

DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-56-61  
УДК: 616.314.18-002.4-053.9+612.017.1

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОГО ФАКТОРА РОСТА (PRP) ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ ВНЧС

Скоробогатько К. С.<sup>1</sup>, Петрикас И. В.<sup>2</sup>, Соколова И. В.<sup>2</sup>

1 ГУЗ «Городская больница № 7», г. Тула, Россия

2 ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тверь, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Боль в суставе зачастую связана не только со смещением диска, но и обусловлена уровнем медиаторов воспаления в синовиальной жидкости. Инъекции тромбоцитарного фактора роста не только расширяют суставную полость, выполняя чисто механическую функцию, но и создают высокую концентрацию фактора роста в синовиальной жидкости, что благоприятно влияет на хрящевую ткань, капсулу сустава, связочный аппарат.

**Цель** — изучить эффективность применения тромбоцитарного фактора роста в комплексном лечении пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава.

**Методология.** В клиническом исследовании принимали участие 50 человек в возрасте от 18 до 67 лет с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава, разделенных на две группы. Всем пациентам применяли в комплексе сплент-терапию, миогимнастику и мануальную тракцию диска. Для первой группы (25 человек) в лечение был включен концентрированный фактор роста в жидкой фазе PRP, для второй PRP не использовали. На две группы пациенты были разделены случайным образом.

**Результаты.** Результаты исследования были получены по таким критериям, как боль в височно-нижнечелюстном суставе при максимальном открывании рта, протрузии, латеротрузии, звуковые явления в височно-нижнечелюстном суставе, миофасциальная боль (при пальпации), наличие девиации/дефлексии нижней челюсти, межрезцовое расстояние.

**Выводы.** Комплексная терапия, включающая сплент-терапию, миогимнастику, мануальную тракцию диска, применение тромбоцитарного фактора роста, показала хорошие результаты в лечении заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. По всем исследуемым критериям наиболее эффективный результат лечения был получен через 1 месяц.

**Ключевые слова:** заболевания височно-нижнечелюстного сустава, внутрисуставные инъекции тромбоцитарного фактора роста, PRP-терапия дисфункции ВНЧС, тракция суставного диска, комплексная терапия болезней височно-нижнечелюстного сустава

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
The authors declare no conflict of interest

---

### Адрес для переписки:

Инга Владимировна ПЕТРИКАС  
170026, г. Тверь, ул. Горького, 19-25  
Тел.: +79056011380  
petrikas@inbox.ru

### Correspondence address:

Inga V. PETRIKAS  
170026, Russia, Tver, Gorky str., 19-25  
Phone: +79056011380  
petrikas@inbox.ru

### Образец цитирования:

Скоробогатько К. С., Петрикас И. В., Соколова И. В.  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОГО ФАКТОРА РОСТА (PRP) ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ ВНЧС  
Проблемы стоматологии, 2019, т. 15, № 2, стр. 56—61  
© Скоробогатько К. С. и др. 2019  
DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-56-61

### For citation:

Skorobogatko K. S., Petrikas I. V., Sokolova I. V.  
THE EFFICACY OF PLATELET GROWTH FACTORS (PRP) IN THE COMPLEX TREATMENT OF TMJ MALFUNCTIONS  
Actual problems in dentistry, 2019, vol. 15, № 2, pp. 56—61  
© Skorobogatko K. S. et al. 2019  
DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-56-61

DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-56-61

## THE EFFICACY OF PLATELET GROWTH FACTORS (PRP) IN THE COMPLEX TREATMENT OF TMJ MALFUNCTIONS

Skorobogatko K. S.<sup>1</sup>, Petrikas I. V.<sup>2</sup>, Sokolova I. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> City hospital № 7, Tula, Russia

<sup>2</sup> Tver state medical University, Tver, Russia

### Abstract

**Background.** Joint pain is often associated not only with disc displacement but also due to the level of inflammatory mediators in the synovial fluid. Injections of platelet growth factor not only expand the joint cavity, performing a purely mechanical function but also create a high concentration of growth factor in the synovial fluid, which favorably affects the cartilage tissue, joint capsule, ligamentous apparatus.

**Objectives** — to study the effectiveness of platelet growth factor in the complex treatment of patients with TMJ malfunctions.

**Methods.** A clinical examination of two groups of patients (50 people) aged 18 to 67 years with a malfunctions of TMJ was conducted. Were used in all patients in the complex: splint therapy, myogymnastics, and manual traction drive. For the first group (25 people), concentrated growth factor in the liquid phase (PRP) was used in the treatment. For the second group (PRP) was not used. The patients were divided into two groups randomly.

**Results.** The results of the study were carried out according to the following criteria: pain in TMJ with a maximum opening of the mouth, protrusion, laterotruzii, sound phenomena in TMJ, myofascial pain (palpation), the presence of deviation/deflection of the lower jaw, incisional distance.

**Conclusions.** 1. Complex therapy, including splint therapy, myogymnastics, manual traction of the disc, the use of platelet growth factor, showed good results in the treatment of TMJ malfunctions. 2. According to all the studied criteria (pain in TMJ with a maximum opening of the mouth, protrusion, laterotruzii, sound phenomena in TMJ, myofascial pain (palpation), the presence of deviation/deflection of the lower jaw), the most effective result of treatment was obtained after 1 month.

**Keywords:** TMJ malfunctions, intra-articular injections of platelet growth factor, PRP therapy for TMJ dysfunction, traction of the articular disc, complex therapy of TMJ malfunctions

### Введение

Болезни височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) — одни из наиболее распространенных среди лиц, обращающихся к стоматологу, встречаются у 31—85 %, причем число этих больных постоянно увеличивается [9, 10]. Не вызывает сомнений то, что лечение заболеваний ВНЧС должно быть комплексным. Одной из современных методик, используемых при лечении этой патологии, является применение обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP — Platelet Rich Plasma).

Инъекционная форма тромбоцитарной аутоплазмы была создана в 2003 г. Р. Р. Ахмеровым и Р. Ф. Зарудий. В настоящее время в литературе имеются сообщения о применении PRP при лечении остеоартритов, остеоартрозов, периартритов, тендопатий сухожилий, а также повреждений связок и мышц [1—4, 6—8, 11, 18].

В челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии плазма, обогащенная тромбоцитами, также нашла широкое применение [14—17, 21, 27, 30]. Данные в литературе по применению PRP для лечения заболеваний ВНЧС немногочисленны [12, 19, 20, 22, 24—26].

Тромбоциты содержат множественные факторы роста, такие как трансформирующий, фактор роста эндотелия сосудов, инсулиноподобный, фактор роста фибробластов и эпидермальный [31].

Боль в суставе зачастую связана не только со смещением диска, но и обусловлена также уровнем медиаторов воспаления в синовиальной жидкости. Инъекции тромбоцитарного фактора роста не только расширяют суставную полость, выполняя чисто механическую функцию, позволяя смещенному суставному диску занять правильное положение, но и создают высокую концентрацию фактора роста в синовиальной жидкости, что благоприятно влияет на хрящевую ткань, капсулу сустава, связочный аппарат [13]. Противовоспалительный эффект достигается ингибированием воспалительных цитокинов путем ингибирования интерлейкина-1 и высвобождением активированных макрофагов [14].

**Цель исследования** — изучить эффективность применения тромбоцитарного фактора роста в комплексном лечении пациентов с заболеваниями ВНЧС.

### Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие пациенты в возрасте 18 лет и старше без сопутствующих хронических заболеваний, обратившиеся в стоматологическую клинику с жалобами на боли в области ВНЧС, щелчки, хруст в суставах, ограничение открывания рта.

## Исследование ВНЧС

Пациентам были проведены пальпация жевательных мышц и мышц шеи, дорзальная и латеральная аускультации ВНЧС, измерено межрезцовое расстояние при максимальном открывании рта, оценено отклонение нижней челюсти от средней линии при открывании рта (дефлексия, девиация). Все пациенты заполняли анкету (опросник по визуальной аналоговой шкале — VAS), где балл 0 обозначает отсутствие боли, 10 — боль за пределами допустимого.

## МРТ (магнитно-резонансная томография)

Перед лечением проводилось МРТ ВНЧС. При этом учитывались следующие показатели:

- направление смещения суставного диска относительно головки нижней челюсти;
- вид смещения суставного диска ВНЧС (полное или частичное);
- степень репозиции суставного диска ВНЧС;
- наличие артрозно-дегенеративных изменений головки нижней челюсти;
- наличие признаков активного внутреннего воспалительного процесса в ВНЧС (синовит).

Таким образом, пациентам были поставлены следующие диагнозы: болевая дисфункция ВНЧС, щелкающая челюсть, подвывих ВНЧС.

Всем пациентам применяли в комплексе сплинтерапию, миогимнастику и мануальную тракцию диска. Все участники исследования были случайным образом разделены на две группы: для первой (25 человек) в лечение был включен концентрированный фактор роста в жидкой фазе PRP, для второй PRP не использовали.

Суставные шины изготавливались с использованием лицевой дуги и артикулятора. Шины — окклюзионные, разобщающие, обеспечивающие клыковое ведение в боковой динамической окклюзии. Пациенты первой группы носили шины в течение недели перед инъекцией, обеих групп — на протяжении всего периода наблюдения.

С целью расслабления мускулатуры челюстно-лицевой области проводилась миогимнастика. Ее техника состояла из следующих упражнений: постизометрическое растяжение на раскрытие полости рта с сопротивлением рукой в области подбородка, миорелаксация, постизометрическое растяжение на закрытие полости рта с сопротивлением в области премоляров, постизометрическое растяжение на латеральную девиацию, интраоральный массаж места прикрепления височной мышцы к вечноному отростку, интраоральный массаж латеральной и медиальной крыловидных мышц. Упражнения пациент делал один раз в день (в течение 5-7 минут) на протяжении 2 недель [29].

Мануальная тракция диска проводилась на первом приеме и затем на каждом последующем непосредственно перед внутрисуставной инъекцией (для первой

группы). Техника мануальной тракции: пациент занимает удобное положение в кресле, затем врач производит нажим большими пальцами в области моляров нижней челюсти с двух сторон, давление оказывает вниз и наружу, производя незначительные поступательные движения [23].

Ориентиры при проведении инъекций PRP соответствовали традиционному методу доступа к ВНЧС, который широко используется при артролаваже и артроцентезе.

После центрифугирования (центрифуга СМ-12-06 лабораторная, 4500 об/мин) в пробирках было 3 фракции крови: верхний слой — бедная тромбоцитами плазма; средний — PRP; нижний — эритроциты. Средний слой был отделен и вводился в ВНЧС в объеме от 1,5 до 2 мл.

Минимальный период наблюдения составил 3 месяца, максимальный — 6 месяцев.

## Результаты

Среди пациентов было 13 (26 %) мужчин и 37 (74 %) женщин в возрасте от 18 до 67 лет.

По данным МРТ, в 98 % суставов была выявлена патологическая дислокация суставного диска ВНЧС, в 45 % обследованных ВНЧС — полное смещение суставного диска относительно головки нижней челюсти, в 55 % — частичное. Степень репозиции суставного диска при открывании рта: 75 % — полная репозиция суставного диска, 18 % — частичная, 7 % — отсутствие репозиции.

Наличие признаков остеоартроза головки нижней челюсти (I-II степени) было обнаружено в 35 % ВНЧС. Активная фаза синовита была выявлена в 25 % обследованных ВНЧС. 44 % пациентов имели частичную потерю зубов, 63 % — аномалию формы зубных рядов и положения отдельных зубов, 29 % — аномалию прикуса. У 36 % пациентов в полости рта были мостовидные протезы, у 13 % — съемные пластиночные и с литым базисом. Заболевания пародонта мы наблюдали в 24 % случаев.

Полученные результаты были обработаны статистически с использованием программного обеспечения Microsoft Excel, при нормальном характере распределения использовался t-критерий Стьюдента, а при несоблюдении условия нормальности распределения — U-критерий Манна—Уитни.

По таким критериям, как боль в ВНЧС при максимальном открывании рта, протрузии, латеротрузии, звуковые явления в ВНЧС, миофасциальная боль (при пальпации), наличие девиации/дефлексии нижней челюсти, межрезцовое расстояние, нами были получены следующие результаты (табл. 1—5).

И в первой, и во второй группах мы наблюдали снижение боли после проведенного лечения через месяц: в первой — в 4, во второй — в 2,05 раза от первоначальных значений.

Через четыре месяца эти показатели составили в 5,3 и 2,8 раза соответственно. Таким образом, субъективное снижение болевых ощущений со слов пациентов эффективнее мы наблюдали в первой группе, где применяли инъекции PRP.

При сравнительном анализе между первой и второй группами до лечения мы не обнаружили статистически значимых различий по визуальной аналоговой шкале  $t = 1$ , ( $p \geq 0,05$ ). Через месяц после лечения ( $p \leq 0,01$ ) различия становятся достоверными, через 4 месяца после лечения ( $p \geq 0,05$ ) — не достоверны.

Внутригрупповые различия через месяц и 4 месяца после лечения статистически значимы ( $p \leq 0,01$ ) как в первой, так и во второй группах.

Таким образом, мы наблюдали через месяц после проведенной терапии достоверное снижение болевых ощущений (по визуальной аналоговой шкале) с достоверной разницей между первой и второй группами.

И в первой, и во второй группах мы наблюдали увеличение межрезцового расстояния после проведенного лечения через месяц: в первой — на 9,77, во второй — на 9,4 мм от первоначальных значений.

Через 4 месяца эти показатели составили увеличение на 12,03 в первой группе и на 11,71 мм — во второй. Таким образом, в первой группе, где применяли инъекции PRP, было большее увеличение межрезцового расстояния в процессе лечения.

При сравнительном анализе мы не получили статистически значимых различий при межгрупповом сравнении ( $p \geq 0,05$ ). При внутригрупповом сравнении статистически значимые различия были получены нами в первой группе между показателями до лечения и через месяц после лечения.

Таким образом, проводимая комплексная терапия дисфункции ВНЧС, где применяли инъекции PRP, приводит к достоверному увеличению межрезцового расстояния при максимальном открывании полости рта через месяц после лечения в первой группе ( $p \leq 0,01$ ) в отличие от недостоверных различий во второй  $t = 1,4$  ( $p \geq 0,05$ ).

И в первой, и во второй группах мы наблюдали уменьшение боли по визуальной аналоговой шкале при пальпации мышц челюстно-лицевой области: через 1 месяц после лечения в первой группе — в 2,64, во второй — в 1,88 раза от первоначальных значений, через 4 месяца в первой группе — в 4,5, во второй — в 4,16 раза.

Таким образом, объективное снижение болевых ощущений при пальпации мышц челюстно-лицевой области мы наблюдали в первой группе, где применяли инъекции PRP.

При сравнительном анализе пальпации мышц челюстно-лицевой области мы не обнаружили достоверных различий между группами до лечения. Через месяц после лечения и в первой, и во второй группах

Таблица 1

**Результаты анкетирования пациентов по визуальной аналоговой шкале (VAS) (в баллах)**

Table 1

**The results of the survey of patients on a visually analog scale (VAS) in points**

	Группа 1		Группа 2	
	M	m	M	m
До лечения	7,6	1,1	8	1,2
Через 1 месяц	1,9	0,9	3,9	0,9
Через 4 месяца	1,41	0,92	2,83	0,86

Таблица 2

**Результаты клинического обследования межрезцового расстояния (мм) при максимальном открывании полости рта**

Table 2

**Results of clinical examination of the incisional distance (mm) at maximum opening of the oral cavity**

	Группа 1		Группа 2	
	M	m	M	m
До лечения	30	7.6	29.1	6.9
Через 1 месяц	39.77	3.1	38.5	3.4
Через 4 месяца	42.03	3.19	40.81	2.61

Таблица 3

**Миофасциальная боль при пальпации по визуальной аналоговой шкале (в баллах)**

Table 3

**Myofascial pain in palpation on a visual-analog scale (VAS)**

	Группа 1		Группа 2	
	M	m	M	m
До лечения	7,08	1,077	7,16	1,46
Через 1 месяц	2,68	1,44	3,08	1,22
Через 4 месяца	1,56	1,04	1,72	1,13

Таблица 4

**Наличие звуковых явлений в суставе (абсолютные числа)**

Table 4

**The presence of sound phenomena in the joint**

Период лечения	1 группа	2 группа
До лечения	25	25
Через 1 месяц	4	10
Через 4 месяца	2	8

различия были достоверны относительно показателей до лечения ( $p \leq 0,01$ ) и не достоверны между группами, через 4 месяца мы не обнаружили достоверных различий в первой группе с  $2,68 \pm 1,44$  до  $1,56 \pm 1,04$ , во второй — с  $3,08 \pm 1,22$  до  $1,72 \pm 1,13$  балла ( $p \geq 0,05$ ) и между группами.

Мы наблюдали уменьшение пациентов со звуковыми явлениями в суставе через месяц после лечения в первой группе на 21 человек и через 4 месяца — на 23, во второй группе через месяц — на 15 человек и через 4 месяца — на 17. Таким образом, в первой группе, где мы применяли инъекции PRP, через

4 месяца после лечения звуковые явления в суставе (толчки, щелчки, крепитация) остались только у 2 пациентов, а во второй — у 8.

При сравнительном анализе наличия звуковых явлений в суставе до и после 1 месяца лечения мы получили достоверные внутригрупповые различия и в первой группе, и во второй ( $p < 0,01$ ). Через 4 месяца также отмечалось статистически значимое снижение звуковых явлений в суставе в обеих группах ( $p = 0,021$ ). Мы получили статистически значимые различия между первой и второй группами через месяц ( $p < 0,01$ ) и через 4 месяца ( $p < 0,01$ ) после лечения.

Таблица 5

**Отклонение нижней челюсти от центральной линии лица при открывании рта (девиация/дефлексия) (абсолютные числа)**

Table 5

**Deviation of the lower jaw from the Central line of the face when opening the mouth (deviation/deflection)**

Период лечения	1 группа	2 группа
До лечения	20	25
Через 1 месяц	5	10
Через 4 месяца	2	4

Мы наблюдали отклонение нижней челюсти от центральной линии лица при открывании рта у 20 пациентов в первой группе и у 25 во второй. Через месяц после лечения в первой группе число пациентов уменьшилось в 4 раза и через 4 месяца — в 10, во второй группе через месяц — в 2,5 раза и через 4 месяца —

в 6,25. Таким образом, в первой группе, где мы применяли инъекции PRP, число оставшихся пациентов с отклонением нижней челюсти от центральной линии лица при открывании рта объективно меньше и через 1 месяц после лечения, и через 4 месяца.

При сравнительном анализе групп пациентов с дефлексией/девиацией после 1 месяца лечения мы получили достоверные внутригрупповые различия и в первой группе, и во второй ( $p < 0,01$ ). Через 4 месяца также отмечалось статистически значимое уменьшение пациентов с дефлексией/девиацией нижней челюсти в обеих группах ( $p = 0,021$ ).

Мы получили статистически значимые различия между первой и второй группами через месяц после лечения ( $p < 0,01$ ), через 4 месяца достоверной статистической разницы между первой и второй группами обнаружено не было.

**Выводы**

Комплексная терапия, включающая сплонт-терапию, миогимнастику, мануальную тракцию диска, применение тромбоцитарного фактора роста, показала хорошие результаты в лечении заболеваний ВНЧС.

По всем исследуемым критериям (боль в ВНЧС при максимальном открывании рта, протрузии, латеротрузии, звуковые явления в ВНЧС, миофасциальная боль, наличие девиации/дефлексии нижней челюсти) наиболее эффективный результат лечения был получен через 1 месяц.

**Литература**

1. Применение тромбоцитарной аутоплазмы при лечении гонартрозов и коксартрозов/Р.Р. Ахмеров, Р.Ф. Зарудий, З.М. Аминова, А.Л. Емелин, М.В. Овечкина // Практическая медицина. – 2013. – Т. 2, № 1-2 (69). – С. 17–20.
2. Ачкасов, Е.Е. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в клинической практике/Е.Е. Ачкасов, Э.Н. Безуглов, А.А. Ульянов // Биомедицина. – 2013. – № 4. – С. 46–59.
3. Берченко, Г.Н. Применение биомеханического наноструктурированного препарата Коллапан и обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в инжиниринге костной ткани/Г.Н. Берченко, Г.А. Кесян, Д.С. Микелашвили // Травма. – 2010. – № 11 (1). – С. 7–14.
4. Горбатенко, А.И. Применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в комплексной терапии остеоартроза коленных суставов/А.И. Горбатенко, Н.О. Костяная // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2016. – № 2. – С. 40–45.
5. Обогащенная тромбоцитами аутологичная плазма в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава: современное состояние вопроса/С.А. Демкин, Д.А. Маланин, Л.Н. Рогова, М.В. Демещенко // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2013. – № 4. – С. 7–9.
6. Емелин, А.Л. Клиническая эффективность тромбоцитарной аутоплазмы при лечении остеоартрозов/А.Л. Емелин, И.Ф. Ахтямов // Вестник современной клинической медицины. – 2013. – № 6 (1). – С. 26–29.
7. Сочетанное использование остеопластики и обогащенной тромбоцитами плазмы в травматологии и ортопедии (обзор литературы)/И.А. Кирилова, Н.Г. Фомичев, В.Т. Подорожная, Ю.В. Эттейян // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 3. – С. 63–67.
8. Климовицкий, В.Г. Применение плазмы, обогащенной тромбоцитами, в лечении повреждений мягких и костных тканей/В.Г. Климовицкий, И.А. Соловьев // Травма. – 2015. – № 16 (6). – С. 77–80.
9. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы/И.Ю. Лебедеенко, С.Д. Арутюнов, М.М. Антоник, А.А. Ступников. – Москва: Медпресс-информ, 2008. – 112 с.
10. Петросов, Ю.А. Диагностика и ортопедическое лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава/Ю.А. Петросов. – Краснодар: Советская Кубань, 2007. – 304 с.
11. Возможности использования богатой тромбоцитами аутоплазмы для лечения деформирующего остеоартроза/В.Г. Самодай, С.В. Рябинин, М.Г. Полесский, Д.А. Атяжшин // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2015. – № 18 (3). – С. 63–64.
12. Скоробогатько, К.С. Использование богатой тромбоцитами плазмы при лечении дисфункции ВНЧС/К.С. Скоробогатько, И.В. Петрикас // Современная стоматология: проблемы, задачи, решения: сборник межрегиональной научно-практической конференции. – Тверь, 21-22 марта 2019. – С. 171–174.
13. Anitua, E. Plasma rich in growth factors: Preliminary results of use in the preparation of future sites for implants/E. Anitua // Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. – 1999. – № 14 (4). – P. 529–535.
14. Belli, E. Autogenous Platelet-Rich Plasma in Combination With Bovine-Derived Hydroxyapatite Xenograft for Treatment of a Cystic Lesion of the Jaw/E. Belli, B. Longo, F.M. Balestra // J Craniofac Surg. – 2005. – № 16 (6). – P. 978–980.
15. A recent study on the use of bovine porous bone mineral, GTR, and platelet-rich plasma in the regenerative treatment of intrabony defects in humans/P. M. Camargo, V. Lekovic, M. Weinlaender, N. Vasilic, M. Madzarevic, E. B. Kenney // Int J Periodontics Restorative Dent. – 2005. – № 25 (1). – P. 49–59.
16. Carlson, E.R. Mandibular reconstruction using cancellous cellular bone grafts/E.R. Carlson, R.E. Marx // J Oral Maxillofac Surg. – 1996. – № 54 (7). – P. 889–897.
17. Foitzik, C. Le Fort I osteotomy in atrophied maxilla and bone regeneration with pure-phase beta-tricalcium phosphate and PRP/C. Foitzik, H. Staus // Implant Dent. – 2003. – № 12 (2). – P. 132–139.
18. Gholami, M.A. Electron systematic review and metaanalysis of the application of platelet rich plasma in sports medicine/M.A. Gholami, H. Ravaghi, M. Salehi // Physician. – 2016. – № 8 (5). – P. 2325–2332.
19. Temporomandibular joint disorders treated with articular injection: The effectiveness of plasma rich in growth factors-Endoret/M. Giacomello, A. Giacomello, C. Mortellaro, G. Gallesio, M. Mozzati // J Craniofac Surg. – 2015. – № 26. – P. 709–713.
20. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis/M. Hanci, M. Karamese, Z. Tosun, T.M. Aktan, S. Duman, N. Savaci // Craniomaxillofac Surg. – 2015. – № 43 (1). – P. 162–166.
21. Hanna, R. Treatment of intrabony defects with bovine-derived xenograft alone and in combination with platelet-rich plasma: a randomized clinical trial/R. Hanna, P.M. Trejo, R.L. Weltman // J Periodontol. – 2004. – № 75 (12). – P. 1668.
22. Platelet-Rich Plasma Injection as an Effective Treatment for Temporomandibular Joint Osteoarthritis/A.F. Hegab, H.E. Ali, M. Elmasry, M.G. Khallaf // J Oral Maxillofac Surg. – 2015. – № 73 (9). – P. 1706–1713.
23. Effect of platelet-rich plasma on fibrocartilage, cartilage, and bone repair in temporomandibular joint/N. Kütük, B. Baş, E. Soylu, Z.B. Gönen, C. Yilmaz, E. Balcioglu, S. Özdamar, A.alkan // J Oral Maxillofac Surg. – 2014. – № 72 (2). – P. 277–284.

24. Platelet-Rich Plasma versus Corticosteroid Intra-Articular Injections for the Treatment of Trapeziometacarpal Arthritis/M.A. Malahias, L. Roumeliotis, V.S. Nikolaou, E. Chronopoulos, I. Sourlas, G. C. Babis // A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. – 2018. – № 20. – P. 230–236.
25. Man, D. The use of autologous platelet-rich plasma (platelet gel) and autologous platelet-poor plasma (fibrin glue) in cosmetic surgery/D. Man, H. Plosker, J.E. Winland-Brow // *Plast Reconstr Surg.* – 2001. – № 107 (1). – P. 229–237.
26. Marx, R.E. Platelet-rich plasma: evidence to support its use/R. E Marx // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2004. – № 4. – P. 489–496.
27. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts/R. E. Marx, E. R. Carlson, R. M. Eichstaedt, S. R. Schimmele, J. E. Strauss, K. R. Georgeff // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* – 1998. – № 85 (6). – P. 638–646.
28. Urist, M. Bone: formation by autoinduction/M. Urist // *Science.* – 1965. – № 150. – P. 893–899.
29. A comparative study on the impact of intra-articular injections of hyaluronic acid, tenoxicam and betametazon on the relief of temporomandibular joint disorder complaints/Z. K. Gencer, M. Ozkiris, A. Okur [et al.] // *J Craniomaxillofac Surg.* – 2014. – Vol. 42. – P. 1117–1121.
30. Growth factors, CD34 positive cells, and fibrin network analysis in concentrated growth factors fraction/L. F. Rodella, G. Favero, R. Boninsegna [et al.] // *Microsc Res Tech.* – 2011. – Vol. 74. – P. 772–777.

## References

1. Akhmerov, R. R., Zarudiy, R. F., Aminova, Z. M., Emelin, A. L., Ovechikina, M. V. (2013). Primenenie trombotsitarnoy autoplazmy pri lechenii gonartrozov [The use of platelet autoplasm in the treatment of gonarthrosis and coxarthrosis]. *Prakticheskaya meditsina [Practical medicine]*, 2, 1-2 (69), 17–20. (In Russ.)
2. Achkasov, E. E., Bezuglov, E. N., Ulyanov, A. A. (2013). Primeneniye autoplazmy, obogashchennoy trombotsitami, v klinicheskoy praktike [The Application of autoplasm, enriched with platelets in clinical practice]. *Biomeditsina [Biomedicine]*, 4, 46–59. (In Russ.)
3. Berchenko, G. N., Kesyan, G. A., Mikelaishvili, D. S. (2010). Primeneniye biokompozitsionnogo nanostrukturirovannogo preparata Kollapan i obogashchennoy trombotsitami autoplazmy v inzhiniringe kostnoy tkani [Use of a biocomposite nanostructured drug Collapan and autoplasm-enriched autoplasm in bone tissue engineering]. *Travma [Trauma]*, 11 (1), 7–14. (In Russ.)
4. Gorbatenko, A. I., Kostyanaya, N. O. (2016). Primeneniye obogashchennoy trombotsitami autoplazmy v kompleksnoy terapii osteoartritoza kolemykh sustavov [Use of platelet-rich autoplasm in the treatment of osteoarthritis of the knee]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova [Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after. N.N. Priorov]*, 2, 40–45. (In Russ.)
5. Demkin, S. A., Malanin, D. A., Rogova, L. N., Demeshchenko, M. V. (2013). Obogashchennaya trombotsitami autologichnaya plazma v lechenii patsientov s osteoartritozom kolennogo sustava: sovremennoe sostoyaniye voprosa [Platelet-rich autologous plasma in the treatment of patients with osteoarthritis of the knee: current state of the issue]. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal [Volgograd Scientific Medical Journal]*, 4, 7–9. (In Russ.)
6. Emelin, A. L., Akhlyamov, I. F. (2013). Klinicheskaya effektivnost' trombotsitarnoy autoplazmy pri lechenii osteoartritoza [Clinical efficacy of platelet autoplasm in the treatment of osteoarthritis]. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny [Bulletin of modern clinical medicine]*, 6 (1), 26–29. (In Russ.)
7. Kirilova, I. A., Fomichev, N. G., Podorozhnaya, V. T., Etiteyn, Yu. V. (2008). Sochetannoe ispol'zovanie osteoplastiki i obogashchennoy trombotsitami plazmy v travmatologii i ortopedii (obzor literatury) [Combined use of osteoplasty and platelet-rich plasma in traumatology and orthopedics (literature review)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii [Traumatology and Orthopedics of Russia]*, 3, 63–67. (In Russ.)
8. Klimovitskiy, V. G., Solov'yev, I. A. (2015). Primeneniye plazmy, obogashchennoy trombotsitami, v lechenii povrezhdeniy myagkikh i kostnykh tkaney [Use of platelet-rich plasma in the treatment of injuries of soft and bone tissues]. *Travma [Trauma]*, № 16 (6), 77–80. (In Russ.)
9. Lebedenko, I. Yu., Arutyunov, S. D., Antonik, M. M., Stupnikov, A. A. (2008). *Klinicheskiye metody diagnostiki funktsional'nykh narusheniy zubocheyustnoy sistemy [Clinical methods for diagnosing functional disorders of the dentition]*. Moscow: Medpress-inform, 112. (In Russ.)
10. Petrosov, Yu. A. (2007). *Diagnostika i ortopedicheskoe lecheniye zabolevaniy visochno – nizhnelyustnogo sustava [Diagnosis and orthopedic treatment of diseases of the temporomandibular joint]*. Krasnodar: Sovetskaya Kuban', 304. (In Russ.)
11. Samoday, V. G., Ryabinin, S. V., Poleskiy, M. G., Atyakshin, D. A. (2015). Vozmozhnosti ispol'zovaniya bogatoy trombotsitami autoplazmy dlya lecheniya deformiruyushchego osteoartritoza [Possibilities of using platelet-rich autoplasm for treating osteoarthritis deformans]. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny [Applied Information Aspects of Medicine]*, 18 (3), 63–64. (In Russ.)
12. Skorobogat'ko, K. S., Petrikas, I. V. (2019). Ispol'zovanie bogatoy trombotsitami plazmy pri lechenii disfunktsii VNChS [Use of platelet-rich plasma in the treatment of TMJ dysfunction]. *Sovremennaya stomatologiya: problemy, zadachi, resheniya: sbornik mezhtseynnykh nauchno-prakticheskoy konferentsii [Modern dentistry: problems, tasks, solutions: collection of inter-regional scientific-practical conference]*, Tver, March 21–22, 171–174. (In Russ.)
13. Anitua, E. (1999). Plasma rich in growth factors: Preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants*, 14 (4), 529–535.
14. Belli, E., Longo, B., Balestra, F. M. (2005). Autogenous Platelet-Rich Plasma in Combination With Bovine-Derived Hydroxyapatite Xenograft for Treatment of a Cystic Lesion of the Jaw. *J Craniofac Surg*, 16 (6), 978–980.
15. Camargo, P. M., Lekovic, V., Weinlaender, M., Vasilic, N., Madzarevic, M., Kenney, E. B. (2005). A reentry study on the use of bovine porous bone mineral, GTR, and platelet-rich plasma in the regenerative treatment of intrabony defects in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 25 (1), 49–59.
16. Carlson, E. R., Marx, R. E. (1996). Mandibular reconstruction using cancellous cellular bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg*, 54 (7), 889–897.
17. Foztik, C., Staus, H. (2003). Le Fort I osteotomy in atrophied maxilla and bone regeneration with pure-phase beta-tricalcium phosphate and PRP. *Implant Dent*, 12 (2), 132–139.
18. Gholami, M. A., Ravaghi, H., Salehi, M. (2016). Electron systematic review and metaanalysis of the application of platelet rich plasma in sports medicine. *Physician*, 8 (5), 2325–2332.
19. Giacomello, M., Giacomello, A., Mortellaro, C., Mozzati, M. (2015). Temporomandibular joint disorders treated with articular injection: The effectiveness of plasma rich in growth factors-Endoret. *J Craniofacial Surg*, 26, 709–713.
20. Hanci, M., Karamese, M., Tosun, Z., Aktan, T. M., Duman, S., Savaci, N. (2015). J Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *Craniofacial Surg*, 43 (1), 162–166.
21. Hanna, R., Trejo, P. M., Weltman, R. L. (2004). Treatment of intrabony defects with bovine-derived xenograft alone and in combination with platelet-rich plasma: a randomized clinical trial. *J Periodontol*, 75 (12), 1668.
22. Hegab, A. F., Ali, H. E., Elmasry, M., Khalaf, M. G. (2015). Platelet-Rich Plasma Injection as an Effective Treatment for Temporomandibular Joint Osteoarthritis. *J Oral Maxillofac Surg*, 73 (9), 1706–1713.
23. Kütük, N., Baş, B., Soylu, E., Gönen, Z., B. Yılmaz, C., Balcioglu, E., Özdamar, S., Alkan, A. (2014). Effect of platelet-rich plasma on fibrocartilage, cartilage, and bone repair in temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*, 72 (2), 277–284.
24. Malahias, M. A., Roumeliotis, L., Nikolaou, V. S., Chronopoulos, E., Sourlas, I., Babis, G. C. (2018). Platelet-Rich Plasma versus Corticosteroid Intra-Articular Injections for the Treatment of Trapeziometacarpal Arthritis. *A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial*, 20, 230–236.
25. Man, D., Plosker, H., Winland-Brow, J. E. (2001). The use of autologous platelet-rich plasma (platelet gel) and autologous platelet-poor plasma (fibrin glue) in cosmetic surgery. *Plast Reconstr Surg*, 107 (1), 229–237.
26. Marx, R. E. (2004). Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J. Oral. Maxillofac. Surg*, 4, 489–496.
27. Marx, R. E., Carlson, E. R., Eichstaedt, R. M., Schimmele, S. R., Strauss, J. E., Georgeff, K. R. (1998). Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 85 (6), 638–646.
28. Urist, M. (1965). Bone: formation by autoinduction. *Science*, 150, 893–899.
29. Gencer, Z. K., Ozkiris, M., Okur, A., et al. (2014). A comparative study on the impact of intra-articular injections of hyaluronic acid, tenoxicam and betametazon on the relief of temporomandibular joint disorder complaints. *J Craniomaxillofac Surg*, 42, 1117–1121.
30. Rodella, L. F., Favero, G., Boninsegna, R., et al. (2011). Growth factors, CD34 positive cells, and fibrin network analysis in concentrated growth factors fraction. *Microsc Res Tech*, 74, 772–777.

## Авторы:

### Кирилл Сергеевич СКОРОБОГАТКО

стоматолог городской больницы № 7, г. Тула, Россия  
skorkirill@yandex.ru

### Инга Владимировна ПЕТРИКАС

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской  
государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия  
petrikas@inbox.ru

### Ирина Викторовна СОКОЛОВА

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской  
государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия  
siv-den95@mail.ru

## Authors:

### Kirill S. SKOROBOGATKO

stomatologist of «City hospital № 7», Tula, Russia  
ckorkirill@yandex.ru

### Inga V. PETRIKAS

PhD, associate Professor of Department of orthopedic  
stomatology of Tver state medical Academy, Tver, Russia  
petrikas@inbox.ru

### Irina V. SOKOLOVA

PhD, associate Professor of Department of orthopedic  
stomatology of Tver state medical Academy, Tver, Russia  
siv-den95@mail.ru

Поступила 26.03.2019 Received  
Принята к печати 24.06.2019 Accepted