

## **Применение тромбоцитарных факторов роста при лечении повреждений латеральных связок голеностопного сустава у футболистов**

<sup>1,4</sup>Безуглов Э.Н., <sup>1,2</sup>Ачкасов Е.Е., <sup>1,5</sup>Усманова Э.М., <sup>1,3</sup>Куршев В.В., <sup>1</sup>Сёдерхольм Л.А.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ,  
кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

<sup>2</sup>ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России»

<sup>3</sup>АНО «Клиника Спортивной Медицины» на базе ОК «ОАО «Лужники»

<sup>4</sup>Медицинская служба национальной сборной России по футболу

<sup>5</sup>ПФК ЦСКА

**РЕЗЮМЕ:** Представлены результаты лечения повреждения латеральных связок голеностопного сустава (ГС) I-II степени у 40 футболистов мужского пола (средний возраст – 24,0±1,3 года), которые были разделены на 2 группы по 25 спортсменов в зависимости от методов лечения: I – традиционное лечение (физиотерапия, нестероидные противовоспалительные средства, ограничение физической нагрузки), II группа – сочетание традиционных методов с инъекцией аутоплазмы, обогащённой тромбоцитарными факторами роста (ТФР). Средний срок начала полноценных регулярных тренировок во II группе (8,6±1,3 дней) был значительно меньше по сравнению с I группой (14,3±2,1 дней). В течение 6 месяцев во II группе рецидивов повреждения не было, I группе во время тренировок наблюдали 3 рецидива повреждения связок ГС I степени. Показано, что включение инъекций аутоплазмы, обогащённой ТФР, в зону повреждения способствует ускорению купирования болевого синдрома, более раннему началу полноценных регулярных тренировок и профилактике рецидивов повреждений связок ГС в отдалённом периоде.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортивная травма, футбол, тренировки, спортивная работоспособность, голеностопный сустав, травма, капсульно-связочный аппарат, связки голеностопного сустава, боль, аутоплазма, плазма крови, тромбоцитарные факторы роста, физиотерапия, повреждения связок, профилактика травматизма.

**Введение.** Непременным атрибутом карьеры практически любого спортсмена становятся травмы. По оценкам европейских специалистов до 50% всех спортивных травм, а также 3,5-10% всех травм, лечение которых производится в стационарах, связано с занятиями футболом [7]. Среди всех спортивных травм самыми распространёнными

являются повреждения связочного аппарата крупных суставов, и именно поэтому полноценность лечения этих травм, а также максимально быстрая реабилитация с возвращением на прежний уровень активности, приобретает важнейшее значение [9].

Максимальное количество повреждений приходится на капсульно-связочный аппарат (КСА) голеностопного сустава (ГС) – до 15-17% от всех спортивных травм из которых 85% относятся к повреждениям инверсионного типа [5]. Наиболее часто этот сустав травмируется при игре в футбол, являющимся одним из наиболее травмоопасных видов спорта [3, 5]. Согласно данным исследования, проведенного медицинским комитетом УЕФА, более 12% всех травм футболистов ведущих европейских клубов составили повреждения голеностопного сустава, из них около 38% пришлось на травмы боковых латеральных связок, которые, в свою очередь, значимо преобладают в структуре всех повреждений связок голеностопного сустава – более 80%.

Латеральная группа связок голеностопного сустава представлена передней таранно-малоберцовой связкой (ПТМС), задней таранно-малоберцовой связкой (ЗТМС) и пяточно-малоберцовой связкой (ПМС). Выраженность повреждения ПТМС и ПМС лежит в основе функциональных тестов, определяющих объем травмы.

Имеется несколько классификаций повреждений КСА ГС, в основе которых лежит оценка степени повреждения тех или иных анатомических структур [2]. На наш взгляд, наиболее показательной является классификация Гамильтона [4]. Так как в ней лучше отображается соотношение диагноз – анатомическая структура, а также механизм получения травмы: I степень – растяжение любой из связок; II степень – разрыв ПТМС, ПМС не повреждена; III степень – разрыв ПТМС и ПМС.

Весьма важным аспектом в лечении повреждений КСА именно у спортсменов высокой квалификации является адекватная оценка болевого синдрома сразу после получения травмы, а также в ходе лечения, так как в некоторых случаях именно болевой синдром, а не верифицированная с помощью инструментальных методов исследований степень повреждения связок, становится основным лимитирующим фактором для начала полноценных тренировок.

Оценка болевого синдрома в общеклинической практике чаще всего проводится на основании субъективных ощущений больного с помощью разработанных шкал боли. Для оценки интенсивности острой боли в клинической практике широко используются визуальная аналоговая шкала (VisualAnalogScale, VAS), цифровая рейтинговая шкала (NumericalRatingScale, NRS) и категориальная вербальная шкала (VerbalRatingScale, VRS)

Основным недостатком всех описанных шкал является оценка болевого синдрома в покое или при обычной для опрашиваемого больного нагрузке. В тоже время отсутствие

боли в покое или при рутинной нагрузке не является для спортсменов показателем положительной динамики процесса заживления или тем более выздоровления, так как лимитирующие боли могут появляться уже во время выполнения специфической нагрузки или после нее. Учитывая приведенные выше недостатки, нами была разработана и впервые внедрена в практику балльная система оценки болевого синдрома именно у футболистов высокой квалификации (табл. 1).

Методом выбора диагностики повреждения связочного аппарата является ультразвуковое исследование (УЗИ), которое можно использовать как для постановки первичного диагноза, так и для оценки течения процесса заживления.

В дополнение к обязательным методам (УЗИ и рентгенографии) исследования при повреждении связок голеностопного сустава можно использовать компьютерную томографию, позволяющую исключить остеохондральные повреждения и помогающую диагностировать сопутствующую костную контузию и отек, наличие которых влияют на длительность восстановления [18].

В течение последних десятилетий в мировой практике лечения повреждений связочного аппарата голеностопного сустава утвердилось мнение о необходимости минимальной по срокам иммобилизации сустава и использовании в протоколах лечения методов, максимально быстро купирующих сопутствующее воспаление и ускоряющих репарацию поврежденных тканей [8].

Лечение повреждений связок ГС является дифференцированным и зависит от степени повреждения [14]. Повреждения КСА ГС сопровождаются выраженным болевым синдромом и нарушением функции. Поэтому вся стартовая лечебная тактика у спортсменов должна быть основана на устранение болевого синдрома и максимально быстром восстановлении объема движения в стопе. В качестве средств стартовой терапии используется RICE-терапия, включающая в себя создание покоя суставу за счет частичной иммобилизации, сопровождаемого охлаждением, компрессией и возвышенным положением [17]. Окончание лечение всех видов повреждения связок у спортсменов должно характеризоваться следующими параметрами: отсутствие боли при нагрузке любой интенсивности, полная подвижность, отсутствие нестабильности и полный мышечный контроль.

Одной из наиболее простых и в то же время безопасных и эффективных методик, используемых при повреждениях КСА у спортсменов является инфильтрация места повреждения тромбоцитарными факторами роста (ТФР), полученных из собственной крови пациента с помощью специальных центрифуг. Эта методика достаточно давно

применяется в ведущих европейских и американских клиниках, а на территории СНГ наиболее активно она используется в Донецке (Украина) [1].

В последние годы при проведении многочисленных исследований доказана важная регуляторная роль различных факторов роста в процессах заживления поврежденных тканей [6]. Применение ТФР в клинической практике позволяет значимо ускорить процессы заживления тканей при одновременном повышении качества рубца [13]. Патогенетической основой этого метода является наличие в тромбоцитах альфа-гранул, содержащих большое количество факторов роста, которые являются стимуляторами процессов регенерации [16]

Для спортсменов или профессиональных атлетов влияние скелетно-мышечных повреждений на качество жизни и работу значительно больше, чем для обычных людей, поэтому быстрое восстановление полной работоспособности и возвращение к соревнованиям имеют главенствующее значение [15]. Оптимальное лечение травм у этих пациентов должно быть направлено на максимально быстрое возвращение на прежний функциональный уровень активности наиболее безопасным и экономически выгодным способом [12].

**Целью данного исследования** была оценка клинической эффективности аутоплазмы, обогащённой ТФР, в лечении повреждений латеральных связок голеностопного сустава 1-2 степени.

**Материалы и методы.** Обобщены результаты обследования и лечения 40 больных мужского пола в возрасте от 18 до 32 лет (средний возраст –  $24,0 \pm 1,3$  года) с повреждениями латеральных связок ГС в АНО «Клиника Спортивной Медицины» на базе ОК «ОАО «Лужники» (Москва) с 2009 по 2012 гг. Анализировали только первичные изолированные повреждения латеральных связок ГС. Оценку степени повреждения связочного аппарата проводили по классификации Гамильтона [4]. Давность травмы во всех наблюдениях составила 1-3 суток. Все футболисты выступают за клубы Российской футбольной Премьер-лиги и Футбольной национальной лиги.

На момент первичного осмотра и выполнения функциональных тестов на стабильность сустава («передний» и «боковой» выдвижные ящики) у всех больных диагноз был верифицирован на основании УЗИ и рентгенография ГС.

В зависимости от метода лечения выделили 2 группы больных. В I группу объединили 25 больных у которых использовали комплекс традиционных методов лечения (внутримышечное введение вольтарена в дозировке 3,0 мл 1 раз в день в течение 3 дней, компрессы гелями «Лиотон» и «Вольтарен», физиотерапевтическое лечение (криотерапия 30 минут 5 раз в день первые три дня, магнитотерапия 30 минут 1 раз в день

первые 7 дней), ограничение физических нагрузок). Во II группу включили 25 пациентов, которым помимо стандартных методов лечения использовали инъекции аутоплазмы, обогащённой ТФР. Учитывая, что повреждения 1 и 2 степени являются стабильными [18] и при выполнении функциональных тестов нестабильности сустава не выявляли, иммобилизацию сустава не проводили.

Забор крови, объемом 36 мл, производили из кубитальной вены в 4 пробирки объёмом по 9 мл с противосвертывающим компонентом (цитрат) (TE9, фирма Vacuette)

Плазму, обогащённую ТФР, получали с помощью центрифуги фирмы ВТИ (Испания) (рис. 1), применяя стандартный протокол – 1800 об/мин в течение 8 минут. Минимальное содержание тромбоцитов в вводимом в место повреждения плазменном концентрате составляло 800000 в одном миллилитре.



Рис.1. Центрифуга (модель PRGF, система IV; фирма ВТИ, Испания) и дополнительное оборудование для получения аутоплазмы, обогащённой ТФР.

Лабораторным пипетом снимали фракцию плазмы, наиболее богатую тромбоцитами (средний слой, фракция 3) объёмом 1 мл в каждой из пробирок, не прикасаясь к нижнему слою, состоящему преимущественно из эритроцитов и лейкоцитов. Не забирали и самый верхний слой содержимого пробирки (фракция 1), ввиду низкой концентрации в нем тромбоцитов (рис. 5, 6).



Рис. 2.



Рис. 3.

Рис.2.Схема расслоения крови в пробирке после центрифугирования.

Рис. 3. Внешний вид пробирки с фракциями плазмы после центрифугирования крови.

В зону повреждения инъекционно однократно вводили 4мл аутоплазмы, обогащённой ТФР.

Динамику выраженность болевого синдрома оценивали по разработанной нами оригинальной 10-бальной шкале (табл. 1) Обе группы больных были сопоставимы по выраженности боли до начала лечения, которая составляла 7-10 баллов: I группа –  $7,4 \pm 0,3$  и II группа –  $7,6 \pm 0,4$  баллов.

Таблица 1.

Классификация болевого синдрома у футболистов

Количество баллов	Особенности выраженности боли и условий её появления
1	Боль отсутствует при физических упражнениях любой интенсивности и не появляется после них
2	Имеется незначительный дискомфорт, появляющийся только после нагрузки и самопроизвольно купирующийся
3	Имеется незначительный дискомфорт во время физической нагрузки, не мешающий выполнению упражнений любой интенсивности и не усиливающийся после них
4	Боль появляется только на пике специфической нагрузки
5	Боль появляется при специфической нагрузки средней интенсивности
6	Боль появляется при проведении клинических тестов
7	Боль появляется при беге
8	Боль появляется при быстрой ходьбе
9	Боль появляется при любом движении
10	Боль в покое

Оценку результатов лечения проводили на основании количества дней от момента получения травмы до начала полноценных тестирующих тренировок и частоте рецидивов повреждения в течение последующих 6 месяцев. Критерием допуска к тестирующей тренировке, включающей в себя специфичные для футбола упражнения максимальной интенсивности, было уменьшение болевого синдрома до 2-3 баллов.

#### **Результаты и обсуждение:**

После проведенного курса терапии все футболисты вернулись к регулярной тренировочной нагрузке, ни в одной из групп осложнений в ходе лечения не наблюдали.

Средний срок возвращения в общую группу во II группе был значительно ниже по сравнению с I группой –  $8,6 \pm 1,3$  и  $14,3 \pm 2,1$  дней, соответственно. На момент начала полноценных занятий болевой синдром не лимитировал ни одного из футболистов, в тоже время средний балл во II группе составлял  $1,9 \pm 0,2$  балла, а в I группе –  $2,2 \pm 0,2$  балла. При этом во II группе уже на 2 день после выполнения инъекции отмечали уменьшение

болевого синдрома до  $5,3 \pm 0,3$  балла, в то время как в I группе он в эти сроки составлял  $6,8 \pm 0,2$  балла.

Ни в одной из групп при возобновлении тренировок в качестве защитного средства не использовали тейпинг. Все спортсмены проводили 3 раза в неделю профилактические тренировки по улучшению стабильности голеностопного сустава.

Результаты лечения прослежены в обеих группах на протяжении 4 месяцев: признаков нестабильности не выявлено ни у одного из спортсменов.

У футболистов из II группы болевой синдром к концу 1-го месяца лечения уменьшился до  $1,2 \pm 0,2$  балла, а у спортсменов из I группы – до  $1,7 \pm 0,3$  балла.

В то время как во II группе в течение полугода рецидивов повреждения отмечено не было, то I группе за аналогичный период времени во время тренировок наблюдали 3 рецидива повреждения связок голеностопного сустава I степени.

### **Заключение:**

Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения аутоплазмы, обогащенной ТФР, при лечении повреждений I-II степени КСА голеностопного сустава у профессиональных спортсменов.

Использование данной методики способствует не только ускорению купирования болевого синдрома и более раннему началу полноценных регулярных тренировочных занятий в общей группе спортсменов, но и профилактике рецидивов повреждений связок ГС.

При этом важно, что применение метода инъекций аутоплазмы, обогащённой ТФР, является эффективным только при его использовании в комплексе мероприятий, включающих физиотерапию, применение нестероидных противовоспалительных средств, ограничение физических нагрузок, а после окончания терапии и профилактических тренировок по улучшению стабильности голеностопного сустава.

Объективизация данных стала возможной благодаря разработке оригинальной специальной классификации болевого синдрома у спортсменов, учитывающую особенности специфической для футболистов физической нагрузки. Применение данной классификации в повседневной практике спортивного врача может стать важным элементом мониторинга состояния опорно-двигательного аппарата спортсменов в течение соревновательного сезона.

### **Литература:**

1. Безуглов Э.Н., Глуценко А.Л., Ачкасов Е.Е., Ядрошвили А.Э., Каркищенко Н.Н. Первый опыт применения тромбоцитарных факторов роста при лечении повреждений опорно-двигательного аппарата спортсменов высокой квалификации.– Материалы V

Международной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед-2010». Москва, 9-10 декабря 2010 г. – с.53-55.

2. Ренстром П. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения. – Киев:Олимпийская литература, 2003. –93-94 с.
3. Ekstrand J.Soccer injuries and their prevention.//Linköping University Medical Dissertations.1982.– N.130.
4. Hamilton W.Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucislongus tendon and posterior impingement upon the astragolus in ballet dancers. Foot Ankle. //International SportMed Journal. 1982.-N.3.-P.74-80.
5. Henry J. Lateral ligament tears of the ankle, 1-6 years follow-up:study of 202 ankles//Orhop.Rew.1983.– Vol.10.– P.31-39.
6. Kasemkijwattana C., Menetrey J., Bosch P., Somogyi G., MorelandM., Fu F., Buranapanitkit B., Watkins S., Huard J.Use of growth factors to improve muscle healing after strainInjury//ClinOrthopRelat Res.2000.– P.272–285.
7. KellerC.,Noyes F., BuncherC. The medical aspects ofsoccer injury epidemiology // AM. J.SPORTS MED. 1987.–N.15.– P. 5-12.
8. Kerkhoffs G.,Rowe B., Assendelft W.Immobilisation for acute ankle sprain.//A systematic review. Arch OrthopTrauma Surg. 2001.– N.8.– P.46.
9. Kon E., FilardoG.,Di Martino M., Marcacci M. Platelet-rich plasma (PRP) to treat sports injuries:evidence to support its use Knee//Surg Sports TraumatolArthrosc.2007/N.10.–DOI 10.1007/s00167-010-1306-y
10. Langer H. Platelets in regeneration//SeminThrombHemost.2010.–N. 36.–P.175–184.
11. Lopez-Vidriero E., Goulding K., Simon D., Sanchez M.,Johnson D. The use of platelet-rich plasma in arthroscopyand sports medicine: optimizing the healing environment//Arthroscopy.2010.–N. 26. – P.269-278.
12. Molloy T., Wang Y., Murrell G. (2003) The roles of growthfactors in tendon and ligament healing// Sports Med.2003.- N. 33.-P.381–394.
13. Nagumo A., Yasuda K., Numazaki H., Azuma H., Tanabe Y.,Kikuchi S., Harata S., Tohyama H. Effects of separateapplication of three growth factors (TGF-beta1, EGF, andPDGF-BB) on mechanical properties of the in situ frozenthawedanterior cruciate ligament//ClinBiomech.2005.–N. 20.–P.283–290
14. P. Renstrom . Persistently painful sprained ankle// J Am AcadOrthop Surg. 1994.-N.2.- P.270.

15. Sampson S., Gerhardt M., Mandelbaum B. Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries// A review. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2008.– N.1–P.165-174.
16. Stellos K., Kopf S., Paul A., Marquardt J., Gawaz M., Huard J., Foster T., Puskas B., Mandelbaum B., Gerhardt M., Rodeo S. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications// *Am. J. Sports Med*. 2009.–N.37.–P.59-72.
17. Wedmore J. Emergency department evaluation and treatment of ankle and foot injuries// *Emerg Med Clin North Am*. 2000.–N.18(1). – P.127.
18. Wolfe M., Uhl T., Mattacola C. Management of ankle sprains// *Am Fam Physician*. 2001.– N.63(1). – P.93.