

DOI 10.37800/RM2021-1-8

МРНТИ 34.57.21

ПРИМЕНЕНИЕ АУТОЛОГИЧНОЙ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В РЕПРОДУКТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

С.М. Магарманова¹, Т.Д. Укбаева²¹Медицинский центр «Астана Эколайф»
Казахстан, Нур-Султан²Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева
Казахстан, Нур-Султан

АННОТАЦИЯ

Обогащенная тромбоцитами плазма (ОТП, PRP) – это биологический продукт, определяемый как часть плазменной фракции крови, с концентрацией тромбоцитов, превышающей нормальное физиологическое значение. ОТП широко применяется в ортопедии и спортивной медицине для устранения болевых симптомов за счет стимуляции процессов естественного заживления. В последние годы появились публикации, которые демонстрируют перспективы применения ОТП в протоколах вспомогательных репродуктивных технологий. В данной статье представлен обзор и систематизация информации о механизме действия биологически активных компонентов ОТП, классификации препаратов и клиническом применении в области репродуктивной медицины.

Ключевые слова: обогащенная тромбоцитами плазма, PRP-терапия, репродуктология, регенерация эндометрия, экстракорпоральное оплодотворение.

Обогащенная тромбоцитами плазма становится все более популярной в качестве неоперативного метода лечения широкого спектра заболеваний. ОТП широко применяется в ортопедии и спортивной медицине для устранения болевых симптомов за счет стимуляции процессов естественного заживления. Этот метод успешно используется при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, таких как тендинит, артрит, растяжения и разрывы связок. В частности инъекции ОТП применялись при спортивных травмах, что приводило к эффективному заживлению, быстрому восстановлению функции и полному устранению болевых симптомов у пациентов [1]. Теория, лежащая в основе этого метода лечения, была основана на естественных процессах заживления,

поскольку первая реакция организма на повреждение ткани – доставка тромбоцитов в поврежденную область. Множество экспериментов *in vitro* показали, что тромбоциты стимулируют клеточные процессы, участвующие в регенерации и привлекают стволовые клетки к месту травмы [2-4]. Переходя от фундаментальной науки к клинической практике, следует упомянуть: инъекции ОТП с успехом применялись в различных областях медицины, таких как стоматология, дерматология, урология и гинекология [5-8]. В свете ограниченного опыта использования метода PRP-терапии в лечении бесплодия целью данного обзора литературы является обобщение и систематизация информации о клиническом применении ОТП в области репродуктивной медицины.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕПАРАТОВ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ

Обогащенная тромбоцитами плазма – это биологический продукт, определяемый как часть плазменной фракции крови, с концентрацией тромбоцитов превышающей нормальное физиологическое значение. В норме количество тромбоцитов находится в пределах $180-320 \times 10^3$ в микролитре (мкл) крови и в среднем составляет 250×10^3 /мкл. Согласно современной концепции, плазму богатую тромбоцитами классифицируют на четыре группы, в зависимости от количества тромбоцитов и лейкоцитов: чистая обогащенная тромбоцитами плазма (P-PRP), чистый богатый тромбоцитами фибрин (P-PRF), богатая лейкоцитами ОТП (LR-PRP) и ОТП с низким содержанием лейкоцитов (LP-PRP). Эта классификация была предло-

жена Доханом Эренфестом и соавторами, и основана на содержании клеток и плотности фибрина. Она была рекомендована мультидисциплинарным консенсусным комитетом [9-10]. Другая классификация препаратов ОТП была предложена Алланом Мишра на основании наличия или отсутствия лейкоцитов, их статуса активации и концентрации тромбоцитов [11]. Относительно новую классификацию препаратов ОТП под названием DEPA (доза введенных тромбоцитов, эффективность продукции, чистота ОТП, активация ОТП) представили Джереми Магалон [12]. Питер Эвертс и соавторы подчеркивают важность упоминания о наличии лейкоцитов в составах плазмы. Они также предложили использовать терминологию, указывающую на метод активации препарата или отсутствие активатора [15]. В клиническую практику внедрено множество различных биосоставов плазмы.

К сожалению, в научных публикациях часто отсутствуют подробные описания биоформулировок ОТП. Неудивительно, что вариации в препаратах плазмы приводили к противоречивым результатам прикладных исследований.

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ

Тромбоциты – это небольшие безъядерные плоские клетки, которые синтезируются в костном мозге из мегакариоцитов путем отщепления фрагмента цитоплазмы. Они имеют кольцо сократительных микротрубочек по периферии, содержащее актин и миозин[14]. Внутри тромбоцита присутствует ряд внутриклеточных структур, содержащих гликоген, лизосомы и два типа гранул. Плотные гранулы содержат АДФ, АТФ, серотонин и кальций, α -гранулы содержат факторы свертывания крови, факторы роста и другие белки. Тромбоциты оснащены вогнутой мембраной со сложной канальцевой системой, которая контактирует с внеклеточной жидкостью. В состоянии покоя они не являются тромбогенными, но при воздействии триггера, становятся мощным и активным участником гемостаза и регенерации. При активации они изменяют форму и развивают псевдоподии, что способствует агрегации тромбоцитов и последующему высвобождению содержимого гранул через открытую канальцевую систему[15].

В ранних клинических исследованиях посвященных ОТП α -гранулы были наиболее цитируемыми тромбоцитарными структурами которые содержат высокие концентрации факторов роста. Эти факторы роста включают фактор роста тромбоцитов, инсулиноподобный фактор роста, фактор роста эндотелия сосудов, фактор ангиогенности тромбоцитов, трансформирующий фактор роста бета, фактор роста фибробластов, фактор роста эпидермиса, фактор роста соединительной ткани и интерлейкин-8[13]. Они способствуют пролиферации клеток, синтезу мезенхимальных и нейротрофических факторов, миграции хемотаксических клеток и стимулируют иммуномодулирующую активность. Помимо факторов роста, тромбоциты содержат цитокины и адгезивные молекулы, такие как фибронектин, витронектин и сфингозин-1-фосфат, которые стимулируют репарационные и анаболические процессы в поврежденных тканях, а также обладают противовоспалительным эффектом. Таким образом, в клиническом аспекте, ОТП превосходит единичные рекомбинантные факторы роста, так как все его составляющие находятся в оптимальном соотношении и оказывают синергический эффект на элементы, поддерживающие регенеративный матрикс, что приводит к быстрому установлению правильной морфологической и молекулярной конфигурации клеток[16].

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ

Отсутствие консенсуса в классификации и методах подготовки ОТП продолжает влиять на несогласованность методов аутоплазмотерапии, которые имеют огромные различия в формулировке, качестве образцов и, следовательно, в клинических результатах. В соответствии с исследованиями, клинический эффект обогащенной тромбоцитами плазмы проявляется при концентрации тромбоцитов в 1×10^6 /мкл. Терапевтическое действие ОТП и других концентратов тромбоцитов связано с высвобождением множества факторов, участвующих в регенерации тканей. При меньшей концентрации стимулирующее воздействие ОТП не проявляется. Поэтому в клинических исследованиях обогащенной тромбоцитами называют плазму, концентрация тромбоцитов в которой не менее 1×10^6 /мкл. До сих пор не было доказано, что увеличение концентрации тромбоцитов свыше 1×10^6 /мкл способствует более выраженному терапевтическому эффекту[5]. После активации тромбоцитов образуется плазменный сгусток, который действует как временный внеклеточный матрикс, позволяя клеткам пролиферировать и дифференцироваться. Поэтому справедливо предположить, что более высокие дозы тромбоцитов будут вызывать повышенную локальную концентрацию высвобождаемых биоактивных факторов тромбоцитов [17].

В соответствии с клиническими стандартами кровь для выделения ОТП берут из центральной локтевой вены. Фракцию ОТП можно выделить как при помощи специально разработанного для этой цели медицинского оборудования (Angel Sorin Group, GPS III Platelet Separation System, Symphony II Preparation chamber и др.), так и методом центрифугирования при соответствующих параметрах. В выделенной PRP-фракции крови концентрация факторов роста в 5-10 раз выше, чем в цельной крови.

Триггеры активации, такие как тромбин, хлорид кальция и коллаген вызывают высвобождение биологически активных компонентов тромбоцитов. Каждый метод влияет как на физические свойства ОТП, так и на количество высвобождаемых факторов роста и кинетику активации. При выборе метода обработки биоматериала, необходимо учитывать параметры забора крови, режим центрифугирования и систему отбора плазмы, отдавая предпочтение закрытым системам, снижающим риски контаминации биоматериала[3]. Использование методов PRP-терапии в репродуктивной медицине затруднено из-за неоднородности составов плазмы, несоответствий в номенклатуре и отсутствии стандартизации руководств, основанных на фактических данных.

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В РЕПРОДУКТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

В настоящее время в репродуктивной медицине применяются два основных метода аутоплазматерапии: интраовариальные инъекции и внутриматочные перфузии ОТП. Интраовариальные инъекции ОТП используют для лечения таких патологических состояний как синдром истощения яичников, хронические воспалительные заболевания и гипермобильность яичника [7]. Выраженное регенераторное действие таких инъекций применяют в целях сохранения овариального резерва и стимуляции фолликулогенеза у женщин старшего репродуктивного возраста. К.Пантос и соавторы [18] представили данный метод (овариальной реювинации) на ежегодной конференции Европейского общества репродукции и эмбриологии человека (ESHRE), состоявшейся в 2016 году в Хельсинки. Они вводили ОТП инъекционно непосредственно в яичники восьми женщинам с низким овариальным резервом (перименопауза/синдром истощения яичников). Авторы зафиксировали эффект омоложения яичников через 1–3 месяца после лечения. Они использовали для исследуемых пар протокол экстракорпорального оплодотворения в естественном цикле. У всех женщин были получены в фолликулы диаметром 15,20±2,05 мм. После трансвагинальной пункции фолликулов, отобранные ооциты были оплодотворены путем интрацитоплазматической инъекции сперматозоидов (ИКСИ), а полученные в результате зиготы были витрифицированы. Спустя два года Э.Скотт Силлс опубликовал первые данные об экстракорпоральном оплодотворении и созревании бластоцист после интраовариальной инъекции ОТП [19]. На данный момент существует несколько публикаций о случаях живорождения в результате успешного применения интраовариальной аутоплазматерапии [20,21].

Одной из главных причин бесплодия и репродуктивных потерь является нарушение функции эндометрия вследствие перенесенных воспалительных заболеваний органов малого таза, изменений гормонального гомеостаза, врачебных манипуляций и операций, связанных с травмой базального слоя эндометрия [22]. В последние годы появились публикации исследований *in vitro*, которые демонстрируют положительное влияние ОТП на рост и рецептивные свойстваткани эндометрия [23-25].

Х.Е. Чанг и соавторы исследовали роль ОТП в регенерации эндометрия после повреждения, вызванного этанолом на модели животных. Они обнаружили, что внутриматочное введение аутологичной ОТП стимулировало и ускоряло регенерацию эндометрия, а также уменьшало фиброз на мышинной модели повреждения эндометрия [26]. Морфофункциональные характеристики эндометрия имеют определяющее значение на всех стадиях беременности и являются предикторами эффективности программ ЭКО. При привычном невынашивании беременности и повторных неэффективных попытках ЭКО в анамнезе, неудачи могут быть вызваны недостаточной экспрессией молекул адгезии в эндометрии, которую потенциально можно улучшить с помощью применения ОТП. Прикладные исследования в области вспомогательных репродуктивных технологий [27-30], свидетельствуют о том, что внутриматочные перфузии в циклах ЭКО достоверно повышают толщину эндометрия и процент частоты наступления беременности у женщин с тонким эндометрием, устойчивым к стандартным методам лечения. Хотя данные о результативности применения ОТП в криопротоколах противоречивы и существует ряд исследований, показывающих, что перфузия ОТП не улучшает исходы беременности в циклах переноса размороженных эмбрионов у пациентов с нормальной толщиной эндометрия [31]. Таким образом, изучение клинической эффективности и целесообразности применения ОТП в программах ВРТ является актуальным вопросом современной репродуктологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы – это инновационный терапевтический подход, который зарекомендовал себя во многих отраслях медицины как перспективный, неинвазивный и эффективный метод лечения. Преимуществом ОТП является полная биосовместимость и отсутствие риска парентеральной передачи ВИЧ инфекции и вирусного гепатита, так как исходным материалом является собственная кровь пациента. Биологически активные компоненты ОТП не являются мутагенами, они не вызывают индукцию гиперпластических процессов или рост опухолей. Требуется масштабные рандомизированные контролируемые исследования для определения стандартов эффективного и безопасного применения ОТП при заболеваниях репродуктивной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Manini D. R., Shega F. D., Guo C., Wang Y. (2020) Role of Platelet-Rich Plasma in Spinal Fusion Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis, *Advances in orthopedics*.- P.798-816.
2. Everts P., Onishi K., Jayaram P., Lana J. F., Mautner K. (2020) Platelet-Rich Plasma: New Performance Understandings and Therapeutic Considerations in 2020, *International journal of molecular sciences*.21(20). P.779-794.
3. Sulaeva O.N. (2017) Poluchenie bogatoj trombocitami plazmy: mify i real'nost'. [Preparation of platelet-rich plasma: myths and reality] *Svet mediciny i biologii*. [The light of medicine and biology] 3 (61). P.3-6.
4. Aghajanova L., Houshdaran S., Balayan S. (2018) In vitro evidence that platelet-rich plasma stimulates cellular processes involved in endometrial regeneration. *Journal of assisted reproduction and genetics*.35(5). P.757-770.
5. Dejkalo V. P., Mastikov A. N., Boloboshko K. B. (2011) Obogashchennaya trombocitami plazma v lechenii zabolevanij i povrezhdenij oporno-dvigatel'nogo apparata [Platelet-rich plasma in the treatment of diseases and injuries of the musculoskeletal system]. *Vestnik VGMU [Herald VSMU]*. vol 4. P.6-11.
6. Mariani E., Pulsatelli L. (2020) Platelet Concentrates in Musculoskeletal Medicine. *International journal of molecular sciences*.- 21(4).- P.132-148.
7. Dawood, A. S., Salem, H. A. (2018). Current clinical applications of platelet-rich plasma in various gynecological disorders: An appraisal of theory and practice. *Clinical and experimental reproductive medicine*, 45(2), P. 67-74.
8. Xu, J., Gou, L., Zhang, P., Li, H., Qiu, S. (2020). Platelet-rich plasma and regenerative dentistry. *Australian dental journal*, 65(2), P.131-142.
9. Dohan Ehrenfest, D. M., Andia, I., Zumstein, M. A., Zhang, C. Q., Pinto, N. R., Bielecki, T. (2014). Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma-PRP, Platelet-Rich Fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 4(1), P. 3-9.
10. Dohan Ehrenfest, D. M., Bielecki, T., Mishra, A., Borzini, P., Inchingolo, F., Sammartino, G., Rasmusson, L., Everts, P. A. (2012). In search of a consensus terminology in the field of platelet concentrates for surgical use: platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrin (PRF), fibrin gel polymerization and leukocytes. *Current pharmaceutical biotechnology*, 13(7), P.1131-1137.
11. Mishra A., Harmon K., Woodall J., Vieira, A. (2012) Sports medicine applications of platelet rich plasma. *Current pharmaceutical biotechnology*. 13(7). P.1185-1195.
12. Magalon J., Chateau A. L., Bertrand B., Louis M. L., Silvestre A., Giraudo L., Veran J., Sabatier F. (2016) DEPA classification: a proposal for standardising PRP use and a retrospective application of available devices. *BMJ open sport & exercise medicine*. 2(1).-P.1-5.
13. Blair P., Flaumenhaft R. (2009) Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates. // *Blood reviews*. 23(4). P.177-189.
14. Michelson A., Cattaneo M., Frelinger A., Newman P. (2019) *Platelets*. Cambridge: Academic Press.- 2019.-4th edition.- PP.235-248, 745-789.
15. Everts P. A., Knape J. T., Weibrich G., Schönberger J. P., Hoffmann J., Overvest E. P., Box H. A., van Zundert A. (2006) Platelet-rich plasma and platelet gel: a review. *The journal of extra-corporeal technology*. 38(2).- P.174-187.
16. Brown R. L., Breeden M. P., Greenhalgh, D. G. (1994) PDGF and TGF-alpha act synergistically to improve wound healing in the genetically diabetic mouse. *The Journal of surgical research*. 56(6).- P.562-570.
17. Haunschild E. D., Huddleston H. P., Chahla J., Gilat R., Cole B. J., Yanke, A. B. (2020) Platelet-Rich Plasma Augmentation in Meniscal Repair Surgery: A Systematic Review of Comparative Studies. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery*. 36(6), P.1765-1774.
18. Pantos K., Nitsos N., Kokkali G., Vaxevanoglou T., Markomichali C., Pantou A. (2016) Ovarian rejuvenation and folliculogenesis reactivation in peri-menopausal women after autologous platelet rich plasma treatment. [Internet sources] URL: <https://sals3.patientpop.com/assets/docs/111052.pdf> (Accessed: 08.12.2020) The 32nd Annual Meeting of ESHRE; 2016 July 3-6; Helsinki, Finland.
19. Sills E. S., Rickers N. S., Li X., Palermo G. D. (2018) First data on in vitro fertilization and blastocyst formation after intraovarian injection of calcium gluconate-activated autologous platelet rich plasma. *Gynecological endocrinology : the official journal of the International Society of Gynecological Endocrinology*. 34(9).- P.756-760.
20. Cakiroglu Y., Saltik A., Yuceturk, A., Karaosmanoglu O., Kopuk S. Y., Scott R. T., Tiras B., Seli E. (2020) Effects of intraovarian injection of autologous platelet rich plasma on ovarian reserve and IVF outcome parameters in women with primary ovarian insufficiency. *Aging*. 12(11). [Internet sources] URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7346073/> (Accessed 11.12.2020)
21. Farimani M., Heshmati S., Poorolajal J., Bahmanzadeh M. (2019) A report on three live births in women with poor ovarian response following intra-ovarian injection of platelet-rich plasma (PRP). *Molecular biology reports*. 46(2).- P.1611-1616.
22. Kuznecova I.V., Zemlina N.S., Rashidov T.N., Kovalenko M.A. (2017) Problema tonkogo endometriya i vozmozhnye puti ee resheniya. [The problem of the thin endometrium and possible solutions]. *Akusherstvo i ginekologiya [Obstetrics and gynecology]*. 1 (5).-P. 42-49.

23. Aghajanova L., Houshdaran S., Balayan S., Manvelyan E., Irwin J.C., Huddleston H.G., Giudice L.C. (2018) In vitro evidence that platelet-rich plasma stimulates cellular processes involved in endometrial regeneration. *Journal of assisted reproduction and genetics*. 35(5).-P.757-770.
24. Javaheri A., Kianfar K., Pourmasumi S., Eftekhari M. (2020) Platelet-rich plasma in the management of Asherman's syndrome: An RCT. *International journal of reproductive biomedicine*. 18(2).-P.113–120.
25. Wang X., Liu L., Mou S., Zhao H., Fang J., Xiang Y., Zhao T., Sha T., Ding J., Hao C. (2018) Investigation of platelet-rich plasma in increasing proliferation and migration of endometrial mesenchymal stem cells and improving pregnancy outcome of patients with thin endometrium. *Journal of cellular biochemistry*. doi.org/10.1002/jcb.28014 [Internet sources] URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30506864/> (Accessed 11.12.2021)
26. Jang H. Y., Myoung S. M., Choe J. M., Kim T., Cheon Y. P., Kim Y. M., Park, H. (2017) Effects of Autologous Platelet-Rich Plasma on Regeneration of Damaged Endometrium in Female Rats. *Yonsei medical journal*. 58(6).- P.1195–1203.
27. Nazari L., Salehpour S., Hoseini S., Zadehmodarres S., Ajori L. (2016) Effects of autologous platelet-rich plasma on implantation and pregnancy in repeated implantation failure: A pilot study. *International journal of reproductive biomedicine*. 14(10).- P.625–628.
28. Obidnyak D.M., Gzgzyan A.M, Niauri D.A., Chkhaidze I.Z. (2017) Perspektivy primeneniya autologichnoy obogashchennoj trombocitami plazmy krovi u pacientok s povtornymi neeffektivnymi popytkami implantacii [Prospects for the use of autologous platelet-rich blood plasma in patients with repeated ineffective implantation attempts.]. *Problemy reprodukcii* [Reproduction problems]. vol 23(5). P.84-88.
29. Chang Y., Li J., Chen Y., Wei L., Yang X., Shi Y., Liang X. (2015) Autologous platelet-rich plasma promotes endometrial growth and improves pregnancy outcome during in vitro fertilization. *International journal of clinical and experimental medicine*. vol 8(1).- P.1286–1290.
30. Mustafin R.T., Magarmanova S.M., Gerdt T.M., Kaldygulova G.B. (2019) Primenenie autologichnoy obogashchennoj trombocitami plazmy (aPRP) dlya podgotovki endometriya v ciklah VRT [Application of autologous platelet-rich plasma (aPRP) for preparation of the endometrium in ART cycles]. *Reproduktivnaya medicina* [Reproductive medicine]. vol 3(40).- P.37-39.
31. Tehraninejad E.S., Kashani N.G., Hosseini A., Tarafdari A. (2020) Autologous platelet-rich plasma infusion does not improve pregnancy outcomes in frozen embryo transfer cycles in women with history of repeated implantation failure without thin endometrium. *The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. vol.47(1).-P.147-151. [Internet sources]. URL: <https://europepmc.org/article/med/32840031> (Accessed 15.12.20)

ТҮЙІНДЕМЕ

ТРОМБОЦИТТЕРМЕН БАЙЫТЫЛҒАН АУТОЛОГИЯЛЫҚ ҚАН ПЛАЗМАСЫН РЕПРОДУКТИВТІ МЕДИЦИНАДА КОЛДАНУ

С.М.Магарманова¹, Т.Д.Укбаева²

¹«Астана Эколайф» Медицина орталығы
Қазақстан, Нұр-Сұлтан

²Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Қазақстан, Нұр-Сұлтан

Тромбоциттермен байытылған плазма (ТБП, PRP) – бұл қанның плазмалық фракциясының бөлігі ретінде анықталатын, тромбоциттер концентрациясы қалыпты физиологиялық мәннен асатын биологиялық өнім. ТБП ортопедия мен спорттық медицинада табиғи емдеу процестерін ынталандыру арқылы ауырсыну белгілерін жою үшін кеңінен қолданылады. Соңғы жылдары ғылыми басылымдарда қосалқы репродуктивті технологиялардың хаттамаларында ТБП-ны қолдану мүмкіндіктерін дәлелдейтін ақпараттар пайда болды. Бұл мақаланың мақсаты – ТБП-ның биологиялық белсенді компоненттерінің әсер ету механизмі, оның өнімдерін жіктеу және репродуктивті медицина саласында клиникалық қолдану туралы ақпаратты жан-жақты қарастыру және жүйелеу болып табылады.

Түйін сөздер: тромбоциттермен байытылған қан плазмасы, PRP-терапия, репродуктология, эндометрий регенерациясы, жасанды ұрықтандыру.

SUMMARY

**APPLICATION OF AUTOLOGOUS PLATELET-RICH PLASMA
IN REPRODUCTIVE MEDICINE****S.M. Magarmanova¹, T.D. Ukbaeva²**¹«Astana Ecolife» Medical Center
Kazakhstan, Nur-Sultan²L.N.Gumilyov Eurasian National University
Kazakhstan, Nur-Sultan

By definition, platelet-rich plasma (PRP) is a biological product, a part of the plasma fraction of blood, with a platelet concentration exceeding the normal physiological value. PRP is widely used in orthopedics and sports medicine to eliminate pain symptoms by stimulating natural healing processes. In recent years, there have been reports about using of PRP in assisted reproductive technologies. This article presents an overview of information on the mechanism of action PRP, classification of platelet concentrates and its clinical application in the field of reproductive medicine.

Key words: *autologous platelet-rich plasma, reproductology, endometrial regeneration, in vitro fertilization.*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Магарманова С.М. – эмбриолог клиники «Астана Эколайф», магистрант 2 курса,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан.
Email: s.magarmanova@ecolife.kz

Укбаева Т.Д. – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей биологии и геномики,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан.
Email: toma.ukbaeva@mail.ru