

УДК 616.72-089.82

Иванников С.В., Матвиенко М.И., Жарова Т.А., Шестерня Н.А.

Комплексное лечение частичных повреждений передней крестообразной связки с использованием лазерных технологий

Ivannikov S.V., Matvienko M.I., Zharova T.A., Shesternya N.A.

Comprehensive treatment of partial injury in the anterior cruciate ligament with laser technologies

ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», г. Москва

Повреждения передней крестообразной связки (ПКС) являются наиболее частыми среди патологии коленного сустава. При травмах и дегенеративно-дистрофических поражениях коленного сустава происходят разрывы и разволокнение отдельных пучков с полным или частичным повреждением крестообразной связки. *Цель исследования:* разработать комбинированный метод лечения частичных повреждений передней крестообразной связки на основании применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), и лазерных технологий. *Материалы и методы.* В исследование были включены 92 пациента: 43 женщины, 49 мужчин в возрасте от 16 до 58 лет. Всем пациентам выполнялось физикальное обследование, функциональные рентгенограммы, магнитно-резонансная томография, заполнялись вопросники по международным шкалам IKDS KNEE 2000, KOOS. При помощи лазерной установки ЛСП-«ИРЭ-Полюс» проводили лазерную корригирующую реконструкцию частично поврежденных волокон передней крестообразной связки. После лазерной реконструкции подсиновиально иглами в поврежденный участок передней крестообразной связки коленного сустава вводили аутоплазму, обогащенную тромбоцитами. *Результаты.* По международным шкалам IKDS KNEE 2000, KOOS отмечено значительное улучшение качества жизни пациентов, так как 88% пациентов были удовлетворены результатами данного вида лечения. *Ключевые слова:* лазер, передняя крестообразная связка, аутоплазма, обогащенная тромбоцитами, артроскопия, коленный сустав.

Backgrounds. Damage of the anterior cruciate ligament (ACL) is the most frequent pathology in the knee joint. In traumas and degenerative-dystrophic lesions of the knee joint, one can see tears and defibration of separate bundles with complete or partial damage to the cruciate ligament. *Purpose.* To develop a combined technique for the treatment of partial anterior cruciate ligament injury using platelet enriched autoplasm (PRP) and laser technologies. *Materials and methods.* 92 patients (43 females, 49 males) aged 16–58 years were taken into the study. All patients had physical examination, functional X-ray examination and MRI. International scales IKDS KNEE 2000, KOOS were used for evaluating questionnaires. Laser light generated by LSP-IRE-Polyus laser device was used for laser corrective reconstruction of partially damaged fibers in the anterior cruciate ligament. After laser reconstruction, autoplasm enriched with platelets was injected sub-synovially into ACL damaged section. *Results.* Findings obtained with international scales IKDS KNEE 2000 and KOOS demonstrate a significant improvement in the quality of life of patients because 88% of them were satisfied with outcomes of their treatment. *Key words:* laser, anterior cruciate ligament, autoplasm enriched with platelets, arthroscopy, knee-joint.

Введение

Повреждения передней крестообразной связки являются наиболее частыми среди патологии коленного сустава. Они составляют от 43 до 62% от всех повреждений коленного сустава. Зарубежные эпидемиологические исследования показывают, что ежегодно в среднем на 100 000 человек приходится 30 повреждений передней крестообразной связки [12, 13].

Передняя крестообразная связка (ПКС) обеспечивает антеромедиальную стабильность коленного сустава. При травмах, особенно на фоне дегенеративно-дистрофических поражений коленного сустава, происходят разрывы и разволокнение отдельных пучков с частичным или с полным повреждением крестообразной связки. Без адекватных лечебных мероприятий это патологическое состояние приводит к нарушению биомеханики коленного сустава. Более того, повреждается суставной хрящ, развивается хронический болевой синдром.

Передняя крестообразная связка коленного сустава начинается на медиальной поверхности латерального мыщелка бедренной кости и прикрепляется к переднему межмыщелковому полю большеберцовой кости. Связка полностью покрыта синовиальной оболочкой [6]. В норме ПКС состоит из переднемедиального и заднелатерального пучков. Волокна переднемедиального пучка изомет-

ричные, а заднелатерального пучка – анизометричные. Поэтому при сгибательно-разгибательных движениях в коленном суставе длина одной части волокон передней крестообразной связки изменяется относительно другой, так же происходит торсия пучков относительно друг друга.

Передние волокна переднемедиального пучка более изометричны, но при этом они менее натянуты между 0° и 30°, что позволяет им деформироваться, вступая в контакт с передней поверхностью межмыщелковой борозды, тем самым обеспечивая полное разгибание в коленном суставе. И наоборот, они находятся под натяжением между 30° и 130° угла флексии в коленном суставе.

Волокна заднелатерального пучка – анизометричные, они все параллельные и полностью натянуты при разгибании. Между 0° и 90° сгибания они постепенно расслабляются, а затем при дальнейшем сгибании снова натягиваются.

Повреждение переднемедиального пучка видно при артроскопии, независимо от положения коленного сустава. Повреждение заднелатерального пучка диагностировать сложнее, поскольку он в значительной степени находится за переднемедиальным пучком. Легче идентифицировать повреждения заднелатерального пучка в положении Кабота [14, 15].

Морфологически ПКС состоит в 20% из фибробластов и в 80% – из внеклеточного матрикса, представленного коллагеном, эластином, протеогликанами. Такая морфология связки объясняет ее слабые регенеративные свойства [7]. Разработка эффективных методик лечения при частичном повреждении передней крестообразной связки является весьма актуальной проблемой в современной травматологии и ортопедии.

В последние годы разрабатываются и внедряются перспективные методики консервативного и оперативного лечения, в том числе с применением клеточных технологий, которые усиливают регенеративные процессы в поврежденных тканях.

Одним из методов клеточной терапии является применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP). По данным мировой литературы, этот метод показал хороший регенеративный эффект при лечении повреждений костей, суставного хряща, связок, сухожилий и мышц [8, 16, 17].

Так, Morizaki et al. в исследовании *in vitro* шитые лошадиные сухожилия погружали в культуру клеток PRP. Через 4 недели выявляли увеличение прочности и жесткости сухожилия [11].

Harris et al. в исследовании *in vivo* белым кроликам в Ахиллово сухожилие вводили 0,5 мл PRP, а контралатеральное сухожилие принимали за контроль. Через две недели выполняли забор сухожилий. Группа животных, которой вводили PRP, имела моноцитарную и лимфоцитарную инфильтрацию и новые пучки коллагеновых волокон [10].

Seijas et al. при артроскопической операции вводили интралигаментарно аутоплазму, обогащенную тромбоцитами, в частично поврежденную ПКС. В их исследовании наблюдались 19 пациентов – профессиональных спортсменов. Через 12–16 месяцев после операции 16 из 19 пациентов вернулись к той же физической активности, что и до травмы [16].

Стимуляция регенерации связки происходит преимущественно за счет тромбоцитарного фактора роста (PDGF A+B) и основного фактора роста фибробластов (bFGF). Эти факторы роста активируют фибробласты, усиливают их пролиферацию, стимулируют синтез коллагена и гликозаминогликанов фибробластами [9].

В настоящее время эффективность клинического применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в ортопедической практике недостаточно изучена. В литературе мы нашли несколько научных статей, которые касаются конкретно лечения частичных повреждений передней крестообразной связки [15, 16].

Для обеспечения стабильности в коленном суставе необходимо восстановить натяжение поврежденной структуры. Проведенные нами в 1995–2008 гг. исследования, показали, что оптимальным инструментом для этой манипуляции является лазер [2, 3]. Лазерный луч позволяет не только малотравматично и бережно воссоздать форму связки, но и дополнительно стимулировать процессы регенерации.

Лазерные технологии широко применяются в различных областях современной медицины [1, 2, 4, 5]. С 1985 года лазерные установки стали применяться в

тестовом режиме в артроскопической хирургии [18, 20]. К сожалению, начальные попытки применения медицинского лазера в артроскопии потерпели неудачи, так как использовался СО₂-лазер в газовой среде. Отмечался высокий процент осложнений в виде синовита, некроза тканей, подкожной эмфиземы, иногда возникало такое грозное осложнение, как газовая эмболия [19]. Это привело к разработке более универсальных лазеров, способных оказывать лечебный эффект как в газовой, так и в водной среде.

В 2008 году нами были опубликованы результаты лазерной реконструкции ПКС при помощи медицинского одноволнового лазера ЛСП – «ИРЭ-Полус» длиной волны 0,97 мкм. Было показано, что при работе лазера в диапазоне мощности до 10 Вт коллагеновые волокна передней крестообразной связки становились собранными без коагуляции, в результате чего происходило натяжение связки [3].

Цель исследования: разработать комбинированную методику лечения частичных повреждений передней крестообразной связки на основании применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), и двухволнового медицинского лазера.

Материалы и методы

В исследование были включены 92 пациента: 43 женщины, 49 мужчин в возрасте от 16 до 58 лет. Критерии отбора пациентов для исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1
Критерии отбора пациентов для исследования

Критерии включения	Критерии исключения
Информированное добровольное согласие пациента на лечение	Отказ от оперативного лечения
Пациенты без признаков нестабильности	Полный разрыв передней крестообразной связки
Повреждения передней крестообразной связки до 1/2 толщины	Клиническая нестабильность коленного сустава
Положительный симптом «переднего выдвижного ящика»	Заболевания крови, онкологические заболевания, инфекционные заболевания
Первое хирургическое вмешательство на исследуемом коленном суставе	Пациенты моложе 16 лет и старше 60 лет
Частичное повреждение передней крестообразной связки на магнитно-резонансной томографии	На магнитно-резонансной томографии полный разрыв передней крестообразной связки
Смещение большеберцовой кости относительно бедренной на функциональных рентгенограммах	

Пациенты, отобранные для исследования, были разделены на 2 группы: 1-я группа – 46 пациентов, которым была проведена двухволновая лазерная (0,97 + 1,56 мкм) коррекция частично поврежденной передней крестообразной связки с субсиновиальным введением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами; 2-я группа – 46 пациентов, которым была проведена одноволновая лазерная (0,97 мкм) коррекция частично поврежденной передней крестообразной связки без введения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами. Характеристика

Таблица 2

Характеристика групп пациентов

		Двухволновая лазерная коррекция с введением PRP (группа 1), n = 46				Одноволновая лазерная коррекция без введения PRP (группа 2), n = 46			
		Муж.		Жен.		Муж.		Жен.	
Количество		27		19		22		24	
Возраст		От 20 до 53		От 16 до 57		От 19 до 50		От 18 до 58	
Сторона повреждения		правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
		12	15	11	8	14	8	13	11
Степень повреждения ПКС	До 1/3	7	11	4	3	11	3	9	9
	От 1/3 до 1/2	5	4	7	5	3	5	4	2



Рис. 1. Артроскопическая лазерная коррекция частично поврежденной передней крестообразной связки

групп пациентов по полу, возрасту, стороне поражения, степени повреждения передней крестообразной связки отображена в табл. 2.

Всем пациентам выполнялось физикальное обследование, делались функциональные рентгенограммы, магнитно-резонансная томография, заполнялись вопросники по международным шкалам IKDS KNEE 2000, KOOS.

Функциональные рентгенограммы выполнялись при помощи нашего устройства для исследования передней нестабильности коленного сустава. Принцип действия данного устройства основан на рентгенологическом количественном измерении смещения плато большеберцовой кости вперед относительно мыщелков бедренной кости с использованием контролируемого механического усилия. Данное устройство применяли следующим образом: выполняли первый рентгеновский снимок в сагиттальной плоскости без нагрузки. После чего подсоединяли груз от 7 до 12 кг с динамометром для контроля прилагаемой силы и выполняли тракцию верхней трети голени. Выполняли второй рентгеновский снимок. В качестве контроля выполняли рентгенографию коленного сустава на здоровой стороне, после чего расчерчивали полученные рентгенограммы.

При помощи двухволновой лазерной установки ЛСП-«ИРЭ-Полус» с длиной волны $0,97 + 1,56$ мкм, под контролем артроскопии проводили лазерную корригирующую реконструкцию дегенеративных и частично поврежденных участков передней крестообразной связки (рис. 1).

Во время операции у пациентов производился забор крови из вены объемом 20 мл. При помощи центрифугирования получали от 4 до 6 мл аутоплазмы, содержащей около 1 000 000 тромбоцитов на 1 мкл плазмы. После лазерной реконструкции иглами 20G через ниже-медиальный порт в поврежденный участок ПКС коленного сустава подсиновиально вводили аутоплазму, обогащенную тромбоцитами (рис. 2, 3).

Коленный сустав иммобилизовали тутором на 3 недели с постепенным увеличением нагрузки на оперированную конечность.



Рис. 2. Введение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами



Рис. 3. Артроскопическая картина введения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами

Результаты и их обсуждение

После оперативного лечения никаких серьезных нежелательных явлений не было выявлено. Только у трех пациентов в 1-й группе отмечался отек после операции, который самопроизвольно купировался в течение двух недель. У некоторых пациентов как первой, так и второй группы отмечен незначительный болевой синдром в течение двух-трех дней.

Результаты оценивали через 6 и 12 месяцев после операции. По международным балльным шкалам IKDS KNEE 2000, KOOS нами отмечены более высокие баллы в 1-й группе пациентов, которым выполнялась двухволновая лазерная коррекция с субсиновиальным введением

аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами. Улучшенные показатели шкал IKDS KNEE 2000, KOOS отмечались через 6 месяцев, и нарастали к 12 месяцам.

Во второй группе пациентов, которым выполнялась одноволновая лазерная коррекция, отмечены более низкие баллы по обеим шкалам через 6 и 12 месяцев, при этом отмечалась отрицательная динамика к 12 месяцам наблюдения (табл. 3).

Тестирование передней стабильности коленного сустава путем выполнения функциональной рентгенографии выполнено через 6 и 12 месяцев (рис. 4).

При сравнении результатов функциональных рентгенограмм двух групп отмечено уменьшение смещения большеберцовой кости относительно бедренной (табл. 4).

Показатели стабильности коленного сустава в первой группе пациентов через 6 месяцев после операции были выше на 19,6%, а через 12 месяцев – на 69,6% относительно второй группы. В первой группе пациентов через 12 месяцев после операции рентгенологически подтверждено повышение стабильности коленного сустава на 87%.

При сравнении результатов МРТ в обеих группах отмечено повышение показателей плотности ПКС в 1-й группе через 6 месяцев после операции на 10,9%, а через 12 месяцев – на 73,3% (рис. 5).

Результаты оценки плотности передней крестообразной связки по данным МРТ коленного сустава представлены в табл. 5.

По данным магнитно-резонансной томографии выявлено повышение плотности связки у 84,2% пациентов в первой группе через 12 месяцев.

Таблица 3

Результаты статистической обработки по шкалам IKDS KNEE 2000, KOOS

Временной показатель	IKDS KNEE 2000 (International Knee Documentation Committee), оценка в баллах из 100		KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), оценка в баллах из 100	
	Группа 1 (двухволновая лазерная коррекция с введением PRP), n = 46	Группа 2 (одноволновая лазерная коррекция без введения PRP), n = 46	Группа 1 (двухволновая лазерная коррекция с введением PRP), n = 46	Группа 2 (одноволновая лазерная коррекция без введения PRP), n = 46
До операции	46,2	46,6	46,9	47,1
6 мес.	74	69,9	75,3	70,3
12 мес.	82,8	68,4	83,1	65,5



Рис. 4. На функциональных рентгенограммах в 1-й группе пациентов через 12 мес. отмечено уменьшение смещения большеберцовой кости относительно бедренной на 4 мм

Таблица 4

Рентгенологические признаки передней нестабильности коленного сустава

Временной показатель	Группа 1 (двухволновая лазерная коррекция с введением PRP), n = 46		Группа 2 (одноволновая лазерная коррекция без введения PRP), n = 46	
	Кол-во пациентов	%	Кол-во пациентов	%
До лечения	46	100	46	100
6 мес.	27	58,7	36	78,3
12 мес.	6	13	38	82,6

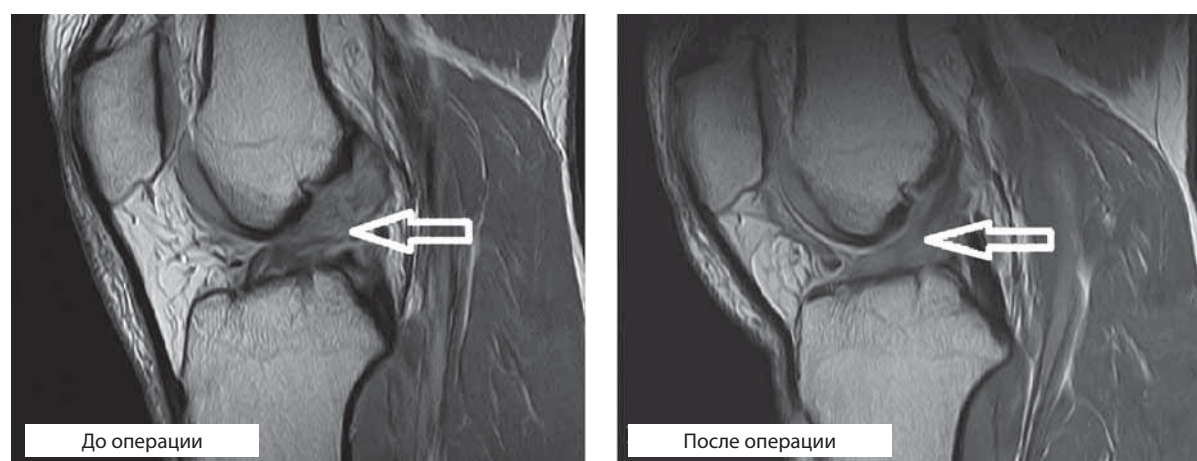


Рис. 5. МРТ пациента из 1-й группы через 12 месяцев после операции; на МРТ-снимке после операции волокна ПКС более собраны, упорядочены, повышена плотность

Таблица 5

МРТ-признаки увеличения плотности передней крестообразной связки

Временной показатель	Группа 1 (двухволновая лазерная коррекция с введением PRP), n = 46		Группа 2 (одноволновая лазерная коррекция без введения PRP), n = 46	
	Кол-во пациентов	%	Кол-во пациентов	%
До лечения	46	100	46	100
6 мес.	17	37	12	26,1
12 мес.	39	84,2	5	10,9

Статистическая обработка и анализ полученных результатов через 6 и 12 месяцев после операции показали значимое улучшение всех клинических показателей у пациентов первой группы. Применение комбинированной лазерной корригирующей реконструкции в сочетании с подсиновиальным введением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, при лечении частичных повреждений передней крестообразной связки клинически улучшило качество жизни пациентов. При опросе пациентов 88% из них остались удовлетворены результатами лечения.

Нами отмечена положительная динамика всех показателей в первой группе пациентов к 12 месяцам. Мы полагаем, что лазерная реконструкция частичных повреждений передней крестообразной связки оказывает физическое воздействие на поверхностные волокна. Стимулирующий эффект лазера, проявляющийся в первые месяцы, в последующем прекращался.

Аутоплазма, обогащенная тромбоцитами, вызывая регенеративные процессы, способствует поддержанию эффекта лазерной реконструкции в течение длительного времени. При этом мы отмечали стойкое улучшение всех результатов даже через 24 месяца после операции.

Вывод

Разработанный нами комбинированный метод двухволновой лазерной коррекции передней крестообразной связки коленного сустава в сочетании с субсиновиальным введением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, является более эффективным по сравнению с одноволновой лазерной коррекцией без введения PRP в комплексном лечении частичных повреждений передней крестообразной связки.

Литература

1. Грудянов А.И., Григорян А.С., Хачатуров А.Э. Экспериментально-морфологическое исследование эффектов воздействия на ткани полости рта высокоэнергетического лазера в непрерывном режиме при его использовании в качестве режущего инструмента // Пародонтология. – 2013. – Т. 18. – № 2. – С. 22–27.
2. Иванников С.В., Оганесян О.В., Шестерня Н.А. Лазерная артроскопическая хирургия. Дегенеративно-дистрофические поражения коленного сустава. – М.: Медицина, 2002. – 160 с.
3. Огибенин В.А. Артроскопическая лазерная пластика частичного повреждения передней крестообразной связки коленного сустава: дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – 68 с.
4. Кулаков А.А., Григорьянц Л.А., Каспаров А.С. Диодный лазерный скальпель как современный инструмент хирурга стоматолога // Стоматолог-практик. – 2009. – № 2. – С. 10–13.

5. Минаев В.П. Технологии с использованием лазерных аппаратов на основе полупроводниковых и волоконных лазеров в эстетической медицине // Вестник эстетической медицины. – 2010. – Т. 9. – № 3. – С. 38–45.
6. Сапин М.Р. Анатомия человека. – М.: Медицина, 2001. – Т. 1. – 640 с.
7. Улумбеков Э.Г., Чельшиев Ю.А. Гистология (учебник для вузов). Гл. 6: Ткани внутренней среды. – М.: ГЭОТАР МЕД, 2001. – С. 127–143.
8. Anitua E., Andia I., Ardanza B. et al. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration // Thromb Haemost. – 2004. – № 91. – P. 4–15.
9. Eduardo Anitua, Mohammad H. Alkhraisat, Gorka Orive Perspectives and challenges in regenerative medicine using plasma rich in growth factors // Journal of Controlled Release. – 2012. – P. 29–38.
10. Harris N.L., Huffer W.E., von Stade E. et al. The effect of platelet-rich plasma on normal soft tissues in the rabbit // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – № 94. – P. 786–793.
11. Morizaki Y., Zhao C., An K.-N., and Amadio P.C. The effects of platelet-rich plasma on bone marrow stromal cell transplants for tendon healing in vitro // J. Hand Surg. Am. – 2010. – № 35. – P. 1833–1841.
12. Prodromos C.C., Han Y., Rogowski J. et al. A metaanalysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen // Arthroscopy. – 2007. – № 23. – P. 1320–1325. PMID: 18063176.
13. Spindler K.P., Wright R.W. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear // N Engl. J. Med. – 2008. – № 359. – P. 2135–2142. PMID: 19005197.
14. Sonnerly-Cottet B., Chambat P. Arthroscopic identification of the anterior cruciate ligament posterolateral bundle: the figure of four positions // Arthroscopy. – 2007. – № 23. – P. 1128.e1–1128.e3. PMID: 17916482.
15. Sonnerly-Cottet B., Colombet P. Partial tears of the anterior cruciate ligament // Orthop. Traumatol. Surg. Res. – 2016. – № 10. – P. 59–67. PMID: 26797008.
16. Seijas R., Are O., Cuscó X. et al. Cugat R Partial anterior cruciate ligament tears treated with intraligamentary plasma rich in growth factors // World J. Orthop. – 2014. – № 5 (3). – P. 373–378. ISSN 2218-5836. PMID: 25035842.
17. Saito M., Takahashi K.A., Arai Y. et al. Intraarticular administration of platelet-rich plasma with biodegradable gelatin hydrogel microspheres prevents osteoarthritis progression in the rabbit knee // Clin. Exp. Rheumatol. – 2009. – № 27. – P. 201–207.
18. Smith J.B., Nance T.A. Laser energy in arthroscopic surgery // Arthroscopic surgery. – 1988. – P. 325–330.
19. Sherk H.H. Current concepts review. The use of lasers in orthopaedic procedures // J. Bone Joint Surg. – 1993. – Vol. 75A. – № 5. – P. 768–776.
20. Whipple T.L., Caspari R.B., Meyers J.F. Arthroscopic laser meniscectomy in a gas medium // Arthroscopy. – 1985. – Vol. 1. – № 1. – P. 2–7.

Поступила в редакцию 07.11.2017 г.

Для контактов: Иванников Сергей Викторович
E-mail: Siivannikov@icloud.com

УДК 616.13-004.6:612.135-008-053.8

Стрельцова Н.Н., Васильев А.П., Шипицына Н.В., Саламова Л.А., Колунин Г.В.

Лазерная доплеровская флоуметрия в выявлении особенностей тканевого микрокровотока у больных с различной выраженностью перемежающейся хромоты

Streletsova N.N., Vasilev A.P., Shipitsyna N.V., Salamova L.A., Kolunin G.V.

Laser doppler flowmetry in revealing specific features of peripheral blood flow in patients with different intensity of intermittent claudication

Тюменский кардиологический научный центр, Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН, Томск, Россия

Введение. Высокая распространенность и плохой прогноз атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей выдвигают это заболевание в ряд весьма актуальных. На стадии перемежающейся хромоты (ПХ) данная патология диагностируется от 6 до 23% в зависимости от возраста. Основным методом лечения больных с ПХ является эндоваскулярная или оперативная реваскуляризация конечности. Однако около 40% больных могут рассчитывать лишь на медикаментозную терапию, которая остается единственной лечебной тактикой. В терапию ПХ включаются лекарственные препараты, действие которых осуществляется на уровне микроциркуляции (МЦ), поэтому расширение наших представлений о характере изменения периферического кровотока у больных с клиническими проявлениями атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей приобретает особое значение. **Цель исследования.** Оценка характера функциональных сдвигов микрососудистого русла кожи у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей (ОААНК) с различной выраженностью ПХ по данным лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). **Материал и методы.** В исследовании приняли участие 62 больных мужского пола с ангиографически подтвержденным облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей, с ПХ ИБ стадии (по А.В. Покровскому), с ЛПИ $\leq 0,85$, без заболеваний крови, бронхолегочной патологии, сложных нарушений ритма и сердечной недостаточностью не выше II функционального класса. В соответствии со значениями ЛПИ больные были распределены на 2 группы: 1-я – с ЛПИ $\geq 0,55$, ($n = 44$, среднее значение $0,71 \pm 0,14$) и 2-я – с ЛПИ $< 0,55$ ($n = 18$, среднее значение $0,44 \pm 0,1$). Группы больных были равнозначны по возрасту ($64,02 \pm 6,6$ и $60,63 \pm 6,1$ года), числу лиц с артериальной гипертензией, сопутствующей ИБС и по степени артериальной гипертензии. Все пациенты получали базовую терапию, включавшую статины, аспирин, а при необходимости гипотензивные препараты. За 3 суток до исследования препараты с вазолитическим действием отменялись. Состояние МЦ кожи исследовали методом лазерной доплеровской флоуметрии. **Результаты.** Анализ структур ритмов колебаний гемоперфузии показал существенное увеличение их амплитуды у пациентов 2-й группы в нейрогенном диапазоне модуляции, составившем $0,92 \pm 0,77$ перф.ед против $0,43 \pm 0,25$ перф.ед у больных 1 группы ($+111\%$; $p = 0,001$), что указывает на дилатацию артериол. Данный факт, вероятно, обусловлен развитием ишемической нейропатии, сопровождающейся аутосимпатэктомией и утратой нейрогенного контратора артериальной вазоконстрикции. В то же время показатель многогенного тонуса, отражающий состояние прекапиллярных сфинктеров, у пациентов 2-й группы был значительно выше: $84,9 \pm 57,7$ ед против $55,0 \pm$