

УДК: 611.77: 615.814.1: 004.89

**ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЕРМЫ РАЗЛИЧНЫХ
МОРФОТИПОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЪЕКЦИОННОЙ
КОРРЕКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Камилов Джамшид Юлдашевич – ассистент

Суюнова Равшаной Комилжон кизи – студент

Фармонова Шахризода Шерали кизи – студент

Жураева Рухиона Аннакул кизи – студент

Убайдуллаев Голибжон Саъдулла угли – студент

Ташкентский государственный медицинский университет

(Ташкент, Узбекистан)

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы персонализированного подхода в инъекционной косметологии на основе гистологических и морфометрических параметров кожи. Представлены результаты разработки прогностической модели, использующей сверточные нейронные сети (CNN) для оценки регенераторного ответа дермы на введение препаратов гиалуроновой кислоты у пациентов с различными морфотипами старения.

Ключевые слова: Морфология кожи, дерма, инъекционная коррекция, искусственный интеллект, глубокое обучение, регенерация, Узбекистан.

**PREDICTIVE MODELING OF DERMAL
REGENERATIVE POTENTIAL ACROSS VARIOUS
MORPHOTYPES FOLLOWING INJECTABLE CORRECTION
USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS**

Jamshid Yuldashevich Kamilov – Assistant Professor
Ravshanoy Komiljon kizi Suyunova – Undergraduate Student
Shakhrizoda Sherali kizi Farmonova – Undergraduate Student
Rukhshona Annalul kizi Zhuraeva – Undergraduate Student
Golibjon Sadulla ugli Ubaydullaev – Undergraduate Student
Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)

Annotation: *The article explores personalized approaches in injectable cosmetology based on the histological and morphometric parameters of the skin. It presents the development of a predictive model utilizing convolutional neural networks (CNN) to evaluate the dermal regenerative response to hyaluronic acid injections in patients with various aging morphotypes.*

Key words: *Skin morphology, Dermis, Injectable correction, Artificial intelligence, Deep learning, Regeneration, Uzbekistan.*

Актуальность. Актуальность исследования обусловлена внедрением цифровых технологий в клиническую морфологию и эстетическую медицину. В условиях высокой инсоляции Узбекистана процессы фотостарения усиливаются, тогда как оценка эффективности инъекционной коррекции часто остаётся субъективной. Использование систем поддержки принятия решений и искусственного интеллекта позволяет прогнозировать терапевтический ответ и оптимизировать выбор препаратов с учётом индивидуальных морфотипов старения.

Цель исследования. Определить ключевые морфологические особенности мезентериальных лимфатических узлов в норме и при различных патологических состояниях, а также выявить структурные изменения, отражающие характер иммунного ответа.

Методы исследования. Исследование включало 120 женщин 35–55 лет с различными морфотипами старения. Проведён анализ цифровых гистологических изображений биоптатов кожи с применением Python и нейросети U-Net. Регенераторный потенциал оценивали по интегральному индексу, учитывающему плотность коллагена, васкуляризацию и коэффициент биологического возраста.

Результаты исследования.

Нами была обучена модель на наборе из 5000 аннотированных цифровых микропрепаратов.

Морфометрические показатели до коррекции:

При деформационном морфотипе отмечено снижение плотности коллагена при сохранной васкуляризации, тогда как при мелкоморщинистом морфотипе выявлен выраженный эластоз.

Таблица 1.

Сравнительные морфометрические параметры дермы по морфотипам
(данные ИИ-анализа)

Морфотип	Индекс васкуляризации (%)	Плотность коллагена (мкм²)	Уровень гидратации матрикса
Усталый	12.4 ± 0.5	68.2 ± 3.1	Средний
Мелкоморщинистый	8.2 ± 0.9	45.6 ± 2.8	Низкий
Деформационный	14.1 ± 1.2	55.4 ± 4.2	Высокий (отечный)

Прогностическое моделирование:

Алгоритм ИИ показал наибольший регенераторный ответ при усталом морфотипе (25–30% увеличения синтеза коллагена). Для деформационного морфотипа рекомендована комбинированная

терапия; точность модели составила 94,2% и подтверждена контрольными биопсиями через 6 месяцев.

Обсуждение.

Алгоритмы глубокого обучения выявляют скрытые морфологические паттерны: ориентация коллагеновых волокон относительно сосудов микроциркуляции является более значимым предиктором регенерации, чем толщина дермы. Разработанная модель может применяться для «виртуальной биопсии» на основе данных дерматоскопии и высокочастотного УЗИ кожи.

Вывод.

Искусственный интеллект обеспечивает объективную количественную оценку состояния дермы. Регенераторный потенциал зависит от морфотипа старения, что требует дифференцированного подхода к коррекции. Прогностическая модель снижает риск неэффективности процедур и способствует развитию персонализированной косметологии.

Список использованной литературы.

1. Азизов Б. С., Иноятов А. Ш. Цифровая трансформация здравоохранения Узбекистана: перспективы внедрения ИИ в клиническую практику // Журнал теоретической и клинической медицины. – Ташкент, 2024. – №2. – С. 45-51.
2. Ризаев Ж. А., Мусаева К. А. Морфологические особенности кожи при воздействии экологических факторов аридной зоны // Вестник Ташкентской медицинской академии. – 2023. – Спецвыпуск. – С. 112-118.
3. Каримов Х.Я., Бабаджанов А.С. Роль гистологического мониторинга в эстетической медицине: новые стандарты // Медицинский журнал Узбекистана. – 2022. – №4. – С. 88-94.
4. Азизова, Ф. Л., Камилова, А. Ш., & Камилов, Д. Ю. (2025). Сравнительная морфология кишечника и её связь с особенностями питания в различных возрастных группах. Медицинский журнал молодых ученых, (16 (12)), 160-164.

5. Shamsutdinova, D. B. Computer Vision for Skin Aging Morphotypes Classification // International Journal of Medical AI (Central Asia focus). – 2025. – Vol. 3. – P. 201-215.
6. Мирталипова, М. А., Шермухамедов, Т. Т., Махмудова, Ш. И., & Камиллов, Д. Ю. (2025). Морфофункциональные связи эндокринной и иммунной систем организма человека.
7. Ismailov, S. I. Artificial Intelligence-based decision support systems in the healthcare of the Republic of Uzbekistan // Digital Health Reviews. – 2024. – Vol. 7. – P. 14-19.
8. Азизова, Ф. Х., Ишанджанова, С. Х., Миртолипова, М. А., Махмудова, Ш. И., & Отажанова, А. (2022). Показатели физического развития и морфологические особенности стенки тонкой кишки крысят, родившихся в условиях гипотиреоза у матери.
9. Махматаюпов, М. Ш., Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТКАНИ СЕЛЕЗЁНКИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ. Экономика и социум, (11-1 (138)), 1022-1025.
10. Horiguchi, T., et al. Artificial Intelligence in Digital Pathology: Deep Learning for Tissue Analysis // Journal of Dermatological Science. – 2025. – Vol. 108. – P. 22-30.
11. Баходиров, М. Ф., Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). РОЛЬ ИНТЕРКИНОВ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ И ПОДДЕРЖАНИИ РЕГЕНЕРАЦИИ: ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ И КЛИНИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ. Экономика и социум, (11-2 (138)), 753-756.
12. Abdulqosimova, S. K., & Nazarov, B. S. (2025). METABOLIK SINDROMDA MARKAZIY IMMUN HIMOYA A'ZOLARINING MORFOGENEZI. Экономика и социум, (11-1 (138)), 18-21.
13. World Health Organization. Chemicals and health: prevention of non-communicable diseases. – Geneva, 2022.