подход к проведению одномоментной дентальной имплантации в различных отделах челюстей // Экономика и социум. – 2023. – № 9 (112). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personifitsirovannyu-podhod-k-provedeniyu-odnomomentnoy-dentalnoy-implantatsii-v-razlichnyh-otdelah-chelyustey> (дата обращения: 12.04.2026).
4. Чугурян М.А., Степанов И.В., Кузнецов Д.Э. Сравнительный анализ стабильности имплантатов при одномоментной и отсроченной имплантации // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2023. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyu-analiz-stabilnosti-implantatov-pri-odnomomentnoy-i-otsrochennoy-implantatsii> (дата обращения: 11.04.2026).
5. Bashutski J.D., Eber R.M., Kinney J.S. Teriparatide and osseous regeneration in the oral cavity // *New England Journal of Medicine*. – 2010. – Vol. 363(25). – Pp. 2396–2405.
6. Chen H., Liu N., Xu X., Qu X., Lu E. Immediate placement of dental implants into infected versus noninfected sites in the esthetic zone: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Prosthetic Dentistry*. – 2019. – 122(1). – Pp. 8–15.
7. Cosyn J., De Lat L., Seyssens L., Doornewaard R., Deschepper E., Vervaeke S. The effectiveness of immediate implant placement for single tooth replacement compared to delayed implant placement: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2019. – Vol. 46 (Suppl 21). – Pp. 224–241.
8. dos Santos Canellas J.V., Medeiros P.J.D., Figueredo C.M.D.S., Fischer R.G., Ritto F.G. Which is the best choice after tooth extraction, immediate implant placement or delayed placement with alveolar preservation? A systematic review and meta-analysis // *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*. – 2019. – Vol. 47(11). – Pp. 1793–1802.
9. Garcia-Sanchez R, Aubert C, Quirynen M, Naenni N, Schimmel M. Comparison of clinical outcomes of immediate versus delayed placement of dental implants: A systematic review and meta-analysis // *Clinical Oral Implants Research*. – 2022. – Vol. 33 (Suppl 23). – Pp.144–167.
10. Kim H., Lee J.Y., Shin S.W., Bryant S.R., Han D.H. Implant of survival and patient satisfaction in completely edentulous patients with immediate placement of implants: a retrospective study // *BMC Oral Health*. – 2018. – Vol. 18. – P. 219.
11. Kinaia B.M., Shah M., Neely A.L., Goodis H.E. Crestal bone level changes around immediately placed implants: a meta-analysis with subgroup analyses // *Journal of Periodontology*. – 2014. – Vol. 85(7). – Pp. 950–959.
12. Liu W., Chai M., Wang J. Effects of immediate and delayed loading protocols on marginal bone loss around implants in unsplinted mandibular implant-retained overdentures: a systematic review and meta-analysis // *BMC Oral Health*. – 2021. – Vol. 21. – P. 122.

13. Mello C.C., Lemos C.A.A., Verri F.R., dos Santos D.M., Goiato M.C., Pellizzer E.P. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis // *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. – 2017. – Vol. 46(9). – Pp. 1162–1177.
14. Patel R., Ucer C., Wright S., Khan R.S. Differences in Dental Implant Survival between Immediate vs. Delayed Placement: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Dentistry Journal (Basel)*. – 2023. – Vol. 11(9). – P. 218.
15. Pitman J., Scyssens L., Al-Nawas B., Ickroth A., Eghbali A., Cosyn J. Immediate implant placement with or without immediate provisionalization: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2022. – Vol. 49(9). – Pp. 913–937.
16. Raghoobar G.M., Slater J.J.H., den Hartog L. Linear and profilometric changes of the mucosa following immediate implant placement and soft tissue augmentation in the aesthetic zone: A systematic review // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2021. – Vol. 48(8). – Pp. 1073–1086.
17. Riachi E, Juodzbaly G, Maciuliene D. Clinical Outcomes of Immediate, Early, and Delayed Implant Placement in the Esthetic Zone: A Systematic Review and Meta-analysis // *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. – 2024. Vol. 39(5). – Pp. 157–173.
18. Scyssens L., De Lat L., Cosyn J. Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2021. – Vol. 48(2). – Pp. 284–301.
19. Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans // *Clinical Oral Implants Research*. – 2012. – Vol. 23(Suppl 5). – Pp. 1–21.
20. Thoma D., Bienz S.P., Figuero E., Hämmerle C.H.F., Jung R.E. Early implant placement versus сохранении альвеолярного гребня and delayed placement for single-tooth replacement: randomized clinical trial // *Clinical Oral Implants Research*. – 2024.
21. Tonetti M.S., Cortellini P., Graziani F., Cairo F., Lang N.P., Abundo R. Immediate versus delayed implant placement after anterior single tooth extraction: the timing randomized controlled clinical trial // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2017. – Vol. 44(2). – Pp. 215–224.
22. Wipawin R., Dechkunakorn S., Janhom A. Clinical outcomes of 3-5 years follow-up of immediate implant placement in posterior teeth: a prospective study // *BMC Oral Health*. – 2024. – Vol. 24. – P. 1332.

МОРФОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЗУБОВ

Куприянова Анна Андреевна

*студент медицинского факультета,
Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова,
РФ, г. Чебоксары*

Михайлова Марина Николаевна

*доц. кафедры
нормальной и топографической
анатомии с оперативной хирургией,
канд. мед. наук,
Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова»,
РФ, г. Чебоксары*

Куприянова Ирина Валерьевна

*врач-стоматолог общей практики,
стоматологический кабинет «Виктория»,
РФ, г. Йошкар-Ола*

MORPHOLOGY AND DIAGNOSIS OF SPECIFIC DENTAL ANOMALIES

Kupriyanova Anna Andreevna

*1st year student
of the Faculty of Medicine,
Chuvash State University
named after I.N. Ulyanov,
Russia, Cheboksary*

Mikhailova Marina Nikolaevna

*Associate Professor
of the Department of Normal
and Topographic anatomy with operative Surgery,
Candidate of Medical Sciences,
I.N. Ulyanov Chuvash State University,
Russia, Cheboksary*

Kupriyanova Irina Valeryevna,
General dentist, Victoria Dental Clinic,
Russia, Yoshkar-Ola

Аннотация. В статье представлены данные о морфологии и диагностике специфических аномалий формы зубов (жемчужные капли, шиловидные зубы, зубы Фурнье и Гетчинсона). Проведена систематизация эпидемиологических данных по Российской Федерации и анализ клинических случаев из практики стоматологических клиник г. Йошкар-Олы. Выявлены ключевые дифференциально-диагностические признаки аномалий, определяющие тактику лечения и необходимость междисциплинарного подхода.

Abstract. The article presents the specific features and frequency of occurrence for each anomaly (pearl drops, awl-shaped teeth, Fournier and Getchinson teeth). The systematization of epidemiological data for the Russian Federation and the analysis of clinical cases from the practice of dental clinics in Yoshkar-Ola were carried out. The key differential diagnostic signs of anomalies that determine treatment tactics and the need for an interdisciplinary approach have been identified.

Ключевые слова: аномалии формы зубов, жемчужные капли, шиловидные зубы, зубы Фурнье, зубы Гетчинсона, морфология зубов, диагностика зубочелюстных аномалий, врождённый сифилис, эпидемиология стоматологических заболеваний.

Keywords: dental shape anomalies, pearl drops, awl-shaped teeth, Fournier teeth, Getchinson teeth, dental morphology, diagnosis of maxillary anomalies, congenital syphilis, epidemiology of dental diseases.

Специфические аномалии формы зубов (шиловидные зубы, эмалевые капли, зубы Фурнье и Гетчинсона) встречаются редко, однако критически влияют на выбор тактики лечения. Их необычная форма и морфология зачастую игнорируется специалистами. Фрагментарность долгосрочной статистики обуславливает необходимость систематизации клинических данных для повышения качества диагностики. Общие клинические последствия аномалий формы зубов включают эстетический дискомфорт, повышенный риск кариеса в зонах гипоплазии и функциональные нарушения (резание, фонетика).

К специфическим аномалиям зубов можно отнести различные, редко встречающиеся отклонения в форме коронок зубов, атипичного расположения эмали и другие. В данной работе мы рассмотрим наиболее интересные случаи.

Жемчужные капли

Жемчужные капли (также известные как эмалевые капли, эмалевые экзостозы, эмалемы или эктопическая эмаль) представляют собой локализованные отложения эмали, обнаруживаемые на поверхности корня зуба, обычно вблизи цемента-эмалевой границы или в области бифуркации / трифуркации многокорневых зубов [4].

В Российской Федерации точные популяционные данные ограничены, однако анализ клинических серий показывает распространённость жемчужных капель на уровне 0,5–2 % среди пациентов с патологией пародонта. Наиболее часто аномалия локализуется на молярах верхней челюсти, особенно в области бифуркации щечных корней. На зубах нижней челюсти и премолярах данная патология встречается значительно реже.

При визуальной оценке эмалевые жемчужины определяются как гладкие образования округлой формы, беловатого или желтоватого оттенка, выступающие над поверхностью цемента корня. Их размер обычно варьируется от 1 до 3 мм в диаметре, хотя описаны случаи гигантских эмалевых капель.

Гистологическое строение может варьироваться:

- 1) простая эмалевая капля: состоит исключительно из эмалевых призм,
- 2) сложная эмалевая капля: содержит слой дентина под эмалью;
- 3) эмалевая капля с пульпарной тканью: внутри образования может присутствовать вытягивание пульпарной ткани, сообщающееся с основной полостью зуба.

Эмалевые жемчужины формируются в результате аномальной дифференцировки клеток эпителиального корневого влагиалища Гертвига (HERS). В норме эти клетки индуцируют образование цемента на поверхности корня. При аномалии часть клеток HERS приобретает свойства амелобластов и продуцирует эмаль в эктопической локализации – на поверхности корня, преимущественно в области фуркации многокорневых зубов [4].

Диагностика жемчужных капель затруднена из-за их скрытой локализации на корне зуба, поэтому наиболее информативным методом выявления является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), позволяющая точно визуализировать образование и оценить его влияние на пародонтальные структуры.

Клиническая значимость и осложнения

Наличие жемчужной капли препятствует физиологическому прикреплению соединительной ткани периодонта к поверхности корня, допуская лишь формирование гемидесмосомального соединения, менее

устойчивого к воспалительной деструкции, что создаёт предпосылки для развития локализованного пародонтита в области фуркации [3]. Риски также связаны с накоплением зубного налета, костной деструкцией в области фуркации, затруднение инструментальной обработки корня (скейлинг и кюретаж). Эндодонтический аспект: если капля содержит пульпарный тяж, это может служить путем проникновения инфекции или осложнять эндодонтическое лечение.

При хирургическом лечении пародонтита в области фуркации рекомендуется удаление жемчужной капли алмазным бором с последующим сглаживанием поверхности корня (одонтопластика), что восстанавливает возможность прикрепления соединительной ткани к цементу.

Шиловидные зубы (лат. *dens conicus*, шиповидные, конические, копьевидные)

Представляют собой аномалию формы зуба, характеризующуюся конусообразным строением коронки: широкое основание в пришеечной области постепенно сужается к режущему краю, который заканчивается заострённой вершиной, напоминающая форму шила или конуса.

Данная патология классифицируется как форма локализованной микродентии и относится к нарушениям морфодифференцировки в период формирования зубных зачатков.

В подавляющем большинстве клинических случаев (до 90 %) аномалия поражает латеральные резцы верхней челюсти. Распространённость варьирует в зависимости от популяции. Общая частота встречаемости по России составляет 0,8–3,1 %. В обзорных данных отмечается тенденция к более высокой частоте аномалий формы зубов у лиц женского пола (соотношение $\approx 1,5:1$) и в регионах с преобладанием монголоидного компонента популяции, что согласуется с результатами этнических исследований на Дальнем Востоке [1].

Поражение нижних резцов, клыков или моляров наблюдается крайне редко и часто его ассоциируют с синдромами эктодермальной дисплазии или другими генетическими нарушениями.

Макроскопические признаки:

1) коронка зуба имеет выраженную коническую форму с плавным сужением от шейки к режущему краю;

2) режущий край представлен единственной точкой или тупым выступом, а не плоскостью, характерной для нормальных резцов;

3) мезиодистальные размеры коронки в области режущего края существенно меньше, чем в пришеечной зоне;

4) эмалевое покрытие может сохранять гладкость либо иметь дефекты в виде шероховатостей и гипопластических пятен.

Этиология и патогенез

Развитие шиловидных зубов обусловлено комплексом генетических и средовых факторов:

1. Генетическая предрасположенность.

Наследование происходит по аутосомно-доминантному типу с варибельной экспрессивностью. Установлена генетическая связь между агенезией (отсутствием) латеральных резцов и их шиловидной формой – оба состояния могут быть различными проявлениями одного и того же генетического дефекта.

2. Нарушения морфодифференцировки.

Шиловидные зубы формируются в результате нарушения пролиферации и дифференцировки клеток внутреннего эмалевого эпителия на стадии «колокола», что приводит к недоразвитию мезиального и дистального краёв коронки [6].

3. Эндокринные и метаболические факторы: гипотиреоз, гипопаратиреоз, дефицит витамина D в критические периоды одонтогенеза могут способствовать формированию аномальной формы зубов.

Клиническая значимость и осложнения

Шиловидные зубы могут требовать предварительной реставрации для создания адекватной точки контакта при перемещении зубов.

*Зубы Фурнье (лат. *dentes Fournier*)*

Подобного рода патология представляет собой специфическую аномалию формы зубов, характеризующуюся бочкообразной или отверткообразной конфигурацией коронки с утолщённой шейкой и суженным режущим краем, при этом отсутствует полулунная выемка, типичная для зубов Гетчинсона.

Альфред Фурнье в 1884 году установил, что данные изменения развиваются исключительно в постоянных зубах, чья минерализация происходит в первый год жизни, когда возможно трансплацентарное проникновение *Treponema pallidum*.

Эпидемиологические данные

В эпоху до широкого применения антибиотиков зубы Фурнье встречались у 15–30 % пациентов с поздним врождённым сифилисом. Более высокая регистрация наблюдается в регионах с низким охватом родовых наблюдений, в частности в некоторых субъектах Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов. В современных условиях, благодаря пренатальному скринингу и лечению сифилиса, частота классических проявлений снизилась, однако в регионах с низким охватом медицинской помощью аномалия сохраняет актуальность.

Морфологическая характеристика

Фурнье описал аномалию моляров, при которой вследствие гипоплазии эмали формируется глубокая борозда вокруг основания каждого бугра, визуально зуб напоминает «меньший зуб, растущий из большего», что получило название «фурньевский моляр» [5]. Реже аномалия может затрагивать боковые резцы и, в исключительных случаях, клыки.

Форма коронки – бочкообразная или отверткообразная – основание коронки (пришеечная область) шире, чем режущий край. Режущий край: сужен, уплощён, может иметь неровную поверхность, но характерная полулунная выемка отсутствует, что является ключевым дифференциальным признаком от зубов Гетчинсона. Размеры: мезиодистальный размер коронки в области режущего края уменьшен на 15–30 % по сравнению с нормой.

Поверхность эмали может быть гладкой или иметь участки гипоплазии, шероховатости, меловидные пятна, цвет эмали часто изменён – желтоватый или полупрозрачный.

Патогенетические механизмы возникновения

1. Критический период воздействия. Патогенез аналогичен зубам Гетчинсона: трансплацентарная передача *Treponema pallidum* после 16-й недели гестации нарушает морфодифференцировку зачатков резцов, вызывая локальную гипоплазию эмали и сбой формирования режущего края.

2. Нарушение морфодифференцировки. Воспалительный процесс приводит к сбою в закладке краев коронки, в результате чего формируется аномальная конусообразная или бочкообразная конфигурация.

3. Системный метаболический дисбаланс. Сифилитическая инфекция нарушает минеральный обмен у плода, что усугубляет гипоплазию твёрдых тканей зубов.

Клиническая значимость и осложнения

Выявление зубов Фурнье должно служить основанием для направления пациента на обследование у венеролога и исключения других проявлений врождённого сифилиса

Зубы Гетчинсона (лат. *dentes Hutchinson*, англ. *Hutchinson's incisors*)

Аномалия классифицируется как специфическое морфологическое изменение формы постоянных резцов, для которых характерна бочкообразная конфигурация коронки, сужение режущего края и наличие полулунной выемки в центральной части режущего края. Данное проявление считается патогномичным признаком позднего врождённого сифилиса. Аномалия входит в классическую триаду Гетчинсона

наряду с интерстициальным кератитом и нейросенсорной тугоухостью [5].

Аномалия была впервые детально описана британским хирургом и сифилидологом сэром Джонатаном Гетчинсоном в 1858 году. Гетчинсон установил корреляцию между характерными изменениями формы центральных резцов и врождённым сифилисом, что стало важным диагностическим критерием в доантибиотическую эру.

Эпидемиологические данные

Эпидемиологический анализ показывает, что зубы Гетчинсона, как и зубы Фурнье, являются маркерами позднего врождённого сифилиса и встречаются исключительно при описываемой выше патологии. По данным клинических серий пациентов с поздними проявлениями инфекции (данные Государственного научного центра дерматовенерологии и косметологии, клинико-диагностический центр и региональных кожно-венерологических диспансеров), частота выявления зубов Гетчинсона составляет 18–35 %. В 90 % случаев поражаются постоянные центральные резцы верхней челюсти, при этом двустороннее поражение характерно для системной патологии.

По данным Государственного научного центра дерматовенерологии и косметологии Минздрава России, в 2002 г. в РФ было зарегистрировано 619 случаев врождённого сифилиса, к 2012 г. их число снизилось до 131, что соответствует снижению на 84,8 % при расчёте на 100 000 живорождённых [2].

В современных условиях, благодаря пренатальному скринингу беременных и ранней антибиотикотерапии, классические формы встречаются редко, однако в регионах с ограниченным доступом к медицинской помощи аномалия сохраняет клиническую значимость.

Морфологическая характеристика

Зубы Гетчинсона преимущественно поражают постоянные центральные резцы верхней челюсти. Боковые резцы, клыки и зубы нижней челюсти вовлекаются значительно реже, что обусловлено хронологией минерализации зубных зачатков.

Форма коронки бочкообразная – коронка шире в пришеечной области и сужается к режущему краю, напоминая отвёртку или бочонок. Центральная часть режущего края имеет характерную полудунную выемку (*semilunar notch*) глубиной 0,5–1,5 мм, окружённую валиками эмали по краям – это ключевой дифференциальный признак. Размеры: мезиодистальный размер коронки в области режущего края уменьшен на 20–35 % по сравнению с физиологической нормой.

Поверхность эмали часто имеет участки гипоплазии, шероховатости, меловидные или желтоватые пятна, эмаль может быть истончена в области выемки.

Патогенетические механизмы:

1. Критический период воздействия. Зубные зачатки центральных резцов начинают минерализоваться на 3–4 месяце внутриутробного развития. Инфицирование плода после 16-й недели гестации, когда плацентарный барьер становится проницаемым для спирохет, совпадает с активной фазой морфодифференцировки зачатков резцов.

2. Прямое повреждение зачатка. *Treponema pallidum* проникает в зубной мешочек, вызывая лимфоплазмозитарную инфильтрацию и нарушая функцию амелобластов, что приводит к локальному прекращению матриксобразования эмали.

3. Нарушение морфогенеза. Воспалительный процесс в области формирующегося режущего края приводит к недоразвитию центрального лоба коронки, что клинически проявляется полукруглой выемкой.

4. Метаболические нарушения. Сифилитическая инфекция нарушает кальций-фосфорный обмен у плода, усугубляя гипоплазию и гипоминерализацию твёрдых тканей зубов.

Клиническая значимость и осложнения

Выявление зубов Гетчинсона является основанием для направления пациента на комплексное обследование у венеролога, офтальмолога и отоларинголога для исключения других проявлений врождённого сифилиса.

Сравнительная характеристика и эпидемиология специфических аномалий формы зубов

Несмотря на морфологическое сходство отдельных признаков, рассматриваемые аномалии принципиально различаются по этиологии, частоте встречаемости и клинической тактике. Зубы Фурнье и Гетчинсона являются патогномоничными маркерами позднего врождённого сифилиса, регистрирующимися у 12–35 % пациентов с данной инфекцией. Их выявление требует обязательного серологического контроля и междисциплинарного обследования (венеролог, офтальмолог, ЛОР) для исключения остальных компонентов триады Гетчинсона.

В отличие от них, жемчужные капли (0,5–2 %) и шиловидные зубы (0,8–3,1 %) встречаются в общей популяции, обусловлены генетической предрасположенностью или локальными нарушениями морфодифференцировки и требуют пародонтологической либо ортодонтно-ортопедической реабилитации соответственно. Повышенная частота шиловидных зубов в регионах с выраженным монголоидным компонентом

указывает на влияние этногенетических факторов и необходимость дифференцированного скрининга.

Практическая часть

С целью верификации литературных данных и оценки реальной встречаемости аномалий в клинической практике нами было проведено сопоставление общероссийских показателей с результатами ретроспективного анализа документации клиники ООО «КИА-ДЕНТ» (г. Йошкар-Ола). Данное сравнение позволяет оценить репрезентативность литературных данных для конкретного региона и выявить факторы, влияющие на регистрируемую частоту аномалий в условиях частной стоматологической практики.

Данные по аномалиям были собраны за последние 5 лет, за исключением данных по жемчужным каплям. Однако сбор ретроспективных данных затруднён в связи с особенностями ведения медицинской документации разных лет, однако удалось систематизировать сведения о встречаемости редких морфологических вариантов зубов.

Таблица 1.

Результаты клинического анализа

Аномалия	Частота встречаемости	Примечания
Шиловидные (конические) зубы	4–5 случаев	Все пациенты – женского пола. Сочетались с частичной адентией, требовали комплексного ортопедического планирования
Зубы Гетчинсона	Не зарегистрировано	Отсутствие случаев обусловлено профилем клиники: аномалия проявляется в детском возрасте, а учреждение не ведёт приём пациентов младше 18 лет
Зубы Фурнье	3–4 случая	Выявлены в рамках дифференциальной диагностики врождённых аномалий эмали
Жемчужные капли	1 случай за 30 лет	Аномалия крайне редко диагностируется клинически, выявление возможно только при прицельном анализе данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ)

Выводы

1. Жемчужные капли представляют собой серьезную пародонтологическую проблему. Их наличие нарушает прикрепление периодонта, способствуя формированию псевдокарманов и деструкции кости в фуркациях. Ключевой проблемой остается их низкая выявляемость при рутинной рентгенографии, для достоверной диагностики необходимо внедрение КЛКТ в протокол обследования.

2. Шиловидные зубы являются преимущественно генетически обусловленной патологией (локализованная микроденция), чаще поражающей верхние боковые резцы у женщин.

3. Зубы Фурнье и Гетчинсона остаются патогномичными маркерами позднего врожденного сифилиса. Несмотря на снижение заболеваемости в РФ благодаря пренатальному скринингу, их выявление требует обязательного направления пациента на серологическое обследование и консультацию венеролога.

Практические рекомендации

1. Стоматологам необходимо уделять внимание дифференциальной диагностике формы зубов для раннего выявления системных заболеваний (в частности, врожденного сифилиса).

2. При планировании пародонтологического лечения многокорневых зубов следует учитывать риск наличия жемчужных капель.

3. Требуется совершенствование документации и преемственность между взрослыми и детскими стоматологическими отделениями для полноценного мониторинга одонтологических стигм.

Список литературы:

1. Зубарева А.В., Гараева К.Л., Исаева А.И. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков (обзор литературы) // *European Research*. – 2015. – № 10(11). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/...> (дата обращения: 02.04.2026).
2. Кубанова А.А., Мелехина Л.Е., Кубанов А.А., Богданова Е.В. Заболеваемость врожденным сифилисом в Российской Федерации в период 2002–2012 гг. // *Вестник дерматологии и венерологии*. – 2013. – № 6. – С. 24–31.
3. Moskow B.S., Canut P.M. Studies on root enamel. (2) Enamel pearls. A review of their morphology, localization, nomenclature, occurrence, classification, histogenesis and incidence // *Journal of Clinical Periodontology*. – 1990. – Vol. 17. – № 5. – P. 275–281. DOI: 10.1111/j.1600-051X.1990.tb01089.x.
4. Neville B.W., Damm D.D., Allen C.M., Bouquot J.E. *Oral and Maxillofacial Pathology*. – 4th ed. – St. Louis : Elsevier Saunders, 2016. – 1024 p.

5. Nissanka-Jayasuriya E.H., Odell E.W., Phillips C. Dental Stigmata of Congenital Syphilis: A Historic Review With Present Day Relevance // *Head and Neck Pathology*. – 2016. – Vol. 10, № 3. – P. 327–331. DOI: 10.1007/s12105-016-0703-z.
6. Shafer W.G. *A Textbook of Oral Pathology* [Text] / W. G. Shafer, M. K. Hine, B. M. Levy. – 4th ed. – Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1983. – 782 p.
7. Versiani M.A., Cristescu R.C., Saquy P.C., Pécora J.D., de Sousa-Neto M.D. Enamel pearls in permanent dentition: case report and micro-CT evaluation // *Dentomaxillofacial Radiology*. – 2013. – Vol. 42. – № 6. – Art. 20120332. DOI: 10.1259/dmfr.20120332.

РАЗДЕЛ 3.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

3.1. КЛИНИЧЕСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ, АЛЛЕРГОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТА GALLERIA MELLONELLA (ВОСКОВАЯ МОЛЬ) НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК КРОВИ ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ

Волчек Игорь Анатольевич

*д-р мед. наук, проф.,
Медицинский институт
непрерывного образования,
ФГБОУ ВО «Российский
биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)»,
РФ, г. Москва*

STUDY OF THE EFFECT OF GALLERIA MELLONELLA (WAX MOTH) EXTRACT ON THE PROLIFERATIVE AND FUNCTIONAL ACTIVITY OF LYMPHOID CELLS IN THE BLOOD OF HEALTHY DONORS

Volchek Igor Anatolyevich

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Medical Institute of Continuing Education,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "Russian
Biotechnological University (ROSBIOTECH)",
Russia, Moscow*

Аннотация. Рассмотрены вопросы механизмов иммуномодулирующего эффекта продукта пчеловодства, экстракта *Galleria Mellonella* (восковая моль).

Abstract. The issues of mechanisms of immunomodulatory effect of beekeeping product, *Galleria Mellonella* extract (wax moth) are considered.

Ключевые слова: экстракт *Galleria Mellonella*, пролиферация лимфоцитов, маркеры лимфоцитов цитокины.

Keywords: *Galleria Mellonella* extract, lymphocyte proliferation, cytokine, lymphocyte markers.

Актуальность. Мед и другие продукты пчеловодства на протяжении веков занимают важное место как в народной, так и в академической медицине, в частности, в контексте регуляции иммунологического гомеостаза. Иммуномодулирующие свойства прополиса, натурального меда и производных на его основе, включая лекарственные формы (в том числе инъекционные), получили достаточное научное подтверждение [1; 3].

В то же время, сведения об иммунологических механизмах действия продуктов жизнедеятельности *Galleria Mellonella* (восковой моли), тесно связанной с ульем, остаются крайне ограниченными.

Цель настоящей работы – охарактеризовать иммуномодулирующие свойства экстракта *Galleria Mellonella* в культуре мононуклеарных клеток человека *in vitro*.

Материалы и методы. В исследовании были использованы мононуклеарные клетки (МНК) крови 19 здоровых доноров (11 мужчин и 8 женщин в возрасте 25–42 лет), выделенные из крови градиентным центрифугированием.

В качестве препарата тестирования использовали любезно предоставленный АНО «Агентство по развитию пчеловодства Приморского края» 20 % экстракт – продукт жизнедеятельности восковой моли (ПЖВМ).

МНК в концентрации 2×10^6 /мл культивировали в течение 36 ч. в присутствии неспецифического митогена–ФГА (фитогеммагглютинин Р, РНА Р, Sigma) и различных концентраций ПЖВМ (10 мкг/мл; 5 мкг/мл; 1 мкг/мл).

В контрольных пробах клетки культивировали либо в среде (без ФГА и ПЖВМ), либо присутствии только ФГА или ПЖВМ.

По окончании культивирования определяли следующие параметры:

Поверхностные маркеры клеток методом проточной цитофлуориметрии: CD4+, CD8+, CD4+CD45RO+, CD8+CD45RO+, CD4-CD45RO+, CD8-CD45RO+.

Пролиферативный ответ клеток по включению в ДНК радиоактивной метки (H^3 -тимидин).

Цитокины в культуральных супернатантах: фактор некроза опухоли –альфа (ФНО-альфа), интерлейкин-6 (ИЛ-6) и интерферон-альфа (ИФН-альфа). Цитокины определяли с использованием иммуноферментных тест-систем производства компании «Вектор-Бест» (Новосибирск).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием парного критерия *Стьюдента* (*Student*).

Результаты. Соотношение различных субпопуляций Т-лимфоцитов, участвующих в иммунном ответе, является ключевым фактором, определяющим его силу и направленность [2].

В рамках данного исследования, как показано в Таблице 1, воздействие ПЖВМ не привело к статистически значимым изменениям в содержании CD4+ Т-клеток в митогенактивированной лимфоидной популяции.

Таблица 1.

Процентное содержание CD4+ Т-лимфоцитов

№ донора	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
М ±m	37,2±0,9	35,3±0,2	37,4±0,1	36,2±0,3	34,7±0,4	37,2±0,1

ПЖВМ также не оказывал значимого влияния на содержание CD4+CD45RO+ хелперных Т-лимфоцитов в митоген-активированной клеточной популяции. Эти лимфоциты ответственны за долговременную иммунную память [5; 6], что и показано в таблице 2.

Таблица 2.

Процентное содержание CD4+CD45RO+ Т-лимфоцитов

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	19,3±0,1	18,6±0,2	17,4±0,2	17,6±0,1	18,3±0,3	22,1±0,5

Полученные данные позволяют предположить, что ПЖВМ не влияет на процентное содержание CD4+ Т-лимфоцитов (хелперов) в популяции.

Известно, что противовирусный иммунный ответ формируется благодаря CD8+ Т-лимфоцитам [2].

Влияние ПЖВМ на содержание CD8+ и CD8+RO+ Т-лимфоцитов показано в таблицах 3 и 4.

Таблица 3.

Процентное содержание CD8+ Т-лимфоцитов

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	5,8±2,7	17,3±3,4	15,6±2,3	16,1±2,9	16,8±3,4	27,8±4,2

Таблица 4.

Процентное содержание CD8+CD45RO+ Т-лимфоцитов

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	0,6±0,3	2,4±0,6	2,1±0,9	2,7±0,6	2,3±0,4	4,3±0,8

Таким образом, согласно полученным данным, ПЖВМ не оказывал существенного влияния на процентное содержание CD8+/RO+ и CD8+/RO- Т-лимфоцитов в митоген-активированной клеточной популяции.

С другой стороны, выявлено самостоятельное влияние ПЖВМ (в отсутствие митогена) на содержание цитотоксических Т-лимфоцитов в лимфоидной популяции.

Как следует из представленных данных, в присутствии ПЖВМ имело место более чем двукратное достоверное увеличение содержания CD8+ Т-клеток и четырехкратное увеличение CD8+CD45RO+ Т-клеток ($P < 0.05$).

Как известно, воспалительная реакция является неотъемлемой частью иммуногенеза [4].

Избыточность или недостаточность воспаления играют значимую роль в патогенезе многих заболеваний, а ФНО-альфа и ИЛ-6 – цитокины, в значительной степени определяющие степень воспаления.

Данные, характеризующие влияние ПЖВМ на продукцию этих цитокинов, представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5.

Содержание ФНО-альфа (пг/мл) в культуральных супернатантах

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	49,9±12,3	M +m	49,9±12,3	M +m	49,9±12,3	M +m

Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемое соединение (ПЖВМ) обладает статистически значимой способностью ($P < 0.05$) подавлять продукцию ФНО-альфа митоген-активированными мононуклеарными клетками.

Таблица 6.

Содержание ИЛ-6 (пг/мл) в культуральных супернатантах

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	617,3±131	M +m	617,3±131	M +m	617,3±131	M +m

Из представленных данных следует, что ПЖВМ не оказывал статистически значимого влияния на продукцию ИЛ-6, осуществляемую митоген-активированными мононуклеарными клетками человека.

Как известно, ИФ-альфа играет ключевую роль в противовирусной защите организме [2]. Проведенные исследования показали разнонаправленное влияние ПЖВМ на продукцию ИФ-альфа мононуклеарными клетками от различных доноров с колебаниями от выраженного эффекта до его полного отсутствия. В этой связи однозначного вывода относительно действия ПЖВМ на синтез интерферона альфа сделать не представляется возможным. Данный вопрос требует дальнейшего глубокого изучения.

Пролиферативный ответ лимфоидных клеток служит суммарным показателем иммуностропной эффективности вещества [2].

Влияние ПЖВМ на лимфоидную пролиферацию детализировано в таблице 7.

Таблица 7.

Влияние ПЖВМ на лимфоидную пролиферацию

№	Контроль-среда	ФГА	ФГА+ПЖВМ (1 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (5 мкг/мл)	ФГА+ПЖВМ (10 мкг/мл)	ПЖВМ (5 мкг/мл)
M +m	222 + 33	3887 +564	3891+245	4387+787	4798+455	4767+299

Таким образом, экстракт *Galleria Mellonella* (восковая моль) обладает выраженными иммуномодулирующими свойствами.

Основные результаты, полученные в данном исследовании, приведены ниже.

Стимуляция пролиферации лимфоцитов. Полученные данные свидетельствуют о том, что ПЖВМ обладает выраженной способностью стимулировать пролиферацию лимфоцитов, сравнимой с действием ФГА (фитогемагглютинина). Примечательно, что совместное применение ФГА и ПЖВМ не приводило к суммированию их эффектов на пролиферацию.

Активация лимфоцитов. Результаты исследования предполагают, что ПЖВМ является активатором лимфоцитов. Его иммуностропная противовирусная активность, вероятно, обусловлена самостоятельной способностью избирательно увеличивать содержание CD8+RO⁻ и CD8+RO⁺ Т-клеток в популяции лимфоцитов.

Влияние на интерфероны. На данный момент не получено данных, указывающих на то, что ПЖВМ является индуктором интерферона-альфа (ИФ-альфа). Тем не менее, взаимосвязь ПЖВМ с синтезом и действием интерферонов I типа требует дальнейшего изучения.

Супрессия ФНО-альфа. Согласно полученным данным, ПЖВМ способен подавлять выработку фактора некроза опухоли-альфа (ФНО-альфа) активированными иммунокомпетентными клетками. Ингибирование продукции ФНО-альфа может лежать в основе противовоспалительного действия ПЖВМ.

Парадоксальное повышение ФНО-альфа. Интересно, что в культурах мононуклеарных клеток, активированных ПЖВМ самостоятельно (без ФГА), были выявлены повышенные концентрации ФНО-альфа.

Нормализация воспалительных процессов. В целом, полученные данные позволяют предположить, что ПЖВМ может оказывать нормализующее действие на воспалительные процессы. Однако это предположение требует дальнейших экспериментальных подтверждений.

Выводы:

ПЖВМ не оказывает значимого влияния на относительное содержание CD4+RO⁻ и CD4+RO⁺ Т-клеток в популяции лимфоцитов, активированной митогенами.

ПЖВМ способен самостоятельно увеличивать относительное содержание CD8+RO⁻ и CD8+RO⁺ Т-клеток в популяции лимфоцитов, активированной митогенами.

ПЖВМ способен ингибировать продукцию ФНО-альфа клетками.

ПЖВМ не оказывает существенного влияния на клеточную продукцию интерлейкина-6 (ИЛ-6).

ПЖВМ, вероятно, не является интерфероногеном.

ПЖВМ обладает выраженными митогенными свойствами по отношению к лимфоцитам.

Полученные данные свидетельствуют о наличии у ПЖВМ выраженных иммуномодулирующих свойств, которые отличают его от других иммуностропных препаратов.

Список литературы:

1. Гладько В.В., Гладько О.В., Волчек И.А. Исследование влияния различных концентраций криомелта МН на жизнеспособность, некроз и апоптоз клеток периферической крови человека // Пенитенциарная медицина в России и за рубежом», сборник научных статей. – М.: Изд-во ФКУ НИИ ФСИН России, 2019. – С. 59.
2. Deem M.W., Hejazi P. Theoretical aspects of immunity // Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering. – 2010. – Vol. 1. – Pp. 247–276. doi: 10.1146/annurev-chembioeng-073009-100952. PMID: 22432581; PMCID: PMC4487771.
3. El-Seedi H.R., Eid N., Abd El-Wahed A.A., Rateb M.E., Afifi H.S., Algethami A.F., Zhao C., Al Naggari Y., Alsharif S.M., Tahir H.E., Xu B., Wang K., Khalifa S.A.M. (2022) Honey Bee Products: Preclinical and Clinical Studies of Their Anti-inflammatory and Immunomodulatory Properties // Frontiers in Nutrition. – Vol. 8. – P. 761267. doi: 10.3389/fnut.2021.761267.
4. Fulop T., Larbi A., Dupuis G., Le Page A., Frost E.H., Cohen A.A., Witkowski J.M., Franceschi C. (2018). Immunosenescence and Inflamm-Aging As Two Sides of the Same Coin: Friends or Foes? // Frontiers in Immunology. Vol. 8:1960. doi: 10.3389/fimmu.2017.01960.
5. Kwiecień I., Rutkowska E., Sokołowski R., Bednarek J., Raniszewska A., Jahnz-Różyk K., Rzepecki P., Domagała-Kulawik J. (2022). Effector Memory T Cells and CD45RO+ Regulatory T Cells in Metastatic vs. Non-Metastatic Lymph Nodes in Lung Cancer Patients // Frontiers in Immunology. – Vol. 13. – P. 864497. doi: 10.3389/fimmu.2022.864497.
6. Machura E., Mazur B., Pieniżek W., Karczewska K. (2008). Expression of naive/memory (CD45RA/CD45RO) markers by peripheral blood CD4+ and CD8+ T cells in children with asthma // Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis (Warszawa). – Vol. 56(1). – Pp. 55–62. doi: 10.1007/s00005-008-0005-6. Epub 2008 Feb 5. PMID: 18250971; PMCID: PMC2734248.

3.2. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

ПАТАНАТОМИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА: ЯЗВЕННЫЙ КОЛИТ И БОЛЕЗНЬ КРОНА

Бурцев Никита Андреевич

*студент, 4 курс, факультет «Лечебное дело»,
Белгородский государственный
национальный исследовательский институт,
РФ, г. Белгород*

Введение

В данной статье будут рассмотрены такие заболевания, как язвенный колит и болезнь Крона. Эти заболевания имеют сложный патогенез, включающий генетические, иммунологические и экологические факторы. Нами будут рассмотрены особенности патологической анатомии, исхода и оценена специфика макро– и микроскопической картины данных заболеваний. Также мы уделим внимание дифференциальной диагностике и особенностям внекишечных изменений.

Патанатомия язвенного колита

Язвенный колит – это хроническое воспалительное заболевание толстой кишки, распространенность которого растет во всем мире. Патогенез заболевания многофакторный и включает в себя генетическую предрасположенность, дефекты эпителиального барьера, нарушения регуляции иммунных реакций и влияние факторов окружающей среды.

Факторы риска

Язвенный колит развивается под влиянием генетических и экологических факторов. Около 8–14% пациентов имеют семейный анамнез заболевания, а у ближайших родственников риск в четыре раза выше. Среди еврейского населения болезнь встречается чаще. Генетические исследования выявили около 200 локусов, связанных с воспалительными заболеваниями кишечника, но они объясняют лишь 7,5% вариабельности болезни.

Факторы окружающей среды играют значительную роль. Курение увеличивает риск у бывших курильщиков, но снижает у активных. Аппендэктомия, перенесённый гастроэнтерит и приём гормональных препаратов повышают вероятность заболевания, тогда как грудное вскармливание снижает риск. В развивающихся странах факторы риска могут отличаться: антибиотики защищают от болезни, а курение оказывает меньшее влияние. Исследования не подтвердили связь между стрессом и язвенным колитом [1].

Макроскопические изменения

1. Локализация поражения: ЯК всегда начинается с прямой кишки и распространяется проксимально, поражая толстую кишку непрерывным образом.

2. Изменения слизистой:

- Покраснение, отечность, изъязвления, иногда покрытые фибринозными налетами.
- Потеря сосудистого рисунка вследствие воспалительного отека.
- Ложные полипы – разрастания гиперплазированной слизистой между очагами язвенных поражений.

3. Поздние стадии: Развитие стриктур, укорочение и деформация кишки, риск малигнизации (колоректальный рак).

Микроскопические изменения

1. Воспаление:

- Диффузная инфильтрация слизистой оболочки и подслизистого слоя лимфоцитами, плазматическими клетками, макрофагами и нейтрофилами.
- Образование крипт-абсцессов – скоплений нейтрофилов в криптах кишечника.

2. Язвенные изменения:

- Поверхностные язвы, не проникающие глубже подслизистого слоя.
- Разрушение эпителия с формированием грануляционной ткани.

3. Фиброз:

- Утолщение подслизистого слоя из-за хронического воспаления.
- Возможное развитие дисфункции кишечника из-за фиброзных изменений.

Исход

Исход язвенного колита зависит от формы заболевания, тяжести течения, своевременности лечения и соблюдения терапии. Возможные варианты исхода включают:

1. Ремиссия (временное или длительное улучшение)

У многих пациентов возможно достижение стойкой ремиссии с помощью медикаментозной терапии (5-аминосалицилаты, кортикостероиды, иммуномодуляторы, биологические препараты). Поддерживающее лечение позволяет значительно снизить частоту обострений.

2. Хроническое рецидивирующее течение

Характеризуется периодами обострений и ремиссий. Без адекватного лечения возможно учащение обострений, утяжеление симптомов, ухудшение качества жизни.

3. Осложнения

- Острое расширение толстой кишки (токсический мегаколон) – жизнеугрожающее состояние, требующее немедленного вмешательства.
- Кровотечения – вследствие язвенных поражений.
- Перфорация кишечника – редкое, но тяжёлое осложнение.
- Стриктуры – сужение просвета кишки, могут вызывать кишечную непроходимость.
- Риск малигнизации – длительное течение заболевания (более 8–10 лет) увеличивает риск развития колоректального рака, особенно при панколите.

4. Лечение



Рисунок 1.

Лечение язвенного колита строится по принципу постепенного углубления целей – от контроля симптомов к полному заживлению кишечника. Сначала устраняют клинические проявления (кровотечение, позывы, нарушение стула, снижение качества жизни), затем добиваются эндоскопической ремиссии (нормальная слизистая при обследовании) и гистологического заживления (отсутствие воспаления на клеточном уровне). Наиболее глубокий уровень – молекулярная ремиссия, которая пока окончательно не определена.

5. Прогноз

При ранней диагностике и грамотно подобранной терапии прогноз при язвенном колите, как правило, благоприятный. Большинство пациентов могут вести полноценную и активную жизнь при условии регулярного наблюдения и соблюдения врачебных рекомендаций.

Современные исследования акцентируют внимание на важности достижения гистологической ремиссии – состояния, при котором в тканях кишечника под микроскопом не выявляется признаков воспаления. По данным обзора, опубликованного в *Expert review of gastroenterology & hepatology*, достижение гистологической ремиссии связано с:

- Снижением частоты рецидивов,
- Меньшим числом госпитализаций,
- Уменьшением необходимости хирургического удаления толстой кишки (колэктомии),
- Снижением риска развития колоректального рака.

Таким образом, гистологическая ремиссия рассматривается как новая, более точная цель терапии язвенного колита, которая может значительно улучшить долгосрочный прогноз пациентов и качество их жизни [5].

Патанатомия болезни Крона

Болезнь Крона – это хроническое гранулематозное воспалительное заболевание. Болезнь Крона может поражать любой участок пищеварительного тракта от ротовой полости до анального отверстия и приводить к внекишечным осложнениям. Чаще воспаление локализуется в конечной части тонкой кишки и начальном отделе толстой.

Факторы риска

Современные данные свидетельствуют о взаимосвязи между генетической предрасположенностью и факторами окружающей среды в развитии болезни Крона. Были выявлены генетические локусы, повышающие риск. Например, гомозиготность по гену NOD2 показала увеличение риска развития болезни Крона в 20-40 раз. Факторы

окружающей среды, связанные с повышенным риском, включают курение, использование оральных контрацептивов, прием антибиотиков, регулярное употребление нестероидных противовоспалительных препаратов и городскую среду. Факторы, связанные со снижением риска, включают контакт с домашними и сельскохозяйственными животными, совместное проживание в спальне, наличие более двух братьев и сестер, высокое потребление клетчатки, фруктов и физическую активность. Вакцины не были связаны с повышенным риском развития болезни Крона [2].

Макроскопические изменения

1. Сегментарность поражения: В отличие от ЯК, БК поражает кишечник очагами, разделенными интактными участками («skip lesions»).

2. Глубокие язвы:

- Язвы могут распространяться на всю толщу стенки кишечника, приводя к формированию фистул и абсцессов.
- Характерны «щелевидные» или «глубокие линейные» язвы, образующие «булыжную мостовую» (cobblestone appearance).

3. Фиброз и стенозирование:

- Развитие стриктур и сужение просвета кишки, что ведет к кишечной непроходимости.

Микроскопические изменения

1. Гранулематозное воспаление:

- Формирование неказеозных гранулем, состоящих из эпителиоидных макрофагов, гигантских клеток Лангханса, лимфоцитов и плазматических клеток.

2. Глубокое воспаление:

- Инфильтрация всех слоев кишечной стенки, в отличие от поверхностного поражения при ЯК.

3. Фиброз и лимфангиэктазия:

- Прогрессирующее утолщение стенки кишечника за счет разрастания соединительной ткани.

Исход

Исход болезни Крона варьирует в зависимости от формы, локализации, выраженности воспаления, наличия осложнений и качества терапии. Это заболевание считается неизлечимым, но при грамотном подходе возможно добиться стойкой ремиссии и контролировать прогрессирование.

Возможные исходы:

1. Ремиссия (спонтанная или медикаментозная)

При раннем выявлении и адекватной терапии (биологические препараты, иммуномодуляторы, диета) возможно достижение длительной ремиссии и сохранение качества жизни.

2. Хроническое рецидивирующее течение

У большинства пациентов наблюдаются периоды обострений и ремиссий, с постепенным развитием структурных изменений в кишечнике (фиброз, стенозы).

3. Осложнения

- Фистулы – нередко формируются между кишкой и другими органами (кишечно-пузырные, кишечно-кожные и др.).
- Абсцессы – гнойные воспаления в брюшной полости.
- Кишечная непроходимость – из-за стенозов и фиброзных сужений.
- Перфорация – разрыв стенки кишки.
- Недостаточность всасывания (мальабсорбция) – особенно при поражении тонкой кишки.
- Риск онкологических заболеваний – длительное течение может повышать вероятность аденокарциномы тонкой или толстой кишки.

4. Лечение

Лечение Болезни Крона направлено на снижение воспаления во всех отделах пищеварительной системы (от тонкого до толстого кишечника). Основная цель – добиться ремиссии: убрать боль, диарею и другие симптомы, а затем поддерживать стабильное состояние. Для этого применяют противовоспалительные препараты, иммунодепрессанты и биологическую терапию, а при осложнениях (сужения, свищи) может потребоваться хирургическое лечение. В итоге терапия направлена не только на облегчение симптомов, но и на заживление слизистой кишечника и предотвращение осложнений.

5. Инвалидизация и снижение качества жизни

При частых обострениях и осложнениях могут возникать трудности с питанием, дефицит массы тела, анемия, усталость, что требует длительного наблюдения, диетотерапии и психологической поддержки.

Прогноз:

Болезнь Крона требует пожизненного наблюдения, однако при индивидуальном подходе и использовании современных терапевтических стратегий можно значительно снизить частоту обострений, предотвратить развитие осложнений и улучшить общий прогноз заболевания.

Одним из наиболее перспективных методов ведения пациентов с болезнью Крона на сегодняшний день считается подход «лечение до достижения цели» (Treat-to-Target, T2T). Он включает в себя раннее вмешательство, регулярный мониторинг воспалительной активности (включая биомаркеры и эндоскопические данные) и коррекцию терапии до достижения определённых клинических и эндоскопических целей.

Эффективность подхода T2T была продемонстрирована в двух крупных рандомизированных клинических исследованиях – CALM и STARDUST [6].

Однако, как подчёркивают авторы, остаются неопределёнными подгруппы пациентов, которые наиболее выиграют от стратегии T2T, а также характеристики заболевания, при которых этот подход будет наиболее эффективен.

Дифференциальная диагностика

Патанатомическое различие между язвенным колитом (ЯК) и болезнью Крона (БК) основывается на характере воспаления, глубине поражения, наличии гранулём и распространённости процесса (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Патоморфологические различия между язвенным колитом и болезнью Крона

Критерий	Язвенный колит (ЯК)	Болезнь Крона (БК)
Локализация	Толстая кишка	Любая часть ЖКТ
Характер поражения	Непрерывный	Сегментарный («skip lesions»)
Глубина поражения	Поверхностное	Трансмуральное
Гранулемы	Отсутствуют	Присутствуют
Фистулы, стриктуры	Нет	Часто
«Ложные полипы»	Да	Редко
Риск малигнизации	Высокий	Низкий

Внекишечные проявления болезни Крона встречаются с различной частотой и затрагивают многие органы и системы (см. таблицу 2).

Таблица 2.

Распространённость внекишечных проявлений болезни Крона

Распространенность внекишечных проявлений болезни Крона	
Внекишечные проявления	Распространенность (%)
Анемия	9-17
Передний увеит	17
Афтозный стоматит	4-20
Желчнокаменная болезнь	13-34
Эписклерит	29
Узловатая эритема	2-20
Воспалительные артропатии	10-35
Нефролитиаз	8-19
Остеопороз	2-30
Гангренозная пиодермия	0,5-2
Склерит	18
Венозная тромбоэмболия	10-30

Заключение

Язвенный колит и болезнь Крона являются хроническими воспалительными заболеваниями кишечника (ХВЗК) с различными патанатомическими характеристиками, но схожей аутоиммунной природой. В развитии обеих патологий играют роль генетические и экологические факторы, однако влияние окружающей среды зачастую оказывается решающим.

Язвенный колит характеризуется непрерывным воспалением, ограниченным слизистой оболочкой толстого кишечника, с образованием язв и повышенным риском колоректального рака. Болезнь Крона, напротив, поражает любые отделы ЖКТ сегментарно, распространяется на всю толщу кишечной стенки и сопровождается образованием фистул и стриктур.

Дифференциальная диагностика основана на глубине воспаления, характере поражения и наличии гранулем. Оба заболевания имеют риск развития внекишечных осложнений, таких как анемия, воспалительные артропатии, поражения глаз и кожи.

Прогноз ХВЗК зависит от своевременной диагностики, корректной тактики лечения и соблюдения профилактических мер. Несмотря на наличие эффективных методов терапии, заболевания остаются хроническими и требуют длительного наблюдения для предотвращения осложнений и улучшения качества жизни пациентов.

Список литературы:

1. Gros B., Kaplan G. G. Ulcerative colitis in adults: a review // JAMA. – 2023. – Vol. 330, № 10. – P. 951–965. – DOI: 10.1001/jama.2023.15389.
2. Pai R. K., D’Haens G., Kobayashi T., Sands B. E., Travis S., Jairath V., De Hertogh G., Park B., McGinnis K., Redondo I., Lipitz N. G., Gibble T. H., Magro F. Histologic assessments in ulcerative colitis: the evidence behind a new endpoint in clinical trials // Expert Review of Gastroenterology & Hepatology. – 2024. – Vol. 18, № 1–3. – P. 73–87. – DOI: 10.1080/17474124.2024.2326838.
3. Sarter H., Crétin T., Savoye G., Fumery M., Leroyer A., Dauchet L., Paupard T., Coevoet H., Wils P., Richard N., Turck D., Ley D., Gower-Rousseau C. Incidence, prevalence and clinical presentation of inflammatory bowel diseases in Northern France: a 30-year population-based study // The Lancet Regional Health – Europe. – 2024. – Vol. 47. – Art. 101097. – DOI: 10.1016/j.lanpe.2024.101097.
4. Srinivasan A. R. Treat to target in Crohn's disease: a practical guide for clinicians // World Journal of Gastroenterology. – 2024. – Vol. 30, № 1. – P. 50–69. – DOI: 10.3748/wjg.v30.i1.50.
5. Ungaro R., Mehandru S., Allen P. B., Peyrin-Biroulet L., Colombel J. F. Ulcerative colitis // The Lancet. – 2017. – Vol. 389, № 10080. – P. 1756–1770. – DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32126-2.
6. Veauthier B., Hornecker J. R. Crohn's disease: diagnosis and management // American Family Physician. – 2018. – Vol. 98, № 11. – P. 661–669.

3.3. ФАРМАКОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ GALLERIA MELLONELLA НА ЭКСПРЕССИЮ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ BDNF И NGF

Волчек Игорь Анатольевич

*д-р мед. наук, проф.,
Медицинский институт непрерывного
образования ФГБОУ ВО
«Российский биотехнологический
университет (РОСБИОТЕХ)».
РФ, г. Москва*

Теряев Андрей Сергеевич

*директор,
ООО «Научно-исследовательский
центр
иммунологии и аллергологии»,
РФ, г. Москва*

STUDY OF THE EFFECT OF GALLERIA MELLONELLA PREPARATIONS ON THE EXPRESSION OF NEUROTROPHIC FACTORS BDNF AND NGF

Volchek Igor Anatolyevich

*Doctor of Medical Sciences,
Professor,
Medical Institute of Continuing Education,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education
"Russian Biotechnological University (
ROSBIOTECH)",
Russia, Moscow*

Teryaev Andrey Sergeevich

Director of the
Research Center for Immunology
and Allergology,
Russia, Moscow

Аннотация. В работе исследована активность препаратов *Galleria Mellonella*, полученных различными методами, в регуляции экспрессии нейротрофических факторов BDNF и NGF *in vitro*. Для культивируемых нейроглиальных клеток коры больших полушарий крысы показано, что в концентрации 1 мкг/мл происходит статистически достоверная стимуляция экспрессии как BDNF, так и NGF в 3,9–4,8 раз по сравнению с контролем через 1 и 4 часа после введения препаратов.

Abstract. This study investigated the activity of *Galleria Mellonella* preparations obtained by various methods in regulating the expression of the neurotrophic factors BDNF and NGF *in vitro*. Using cultured rat cerebral cortex neuroglial cells, it was shown that at a concentration of 1 µg/ml, statistically significant stimulation of both BDNF and NGF expression occurred, 3,9–4,8 times higher than in controls, 1 and 4 hours after administration.

Ключевые слова: экстракт *Galleria Mellonella*, экспрессия нейротрофинов, BDNF, NGF.

Keywords: *Galleria Mellonella* extract, neurotrophin expression, BDNF, NGF.

Актуальность. Нейротрофины представляют собой семейство регуляторных белков нервной ткани. Они синтезируются нейронами и клетками нейроглии и играют важную роль в дифференцировке, поддержании жизнеспособности и обеспечении функционирования как периферических, так и центральных нейронов. Регуляция их активности осуществляется посредством аутокринных и паракринных механизмов.

Нейротрофины контролируют нейрональную дифференцировку, стимулируют ветвление дендритов (арборизацию) и рост аксонов (спрутинг) в направлении клеток-мишеней. В зрелой нервной системе они модулируют как кратковременную синаптическую передачу, так и долговременное потенцирование, тем самым внося вклад в пластичность нервной системы, необходимую для ее нормального функционирования.

Зрелые активные формы BDNF являются стабильными гомодимерами с молекулярной массой приблизительно 28 кД. BDNF способствует росту спинальных сенсорных нейронов, а также выживанию

и развитию мотонейронов, сенсорных, ганглионарных, дофаминергических, холинергических и ГАМКергических нейронов. Основными продуцентами BDNF являются клетки нейроглии головного и спинного мозга, а также шванновские клетки, ассоциированные с периферическими мотонейронами.

Исследование и разработка средств профилактики и лечения неврологической патологии, включая регуляцию продукции нейротрофических факторов, представляют собой актуальнейшую проблему современных медико-биологических наук. Одним из быстро развивающихся направлений фармакологии является изучение биологически активных средств, основанных на принципах древней традиционной медицины.

Среди множества традиционных рецептов – продукты пчеловодства. В частности, препараты на основе *Galleria Mellonella* (восковой моли), привлекают особое внимание специалистов в последние годы.

Тем не менее, в доступных научно-литературных источниках не удалось обнаружить непосредственно данных, подтверждающих нейропротекторные и нейротрофические свойства продуктов жизнедеятельности (ПЖ) *Galleria Mellonella* в контексте нейрофизиологии. Предшествующие исследования были преимущественно сосредоточены на других аспектах, таких как влияние на стресс, иммунный ответ, получение биологически активных веществ для биотехнологии, синтез меланина и другие биологические эффекты.

Целью настоящей работы явилось сравнительное исследование влияния экстрактов *Galleria Mellonella*, полученных различными способами на продукцию наиболее изученных нейротрофинов BDNF (brain-derived neurotrophic factor) и NGF (nerve growth factor).

Материалы и методы. В качестве исходного сырья использовали сублимированные личинки *Galleria Mellonella*. Для экстрагирования материала применяли методы: водно-спиртовой экстракции в циркуляционном экстракторе «Соклет» (Препарат 1); ускоренной экстракции этанолом ASE (Accelerated solvent extraction) (Препарат 2). Растворы стерилизовали фильтрованием и проводили лиофилизацию.

В работе использовались следующие реагенты: L-глутамин, MEM, F12, DMEM, эмбриональная сыворотка коровы (ICN), сахароза, BSA, SDS, EDTA, NaOH, Na₂CO₃, Na₂HPO₄, NaCl, PPO, POPOP, бензамидин, PMSF, BDNF, трис, инсулин, трансферрин, прогестерон, путресцин, Na₂SeO₃, трифторуксусная кислота, гептафтормасляная кислота, трихлоруксусная кислота, ацетонитрил, полиэтиленимин, D-глюкоза, L-глутамин, апротинин, лейпептин (Sigma, Sigma-Aldrich), CuSO₄, параформальдегид, Ca,Na-тарtrat, соляная кислота, толуол

(Реахим), CaCl₂, реактив Фолина (Merck), тритон X-100 (“Ferak Berlin”). Использовалась пластиковая культуральная посуда фирм Nunc и Costar.

Первичную культуру клеток нейроглии получали согласно методике [3]. Крыс линии Sprague-Dowly (15 особей) возраста 1–3 дня забивали с помощью углекислотной асфиксии (15 мин.) и помещали на 1 мин. в 80 % водный раствор этанола. Далее все операции проводили в асептических условиях при температуре 4–7°C. Выделенный мозг помещали в раствор Хэнкса и далее выделяли кору больших полушарий, освобождая ткань от оболочек. Выделенную ткань один раз промывали раствором Хэнкса и переносили в среду MEM/F12 (1:1), содержащую 20 % эмбриональной сыворотки коровы и 2 мМ L-глутамин. Ткань диссоциировали на отдельные клетки механически. Полученную клеточную суспензию один раз промывали средой того же состава с помощью центрифугирования при 200 граммах. Клетки засеивали плотностью 200 тыс. клеток/см² на обработанные поли-L-лизинном культуральные флаконы площадью 75 см². Культивирование клеток проводили в CO₂-инкубаторе при 37°C в атмосфере, содержащей 5 % CO₂ и 95 % воздуха в среде MEM/F12 содержащей 15 % эмбриональной сыворотки коровы, 6 г/л D-глюкозы, 2 мМ L-глутамин, 25 мг/л инсулина, 100 мг/л трансферрина, 20 нМ прогестерон, 100 нМ путресцин и 30 нМ селенит натрия, 100 мкг/мл гентамицина. Культуральную среду меняли каждые 3–4 дня. Пересев клеток проводили после достижения монослоя в соотношении 1:3 (время достижения монослоя 1.5–2 нед.).

Выделение тотальной РНК. Для экспериментов использовали полученные после третьего пересева клетки: плотностью 100 тыс./см² высевали на обработанные поли-L-лизинном 6-луночные культуральные планшеты в указанной культуральной среде. После достижения клетками монослоя культуральную среду заменяли на бессывороточную (указанная среда без эмбриональной сыворотки коровы). После 48 ч. инкубации в среду вводили стерильные растворы (40 мкл) тестируемых экстрактов до конечной концентрации 1 мкг/мл (3 параллели на точку). В качестве контроля вводили равный объем 0,9 % раствора NaCl в воде. Через указанные промежутки времени отбирали культуральную среду, клетки промывали холодным фосфатно-солевым буфером и выделяли тотальную РНК фенол-хлороформным методом с использованием набора YellowSolve (Клоноген, Россия) с использованием методики производителя. Чистоту и концентрацию РНК в полученных образцах проводили спектрофотометрически, и в дальнейших экспериментах использовали образцы с соотношением A260/A280 >1.6.

Для проведения обратной транскрипции отбирали 1 мкг тотальной РНК и проводили реакцию 1 час при 37°C в среде, содержащей 8 ед /мл

Moloney Murine Leukemia Virus (M-MLV)-обратную транскриптазу, 10 mM дитиотрейтол, 800 мкМ dNTPs, случайные гексапраймеры (20 мкг/мл) и first-strand buffer (50 mM Трис-НСl, 75 mM КСl, 3 mM MgCl₂) в объеме 25 мкл. После последующей инкубации 10 мин. при 70 °С образцы полученной кДНК хранили при -20°С. Оценку уровня экспрессии BDNF и NGF мРНК проводили с использованием количественной ПЦР в реальном времени (real-time quantitative PCR, система Mx3000P, Stratagene). Применяли высокоспецифичный dsДНК-связывающий краситель SYBR green I. Реакцию проводили в смеси объемом 25 мкл, содержащей 2 мкл кДНК образца или стандарта, или 2 мкл воды (негативная проба), 250 мкМ смеси дНТФ (дезоксинуклеозидтрифосфаты), 2,5 mM MgCl₂, 15 mM Трис-НСl (рН 8,8), 50 mM КСl, 0,5 % глицерола, 0,1 % Tween 20, интеркалирующий краситель SYBR Green I, 1 ед Таq ДНК-полимеразу с ингибирующими активностью фермента антителами («Синтол», Россия) и по 10 пмоль смысловых и антисмысловых праймеров («Синтол», Россия; табл. 1) при следующих условиях: старт – 5 минут 95 °С, затем 40 циклов, включающих плавление – 30 секунд при 95 °С, отжиг – 30 сек. при 68 °С, элонгация – 30 сек. при 72 °С с детекцией флуоресценции в конце каждого шага элонгации.

Для подтверждения специфичности продуктов амплификации после окончания амплификации образцы охлаждали до 60 °С и через 20 мин. получали кривые плавления нагреванием до 95 °С со скоростью 0.03 °С/сек. с непрерывной детекцией флуоресценции. Для получения калибровочных кривых смесь кДНК образцов последовательно разбавляли водой, свободной от ДНКаз, получали стандартные растворы с известной относительной концентрацией соответствующего продукта. С использованием программного обеспечения производителя определяли номер цикла, соответствующий максимальному ускорению процесса амплификации, получали калибровочную кривую числа данных циклов от относительной концентрации продукта, и определяли относительную концентрацию в неизвестном образце с последующей нормализацией по β-актину. Достоверности различий групповых средних оценивались с помощью дисперсионного анализа (one-way ANOVA).

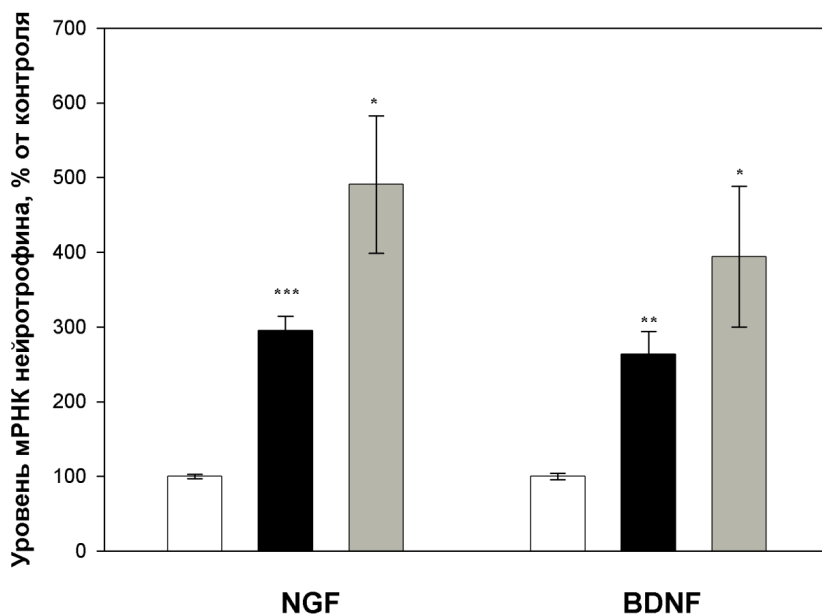
Таблица 1.

Показатели дисперсионного анализа

Ген	Последовательности праймеров (прямой; обратный)
□-Актин	5'-CTACAATGAGCTGCGTGTGGC-3' 5'-CAGGTCCAGACGCAGGATGGC-3'
BDNF	5'-AGCCTCCTCTGCTCTTTCTGCTGGA-3' 5'-CTTTTGTCTATGCCCTGCAGCCTT-3'

Ген	Последовательности праймеров (прямой; обратный)
NGF	5'-TCAGTGTGTGGGTTGGAGAT-3' 5'-AGCCTGTTTGTCTGTCTGTTG-3'

Результаты. На диаграммах, представленных рисунками 1 и 2, показаны средние значения групп с учетом стандартной ошибки среднего (Mean+SEM). Обозначения уровней достоверности: ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$.



*Рисунок 1. Влияние препаратов N1 и N2 в концентрации 1 мкг/мл на экспрессию нейротрофических факторов BDNF и NGF в культивируемых клетках астроцитов коры больших полушарий мозга крысы при инкубации в течение 1 часа. (белый – контроль, черный – препарат N1, серый – препарат N2; * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$)*

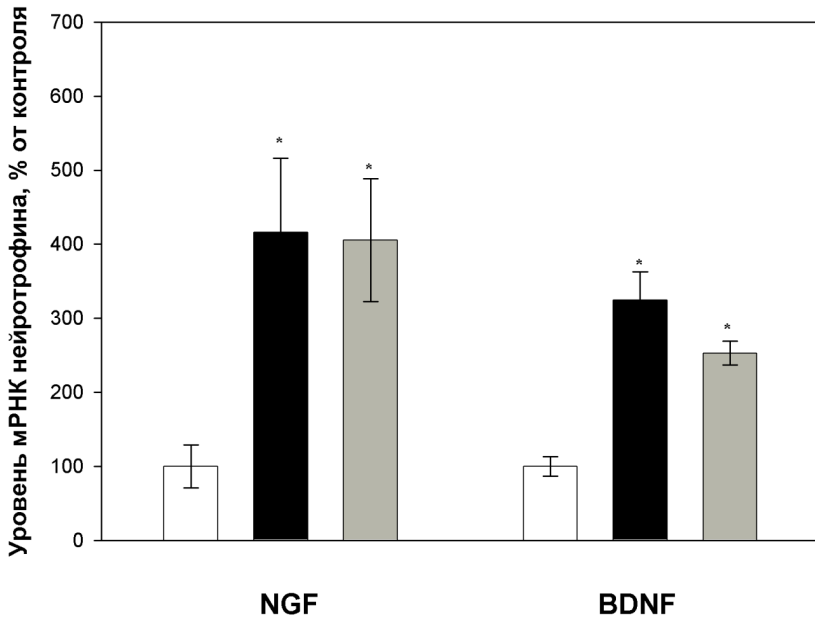


Рисунок 2. Влияние препаратов N1 и N2 в концентрации 1 мкг/мл на экспрессию нейротрофических факторов BDNF и NGF в культивируемых клетках астроцитов коры больших полушарий мозга крысы при инкубации в течение 4 часов. (белый – контроль, черный -препарат N1, серый – препарат N2; * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$)

В результате проведенных исследований установлено, что при введении в культуральную среду препарата N1 и препарата N2 в концентрации 1 мкг/мл происходит сильное увеличение экспрессии как BDNF, так и NGF, составляющее 3,9–4,8 раз по сравнению с контролем. Такое увеличение экспрессии является длительным и наблюдается как через 1 час, так и через 4 часа после введения, что показано в вышеприведенных диаграммах (рисунки 1 и 2).

Наиболее значительным и длительным эффектом на увеличение экспрессии BDNF обладал препарат N1. По сравнению с контролем экспрессии BDNF составила 340 % (рисунок 2).

Полученные данные указывают на эффект препаратов *Galleria Mellonella* в отношении основных нейротрофических факторов BDNF и NGF.

Работы касательно потенциально нейротропного действия экстрактов *Galleria Mellonella* известны. Так, например, эксперименты с использованием экстрактов личинок *Galleria mellonella* демонстрировали их стресс-протекторное действие на вегетативном уровне, а также влияние на структуру надпочечников и поведенческие реакции [1; 2].

Однако, как указано выше, конкретные данные о нейропротекторных и нейротрофических механизмах продуктов *Galleria Mellonella* в доступных источниках ранее нами не были найдены.

Установленный в описываемом в настоящей статье эксперименте факт влияния продуктов восковой моли на метаболизм нейротрофинов, а также всего того, что представляется важным – различия активности препаратов в зависимости от способа получения экстракта – открывает широкие перспективы расширения поиска активных молекулярных комплексов и / или отдельных молекул для коррекции нейродегенеративных процессов.

Кроме того, полученный результат позволяет предполагать обнаружение у исследованных препаратов и антидепрессантной активности, поскольку известно, что прямая инъекция BDNF в гиппокамп лабораторных животных вызывает антидепрессантный эффект [4].

Выводы. В результате проведенных экспериментов показана способность препаратов *Galleria Mellonella* регулировать экспрессию наиболее изученных нейротрофинов BDNF (brain-derived neurotrophic factor) и NGF (nerve growth factor) в культивируемых астроцитах коры больших полушарий крысы.

Показана связь активности препаратов в зависимости от способа получения экстракта.

Для более глубокого изучения данного вопроса целесообразно проведение дополнительных исследований в области нейробиохимии с перспективой разработки новых биологически активных препаратов.

Список литературы:

1. Осокина А.С., Гушин А.В., Михеева Е.А. Анализ эффективности фракции продуктов жизнедеятельности *Galleria Mellonella* при стрессе в эксперименте // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2022. – № 2 (58) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-fraktsii-produktov-zhiznedeyatelnosti-galleria-mellonella-l-pri-stresse-v-eksperimente> (дата обращения: 03.04.2026).
2. Осокина А.С., Масленников И.В. Адаптогенные свойства экстрактов продуктов жизнедеятельности *G. Mellonella* // Современные проблемы пчеловодства и агитерапии: материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2021. – Рыбное. – С.414–418.

3. Goshi N., Morgan R.K., Lein P.J., Seker E. A primary neural cell culture model to study neuron, astrocyte, and microglia interactions in neuroinflammation // *Journal of Neuroinflammation*. – 2020 May 11. – Vol. 17(1). – P. 155. doi: 10.1186/s12974-020-01819-z.
4. Zemdegs J., Rainer Q., Grossmann C.P., Rousseau-Ralliard D., Grynberg A., Ribeiro E., Guiard B.P. Anxiolytic- and Antidepressant-Like Effects of Fish Oil-Enriched Diet in Brain-Derived Neurotrophic Factor Deficient Mice // *Frontiers in Neuroscience*. – 2018. – Vol. 12. – P. 974. doi: 10.3389/fnins.2018.00974.

ARTICLES IN ENGLISH

MEDICINE AND PHARMACEUTICS

SECTION 1.

CLINICAL MEDICINE

1.1. PEDIATRICS

PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN IN VARIOUS AGE GROUPS

Abdraimova Anara Adylbekovna

Tutor,

Asian Medical University

named after S.Tentishev,

Kyrgyzstan, Kant

Keywords: children, physical development, hypotrophy, anomalies.

Introduction

Physical development (PD) is the dynamic process of growth and biological maturation of a child at different ages. In a narrow sense, PD refers to body size and shape and their compliance with age norms. Physical development is one of the most important criteria in assessing children's health, closely linked to motor development and sexual maturation. Patterns of growth and development, as well as changes in body proportions, are largely programmed by hereditary mechanisms. Growth is the quantitative increase in the body's biomass.

Development is a qualitative transformation in a multicellular organism that leads to qualitative and quantitative changes in bodily functions. All physiological functions are linked to body parameters. Certain stages of development can only occur once the child reaches the appropriate size. However, exposure to adverse factors, especially during the prenatal period and early childhood, can lead to significant, sometimes irreversible, impairments to physical development.

All factors influencing a child's growth and development are conventionally divided into endogenous and exogenous. Endogenous factors include the health of the parents, the course of pregnancy and childbirth, the mother's nutrition, the presence of congenital anomalies, etc. The main factors regulating and determining fetal growth are uterine blood flow and placental perfusion. Maternal health problems during pregnancy and a wide variety of pregnancy and childbirth pathologies can have an adverse effect on the child's physical development.

The endocrine glands have a significant impact on a child's physical status after birth. In the earliest stages, the thymus gland plays a major role, followed by the thyroid gland at the end of the first year of life, and the pituitary gland at 3-4 years of age. In the early stages of puberty, growth is controlled primarily by growth hormone, while in the final stages of puberty, sex hormones (androgens in boys, estrogens in girls) become most active. Pituitary growth hormone (GH) stimulates chondrogenesis, while thyroid hormones have a greater effect on osteogenesis. Many of the effects of growth hormone are mediated by a complex of insulin-like growth factors 1, 2, and 3. Thyroxine's greatest growth effect is observed in the first 5 years of life, and then during prepuberty and puberty. The action of androgens as growth stimulators determines the onset of the prepubertal "growth spurt" and is short-lived. Following the pubertal growth spurt, androgens influence the closure of the epiphyseal growth plates, thus facilitating the cessation of growth. The levels of hormones involved in the growth process and the sensitivity of tissues to their effects are determined by genotype. It is believed that over 100 genes regulate the rate and limit of human growth. Genetic factors. A large group of hereditary diseases and syndromes cause impaired physical development in children. Heredity determines the rate and possible limit of growth, as well as body composition characteristics under optimal living and upbringing conditions. Exogenous factors, such as climatic and geographical conditions, nutrition and child care, illnesses, physical and mental activity, etc., can have a significant impact on the intensity of growth factors. Growth reflects the specific developmental processes occurring in the human body, which necessitates high-quality nutrition, particularly one containing sufficient amounts of balanced, complete protein and B vitamins, as well as

vitamins A, D, and E. Deficiencies in certain dietary components—vitamin A, zinc, and iodine—selectively disrupt growth in children. Malnutrition primarily inhibits weight gain, followed by growth. While moderate nutritional deficiencies only affect the rate of growth and maturation, severe nutritional deficiencies lead to short stature and decreased central nervous system and reproductive function. On the other hand, WHO experts note that the biological clock accelerates with increased nutrition. Adequate nutrition, both quantitatively and qualitatively, is essential for the harmonious development of children and influences life expectancy. Among other factors, adequate sleep is crucial – it is during sleep that the key metabolic and differentiation processes that determine the growth of a child's skeleton occur. Physical activity, especially age-appropriate active play, is a crucial growth stimulant essential for proper skeletal development. A child's emotional state—mental stress, trauma, depression, and anxiety—can lead to stunted growth. Chronic illnesses adversely affect a child's growth and development. Thus, a child's physical development depends on their genotype, nervous and endocrine systems, climatic, geographical, and environmental factors, nutrition, and a complex array of social conditions.

Methods

The following parameters are used to assess growth factors in children: 1) somatometric parameters – body length (height), body weight, head, chest, and waist circumferences; 2) somatoscopic parameters – chest, back, and foot shape, posture, body fat, and sexual development; 3) physiometric parameters – vital capacity, hand dynamometry, and standing strength. Parameters such as skinfold thickness, circumferences of individual body parts (hip, upper arm, and lower leg) can also be used to calculate specific anthropometric indices. HEIGHT. Body length, or height, is one of the main indicators of overall body size and bone length. Childhood height is the most stable indicator of growth factors and reflects the body's systemic development. Significant growth disturbances are typically associated with pathologies of other organs and systems. Thus, when skeletal growth slows, the growth and differentiation of the brain, skeletal muscles, myocardium, and other internal organs are simultaneously slowed to a relatively greater or lesser degree. Body height can be average (normal), short, short, long, or tall. Children's height in the first year of life is measured using a stadiometer, which is a board 80 cm long and 40 cm wide. The left side of the board is marked with a centimeter scale, a fixed crossbar at the beginning of the scale, and a movable crossbar at the end of the scale, easily sliding along the centimeter scale. Measurement technique. Infant height is measured lying down. To do this, the infant is placed on their back with their head firmly against the fixed crossbar

of the stadiometer. The infant's head should be positioned so that the lower edge of the eye socket and the upper edge of the tragus are in the same vertical plane. The mother or an assistant firmly supports the infant's head. The measurer straightens the infant's legs by applying gentle pressure with the palm of their left hand on the knees, and with their right hand, brings the movable crossbar of the stadiometer firmly to the heels, bending the feet to a right angle with the shins. The distance between the fixed and movable crossbars will equal the infant's height. Length should be measured with an accuracy of 1 mm. Measuring the height of older children. A stadiometer for older children consists of a wooden block 2 m 10 cm long, 8–10 cm wide, and 5–7 cm thick, mounted vertically on a wooden platform measuring 75 x 50 cm. Two centimeter scales are marked on the front vertical surface of the block: the one on the right is for standing height, and the one on the left is for sitting height. A sliding bar 20 cm long is attached to the vertical block. A folding bench for measuring sitting height is attached to the vertical block at a height of 40 cm from the wooden platform. Measurement technique. The child stands on the stadiometer platform with their back to the vertical post, touching it with their heels, buttocks, shoulder blades, and the back of their head, with their arms at their sides. The head is positioned so that the lower edge of the eye socket and the upper edge of the tragus are in the same horizontal plane. The sliding bar is placed against the head; its level will correspond to the child's height. The time of measurement is always noted. Children aged 1 to 3 years are measured using the same stadiometer as older children, except that a folding bench is used instead of the lower platform, and the reading is taken from the scale on the left. The head and body position is the same as in older children. BODY WEIGHT (the child's nutrition) is the primary anthropometric indicator. Body weight, unlike length, is a more labile indicator, reflecting the degree of development of the skeletal and muscular systems, internal organs, and subcutaneous fat tissue. It depends on both the child's constitutional characteristics and environmental factors (nutrition, physical and mental stress, etc.). Measuring body weight is usually straightforward. Body weight may be low (malnutrition), low (undernutrition), high (overnutrition), or high (overnutrition). Deviations from the average calculated values are allowed within $\pm 10\%$. Weighing children under 3 years of age weighing up to 20 kg is performed on a pan scale. The scale consists of a tray and a balance beam with two division scales: the lower scale is in kilograms, the upper scale is in grams. The measurement accuracy reaches 10 grams. The balance beam has a counterweight with a washer, which is gently turned toward or away from you to balance the scale, using the balance indicator as a guide. Weighing technique: First, place a diaper on the tray so that its edges don't hang over or obscure the scale scale. Then, perform the actual weighing.

To do this, close the balance beam. The baby is placed head first on the wide part of the tray and feet first on the narrow part. If the baby can sit up, they are placed on the wide part of the tray (buttocks first) and feet first on the narrow part. The person weighing stands directly in front of the scale beam (not to the side!). The weight reading is taken from the side of the weight with notches or cutouts. On the lower scale, the weight should only be placed in the slots or notches provided on the scale. After weighing the baby, the scale beam is closed and the baby is removed. The weight data is then recorded and the weights are reset to the "0" mark. To determine a child's weight, subtract the weight of the diaper from the scale reading. Body weight is determined with an accuracy of 100 g. Weighing on an electronic scale allows for quick and accurate weight determination for young children. Children over 3 years of age are weighed using a beam scale. The undressed and shoeless child stands motionless in the center of the scale. The balance beam is released. The balance beam has two scales and is accurate to 50 grams. Weighing should be done in the morning on an empty stomach, preferably after defecating and urinating. The scale should be calibrated (using objects of known weight) at least once a month and after any movement. CIRCUMFERENCE MEASUREMENT is an important technique that provides additional data on a child's developmental potential. Circumferential measurements alone or in combination with skinfold thickness measurements characterize a child's developmental potential and are included in the calculation of various indices.

As the severity of prenatal malnutrition increases, the severity of skin trophic disorders increases, tissue turgor and muscle mass progressively decrease, and the risk of complications in the neonatal period increases. Mixed-genesis (prenatal-postnatal) malnutrition is diagnosed if a low birth weight is detected at birth and persists throughout the following months of life. If a child with normal birth weight develops a weight deficit of more than 10% in the postnatal period, the malnutrition is considered acquired.

The degree of hypotrophy depends on the degree of deficit of the actual body weight (ABW) in comparison with the expected body weight (EBW): Grade I – weight deficit of 10-20%; Grade II – weight deficit of 20-30%; Grade III – weight deficit > 30%. During examination of the child, external signs of hypotrophy are revealed: decrease in the thickness of subcutaneous fat tissue initially only on the trunk – grade I, then on the limbs – grade II and on the face – grade III. Hereditary syndromes that cause hypotrophy Gaucher disease (synonyms: glucocerebroside lipidosis; glucocerebrosidosis) is a disease caused by a disorder of glucocerebroside metabolism. There are three forms, distinguished by the age of onset and the prevalence of certain symptoms. In the infantile or acute form, symptoms appear at 2-3 months of age,

with neurological impairments being the primary symptoms. Children present with a "pseudobulbar palsy" with strabismus, difficulty swallowing, laryngeal spasm, opisthotonos, and delayed psychomotor development. Hypotrophy and a weak cry are characteristic. The second cardinal sign is significant enlargement of the liver and spleen, appearing at 3-6 months. Bronchopneumonia may result from aspiration. Death occurs from respiratory failure in early childhood. In the juvenile form, neurological symptoms also predominate: seizures, extrapyramidal and cerebellar changes, as well as dementia and behavioral changes. Visceromegaly is moderate. The most common form is chronic or adult-onset (90% of all cases). The disease manifests in the first year of life. Symptoms include abdominal distension due to hepatosplenomegaly, bone pain, pathological fractures, and aseptic necrosis of the femoral head (due to severe expansion of the medullary cavity). Secondary changes include thrombocytopenia with hemorrhagic syndrome and anemia. Yellow spots on the sclera and abnormal pigmentation of the face, neck, hands, and shins are detected. The population frequency is unknown. The sex ratio is 1:1. The inheritance pattern for all three forms is autosomal recessive. Differential diagnosis: Niemann-Pick disease; gangliosidosis, type I; other sphingolipidoses. Minimal diagnostic features: hypotrophy, splenomegaly; neurological impairment; bone lesions; Gaucher cells in the bone marrow; β -glucosidase deficiency. Dubowitz syndrome was first described in 1965 by V. Dubowitz. Clinical symptoms: congenital hypotrophy with severe hypoplasia. Delayed physical development persists, with weight loss predominating. Characteristic symptoms include vomiting, poor appetite, and diarrhea. Progressive microcephaly is an obligatory feature. Facial abnormalities include a sloping forehead, hypoplastic superciliary ridges, a wide nasal bridge, ptosis (usually unilateral), epicanthus occlusion, telecanthosis, blepharophimosis, short palpebral fissures, micrognathia, and a high or cleft palate. A hoarse, rough voice is a common symptom. Hair and eyebrows are sparse. Disturbed tooth eruption and multiple dental caries are noted.

An important diagnostic feature is scaling of the skin, particularly on the face and flexor surfaces of the extremities, which is often mistaken for eczema. Clinodactyly, flat feet, pilonidal pits, cryptorchidism, hypospadias, and labia hypoplasia have been reported in some cases. Internal organ defects are uncommon. Children experience mental retardation. The population incidence is unknown. The sex ratio is 1:1. The inheritance pattern is autosomal recessive. Differential diagnosis: Seckel syndrome; fetal alcohol syndrome. Minimal diagnostic features: prenatal and postnatal growth retardation; hypotrophy, microcephaly; unusual facies; peeling skin. Fetal alcohol syndrome (synonym: alcoholic embryofetopathy). Clinical features: prenatal hypotrophy is characteristic. Children with this syndrome have low birth weight

and length, moderate microcephaly, small palpebral fissures, ptosis, and microgenia. Characteristic skeletal anomalies (funnel chest, shortening and curvature of the fifth fingers, congenital hip dislocation, limited joint mobility), heart defects (most often atrial septal defect); in boys – cryptorchidism and scrotal hypoplasia. Mental retardation is noted (IQ – 63). The syndrome develops in connection with the woman's consumption of ethyl alcohol during pregnancy. The population frequency is unknown. Sex ratio is M 1 : F 1. Minimal diagnostic features: prenatal hypotrophy; microcephaly; mental retardation, chronic alcoholism of the mother.

Conclusion

Dystrophy is a chronic malnutrition syndrome in children over 1 year of age whose body weight is 15–29% below normal for height. On examination, subcutaneous tissue and muscles are poorly developed, and the limbs are thin. The skin folds easily but quickly straightens out, and turgor is maintained. The causes may be hunger, severe infections (in Fig. 5, a 2.5-year-old boy with immunodeficiency, next to him is a healthy 1.5-year-old girl), cerebral palsy, chronic heart failure, liver cirrhosis, malignant tumors, prolonged cytostatic therapy, chronic renal failure, galactosemia, celiac disease, cystic fibrosis, chronic pancreatitis, Shwachman syndrome (hereditary exocrine pancreatic insufficiency accompanied by neutropenia, thrombocytopenia and short stature), hormonal disorders (diabetes mellitus, hyperthyroidism, Addison's disease). Atrophy is a condition in which a child's body weight is more than 30% below average. Signs include rapid weight loss ("skin and bones"), loss of fat tissue, an aged-looking face, and slow-growing skin folds. Causes may include starvation, protein deficiency (kwashiorkor), and severe congenital gastrointestinal anomalies (esophageal stenosis, malrotation syndrome, pyloric stenosis, Hirschsprung's disease, etc.) (Fig. 6). 2.1.2. Overweight. Macrosomia in newborns: children are born excessively large and excessively obese, weighing over 4.5 kg. They have a normal build, and pathological predispositions are generally not detectable. Overweight children born to diabetic mothers are characterized by pasty appearance (Cushingoid facies), seizures (hypoglycemia, hypocalcemia), suffocation, and apneic episodes. Paratrophia is a chronic nutritional disorder in young children, the primary cause of which is usually... Fig. 6. Atrophy 34 is a feeding disorder (Fig. 7). The following types of atrophy are distinguished: a) with a predominance of weight over height; b) with an equal excess of weight and height; c) with normal weight and height. Depending on the magnitude of excess body weight, three degrees of severity of atrophy are distinguished: Grade I – body weight exceeds age indicators by 10-20%; Grade II – by 20-30%; Grade III – by more than 30% (according to the central tables, this indicator goes beyond

the VI corridor). Based on clinical and biochemical parameters, paratrophy is divided into two types: lipomatous and lipomatous-pasty. The lipomatous type is based on nutritional factors and a hereditary hyperliposynthetic metabolic pattern, accelerated intestinal absorption, and increased fat digestion. The child has a healthy appearance, normal skin and mucous membrane coloration, satisfactory tissue turgor, and rarely gets sick. Pasty appearance in infants is indicated by the appearance of pronounced doughy or soft fatty pads on the cheeks. The child appears pale and edematous. The lipomatous-pastotic type of paratrophy is characterized by pastosity, decreased tissue turgor, pallor, latent iron deficiency, or the development of iron deficiency anemia. During the first year of life, such children often experience allergic reactions, rickets, recurrent acute respiratory infections, and obstructive bronchitis. A physiological predisposition to obesity occurs in the second half of a child's life and at the onset of puberty Depending on the type of fat deposition, obesity can be abdominal (android) or gluteal-femoral (gynoid). Abdominal obesity is most often associated with a range of hormonal and metabolic disorders. When assessing body weight, it is necessary to use the average norms established for boys and girls of different ages, taking into account height.

References:

1. Mazurin A.V., Vorontsov I.M. Propaedeutics of childhood diseases. – St. Petersburg: OOO Izd-vo Romanov, 2009. – 1004 p.
2. Guide to the methodology of examining a healthy and sick child: a textbook for students / edited by T.A. Nagaeva. – Tomsk: Siberian State Medical University, 2007. – 155 p.
3. Bogomolov E.S. Assessment of physical development of children and adolescents. – Novosibirsk: NGMA, 2006. – 252 p.
4. Kravets E.B. Clinical lectures on pediatric endocrinology. – Tomsk: Tomsk state university of control systems and radioelectronics, 2007. – 360 p.
5. Kuchma V.R. Medical and preventive foundations of teaching and upbringing of children. – Moscow: GEOTAR-Media, 2005. – 528 p.
6. Adolescent Medicine: A Handbook. 2nd ed. / edited by L.I. Levina, A.M. Kulikov. – St. Petersburg: Piter, 2006. – 544 p.
7. Handbook of Outpatient Pediatrics / edited by A.A. Baranov. – Moscow: GEOTAR-Media, 2006. – 608 p.
8. Physiology of Growth and Development of Children and Adolescents (Theoretical and Clinical Issues): A Practical Handbook / edited by A.A. Baranov, L.A. Shcheplyagina. – Moscow: GEOTARMedia, 2006. – 432 p.

SECTION 2.

PREVENTIVE MEDICINE

2.1. PUBLIC HEALTH AND HEALTHCARE

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS FOR HEALTHCARE DEVELOPMENT IN KYRGYZSTAN

Sagalieva Nurayim Dayyrovna

Teacher,

Asian Medical University named

after S. Tentishev,

Kyrgyzstan, Kant

Abstract. Public-private partnerships (PPPs) are currently a priority area for healthcare development and are considered an effective tool for improving the material and technical infrastructure of healthcare facilities, introducing innovative treatment practices, and improving access and quality of medical care. At the same time, healthcare and medical services are a specific part of the economy and social sphere. For this reason, methods of attracting private investors that have proven successful in other sectors may be unacceptable in this case. Furthermore, the state also performs significant social and regulatory functions (budget allocation, asset management, etc.) and guarantees the quality of healthcare for citizens. The goal of businesses is to profit from their investments and increase their market share. Therefore, the success of PPPs largely depends on how optimally the functions of the partners (the state and business) are combined in the implementation of joint projects. This article provides an analytical review of existing PPP projects in Kyrgyzstan healthcare sector, as well as the operational practices of medical organizations created through PPPs. In the first part, the authors analyze the specifics of PPP promotion in healthcare. The second part provides an overview of innovative PPP projects. The third part examines specific projects, their development and current status, and analyzes the main challenges and objectives for the further development of PPPs in Kyrgyzstan healthcare sector.

Keywords: healthcare, projects, public-private partnerships, investment.

Introduction: The practice of public-private partnerships (PPPs) has become firmly entrenched in all spheres of public life and currently occupies a stable position as one of the main mechanisms for modernizing countries with developed economies. For example, in many countries, at both the national, regional, and local levels, the PPP institution is being promoted to overcome the traditional shortcomings of public procurement. For example, in the United Kingdom, Australia, Portugal, Spain, and other developed countries, there has been a steady increase in the number of PPP projects [15: 293-294]. The experience of foreign countries with a high level of economic development can play a significant role in the development of the PPP institution in Russia, as well as in further economic growth and overcoming crises in the country [8: 122]. The introduction of the PPP mechanism in the implementation of infrastructure projects essential to society is an effective tool for attracting extra-budgetary funding sources in all sectors.

Infrastructure development is necessary for the state, since it allows for the necessary socio-economic growth, but budget financing does not always allow for the realization of the necessary innovative, technological and infrastructural potential due to limited funds, the duration of the implementation of such projects and other unfavorable economic externalities [3: 20-22]. In addition, there was a problem of an agreed definition of public-private partnership, which was expressed. One definition suggests understanding PPP in healthcare as "a form of interaction between the state and the private sector in relation to medical institutions and related medical care provided by state and municipal institutions and enterprises established for a specified period in accordance with legislation" [4: 10]. In general, in Kyrgyzstan, a broad interpretation of PPP prevails, encompassing virtually any form of private sector participation in solving societal problems [5: 40]. Both the government and business are interested in public-private partnerships in healthcare, believing that this form of cooperation can lead to significant social and economic benefits for society by accelerating the development of healthcare as a socially significant sector, ensuring its technical re-equipment and technological breakthroughs, increasing the efficiency of state- and municipally-owned medical institutions, and ensuring their better management and sustainable operation.

The importance of developing institutional and legal mechanisms regulating the implementation and operation of PPP projects, creating a monitoring system, and supporting the promotion of best practices for effective interaction between government agencies and the private sector was

particularly emphasized. The article examines the development of PPPs, focusing on the implementation of PPPs in healthcare in Bishkek. The purpose of this work is to assess the level of regulatory support for PPP in Bishkek and Kyrgyzstan, to describe and analyze existing PPP projects in the healthcare sector, as well as the operating practices of medical organizations created on the basis of PPP through the prism of effective regional management. Previously, an analysis of PPP projects in healthcare in Kyrgyzstan has not been conducted. The research hypothesis is that further development of the PPP institution in healthcare sector will have a positive multiplier effect. This, coupled with the active implementation of cutting-edge technologies and improved regulatory frameworks, will create new opportunities to ensure accessibility and improve the quality of medical care for the population.

Methods of researches

According to foreign researchers, there are nine success factors for the implementation of PPP projects in the healthcare sector: leadership, coordination, regulation, incentives, the ability to maintain partnerships, monitoring and evaluation, high-level support and participation, harmonization and coordination, innovation [14: 3-4]. Implementation of PPP practices in the regions of Russia Concession agreements are one of the main and long-standing forms of PPP in the healthcare sector. Concessions are regulated by a separate regulatory legal act – Federal Law No. 115-FZ of 2005 "On Concession Agreements", according to which "a private partner has the right to actually manage the state property transferred to him and receive income from the operation of this property" [9: 6]. However, the entry into force of Federal Law 115 did not automatically launch the process of mass implementation of the practice of concession agreements, but it did become the basis for the beginning of their application [7: 19], [2: 77]. At the federal level, in order to most intensively implement and support for PPP projects, the Center for Development of Public-Private Partnerships was established in 2009 [6: 172].

Medical clusters have been forming around the world for some time now. Today, international databases (TCI Network, European Cluster Observatory, European Cluster Collaboration Platform) list approximately 40 clusters from countries that are leaders in medical tourism or healthcare development. These clusters are distinguished by their global visibility, involvement in the development of national healthcare delivery systems, and the presence of large medical organizations or university hospitals. However, they also have unique characteristics related to their position in the global healthcare market, the activity of key participants, and their governance systems. Medical clusters can be roughly divided into three groups:

- Global high-tech medical clusters. These bring together a large number of organizations that are active exporters of healthcare services;
- Global biomedical research clusters. These clusters focus on the implementation of scientific discoveries into medical practice, building on strong university clinics and knowledge centers;
- International medical tourism clusters. These clusters unite clinics, hotels, spas, and other hospitality industry organizations; their competitive advantage and key value for patients are integrated services that allow them to combine treatment and relaxation at relatively low prices (table).

Medical clusters are created for various purposes, which explains the differences in the composition of participants and the formats of their interactions.

The most common target model for medical clusters is to coordinate the activities of regional players in the healthcare sector. Clusters are created to increase the competitiveness and investment attractiveness of their host regions.

At the same time, medicine is viewed as a vital economic activity, creating jobs and generating income. Successful implementation of this target model requires synchronization of the regional community, coordination of support measures among cluster participants, and the provision of a unified communications platform. These functions are assumed by the regional development institution.

Global biomedical research clusters often choose to create conditions for collaboration between scientific organizations and businesses in technology transfer as their target model. The logic behind cluster development is as follows: strong universities increasingly develop partnerships with industry over time. The focus of work is shifting: from simply high-quality research to the application of its results in clinical practice, pharmaceuticals, and the production of medical devices and equipment. The cluster is one format that allows for such interaction.

In some cases, the creation of medical clusters prioritizes communications; the target model is the unification of medical and pharmaceutical companies, research organizations, and universities into a global partnership network. Clusters function as international associations, incorporating both national and international companies. Their goal is to exchange knowledge between healthcare organizations, including information on scientific achievements and cutting-edge technological developments.

Finally, there are examples of a very specific goal: establishing cooperation between clinics, travel companies, and insurance companies to develop integrated services. This is entirely consistent with international medical

tourism clusters. They need cooperation to minimize the costs of providing services that are linked together, as their competitive advantage is often price.

If medical clusters are so diverse, does this mean that the measure of their achievements is unique in each case (depending on the group or target model)? Is it fair to evaluate the success of global high-tech medical clusters by export revenue, to judge the effectiveness of global biomedical research clusters by investment dynamics in scientific projects, or to judge the success of international medical tourism clusters by ratings on medical tourism websites?

Conclusion

A study of medical clusters around the world showed that their success was based on the implementation of similar practices, the specific set of which was unique to each case. Seven secrets to success can be identified.

1. A robust communications agenda. This is a common feature of most medical clusters and a key function of their management companies. Without active communication, it is impossible to organize a stream of joint projects at the intersection of science and industry, systematically promote research results, introduce innovations into clinical practice, and develop international ties.

2. Intersectoral collaboration. Many medical clusters bring together patients, doctors, researchers, and entrepreneurs who jointly create market-demanding high-tech products and services. New industries, such as the healthy longevity industry, are emerging at the intersection of healthcare, pharmaceuticals, medical equipment and food production, construction, and ICT.

3. Partnership in management. Biomedical clusters bring together participants from various fields (healthcare, the medical and pharmaceutical industries, science, education, and government). For communication and collaboration to be successful, it is necessary to balance these different interests. To achieve this, most clusters have implemented a multi-tiered management system. Strategic development is handled by the cluster council, while operational issues are handled by a professional management company.

4. Support from regional authorities. Medical clusters often unite the entire regional community of companies and organizations in the healthcare sector. The region serves as the cluster's institutional base; the specialized infrastructure required by participants is concentrated within its territory. The regional budget often serves as the primary source of start-up funding for the cluster organization.

5. National recognition. Support from the central government is essential for a cluster, as healthcare regulation occurs at the highest level of government. To become involved in policy, medical cluster participants actively

engage with the government, acting as consultants on healthcare development issues or co-implementing national projects and programs.

6. Involvement of doctors and patients. Scientific discoveries in medicine can be converted into commercial products or services, but they will only become truly successful in the market if they are in demand by end consumers. Involving patients and doctors in the development and testing of innovations has become a common practice among many successful clusters.

7. A comprehensive approach to supporting innovation. Many leading medical clusters are located in centers of world-class infrastructure. The young innovative companies that grow there serve as a source of breakthrough, innovative solutions at the intersection of healthcare and high technology. And universities, in most cases, serve as the founding fathers of these clusters.

8. It's difficult to choose a benchmark among the medical clusters we analyzed—each one is interesting in its own way. Germany's Life Science Nord has created its own social network to foster communication. Health Tech Cluster Switzerland, on the other hand, prioritizes face-to-face interaction, regularly holding one-on-one meetings with participants and informal events over a glass of wine. Lithuania's LitCare is fostering cross-sector collaboration, uniting healthcare and hospitality organizations into a single chain. The HealthCapital cluster includes participants from two German federal states—Berlin and Brandenburg—and is managed by two managers under a partnership agreement. All administrative costs for the French Eurasanté cluster are covered by the budget of the Hauts-de-France region; the cluster, in turn, provides basic services to all participants in the regional ecosystem free of charge. Companies in the Estonian Connected Health cluster, working at the intersection of ICT and medicine, are developing software products for the national e-health system. Health Valley Netherlands helps its members test new developments with patients in a living laboratory format; this is how the GoOV mobile app was created, allowing people with disabilities to use public transport freely and safely. The Øresund Bridge, connecting southern Sweden and the Capital Region of Denmark, created the foundations for the formation of the cross-border Medicon Valley cluster: major pharmaceutical companies—Novo Nordisk, LEO Pharma, Ferring Pharmaceuticals and Lundbeck, concentrated on the Danish side, were strengthened by innovative infrastructure—MAX IV and ESS—located in the Swedish part of the cluster. And Turkey's Istanbul Health Industry Cluster grew out of a biomedical science-business collaboration platform established at Boğaziçi University. Today, the cluster comprises 19 university research units.

9. In preparing this article, materials from the report “Biomedical Clusters in the World: Success Factors and Stories of the Best” were used / E. A.

Islankina, E. S. Kutsenko, F. N. Filina, V. I. Pankevich, et al.; International Medical Cluster Foundation, National Research University Higher School of Economics. – Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2019.

10. Authors: Evgeny Kutsenko, Ekaterina Islankina

11. Source: BRICS Business Magazine No. 2(23)

References:

1. Alekseev A.V., Nefedkin V.I. Will Public-Private Partnership Help to Break Out of the Stagnation Trap? // ECO. 2018. No. 12 (534). Pp. 91–109.
2. Anesyants S.A., Golotina V.Yu. Problems of Developing Public-Private Partnerships in Healthcare in Modern Russia // New Technologies. 2015. No. 2. Pp. 75–79.
3. Berkovich M.I., Antipina N.I. Features of the Implementation of Russian PPP Projects: Sectoral and Regional Aspects // Modern Economic Science: Theoretical and Practical Potential. Innovative Development of Modern Economic Education: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference – Yaroslavl. 2020. P. 20–27.
4. Varnavsky V.G. Public-private partnership in healthcare: international experience // Healthcare Management. 2010. No. 1/26. P. 9–16.
5. Kabashkin V.A. Development of public-private partnership // STAGE: economic theory, analysis, practice. 2010. No. 4. P. 39–55.
6. Kaneva M.A. Public-private partnership in healthcare and directions of its development in the Novosibirsk region // Regional Economics: Theory and Practice. 2016. No. 1(424). P. 169–181.
7. Kolesnikov S.I. Legal support for public-private partnership in healthcare // Healthcare Management. 2010. No. 1/26. P. 16–24.
8. Rodnyansky D.V., Valeeva G.F. Public-private partnership in healthcare: regional analysis // International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". 2019. No. 1. Pp. 133-139.
9. Sirina N.M., Subnakov G.Yu. Public-private partnership in healthcare and directions of its development // Current scientific research in the modern world. 2020. No. 5-5 (61). P. 120–125.
10. Chernenko E.M., Lebedeva I.S., Lebedev P.V. Public-private partnership in healthcare and directions of its development // Russian entrepreneurship. 2018. Vol. 19. No. 12. P. 3981–3998. DOI: 10.18334/rp.19.12.39552.
11. Chubarova T., Grigorieva N. Public-Private Partnership in Health Care: Russia's Experience. In: Implementation of New Public Management Tools. Experience from transition and emerging countries. Ed. By J. Nemeč, M.de Vries. Academia Bruylant (France). 2015. P. 127-145.
12. Ferreira D.C., Marques R.C. Public-private partnerships in health care services: Do they outperform public hospitals regarding quality and access? Evidence

- from Portugal // Socio-Economic Planning Sciences. 2021. Vol. 73. P. 100798. DOI: 10.1016/j. seps.2020.100798
13. Wang H., Xiong W., Wu G., Zhu D. Public-private partnership in Public Administration discipline: a literature review // Public Management Review. 2018. Vol. 20. No.2. P. 293-316. DOI: 10.1080/14719037.2017.1313445.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам LXXXVII международной
научно-практической конференции*

№ 4 (87)
Октябрь 2026 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 20.04.26. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5,4. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 1



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru