

СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

DOI: 10.17238/issn2072-3180.2021.2.40-48

УДК: 617.58-005.4-089.844+616.71-018.46→615.849.19-089.168.1

© Исаев Г.Б., Косаев Дж.В., Абышов Н.С., Таги-заде Г.Т., Хасаева Н.Р., 2021

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИЮ РЕВАСКУЛЯРИЗИРУЮЩЕЙ ОСТЕОТРЕПАНАЦИИ С ВНУТРИКОСТНОМОЗГОВЫМ ЛАЗЕРНЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ В ПОСТОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Г.В. ИСАЕВ¹, Д.В. КОСАЕВ¹, Н.С. АБЫШОВ¹, Г.Т. ТАГИ-ЗАДЕ¹, Н.Р. ХАСАЕВА¹

¹Научный Центр хирургии им. акад. М.А. Топчубашева, Az1122, Баку, Азербайджан.

Резюме

Цель: изучить особенности динамики регионарного кровотока у больных с критической ишемией нижних конечностей, перенесших операцию реваскуляризирующей остеотрепанации с внутрикостномозговым лазерным облучением в постоперационном периоде.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось у 121 больного с критической ишемией нижних конечностей. У 48 больных проводилось стандартное хирургическое и консервативное лечение. У 42 больных (I группа) выполнена реваскуляризирующая остеотрепанация, у 31 больного (II группа) — реваскуляризирующая остеотрепанация с внутрикостномозговым лазерным облучением (РОТ с ВКЛО) в постоперационном периоде. В динамике изучали параметры артериального и венозного кровотока. Показатели регионарной гемодинамики сравнивали с идентичными параметрами 48 практически здоровых лиц («референсная группа»).

Результаты. При поступлении в клинику у больных всех групп выявлено резкое нарушение артериального и венозного кровотока. В I и II группе больных как перед выпиской из стационара, так и через 3–4 мес. после выписки наблюдалась достоверная ($p < 0,05$) стимуляция артериального и венозного кровотока. Корреляционно-статистический анализ показал, что мобилизация регионарного кровотока при умеренной корреляции ($r = 0,3-0,6$) достоверно ($p < 0,05-0,001$) зависит от хирургической непрямой реваскуляризации.

Заключение. Операция РОТ с ВКЛО достоверно стимулирует регионарное кровообращение у больных с КИНК на фоне дистального поражения артерий. При невозможности выполнения шунтирующих операций у больных с КИНК, обусловленной дистальным поражением артерий, стимуляция регионарного кровотока операцией РОТ с ВКЛО является патогенетически обоснованной.

Ключевые слова. критическая ишемия нижних конечностей, регионарная гемодинамика, реваскуляризирующая остеотрепанация, внутрикостномозговое лазерное облучение

PECULIARITIES OF CHANGING PERIPHERAL BLOOD CIRCULATION IN PATIENTS WITH CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER LIMBS, UNDER THE OPERATION OF REVASCULARIZING OSTEOTHERAPY WITH INTRAOSSEUS LASER RADIATION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD

H.B. ISAYEV¹, J.V. KOSAYEV¹, N.S. ABISHOV¹, G.T. TAGHI-ZADA¹, N.R. KHASAYEVA¹

¹Scientific Center of Surgery named after academician M.A. Topchubashev, Az1122 Baku, Azerbaijan.

Abstract: to study the features of the dynamics of regional blood flow in patients with critical ischemia of the lower extremities who underwent revascularizing osteotomectomy with intraosseous laser irradiation.

Material and research methods. The study was carried out in 121 patients with critical ischemia of the lower extremities. 48 patients underwent standard surgical and conservative treatment. In 42 patients (group I) revascularizing osteotomectomy was performed, in 31 patients (group II) — revascularizing osteotomectomy with intraosseous laser irradiation. In dynamics the parameters of arterial and venous blood flow were studied. The indices of regional hemodynamics were compared with the identical parameters of 48 apparently healthy individuals ("reference group").

Results. Upon admission to the clinic, patients of both groups were found to have a sharp disturbance of arterial and venous blood flow. In groups I and II, both before discharge from the hospital and 3–4 months after discharge, significant ($p < 0.05$) stimulation of arterial and venous blood flow was observed. Correlation-statistical analysis showed that the mobilization of regional blood flow with moderate correlation ($r = 0.3-0.6$) reliably ($p < 0.05-0.001$) depends on surgical indirect revascularization.

Conclusion. ROT with VCLO reliably stimulates regional circulation in patients with KINC against the background of distal lesions of the arteries. If it is impossible to perform shunt operations in patients with CILL the stimulation of regional blood flow with a ROT with ILR is pathogenetically substantiated.
Key words: critical ischemia of the lower limbs, regional hemodynamics, revascularizing osteotomies, intraosseous laser irradiation.

Key words: sternotomy, retrosternal goiter.

Введение

В лечении больных с критической ишемией нижних конечностей приоритетным направлением является прямая реваскуляризация [1, 2]. Однако результаты реконструктивных операций на артериях нижних конечностей в стадии критической ишемии не всегда оказываются удовлетворительными, так как в 5,8–16,5% случаях встречаются неблагоприятные исходы, а в 8,8–20,4% случаях — большие ампутации [3–5]. Внедрение рентгеноэндоваскулярной хирургии в клиническую практику не у всех больных обеспечивает адекватную реваскуляризацию конечности [6–8]. Несмотря на определенные преимущества, результаты гибридных операций при КИНК на фоне дистальной стено-окклюзии артерий также не всегда удовлетворяют пациентов и хирургов [9]. Учитывая малоэффективность консервативной терапии, как альтернатива к калечащим операциям — ампутациям, для стимуляции ангиогенеза применяются препараты генной инженерии [10] и используются различные методы непрямого реваскуляризации, в том числе — реваскуляризирующая остеотомия (ROT), поясничная симпатэктомия (ПСЭ) [11–16]. В доступной нам печатной литературе и в интернетных ресурсах встречались единичные научные материалы, в которых изучена зависимость изменения регионарного кровообращения от методов непрямого реваскуляризации [17]. Таким образом, вопросы диагностики, определения показаний к операции, оптимизации результатов хирургического и консервативного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) при дистальном поражении артерий остается нерешенной проблемой современной ангиологии и сосудистой хирургии.

Цель — изучить особенности динамики регионарного кровотока у больных с критической ишемией нижних конечностей, перенесших операцию реваскуляризирующей остеотомии с внутрикостномозговым лазерным облучением в послеоперационном периоде.

Материал и методы исследования

На проведение исследования получено разрешение Этического комитета НЦХ им. акад. М.А. Топчубашова. Все пациенты перед началом лечения были ознакомлены со всеми аспектами хирургического лечения и перед включением в него подписали соответствующее информационное согласие.

Исследование проводилось у 121 пациента с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) на фоне дистальной стено-окклюзии артерий в возрасте от 31 до 74-х лет. Мужчин

было 82 (67,8%), женщин — 39 (32,2%). Длительность развития критической ишемии составляла от 2-х месяцев до 4-х лет. Этиологическими факторами КИНК были облитерирующий атеросклероз у 83 (68,5%) больных и облитерирующий тромбангиит — у 38 (31,5%).

Неинвазивными методами исследования (ультразвуковая доплерография, ультразвуковое дуплексное ангиосканирование) и мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографией у всех больных выявлена нереконструктабельное стено-окклюзионное поражение бедренно-подколенно-тибиального и тибiallyно-стопного сегментов артерий.

Исследуемые пациенты были разделены на 3 группы: контрольная группа (n=48) — было проведено стандартное хирургическое и консервативное лечение без непрямого реваскуляризации; I группа (n=42) — у этой группы больных была произведена реваскуляризирующая остеотомия (ROT); II группа (n=31) — из-за невозможности проведения шунтирующих операций была выполнена предложенная нами реваскуляризирующая остеотомия с внутрикостномозговым лазерным облучением (ROT с ВКЛО) [14]. ROT с ВКЛО проводили следующим образом: через 2 верхние трепанационные отверстия большеберцовой кости в костномозговой канал вводили лазерный световод и фиксировали. В послеоперационном периоде в течение 7–8 дней аппаратом «Мустанг 2000» проводили лазерное облучение в следующих параметрах: длина лазерной волны 0,63 мкм; мощность лазерного излучения в конце световода 1,5–2 мВт; экспозиция 15 мин.

Полученные данные были обработаны с вычислением средней арифметической ($\bar{X}$), ее средней ошибки ($s_{\bar{X}}$), коэффициента корреляции (r) и критерия согласия Пирсона (χ^2) при уровне доверительной вероятности $P=0,95$ ($p<0,05$) и показателе точности $C_{sx} \leq 9,1\%$ [18].

Полученные результаты

Исследование регионарного артериального и венозного кровообращения при поступлении в клинику у больных с критической ишемией нижних конечностей (контрольная группа, I группа и II группа) в сравнении с референсной группой, выявило резкое нарушение практически всех показателей обоих звеньев кровообращения (табл. 1). Так, венозно-артериальный индекс (ВАИ) стоя — на 84,2–88,5% ($p<0,05$), ВАИ лёжа — 108,9–109,4% ($p<0,05$). При поступлении в клинику констатировано повышение градиента регионарного систолического давления (ГРСД) на 79,0–85,0,0% ($p<0,05$) и градиента постокклюзионного венозного давления (ГПОВД) на 60,0–61,6% ($p<0,05$).

Таблица 1

Динамика показателей артериального и венозного кровотока в период стационарного лечения у больных с КИНК на фоне дистальной стено-окклюзии в результате стимуляции кровообращения операцией РОТ и РОТ с ВКЛО ($X \pm s$; $P=0,95$; $Csx \leq 9,1\%$)

Группы исследования		Референсная группа n=48	Контрольная группа n=48		Операция РОТ n=42		Операция РОТ с ВКЛО n=31	
			I	II	I	II	I	II
ВАИ (%)	стоя	41,9 $\pm 3,1$	79,0 $\pm 6,4$	68,7 $\pm 5,2$	79,2 $\pm 6,4$	53,6 $\pm 4,4^*$	77,2 $\pm 5,9$	50,6 $\pm 3,9^*$
	лежа	21,2 $\pm 1,7$	44,3 $\pm 3,4$	41,3 $\pm 4,1$	44,2 $\pm 3,2$	35,1 $\pm 2,9^*$	44,4 $\pm 3,5$	34,3 $\pm 2,7^*$
ГРСД		1	1,79 $\pm 0,14$	1,75 $\pm 0,15$	1,86 $\pm 0,15$	1,56 $\pm 0,12^*$	1,85 $\pm 0,16$	1,53 $\pm 0,13^*$
ГПОВД		1,98 $\pm 0,17$	3,20 $\pm 0,27$	2,92 $\pm 0,22$	3,33 $\pm 0,25$	2,38 $\pm 0,18^*$	3,17 $\pm 0,27$	2,30 $\pm 0,20^*$

Примечания: РОТ — реваскуляризирующая остеотрепанация; РОТ с ВКЛО — реваскуляризирующая остеотрепанация с внутрикостномозговым лазерным облучением;

ВАИ — венгозно-артериальный индекс; ГРСД — градиент регионарного систолического давления; ГПОВД — градиент постокклюзионного венозного давления;

I — при поступлении в клинику; II — в конце стационарного лечения;

* — различие между показателями I и II по горизонтальной линии статистически достоверно ($p < 0,05$).

Одновременно с клиническим улучшением общего состояния больных, с регрессией признаков критической ишемии, мы наблюдали положительную динамику в артериальной и венозной звеньях регионарного кровообращения у больных контрольной и основной групп. Однако в конце стационарного лечения в контрольной группе, в сравнении с исходными данными, отмечена незначительная недостоверная положительная динамика: уменьшение ВАИ стоя и лежа соответственно на 8,7% ($p > 0,05$) и 6,8% ($p > 0,05$), уменьшение ГРСД и ГПОВД соответственно на 2,3% ($p > 0,05$) и 8,3% ($p > 0,05$).

В I и II группах больных к концу лечения констатировано достоверное нивелирование параметров регионарного артериального и венозного кровотока. Так, ВАИ стоя уменьшился соответственно на 32,3% ($p < 0,05$) и 34,5% ($p < 0,05$), ВАИ лежа — соответственно на 20,6% ($p < 0,05$) и 22,8% ($p < 0,05$). В конце лечения констатировано уменьшение ГРСД соответственно на 16,2% ($p < 0,05$) и 17,3% ($p < 0,05$), ГПОВД — соответственно на 28,5% ($p < 0,05$) и 27,5% ($p < 0,05$).

Выполнение операции РОТ и РОТ с ВКЛО у больных с КИНК приводило к уменьшению ВАИ стоя и лежа, ГРСД и ГПОВД.

Нами проведен корреляционно-статистический анализ зависимости степени стимуляции регионарного кровотока по некоторым параметрам (ВАИ стоя и лежа, ГРСД, ГПОВД) от метода РОТ и РОТ с ВКЛО (χ^2 ; p ; r) (табл. 2). Выявлено,

что показатели ВАИ стоя и лежа, ГРСД, ГПОВД достоверно (соответственно $p < 0,05$ и $p < 0,001$) меняются в зависимости от РОТ и РОТ с ВКЛО, и между степенью стимуляции периферического кровообращения и выполненными операциями не прямой реваскуляризации имеется слабая ($r = 0,3$) и значимая корреляционная связь ($r = 0,6$).

Нами проведен корреляционно-статистический анализ достоверности стимулирования регионарного артериального и венозного кровотока при операциях РОТ с ВКЛО в сравнении с стандартной операцией РОТ (табл. 3). Выявлено, что во II группе больных нивелирование показателей артериального и венозного кровотока в сравнении с I группой достоверно ($p < 0,05$), между операциями РОТ с ВКЛО и коррекцией периферического кровообращения имеется умеренная корреляционная связь ($r = 0,3-0,4$).

С целью изучения динамики регионарного артериального и венозного кровообращения в постстационарном периоде в сроки 3–4 мес. после выписки из стационара у 43 больных контрольной группы, у 36 больных, перенесшие операцию РОТ и 31 больного, перенесшие операцию РОТ с ВКЛО повторно обследовали состояние регионарного кровотока. В контрольной группе в сравнении с результатами перед выпиской из стационара отмечается незначительная недостоверная ($p > 0,05$) динамика параметров (ВАИ стоя и лежа, ГРСД и

ГПОВД) регионарного кровообращения (соответственно 9,2%, 8,8%, 8,0% и 8,2%). При этом выявлено, что по сравнению с данными при поступлении в клинику через 3–4 мес. после

выписки из стационара ВАИ стоя и лежа, ГРСД и ГПОВД уменьшились соответственно на 20% ($p < 0,05$), 18,1% ($p > 0,05$), 10,1% ($p > 0,05$) и 16,3% ($p < 0,05$).

Таблица 2

Взаимосвязь изменения показателей регионарного артериального и венозного кровообращения в период стационарного лечения с методами стимуляции регионарного кровообращения (количество больных; χ^2 ; p ; r)

Группы исследования		Контрольная группа n=48	Операция РОТ n=42		Операция РОТ с ВКЛО n=31	
Показатели						
ВАИ стоя	уменьшился	18	25	$\chi^2=4,355$ $p < 0,05$ $r=0,3$	26	$\chi^2=16,414$ $p < 0,001$ $r=0,6$
	не изменен	30	17		5	
ВАИ лежа	уменьшился	17	25	$\chi^2=5,230$ $p < 0,05$ $r=0,3$	25	$\chi^2=15,474$ $p < 0,001$ $r=0,6$
	Не изменен	31	17		6	
ГРСД	уменьшился	21	28	$\chi^2=4,473$ $p < 0,05$ $r=0,3$	27	$\chi^2=14,844$ $p < 0,001$ $r=0,6$
	Не изменен	27	14		4	
ГПОВД	уменьшился	19	26	$\chi^2=4,464$ $p < 0,05$ $r=0,3$	26	$\chi^2=15,070$ $p < 0,001$ $r=0,6$
	не изменен	29	16		5	

Примечания: РОТ — реваскуляризирующая остеотрепанация; РОТ с ВКЛО — реваскуляризирующая остеотрепанация с внутрикостномозговым лазерным облучением;

ВАИ — венозно-артериальный индекс; ГРСД — градиент регионарного систолического давления; ГПОВД — градиент постокклюзионного венозного давления.

Таблица 3

Зависимость изменений ВАИ, ГРСД и ГПОВД от тактики операций непрямой реваскуляризации в период стационарного лечения (количество больных; χ^2 ; p ; r)

Группа больных		Операция РОТ n=42	Операция РОТ с ВКЛО n=31	χ^2 p r
Венозно-артериальный индекс стоя	уменьшился	25	26	$\chi^2=5,022$ $p < 0,05$ $r=0,4$
	не изменен	17	5	
Венозно-артериальный индекс лежа	уменьшился	24	25	$\chi^2=4,464$ $p < 0,05$ $r=0,3$
	не изменен	18	6	
Градиент регионарного систолического давления	уменьшился	28	27	$\chi^2=4,007$ $p < 0,05$ $r=0,3$
	не изменен	18	4	
Градиент постокклюзионного венозного давления	уменьшился	26	26	$\chi^2=4,200$ $p < 0,05$ $r=0,3$
	не изменен	16	5	

Примечания: РОТ — реваскуляризирующая остеотрепанация; РОТ с ВКЛО — реваскуляризирующая остеотрепанация с внутрикостномозговым лазерным облучением.

При операции РОТ и РОТ с ВКЛО в сравнении с результатами при выписке из стационара через 3–4 мес. показатели ВАИ стоя и лежа, ГРСД и ГПОВД достоверно ($p < 0,05$) уменьшились соответственно на 14,6%, 19,4%, 19,2%, 14,5% и 16,3%, 22,2%, 22,9% и 13,5% (табл. 4). Через 3–4 мес. после выписки из стационара показатели ВАИ стоя и лежа, ГРСД и

ГПОВД в сравнении с данными при поступлении в клинику в I группе уменьшились соответственно на 42,2% ($p < 0,05$), 36,0% ($p < 0,05$), 32,3% ($p < 0,05$) и 38,1% ($p < 0,05$), а во II группе — соответственно на 45,1% ($p < 0,05$), 39,9% ($p < 0,05$), 39,2% ($p < 0,05$) и 37,5% ($p < 0,05$).

Таблица 4

Динамика показателей артериального и венозного кровотока через 3–4 мес. у больных с КИНК на фоне дистальной стено-окклюзии в результате стимуляции кровообращения непрямой реваскуляризацией ($X \pm s$; $P=0,95$; $C_{sx} \leq 9,1\%$)

Группы исследования		Контрольная группа			РОТ			РОТ с ВКЛО		
		I n=48	II n=31	III n=31	I n=48	II n=31	III n=31	I n=48	II n=31	III n=31
Показатели	стоя	79,0 6,4	68,7± 5,2	63,4±4,6	79,2± 6,4	53,6± 4,4*	45,8± 3,1**	77,2± 5,9	50,6± 3,9*	42,4± 2,8**
	лежа	44,3 3,4	41,3± 4,1	36,3±5,1	44,2± 3,2	35,1± 2,9*	28,3 ± 2,2**	44,4± 3,5	34,3± 2,7*	26,7± 1,9**
ГРСД		1,79 0,14	1,75± 0,15	1,61± 0,13	1,86± 0,15	1,56± 0,12*	1,26± 0,11**	1,85± 0,16	1,53± 0,13*	1,18± 0,09**
ГПОВД		3,20 0,27	2,92± 0,22	2,68±0,23	3,33± 0,25	2,38± 2,06*	2,06 ± 0,13**	3,17± 0,27	2,30± 0,20*	1,98± 0,12**

I — в начале стационарного лечения; II — в конце стационарного лечения; III — через 3–4 мес. после стационарного лечения.

* различие между показателями I и II по горизонтальной линии статистически достоверно ($p < 0,05$).

** различие между показателями II и III по горизонтальной линии статистически достоверно ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы, при операциях РОТ и РОТ с ВКЛО в период стационарного лечения отмечается достоверное улучшение артериального и венозного кровотока. В последующие месяцы после выписки из стационара стимуляция периферического кровообращения продолжается, что отражается в положительной динамике показателей и в улучшении клинического статуса больных. Исследования периферического кровообращения через 3–4 мес. после выписки из стационара свидетельствуют о продолжении стимуляции кровотока в зависимости от хирургической тактики (табл. 4). Так, в сравнении с контрольной группой, при выполнении операции РОТ и РОТ с ВКЛО мобилизация кровотока в дистальной части конечности в постстационарном периоде продолжается. Нивелирование регионарного кровообращения при операциях РОТ и РОТ с ВКЛО достоверно зависит от хирургической тактики с значимой корреляцией. Так, корреляционно-статистические показатели в I группе больных оказались следующими: для ВАИ стоя — $x^2=4,0133$, $p < 0,05$, $r=0,3$; для ВАИ лежа — $x^2=4,061$, $p < 0,05$, $r=0,3$; для ГРСД — $x^2=4,227$, $p < 0,05$, $r=0,3$; для ГПОВД — $x^2=4,650$, $p < 0,05$, $r=0,3$, а во II группе оказались следующими: для ВАИ стоя — $x^2=16,044$, $p < 0,001$, $r=0,6$; для ВАИ лежа — $x^2=17,677$, $p < 0,001$, $r=0,6$; для ГРСД — $x^2=16,710$, $p < 0,001$, $r=0,5$; для ГПОВД — $x^2=16,905$, $p < 0,001$, $r=0,6$ (табл. 5).

С целью выявления влияния внутрикостномозгового лазерного облучения в постоперационном периоде при операции РОТ у больных с КИНК на фоне дистальной стено-окклюзии артерий нами также проведен корреляционно-статистический анализ динамики параметров регионарного кровообращения в I и II группе больных через 3–4 мес. после выписки из стационара (табл. 6).

При этом выявлено, что изменения показателей регионарного кровообращения при операциях РОТ с внутрикостномозговым лазерным облучением в постоперационном периоде в сравнении с соответствующими параметрами у больных, перенесших операцию РОТ, достоверны ($p < 0,05$) и между этими факторами имеется умеренная корреляционная связь ($r=0,4$).

Следует отметить, что характер и степень обнаруженных нами нарушений артериального и венозного кровообращений во многом идентичны с результатами, полученными в исследованиях других авторов [13]. При поступлении в клинику у больных с КИНК увеличивается ВАИ стоя и лежа, повышается ГРСД, ГПОВД. Мы согласны с мнениями других авторов о том, что увеличение ГПОВД, как нарастание сопротивления в микроциркуляторном русле, приводит к открытию артерио-венозных шунтов с дальнейшим ухудшением перфузии тканей.

Увеличение ВАИ свидетельствует об уменьшении градиента давления между артериальным и венозным звеном микроциркуляции, приводящее к ухудшению микроциркуляции. Таким образом, в соответствии с классификацией нарушений

микроциркуляции [13, 19] нами выявлена тяжелая степень недостаточности микроциркуляции с декомпенсированными гемодинамическими расстройствами и ослаблением тканевого кровотока.

Таблица 5

Взаимосвязь изменения показателей регионарного артериального и венозного кровообращения через 3–4 мес. после выписки из стационара с методами стимуляции регионарного кровообращения (количество больных; χ^2 ; p; r)

Группы исследования		Контрольная группа n=43	Операция РОТ n=36		Операция РОТ с ВКЛО n=31	
Показатели						
ВАИ стоя	уменьшился	13	19	$\chi^2=4,133$ $p<0,05$ $r=0,3$	24	$\chi^2=16,044$ $p<0,001$ $r=0,6$
	не изменен	30	17		7	
ВАИ лежа	уменьшился	12	18	$\chi^2=4,061$ $p<0,05$ $r=0,3$	24	$\chi^2=17,677$ $p<0,001$ $r=0,6$
	не изменен	31	18		7	
ГРСД	уменьшился	14	20	$\chi^2=4,227$ $p<0,05$ $r=0,3$	25	$\chi^2=16,710$ $p<0,001$ $r=0,5$
	не изменен	29	16		6	
ГПОВД	уменьшился	17	23	$\chi^2=4,650$ $p<0,05$ $r=0,3$	27	$\chi^2=16,905$ $p<0,001$ $r=0,6$
	не изменен	26	13		4	

Таблица 6

Зависимость изменений ВАИ, ГРСД и ГПОВД от тактики операций непрямой реваскуляризации через 3–4 мес. после выписки из стационара (количество больных; χ^2 ; p; r)

Группа больных		Операция РОТ n=36	Операция РОТ с ВКЛО n=31	χ^2 p r
Показатели				
Венозно-артериальный индекс, стоя	уменьшился	19	24	$\chi^2=4,399$ $p<0,05$ $r=0,4$
	не изменен	17	7	
Венозно-артериальный индекс, лежа	уменьшился	18	24	$\chi^2=5,354$ $p<0,05$ $r=0,4$
	не изменен	18	7	
Градиент регионарного систолического давления	уменьшился	20	25	$\chi^2=4,754$ $p<0,05$ $r=0,4$
	не изменен	16	6	
Градиент постокклюзионного венозного давления	уменьшился	23	27	$\chi^2=4,738$ $p<0,05$ $r=0,4$
	не изменен	13	4	

Несмотря на положительную динамику в регионарном артериальном и венозном кровообращении в конце стационарного лечения, а также через 3–4 мес. после выписки из стационара, показатели этих параметров в значительной степени отличались от показателей референсной группы. Тем не менее,

судя по полученным данным, в сравнении с контрольной и I групп, РОТ с ВКЛО, значительно стимулируют регионарное кровообращение.

Динамика показателей регионарного артериального и венозного кровообращения свидетельствует о достоверной

стимуляции периферического кровообращения при операции РОТ с ВКЛО у больных с КИНК на фоне дистального поражения артерий.

Вывод

Динамика показателей регионарного артериального и венозного кровообращения свидетельствует о достоверной стимуляции периферического кровообращения при операции РОТ с ВКЛО у больных с КИНК на фоне дистального поражения артерий. При невозможности выполнения шунтирующих операций, у больных с КИНК, обусловленной дистальным поражением артерий, стимуляция регионарного кровотока модифицированной РОТ (РОТ с ВКЛО) является патогенетически обоснованной.

Список литературы

1. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия (Приложение № 2)*, 2019. Т. 25. № 2. 110 с.
2. Покровский А.В., Казаков Ю.И., Лукин И.Б. *Критическая ишемия нижних конечностей (инфраингвинальное поражение: монография)*. Тверь: Ред. изд. Центр. Гос. ун-та, 2018. 225 с.
3. Бокерия Л.А., Темрезев М.Б., Коваленко В.И., Борсов М.Х., Булгаров Р.С., Альвориев И.Н. Актуальные проблемы хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей – пути решения (состояние проблемы). *Анналы хирургии*, 2011. № 1. С. 5–9.
4. Буров А.Ю., Артемьева К.А., Азарьян А.С., Грязнов О.Г., Лысенко Е.П., Троицкий А.В. Дифференцированный подход в лечении больных с критической ишемией нижних конечностей при атеросклеротическом поражении артерий бедренно-берцового сегмента. *Ангиология и сосудистая хирургия (приложение)*, 2019. Т. 25. № 2. С. 81–82.
5. Martini R., Andreozzi G.M., Deri A., Cordova R., Zulian P., Scarpazza O., Nalin F. Amputation rate and mortality in elderly patients with critical limb ischemia not suitable for revascularization. *Aging. Clin. Exp. Res.*, 2012, No. 24(3), pp. 24–27.
6. Ховалкин В.Г., Тарабрин А.С., Желтов Н.Ю., Фёдоров Е.Е., Кузнецов М.Р., Городничев К.Ю. Отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств у пациентов с окклюзией подколенной артерии, страдающих критической ишемией нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия (приложение)*, 2019, Т. 25, № 2, С. 468–469.
7. Clair D.G., Dayal R., Faries P.L., Bernheim J., Nowygrod R., Lantis J.C. 2nd, Beavers F.P., Kent K.C. Tibial angioplasty as an alternative strategy in patients with limb-threatening ischemia. *Ann. Vasc. Surg.*, 2005, No. 19 (1), pp. 63–68.
8. Romiti M., Albers M., Brochado-Neto F.C., Durazzo A.E., Pereira C.A., De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J. Vasc. Surg.*, 2008, No. 47, pp. 975–981. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.01.005>
9. Казаков Ю.И., Жук Д.В. Сравнительные результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств у больных с окклюзией бедренно-подколенного артериального сегмента в стадии критической ишемии

нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия (приложение)*, 2019, Т. 25, № 2, С.181–182.

10. Червяков Ю.В., Староверов И.Н., Власенко О.Н., Нерсисян Е.Г., Исаев А.А., Деев Р.В. Отдаленные результаты лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей методами непрямого реваскуляризации и генотерапии. *Ангиология и сосудистая хирургия*, 2016. Т. 22. № 1. С. 29–36.

11. Зусманович Ф.Н. Реваскуляризирующая остеотомия в лечении хронической критической ишемии нижних конечностей. *Хирургия*, 1999. № 4. С. 10–12.

12. Кохан Е.П., Пинчук О.В. Размышление о поясничной симпатэктоми: годы и практика. К 90-летию применения метода в России (обзор лит.). *Ангиология и сосудистая хирургия*, 2017. Т. 23. № 2. С.186–190.

13. Суховатых Б.С., Орлова А.Ю. *Лечение критической ишемии нижних конечностей способами непрямого реваскуляризации (монография)*. Курск: КГМУ, 2013. 208 с.

14. Косаев Дж.В. Ближайшие результаты консервативного лечения и операций непрямого реваскуляризации у больных с критической ишемией нижних конечностей на фоне дистальной стено-окклюзии артерий. *Хирургия им. Пирогова*, 2020. № 8, С. 55–60. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202008155>

15. Косаев Дж.В. Непрямые методы реваскуляризации и лазерное облучение в лечении больных с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей. *Вестник хирургии Казахстана*, 2012. № 2. С.7–9.

16. Holiday F.A., Barendregt W.B., Slappendel R., Crul B.J., Buskens F.G., van der Vliet J.A. Lumbar sympathectomy in critical limb ischaemia: surgical, chemical or not at all? *Surg.*, 2005, № 7(2), pp. 200–202.

17. Kosayev J.V., Hasanov I.A. Soft tissues regional blood flow and microvasculature upon different perioperative treatment strategies following indirect revascularization in patients with critical lower limb ischemia, caused by occlusion of distal arteries. *Journal of life sciences and biomedicine*, 2020, No. 2(75), pp.59–66.

18. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В. *Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований*. Санкт-Петербург: ВмедА, 2011. 318 с.

19. Гасанов И.А., Косаев Д.В. Микроциркуляторное русло мягких тканей нижних конечностей при непрямого реваскуляризации у больных с критической ишемией, вызванной окклюзией дистальных артерий. Материалы X международной конференции «Global Science and Innovations 2020: Central Asia», 17 август, 2020, Нур-Султан. *Международный научно-практический журнал «Глобальные науки и инновации 2020: Центральная Азия»*. Серия «Медицинские науки», 2020. № 5(10). С.153–156

References

1. Nacional'nye rekomendacii po diagnostike i lecheniyu zabol-evanij arterij nizhnih konechnostej [National recommendations for the diagnosis and treatment of lower limb artery diseases] *Angiology and Vascular Surgery (Annex No. 2)*, 2019, V.25, No. 2, 110 p. (In Russ.)

2. Pokrovskiy A.V., Kazakov Y.I., Lukin I.B. *Kriticheskaya ishemiya nizhnih konechnostej (infraingvinalnojs porazhenie: monografiya)* [Critical ischemia of the lower extremities (infraingvinal lesion: monograph)]. Tver': Redyu-izd. Sentr. Gos.un-ta, 2018, 225 p. (In Russ.)
3. Bokeriya L.A., Temrezov M.B., Kovalenko V.I., Borsov M.H., Bulgarov R.S., Alvoriev I.N. Aktual'nye problemy hirurgicheskogo lecheniya bol'nyh s kriticheskoy ishemiej nizhnih konechnostej – puti resheniya (sostoyanie problemy) [Current problems of surgical treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities are the way to solve (state of the problem)]. *Annals of Surgery*, 2011, No. 1, pp. 5–9. (In Russ.)
4. Burov A.Y., Artem'eva K.A., Azaryan A.S., Qryaznov O.Q., Lisenko Y.P., Troitskiy A.V. Differencirovannyj podhod v lechenii bol'nyh s kriticheskoy ishemiej nizhnih konechnostej pri ateroskleroticheskom porazhenii arterij bedrenno-bercovogo segmenta [Differential approach in the treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities in atherosclerotic lesions of the arteries of the femoral-tibia segment]. *Angiology and Vascular Surgery (Annex No. 2)*, 2019, V. 25, No. 2, pp. 81–82. (In Russ.)
5. Martini R., Andreozzi G.M., Deri A., Cordova R., Zulian P., Scarpazza O., Nalin F. Amputation rate and mortality in elderly patients with critical limb ischemia not suitable for revascularization. *Aging. Clin. Exp. Res.*, 2012, 24(3), pp. 24–27.
6. Hovalkin V.G., Tarabrin A.S., Jeltov N.Y., Fyodorov Y.Y., Kuznetsov M.R., Qorodnichev K.Y. Otdalennye rezul'taty endovaskulyarnyh vmeshatel'stv u pacientov s okklyuziej podkolennoj arterii, stradayushchih kriticheskoy ishemiej nizhnih konechnostej [Long-term results of endovascular interventions in patients with hamstring occlusion, suffering from critical lower limb ischemia]. *Angiology and Vascular Surgery (Annex No. 2)*, 2019, V. 25, No. 2, pp. 468–469. (In Russ.)
7. Clair D.G., Dayal R., Faries P.L., Bernheim J., Nowygrod R., Lantis J.C. 2nd, Beavers F.P., Kent K.C. Tibial angioplasty as an alternative strategy in patients with limb-threatening ischemia. *Ann. Vasc. Surg.*, 2005, 19 (1), pp. 63–68.
8. Romiti M., Albers M., Brochado-Neto F.C., Durazzo A.E., Pereira C.A., De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J. Vasc. Surg.*, 2008, 47, pp. 975–981. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.01.005>
9. Kazakov Y.I., Juk D.V. Sravnitel'nye rezul'taty otkrytyh i endovaskulyarnyh vmeshatel'stv u bol'nyh s okklyuziej bedrenno-podkolenного arterial'nogo segmenta v stadii kriticheskoy ishemii nizhnih konechnostej [Comparative results of open and endovascular interventions in patients with femoral-hamstring occlusion in the stage of critical ischemia of the lower extremities]. *Angiology and Vascular Surgery (Annex No. 2)*, 2019, V. 25, No. 2, pp.181–182. (In Russ.)
10. Chervyakov Y.V., Staroverov I.N., Vlasenko O.N., Nersesyan Y.Q., Isayev A.A., Deyev R.V. Otdalennye rezul'taty lecheniya bol'nyh s hronicheskoy ishemiej nizhnih metodami nepryamoj revaskulyarizacii i genoterapii [Long-term results of treatment of patients with chronic ischemia of the lower methods of indirect revascularization and gene therapy]. *Angiology and Vascular Surgery*, 2016, V. 22, No. 1, pp. 29–36. (In Russ.)
11. Zusmanovich F.N. Revaskulyariziruyushchaya osteotrepnaciya v lechenii hronicheskoy kriticheskoy ishemii nizhnih konechnostej [Revascularizing osteotrepnacion in the treatment of chronic critical ischemia of the lower extremities]. *Surgery*, 1999, No. 4, pp.10–12. (In Russ.)
12. Kohan E.P., Pinchuk O.V. Razmyshlenie o poynasichnoj simpatetomii: gody i praktika. K 90-letiyu primeneniya metoda v Rossii (obzor lit.) [Reflection on lumbar sympathectomy: years and practice. To the 90th anniversary of the use of the method in Russia (lith review)]. *Angiology and Vascular Surgery*, 2017, V. 23, No. 2, pp.186–190. (In Russ.)
13. Suhovatyh B.S., Orlova A.YU. *Lechenie kriticheskoy ishemii nizhnih konechnostej sposobami nepryamoj revaskulyarizacii (monografiya)* [Treatment of critical ischemia of the lower extremities in indirect revascularization (monograph)]. Kursk: izd. KGMU, 2013, 208 p. (In Russ.)
14. Kosayev J.V. Blizhajshie rezul'taty konservativnogo lecheniya i operacij nepryamoj revaskulyarizacii u bol'nyh s kriticheskoy ishemiej nizhnih konechnostej na fone distal'noj steno-okklyuzii arterij [The immediate results of conservative treatment and indirect revascularization operations in patients with critical ischemia of the lower extremities against the background of distal steno-occlusion of arteries]. *Surgery*, 2020, No. 8, pp. 55–60. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202008155> (In Russ.)
15. Kosayev J.V. Nepryamye metody revaskulyarizacii i lazernoe obluchenie v lechenii bol'nyh s obliteriruyushchimi zabolevaniyami arterij nizhnih konechnostej [Indirect revascularization methods and laser irradiation in the treatment of patients with obliterative diseases of the arteries of the lower extremities]. *Herald of Surgery of Kazakhstan*, 2012, No. 2, pp. 7–9. (In Russ.)
16. Holiday F.A., Barendregt W.B., Slappendel R., Crul B.J., Buskens F.G., van der Vliet J.A. Lumbar sympathectomy in critical limb ischaemia: surgical, chemical or not at all? *Surg.*, 2005, 7(2), pp. 200–202.
17. Kosayev J.V., Hasanov I.A. Soft tissues regional blood flow and microvasculature upon different perioperative treatment strategies following indirect revascularization in patients with critical lower limb ischemia, caused by occlusion of distal arteries. *Journal of life sciences and biomedicine*, 2020, 2(75), pp. 59–66.
18. Yunkero V.I., Grigoryev S.G., Rezvancev M.V. *Matematiko-statisticheskaya obrabotka dannyh medicinskih issledovaniy [Mathematical and statistical processing of medical research data]*. Sankt-Peterburg: VmedA, 2011, 318 p. (In Russ.)
19. Hasanov I.A., Kosaev J.V. Mikrocirkulyatornoe ruslo myagkih tkanej nizhnih konechnostej pri nepryamoj revaskulyarizacii u bol'nyh s kriticheskoy ishemiej, vyzvannoj okklyuziej distal'nyh arterij [Microcirculatory channel of soft tissues of the lower extremities in indirect revascularization in patients with critical ischemia caused by the occlusion of distal arteries]. Materials of the GlobalScienceandInnovations 2020: CentralAsia, August 17, 2020, Nur Sultan. *International scientific and practical journal Global Science and Innovation 2020: Central Asia. Medical Sciences series*, 2020, No. 5 (10), pp.153–156. (In Russ.)

Сведения об авторах

Исаев Гидаят Билал оглы — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке Научного Центра Хирур-

гии им. акад. М.А. Топчубашева, Баку, AZ1122, ул. Шариф-заде, 196, Азербайджан. e-mail: azprorektor@mail.ru

Косаев Джамаладдин Вахид оглы — кандидат медицинских наук, главный научный сотрудник Научного Центра Хирургии им. акад. М.А. Топчубашева, Баку, AZ1122, ул. Шариф-заде, 196, Азербайджан. e-mail: jvkosayev@mail.ru

Абушов Насраддин Садраддин оглы — доктор медицинских наук, профессор, Научного Центра Хирургии им. акад. М.А. Топчубашева, Баку, AZ1122, ул. Шариф-заде, 196, Азербайджан. e-mail: abushov1950@mail.ru

Таги-заде Гюлара Таги кызы — кандидат медицинских наук, главный научный сотрудник Научного Центра Хирургии им. акад. М.А. Топчубашева, Баку, AZ1122, ул. Шариф-заде, 196, Азербайджан. e-mail: Gulara08@gmail.com

Хасаева Нармин Руслан кызы — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Научного Центра Хирургии им. акад. М.А. Топчубашева, Баку, AZ1122, ул. Шариф-заде, 196, Азербайджан. e-mail: xas.nermin@gmail.com

Authors

Isayev Hidayat Bilal — doctor of medical sciences, professor, deputy director for science of the Scientific Center of Surgery named after academician M.A. Topchubashev, Baku, AZ1122, st. Sharif-zade, 196, Azerbaijan. e-mail: azprorektor@mail.ru

Kosayev Jamaladdin Vahid — PhD in medicine, chief researcher of the Scientific Center of Surgery named after Academician M.A. Topchubashev, Baku, AZ1122, st. Sharif-zade, 196, Azerbaijan. e-mail: jvkosayev@mail.ru

Abushov Nasraddin Sadraddin — doctor of medical sciences, professor of the Scientific Center of Surgery named after Academician M.A. Topchubashev, Baku, AZ1122, st. Sharif-zade, 196, Azerbaijan. e-mail: abushov1950@mail.ru

Taghi-zade Gulara Taghi — PhD in medicine, chief researcher of the Scientific Center of Surgery named after Academician M.A. Topchubashev, Baku, AZ1122, st. Sharif-zade, 196, Azerbaijan. e-mail: Gulara08@gmail.com

Khasayeva Narmin Ruslan — PhD in medicine, senior researcher at the Scientific Center of Surgery named after Academician M.A. Topchubashev, Baku, AZ1122, st. Sharif-zade, 196, Azerbaijan. e-mail: xas.nermin@gmail.com