

В.А. Малиновский,
кандидат биологических наук, доцент,
Одесский медицинский институт
Международного гуманитарного университета
Д.С. Четыркина,
студентка первого курса,
Одесский медицинский институт
Международного гуманитарного университета
г. Одесса, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАЗМОЛИФТИНГА ДЛЯ АУТОЛОГИЧНОГО ОМОЛОЖЕНИЯ КОЖИ ЛИЦА

***Аннотация.** Рассмотрены механизмы естественного старения кожи лица и факторы, ускоряющие этот процесс. Проанализированы известные способы омоложения кожи. Представлен механизм действия богатой тромбоцитами аутоплазмы на процессы ревитализации. Приведён протокол плазмолифтинга и возможность его сочетания с известными методами ювенилизации кожи лица.*

***Ключевые слова:** плазмолифтинг, эстетическая медицина, факторы роста.*

Мода на молоджавую кожу лица наряду с привлекательной наружностью в последнее время приобрела повсеместное распространение и связана главным образом с увеличением продолжительности жизни людей. Желание сохранять молодость как можно дольше вполне понятно, однако процессы инволюции носят системный характер и проявляются на всех уровнях организации организма. Начиная с третьей декады жизни, процессы старения становятся особенно заметными на коже лица. Увядание происходит из-за внутренних и внешних явлений. Внутренние процессы происходят на клеточном уровне и включают повреждение свободными радикалами, сокращение теломер, генные мутации, накопление токсичных метаболитов, влияние окружающей среды, снижение уровня гормонов и митохондриальные дефекты. Внешние же процессы старения обусловлены такими факторами, как привычная мимика, гравитация, пребывание на солнце, курение, болезни и др. В совокупности эти факторы приводят к кумулятивным изменениям структуры кожи, её функций и внешнего вида. Каждый слой лица может пройти свой собственный путь старения. Хронологически увядающая кожа из-за снижения уровня коллагена и эластина и повышения активности матриксных металлопротеиназ [11], становится тонкой, сухой, непрочной, с потерей эластичности и архитектурной регулярности. Общая атрофия внеклеточного матрикса проявляется в виде уменьшения сосочкового слоя дермы и снижения количества фибробластов [5]. В результате кожа пожилого человека восприимчива к повреждению и склонна к появлению морщин. Старение в подкожной жировой клетчатке происходит или путём атрофии лицевого контурного жира, что приводит к эффекту запавших щёк и орбит, или провисания богатой липидами ткани с образованием фестонов, носослезных канавок и глубоких носогубных складок. Тонус поверхностно-мышечного апоневроза, заключающего в себе мимические мышцы, падает и это приводит к «восковитости» выражения лица. Наблюдается также ослабление удерживающих связок, в результате чего они теряют свою силу, и как результат - выпячивание мягких тканей между точками их фиксации. Костное рассасывание лицевого скелета также прогрессирует. Эти изменения приводят к ретрузии вышележащей лицевой мягкой ткани и увеличению вогнутости лица [17].

Несмотря на то, что время невозможно повернуть назад, тем не менее, современная эстетическая медицина достигла значительных успехов в искусстве сохранения имиджа молодости.

Ювенилизация может быть достигнута с помощью различных принципиальных подходов: космоцевтических, терапевтических, физических, инъекционных, малоинвазивных и пластических.

Наиболее перспективным подходом для целей омоложения кожи лица является использование аутологичных мезенхимальных стволовых клеток, преимущественно выделяемых из липоаспираатов [7; 8; 19; 28].

Следующим методом омоложения кожи лица, находящим всё большее число приверженцев, является использование аутогенных фибробластов [11]. Аутотрансплантация фибробластов дает стойкий терапевтический эффект, который сохраняется до 1-2 лет, после трёх инъекций. Интервал между процедурами обычно составляет 3-6 недель, необходимых для культивирования достаточного количества новых фибробластов. Использование аутогенных клеток исключает риск заражения инфекционными агентами и развития аллергических реакций. Также не возникает трудностей с поиском подходящего донора. Биопсия, при необходимости, может проводиться неоднократно, и полученные фибробласты могут быть заморожены для последующего использования [37].

Применение антиоксидантов из арсенала средств мезотерапии без сомнения имеет под собой обширную доказательную базу. При мезотерапии наряду с антиоксидантами в кожу инъекцируют комплекс витаминов, аминокислот, коферментов, нуклеотидов и микроэлементов. Медикаментозный коктейль обычно дополняют также гиалуроновой кислотой. Существенным достоинством мезотерапии является её способность оказывать омолаживающий эффект на весь организм в целом, а не только на кожу лица [10; 15]. Эффект от процедуры достигается практически мгновенно, но действует кратковременно. Для получения долговременного результата, нужно либо чаще делать повторные процедуры, либо переходить к биоревитализации (гидролифтингу), где основным действующим веществом становится гиалуроновая кислота в больших дозах [27; 22]. Гиалуроновая кислота почти немедленно восстанавливает водный баланс в месте инъекций, а в дальнейшем создает условия для природного восстановления кожи. При этом стимулируется синтез коллагена и эластина. Продолжительность эффекта не менее 6 месяцев, но развивается он не сразу, а через 1-2 недели после прохождения всего курса инъекций [18; 29].

Следующий метод – это ботокс. Применение ботулинического токсина типа А оправдано с целью разглаживания нежелательных морщин, вызванных длительным спазмом мышц, но требует систематических повторных манипуляций [30].

Другой заслуживающий внимания метод – фотоомоложение (или лазерная коррекция кожи) – основан на воздействии импульсов светового потока на кожные покровы в диапазоне длин волн от 550 до 1200 нм. Уже после нескольких сеансов исчезают пигментные пятна, мелкие морщинки, повышается тонус кожи и улучшается цвет лица. Особенно хорошие результаты достигаются при сочетанном применении фракционного фототермолиза CO₂ лазером и ботокса [36].

Известны также методы омоложения кожи лица, в основе которых лежит использование органических и аппаратных пилингов, омолаживающих маскок, озона, ELOS, пульсирующих токов [14], ультразвука [9] и подобных щадящих процедур. К более сложным процедурам можно отнести применение биогелей [3], синтетических [16] и золотых [24] нитей, сеток [26] и других каркасных средств, не говоря уже о пластической хирургии [17; 12]. Это оперативные вмешательства, проводимые с целью подтяжки и устранения лишней кожи. Пластические операции осуществляются под общей анестезией. Эффект виден уже после первой операции и обычно сохраняется в течение 5 и более лет. Минусы этого метода состоят в том, что пластика сводится не к биологическому омоложению, а лишь к механической подтяжке дряблой кожи лица.

Тем не менее, способ, который действительно способен омолаживать, модулировать и улучшать регенерацию тканей лица, существует. Это – плазмолифтинг [1; 3; 4]. Метод является модификацией PRP (Platelet-Rich Plasma) терапии, которая уже на протяжении нескольких лет с успехом применяется в ортопедии [31; 33], стоматологии [4], при заживлении диабетических язв [34], неоваскуляризации [21], посттравматическом восстановлении мышц, сухожилий и связок у спортсменов [23], регенерации

переферических нервов [35] и других патологиях. Суть метода состоит в использовании богатой тромбоцитами аутоплазмы человека для целей ювенилизации кожи лица. Аутоплазму, богатую тромбоцитами, получают путём фракционирования крови пациента с помощью центрифугирования или фильтрования через специальные фильтры. Теоретическим обоснованием использования аутоплазмы является её способность ускорять естественные механизмы регенерации тканей благодаря наличию в тромбоцитах факторов роста и митогенов. Тромбоцитарная аутоплазма лишена токсичности и не вызывает аллергических реакций.

Установлено, что в α -гранулах тромбоцитов содержится ряд факторов роста [32]. К ним относятся; тромбоцитарный (PDGF), трансформирующий (TGF- β), инсулиноподобный (IGF), ростовой эндотелия сосудов (VEGF), тромбоцитарный эндотелиальных клеток (PDEGF), гепатоцитный (HGF), эпидермальный (EGF), фибробластный (bFGF), и плацентарный (PLGF). В дополнение α -гранулы высвобождают тромбоспондин, остеоонектин, цитокины, химокины, антибактериальные и фунгицидные белки. Факторы роста в своей основе это пептидные димеры, состоящие из двух антипараллельных мономеров в конфигурации «цистеинового узла». Этот термин отражает структуру из 8 цистеиновых остатков внутри каждой мономерной цепи с консервативными интервалами, характерными для разных ростовых факторов. Функционально ростовые факторы проявляют разнонаправленную активность. Так, например, PDGF, являясь митогеном различных клеток, после связывания со специфическими рецепторами и последующим его фосфорилированием тирозинкиназой, осуществляет трансдукцию по четырём сигнальным путям: Src, PI3K, PLC and Ras, – что в результате приводит к клеточной миграции, пролиферации и синтезу матрикса. Секретируемый тромбоцитами PDGF создаёт химотаксический градиент для привлечения фибробластов, нейтрофилов и макрофагов, которые в свою очередь активируются и высвобождают локально ещё больше количество факторов роста, что оказывает кумулятивный заживляющий эффект. Установлено также, что PDGF играет одну из центральных ролей в процессах мезенгения [6] и ангиогенеза [13]. В отличие от главного митогена PDGF, основная функция TGF- β состоит в синтезе и предохранении экстрацеллюлярного матрикса [20]. TGF- β имеет три изоформы (TGF- β 1-3) и является сильным индуктором синтеза коллагена, обладает противовоспалительным и иммуносупрессивным эффектом, стимулирует рост мезинхимальной ткани и подавляет рост эпителиальных клеток, являясь при этом онкосупрессором [25].

Механизм «лифтинга» богатой тромбоцитами аутоплазмы представляется следующим образом. Факторы роста, которые доставляются в ткани путём инъектирования значительного количества аутоплазмы, стимулирует образование фибробластов – клеток соединительной ткани, и их анаболической активности. Фибробласты синтезируют коллаген, гиалуроновую кислоту и эластин. Этот процесс приводит к образованию молодой соединительной ткани и росту капилляров. В итоге происходит восстановление обменных процессов, улучшение микроциркуляции и метаболизма, нормализация тканевого дыхания и активизация местного иммунитета.

Показаниями к применению данного метода являются: возрастные изменения (атрофия) кожи (сухость, снижение тургора, наличие мелких мимических морщин, начальные проявления птоза), фотодерматоз, эластоз кожи, профилактика образования стрий при резком наборе веса, реабилитация кожи после агрессивных косметологических процедур (химического, лазерного или иного пилинга) и возраст более 25 лет.

Следует учитывать также и противопоказания для проведения плазмолифтинга, которыми являются: тяжелые заболевания внутренних органов с нарушением их функции, инфекционные заболевания, тяжелые формы сахарного диабета, заболевания иммунной системы, воспалительные процессы в области предполагаемых инъекций, любые острые заболевания и обострения хронических заболеваний, воспалительные и гнойничковые процессы на коже, аллергия, системные заболевания крови, злокачественные новообразования, а также беременность и период лактации.

Краткое описание основных этапов стандартного протокола плазмолифтинга по Р.Р. Ахмерову с соавторами [1] приведено ниже.

Первый этап. Кровь забирают в объеме 36 мл венозным катетером диаметром не менее 19G в 4 стерильные пробирки объемом по 6–9 мл и центрифугируют 5 минут при скорости 500–800 об/мин. В ходе вращения в центрифуге кровь разделяется на две основные фракции: нижнюю – эритроцитарный сгусток и верхнюю – плазму (нормоплазму), содержащую нормальное для периферической крови количество тромбоцитов (180–400 тыс/мкл).

Второй этап. Забирают плазму из пробирок шприцом и переносят её в такие же, но пустые пробирки, после чего производят повторное центрифугирование, но уже при скорости 1000 об/мин в течение 5–7 минут. Менее плотная, так называемая бедная тромбоцитами плазма (БТП), заполняет верхнюю половину пробирки, а богатая тромбоцитами плазма (БОТП), которую называют также «тромбоцитарно-лейкоцитарным слоем», – нижнюю ее половину. Для процедуры плазмолифтинга используют богатый ростовыми факторами нижний слой БОТП, который должен содержать не менее 1 миллиона тромбоцитов в 1 микролитре, что принципиально [1], т.к. в противном случае недостаток ростовых факторов не сможет обеспечить ожидаемого ревитализирующего эффекта.

После получения БОТ аутоплазма инъекцируется в кожу того же пациента стерильным шприцом. Инъекционное поле предварительно обрабатывается антисептиками на водной основе из расчета 0,5 мл БОТП на 2 см² поверхности кожи. Обычный курс – 4 процедуры с интервалом между ними 7–10 дней. Перерыв между курсами – 6 месяцев.

Как монотерапия плазмолифтинг дает хорошо заметные положительные результаты при коррекции возрастных изменений кожи. Непосредственным результатом введения богатой тромбоцитами аутоплазмы является разглаживание глубоких и мелких морщин, нормализация клеточного дыхания и метаболизма, восстановление микроциркуляции крови и лимфооттока и, как следствие, – улучшение цвета лица, увеличение тургора кожи, исчезновение отечности, особенно в периорбитальной области.

Однако значительно лучших результатов можно достичь в результате сочетанного применения плазмолифтинга с другими инъекционными и аппаратными методами коррекции кожи лица, к которым относятся: мезотерапия, биоревитализация, ботокс, интралипотерапия, пилинги, нитевой лифтинг и ряд других [2]. При этом следует помнить, что важным условием получения эффективной коррекции является скрупулёзное соблюдение протоколов как плазмолифтинга, так и других используемых омолаживающих процедур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмеров Р., Зарудий Р., Рычкова И., Бочкова О. Плазмолифтинг (Plasmolifting) лечение возрастной атрофии кожи богатой тромбоцитами аутоплазмой // Эстетическая медицина. – 2011. – Т.Х, № 2. – С.181–187.
2. Ахмеров Р., Зарудий Р., Короткова О., Алтыева А., Кумукова Э. Сочетанное применение метода Plasmolifting™ с инъекционными и аппаратными методами коррекции // Эстетическая медицина – 2012. – Т.ХI, № 3. – С. 3–9.
3. Ахмеров Р., Зарудий Р., Короткова О. Достижения технологии Plasmolifting™: Plasmolifting Gel и Plasmoneedle в омоложении лица // Эстетическая медицина. – Т. XII, № 4. – 2013а. – С. 3–7.
4. Ахмеров Р.Р., Зарудий Р.Ф., Короткова О.И., Воробьев А.А. Применение аутоплазмы, содержащей тромбоциты, в дерматокосметологии и стоматологии. Технология Plasmolifting TM // Пластическая хирургия и косметология. – 2013б. – № 1. – С. 94–104.
5. Callaghan T. M., Wilhelm K.-P. A review of ageing and an examination of clinical methods in the assessment of ageing skin. Part I: Cellular and molecular perspectives of skin ageing // Int. J. Cosmet. Sci. – 2008. – V. 30, № 5. – P. 313–322.
6. Caplan A.I., Correa D. PDGF in bone formation and regeneration: new insights into a novel mechanism involving MSCs // J. Orthop. Res. – 2011. – V.29, №12. – P. 1795–803.

7. Charles-de-Sá L., Gontijo-de-Amorim N.F., Maeda T.C, Borojevic R., Benati D., Bernardi P., Sbarbati A., Rigotti G. Antiaging treatment of the facial skin by fat graft and adipose-derived stem cells // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2015. – V.135, № 4. – P. 999–1009.
8. Cohen S.R., Mailey B. Adipocyte-derived stem and regenerative cells in facial rejuvenation // *Clin. Plast. Surg.* – 2012. – V.39, № 4. – P. 453–464.
9. Crisan D., Roman I., Crisan M., Scharffetter-Kochanek K., Badea R. The role of vitamin C in pushing back the boundaries of skin aging: an ultrasonographic approach // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2015. – V.8. – P. 463–470.
10. Farris P., Yatskayer M., Chen N., Krol Y., Oresajo C. Evaluation of efficacy and tolerance of a nighttime topical antioxidant containing resveratrol, baicalin, and vitamin e for treatment of mild to moderately photodamaged skin // *J. Drugs Dermatol.* – 2014. – V.13, №12. – P. 1467–1472.
11. Fisher G.J., Varani J., Voorhees J.J. Looking older: fibroblast collapse and therapeutic implications // *Arch. Dermatol.* – 2008. – V.144, №5. – P. 666–672.
12. Foustanos A., Drimouras G., Panagiotopoulos K. Lateral Brow Lift: A Multi-Point Suture Fixation Technique // *Arch. Plast. Surg.* – 2015. – V.42, № 5. – P. 580–587.
13. Gianni-Barrera R., Burger M., Wolff T., Heberer M., Schaefer D.J., Gürke L., Mujagic E., Banfi A. Long-term safety and stability of angiogenesis induced by balanced single-vector co-expression of PDGF-BB and VEGF164 in skeletal muscle // *Sci. Rep.* 2016. – V.6, № 21546. – P. 2–15.
14. Golberg A., Khan S., Belov V., Quinn K.P., Albadawi H., Felix Broelsch G., Watkins M.T., Georgakoudi I., Papisov M., Mihm M.C. Jr., Austen W.G. Jr., Yarmush M.L. Skin Rejuvenation with Non-Invasive Pulsed Electric Fields // *Sci. Rep.* – 2015. – V. 5. – № 10187. – P. 1–18.
15. Hsin-Ti L., Wen-Sheng L., Yi-Chia W., Ya-Wei L., Wen Z.H., David W.H., Su-Shin L. The Effect in Topical Use of Lycogen(TM) via Sonophoresis for Anti-aging on Facial Skin // *Curr. Pharm. Biotechnol.* – 2015. – V.16, № 12. – P. 1063–1069.
16. Karla R. Use of barbed threads in facial rejuvenation // *Indian J. Plast. Surg.* – 2008. – V. 41 Suppl. – P. S93–S100.
17. Kim B.J., Choi J.H., Lee Y. Development of Facial Rejuvenation Procedures: Thirty Years of Clinical Experience with Face Lifts // *Arch. Plast. Surg.* – 2015. – V. 42, № 5. – P. 521–31.
18. Lee B.M., Han D.G., Choi W.S. Rejuvenating Effects of Facial Hydrofilling using Restylane Vital // *Arch. Plast. Surg.* – 2015. – V.42, № 3. – P. 282–287.
19. Lee H.J., Lee E.G., Kang S., Sung J.H., Chung H.M., Kim D.H. Efficacy of Microneedling Plus Human Stem Cell Conditioned Medium for Skin Rejuvenation: A Randomized, Controlled, Blinded Split-Face Study // *Ann. Dermatol.* – 2014. – V.26, № 5. – P. 584–591.
20. Luttenberger T., Schmid-Kotsas A., Menke A., Siech M., Beger H., Adler G., Grünert A., Bachem M.G.. Platelet-derived growth factors stimulate proliferation and extracellular matrix synthesis of pancreatic stellate cells: implications in pathogenesis of pancreas fibrosis // *Lab. Invest.* 2000. – V.80, № 1. – P. 47–55.
21. Martínez C.E., Smith P.C., Palma Alvarado V.A. The influence of platelet-derived products on angiogenesis and tissue repair: a concise update // *Front Physiol.* – 2015. – V.6, № 290. – P. 1–7.
22. Mashiko T., Kinoshita K., Kanayama K., Feng J., Yoshimura K. Perpendicular Strut Injection of Hyaluronic Acid Filler for Deep Wrinkles // *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* – 2015. – V.3, № 11. – e567. – P. 1–4.
23. Middleton K.K., Barro V., Muller B., Terada S., Fu F.H. Evaluation of the Effects of Platelet-Rich Plasma (PRP) Therapy Involved in the Healing of Sports-Related Soft Tissue Injuries // *Iowa Orthop. J.* – 2012. – V. 32. – P. 150–163.
24. Moulouguet I., Arnaud E., Plantier F., da Costa P., Zaleski S. Histopathologic and Ultrastructural Features of Gold Thread Implanted in the Skin for Facial Rejuvenation // *Am. J. Dermatopathol.* 2015. – V.37, № 10.– P.773-777.
25. Moustakas A., Pardali K., Gaal A., Heldin C.H. Mechanisms of TGF-beta signaling in regulation of cell growth and differentiation // *Immunol. Lett.* – 2002. – V.82, № 1–2. – P. 85–91.
26. Pak C.S., Chang L.S., Lee H., Jeong J.H., Jeong J., Yoon E.S., Heo C.Y. A Multicenter Noncomparative Clinical Study on Midface Rejuvenation Using a Nonabsorbable Polypropylene Mesh: Evaluation of Efficacy and Safety // *Arch. Plast. Surg.* – 2015. – V.42, № 5. – P. 572–579.
27. Rohrich R.J., Ghavami A., Crosby M.A. The role of hyaluronic acid fillers (Restylane) in facial cosmetic surgery: review and technical considerations // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2007 – V.120, № 6 Suppl. – P.41–54.

28. Scalfani A.P. Stem cells and molecular advances in the treatment of facial skin // *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* – 2013. – V.21, № 1. – P.77–80.
29. Sparavigna A., Tenconi B., De Ponti I. Antiaging, photoprotective, and brightening activity in biorevitalization: a new solution for aging skin // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2015. – V.8. – P.57–65.
30. Sunil S.M., Babu B.G., Deepthi S., Veerabhadrapa A.C., Vadavadagi S.V., Punde P. Botulinum toxin for the treatment of hyperfunctional lines of the forehead // *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* – 2015. – V.5, № 4. – P. 276–282.
31. Tarantino R., Donnarumma P., Mancarella C., Rullo M., Ferrazza G., Barrella G., Martini S., Delfini R. Posterolateral arthrodesis in lumbar spine surgery using autologous platelet-rich plasma and cancellous bone substitute: an osteoinductive and osteoconductive effect // *Global Spine J.* 2014, – V.4, № 3. – P.137-42.
32. Textor J. Platelet-Rich Plasma (PRP) as a Therapeutic Agent: Platelet Biology, Growth Factors and a Review of the Literature // In: *Platelet-Rich Plasma. Regenerative Medicine: Sports Medicine, Orthopedic, and Recovery of Musculoskeletal Injuries.* J. F. S. D. Lana et al. (eds.), Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. – 2014. – V.XXVII. – P. 61–94.
33. Tohidnezhad M., Varoga D., Wruock C.J., Brandenburg L.O., Seekamp A., Shakibaei M., Sönmez T.T., Pufe T., Lippross S. Platelet-released growth factors can accelerate tenocyte proliferation and activate the antioxidant response element // *Histochem Cell Biol.* – 2011. – V.135, № 5. – P. 453–60.
34. Villela D.L., Santos V.L. Evidence on the use of platelet-rich plasma for diabetic ulcer: a systematic review // *Growth Factors.* – 2010. – V.28, № 2. – P. 111–116.
35. Zheng C., Zhu Q., Liu X., Huang X., He C., Jiang L., Quan D. Improved Peripheral Nerve Regeneration Using Acellular Nerve Allografts Loaded with Platelet-Rich Plasma // *Tissue Eng. Part A.* – 2014. – V.20, № 23–24. – P. 3228–3240.
36. Zhu J., Ji X., Li M., Chen X.E., Liu J., Zhang J.A., Luo D., Zhou B.R. The Efficacy and Safety of Fractional CO₂ Laser Combined with Topical Type A Botulinum Toxin for Facial Rejuvenation: A Randomized Controlled Split-Face Study // *Biomed. Res. Int.* – 2016. – V.2016, № 3853754. – P. 1–7.
37. Зорин В.Л., Зорина А.И., Петракова О.С. Черкасов В. Дермальные фибробласты для лечения дефектов кожи. // *Клет. транспл. и ткан. инж.* – 2009. – Т.4, № 4. – С. 26–40.

В.О. Малиновський, Д.С. Четиркіна. Використання плазмоліфтинга для аутологічного омолодження шкіри обличчя. – С таття.

Анотація. Розглянуто механізми природного старіння шкіри обличчя і фактори, що прискорюють цей процес. Проаналізовано відомі способи омолодження шкіри. Представлений механізм дії багатьма тромбоцитами аутоплазмой на процеси ревіталізації. Наведено протокол плазмоліфтинга і можливість його поєднання з відомими методами ювенілізації шкіри обличчя.

Ключові слова: плазмоліфтинг, естетична медицина, фактори росту.

V.A. Malinovskii, D.S. Chetyrkina. Use of Plasmolifting for Autologous Facial Skin Rejuvenation. – Article.

Summary. Mechanisms of skin aging and factors that accelerate this process were considered. Known methods of skin rejuvenation have been analyzed. Mechanisms of action of platelet-rich autoplasm on processes of revitalization have been introduced. The protocol of plasmolifting and possibility of its combination with known methods of facial skin rejuvenation have been presented.

Keywords: plasmolifting, aesthetic medicine, growth factors.