



¹ Южно-Уральский
государственный
медицинский
университет,
Челябинск

² Оренбургский
государственный
медицинский
университет

Оценка эффективности косметологических процедур с использованием методов математической статистики

Ю.В. Кудревич, к.м.н.¹, Е.К. Кузнецова, к.м.н.², О.Р. Зиганшин, д.м.н., проф.¹,
И.И. Долгушин, д.м.н., проф., акад. РАН¹

Адрес для переписки: Юлия Валерьевна Кудревич, cyton@mail.ru

Для цитирования: Кудревич Ю.В., Кузнецова Е.К., Зиганшин О.Р., Долгушин И.И. Оценка эффективности косметологических процедур с использованием методов математической статистики. Эффективная фармакотерапия. 2022; 18 (12): 32–35.

В научных исследованиях математическая статистика имеет большое значение. С помощью статистической обработки полученного материала исследователь может сделать обоснованные заключения. Особенно важно использование статистических методов при сравнительных исследованиях. В статье представлено сравнительное исследование эффективности и безопасности методов, применяемых в косметологической практике, на основе статистической обработки полученных данных. Пациентки получали процедуру биоревитализации, инъекций препарата экстракта плаценты, фракционного фототермолиза. Исследовали изменения показателей качества кожи после различных методов воздействия и определяли наиболее эффективный метод омоложения кожных покровов.

Ключевые слова: биоревитализация, препарат экстракта плаценты, фракционный фототермолиз, статистическая обработка

Введение

Применение методов математической статистики в обработке результатов научного исследования позволяет серьезно обосновать и проанализировать полученные результаты исследований, сделать достоверные и правильные научные и практические выводы. Начиная статистический анализ, необходимо определить нормальность распределения полученных данных для выбора параметрических или непараметрических методов статистического анализа. Для этого используется критерий Колмогорова – Смирнова с коррекцией значимости Лилефорса [1]. При анализе и оценке различий одновременно между тремя, четырьмя и более выборками используют обобщенный H-критерий Краскела – Уоллиса, позволяющий подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что различия по уровню какого-либо критерия изменяются при переходе от группы к группе и не являются случайными. Критерий Краскела – Уоллиса является обобщением U-критерия Манна – Уитни,

который используется для оценки различий между двумя небольшими выборками по уровню количественно измеряемого признака [2, 3]. Для контроля групповой вероятности ошибки используется поправка Бонферрони [4].

Для сравнения показателей в малых выборках также используют точный критерий Фишера, позволяющий понять, имеют ли статистическую значимость изменения исследуемого показателя, характеризующие частоту определяемого признака. Наиболее предпочтительным является двусторонний критерий Фишера, позволяющий учитывать изменения в большую и меньшую сторону относительно контрольной группы [3]. В качестве непараметрического метода для выяснения статистической значимости различий какого-либо признака в двух группах используется вычисление χ^2 Пирсона, который так же, как и точный критерий Фишера, используется для анализа таблиц сопряженности, где указаны сведения о частоте исходов



при исследовании. Если в таблицах сопряженности ожидаемые значения хотя бы в одной из ячеек принимают значение меньше 10, то в этом случае предпочтительнее использовать точный критерий Фишера [2, 3, 5].

Для сравнения двух связанных выборок по значению какого-либо признака, который меняется в ту или иную сторону относительно контроля, используется непараметрический критерий Уилкоксона. Научные медицинские исследования являются классической ситуацией, где используется Т-критерий Уилкоксона для сравнения изменений показателя «до – после» [6]. Для расчетов описанных статистических параметров существует множество компьютерных программ, позволяющих произвести быстрый расчет. Наиболее известная программа, занимающая ведущее положение среди программ, предназначенных для этих целей, – SPSS Statistics (StatSoft Inc, США) [5]. Цель работы – с помощью описанных статистических показателей определить эффективность различных методов, используемых в косметологической практике для улучшения качества кожи и ее омоложения, а также установить наиболее эффективный из них.

Материал и методы

В исследовании принимали участие 60 здоровых женщин, средний возраст – 52 года. Все пациентки были разделены на три группы. Пациентке первой группы «Лазер» проводили однократно процедуру фракционного фототермолиза кожи лица и правой заушной области в проекции сосцевидного отростка эрбиевым лазером (Er:YAG) (длина волны – 2940 нм, флюенс – 96 Дж/см²), пациенткам второй группы «Лазер + плацента» – курс инъекций препарата экстракта плаценты по биологически активным точкам в мышцы лица один раз в пять дней, всего пять процедур, сразу после курса кожу лица (те же зоны) подвергали воздействию эрбиевого лазера, пациенткам третьей группы «Лазер + ревитализация» проводили комбинированную терапию, состоящую в одновременной обработке указанных зон лазером и биоревитализантом. До процедуры и через месяц после процедуры с кожи правой заушной области методом punch-биопсии забирали фрагмент кожи диаметром 3 мм для гистологического исследования. Все процедуры проводили под аппликационной анестезией. При исследовании кожи использовали гистологические и иммуногистохимические методы с определением следующих показателей: ламинин в эпидермисе и дерме, филаггрин в эпидермисе, коллаген первого и третьего типов в дерме, гиалуронидаза в эпидермисе и дерме, каспаза-8 в дерме, факторы роста в эпидермисе и дерме: эпидермальный (EGF), фибробластный (FGF), трансформирующий (TGF), тромбоцитарный (PDGF), инсулиноподобный (IGF), сосудистый (VEGF), а также некоторые показатели иммунитета кожи – интерлейкин (ИЛ) 1а,

ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, ИЛ-20. Для статистической обработки полученных данных использовали программу SPSS Statistics 23.0.

Результаты и обсуждение

При анализе полученного материала первоначально проверили нормальность распределения всех трех выборок с использованием критерия Колмогорова – Смирнова с коррекцией значимости Лильефорса (табл. 1). Распределение выборок оказалось несимметричным, поэтому для расчетов использовали непараметрические методы.

Таблица 1. Значение критерия Колмогорова – Смирнова для различных групп

Показатель кожи	Лазер	Лазер + плацента	Лазер + ревитализация
ИЛ-1а в эпидермисе	0,0476	0,2006	0,1266
ИЛ-1а в дерме	0,2006	0,2006	0,2006
Ламинин в эпидермисе	0,2006	0,2006	0,2006
Ламинин в дерме	0,2006	0,2006	0,1486
ИЛ-10 в эпидермисе	0,1046	0,2006	0,2006
ИЛ-10 в дерме	0,2006	0,2006	0,0246
ИЛ-20 в дерме	0,2006	0,2006	0,1386
IGF в эпидермисе	0,1386	0,0836	0,0776
IGF в дерме	0,0386	0,2006	0,2006
Филаггрин в эпидермисе	0,2006	0,2006	0,2006
FGF в дерме	0,1626	0,2006	0,2006
EGF в эпидермисе	0,1566	0,2006	0,2006
EGF в дерме	0,2006	0,2006	0,0376
Коллаген первого типа в дерме	0,0216	0,086а	0,072а
Коллаген третьего типа в дерме	0,0036	0,0156	0,1776
VEGF в дерме	0,0496	0,2006	0,0006
Гиалуронидаза в эпидермисе	0,2006	0,2006	0,0156
Гиалуронидаза в дерме	0,2006	0,2006	0,121
ИЛ-8 в дерме	0,1326	0,2006	0,1206
PDGF в дерме	0,0506	0,2006	0,1486
ИЛ-6 в дерме	0,2006	0,1476	0,200
TGF в эпидермисе	0,2006	0,0016	0,2006
TGF в дерме	0,2006	0,1056	0,2006
ИЛ-4 в дерме	0,2006	0,2006	0,2006
Каспаза-8 в дерме	0,1466	0,1006	0,2006

Примечание. а – проверяемое распределение является нормальным, б – коррекция значимости Лильефорса.



Таблица 2. Расчет критерия Краскела – Уоллиса для трех выборок

Показатель кожи	Асимптоматическая значимость
Н-критерий	
ИЛ-1а в эпидермисе	0,022
ИЛ-10 в эпидермисе	0,014
ИЛ-20 в дерме	0,051
IGF в эпидермисе	0,006
IGF в дерме	0,007
Филаггрин в эпидермисе	0,023
EGF в эпидермисе	0,000
Коллаген первого типа в дерме	0,000
Коллаген третьего типа в дерме	0,000
Гиалуронидаза в эпидермисе	0,005
Гиалуронидаза в дерме	0,043
ИЛ-8 в дерме	0,000
PDGF в дерме	0,000
ИЛ-6 в дерме	0,000
TGF в эпидермисе	0,013
TGF в дерме	0,001

Таблица 3. Гистологические показатели кожи, изменения которых являются статистически значимыми с учетом поправки Бонферрони

Показатель кожи	Асимптоматическая значимость Н-критерия
ИЛ-10 в эпидермисе	0,014
IGF в эпидермисе	0,006
IGF в дерме	0,007
EGF в эпидермисе	0,000
Коллаген первого типа в дерме	0,000
Коллаген третьего типа в дерме	0,000
Гиалуронидаза в эпидермисе	0,005
ИЛ-8 в дерме	0,000
PDGF в дерме	0,000
ИЛ-6 в дерме	0,000
TGF в эпидермисе	0,013
TGF в дерме	0,001

При вычислении критерия Краскела – Уоллиса нами было выявлено, что только часть гистологических показателей, у которых двусторонняя значимость была меньше 0,05, соответствовала этому критерию. Результаты вычисления критерия Краскела – Уоллиса представлены в табл. 2.

С учетом поправки Бонферрони, которая равна 0,017 (0,05 : 3, где 0,05 – уровень значимости p , 3 – количество выборок в исследовании), остается еще меньше показателей кожи, изменения которых являются статистически значимыми (табл. 3).

При расчете коэффициента Манна – Уитни по группам мы определили, что сравнение двух групп – «Лазер» и «Лазер + плацента» – показало статистически значимые различия по следующим показателям: ламинин в дерме, гиалуронидаза в эпидермисе (табл. 4).

При сравнении групп «Лазер» и «Лазер + ревитализация» статистически значимые различия ($p < 0,017$) были у таких гистологических показателей, как IGF в дерме, филаггрин в эпидермисе, EGF в эпидермисе, коллаген третьего типа в дерме, гиалуронидаза в эпидермисе, ИЛ-6, ИЛ-8 в дерме, PDGF в дерме, TGF в дерме (табл. 5).

Обсуждение

При сравнении групп «Лазер» и «Лазер + ревитализация» мы обнаружили большее количество гистологических показателей, изменения которых различаются в этих двух группах. В группе «Лазер + ревитализация» после процедуры оказалось больше IGF, филаггрина, коллагена третьего типа, гиалуронидазы, ИЛ-8, PDGF, ИЛ-6. Это свидетельствует о том, что процессы регенерации, уплотнения, увлажнения кожи, регуляции регенераторных изменений идут более активно при комбинированном воздействии по сравнению с процедурой фракционного фототермолиза, хотя реакция воспаления более выражена при комбинированном воздействии из-за альтерации в комплексе с поступлением в кожу гиалуроново́й кислоты.

При сравнении эффектов лазера и комбинированного лазерного воздействия после курса внутримышечных инъекций препарата экстракта плаценты (группы «Лазер» и «Лазер + плацента») обнаружено, что достоверных различий было меньше, чем при комбинированной терапии ревитализантом и лазером, хотя количество ламинина при комбинированном воздействии было значительно больше, что свидетельствует о большей эффективности фракционного фототермолиза после курса препарата экстракта плаценты с целью укрепления дермо-эпидермального соединения.

Выводы

Наиболее эффективным методом, направленным на уплотнение кожи, стимуляцию ее регенеративных процессов, увеличение увлажненности, тону́са



Таблица 4. Критерий Манна – Уитни при сравнении групп «Лазер» и «Лазер + плацента»

Показатель кожи	Лазер, Ме	Лазер + плацента, Ме	Асимптоматическая значимость U-критерия
Ламинин в дерме	1,58	2,02	0,013
Гиалуронидаза в эпидермисе	0,76	0,35	0,001

Примечание. Ме – медиана.

Таблица 5. Критерий Манна – Уитни при сравнении групп «Лазер» и «Лазер + ревитализация»

Показатель кожи	Лазер, Ме	Лазер + ревитализация, Ме	Асимптоматическая значимость U-критерия
IGF в дерме	1,58	1,63	0,006
Филаггрин в эпидермисе	4,73	6,96	0,015
EGF в эпидермисе	24,26	22,1	0,000
Коллаген третьего типа в дерме	32,3	34,6	0,011
Гиалуронидаза в эпидермисе	25,8	35,2	0,001
ИЛ-8 в дерме	0,76	1,32	0,000
PDGF в дерме	0,81	1,31	0,000
ИЛ-6 в дерме	0,43	0,45	0,000
TGF в эпидермисе	37,7	29,89	0,002
TGF в дерме	4,42	2,52	0,003

Примечание. Ме – медиана.

и улучшения качества в целом, является комбинированная терапия ревитализантом и абляционным лазером. Такое комбинированное воздействие вызывает более выраженную реакцию иммунной си-

стемы, так как происходят и альтерация клеток эпидермиса, и введение в организм чужеродного вещества, но при этом и регуляция реакции также более выражена. 🌸

Литература

1. Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б. Модели распределений статистик непараметрических критериев согласия при проверке сложных гипотез с использованием оценок максимального правдоподобия. Измерительная техника. 2009; 6: 3–11.
2. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. Л.: Медиосфера, 1973.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. М.: Физматлит, 2006.
4. Hochberg Y. A sharper Bonferroni procedure for multiple tests of significance. Biometrika. 1988; 75 (4): 800–802.
5. Наследов А.Д. SPSS19: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2011.
6. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика. М.: П-центр, 2003.

Evaluation of the Efficiency of Cosmetological Procedures Using the Methods of Mathematical Statistics

Yu. V. Kudrevich, PhD¹, E. K. Kuznetsova, PhD², O. R. Ziganshin, PhD, Prof.¹, I. I. Dolgushin, PhD, Prof., Academician of the RAS¹

¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk,

² Orenburg State Medical University

Contact person: Yulia V. Kudrevich, cyton@mail.ru

In scientific research, mathematical statistics is of great importance. With the help of statistical processing of the received material, the researcher can make reasonable conclusions. The use of statistical methods in comparative studies is especially important. The article presents a comparative study of the effectiveness and safety of methods used in cosmetology practice, based on statistical processing of the data obtained. Patients received a biorevitalization procedure, injections of the placenta extract preparation, fractional photothermolysis. Changes in skin quality indicators were compared after various methods of exposure and the most effective method of skin rejuvenation was determined.

Key words: biorevitalization, placenta extract preparation, fractional photothermolysis, statistical processing