

Վ. Ն. ՕՐՈՒՆՈՎ, Ե. Ա. ՍՏՈՒՆՅԱ, Ե. Ն. ՎԱԼԻԿԱ, Լ. Գ. ԲՈՐՈՎՍԿԻԽ, Վ. Ե. ՇԵՊԵԼ,
Ե. Ս. ՖԻԼԻՄՈՆՈՎ, Ե. ՖԻԼ. ՖԻԼԻՆ, Օ. Վ. ՆԵՎԵՐՈՎՍԿԱՅԱ, Գ. Կ. ՍՈԼՈՎՅՈՎԱ

**ԱՐՅԱՆ ԱՐԶԵՍՏԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌԱՆՑ ԴՈՆՈՐԱԿԱՆ ԱՐՅԱՆ
ՍՐՏԻ ԲԱՐԳ ԱՐԱՏՆԵՐԻ ՇՏԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ցույց է տրված, որ արյան արհեստական շրջանառությունը առանց դոնորական արյան հանդիսանում է արդյունավետ կանխարգելիչ միջոց հեմոլոգիկ արյան սինդրոմի առաջացման դեմ: Առանց դոնորական արյան երկու ժամ տեղը ներրկումների ժամանակ համեմատադի ցուցանիշների շտկման համար հատուկ միջոցներ չեն պահանջվում:

V. N. Obukhov, Ye. A. Stunzha, Ye. N. Valyka, L. G. Borovskikh,
V. Ye. Shepel, Ye. S. Filimonov, Ye. Yu. Filin, O. V. Neverovskaya,
G. K. Solovyova

**Artificial Circulation Without Donor Blood in Correction
of Complicated Heart Diseases**

S u m m a r y

It is shown that the extracorporeal blood circulation without donor blood is an effective prophylactic measure against the development of the syndrome of hemologic blood. Special measures for the correction of the indices of homeostasis in perfusion without donor blood with the duration up to 2 hours are not necessary.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баллюзек Ф. В., Сирунян К. С. Кровообращение, Ереван, 1971, 4, 6, 51—55.
2. Беляев П. А. Грудная хирургия, 1980, 2, 46—49.
3. Кламмер М. Е. Автореф. дисс. докт., М., 1974.
4. Кобахидзе Э. А. Автореф. дисс. канд., М., 1975.
5. Лифляндский Д. Б., Кобахидзе Э. А., Логинова Л. И., Поспелова Е. П., Цховребов С. В., Иванова Л. С. Грудная хирургия, 1975, 4, 31—37.
6. Обухов В. Н., Филимонов Е. С., Стунжа Е. А., Шепель В. Е., Боровских Л. Г., Соловьева Г. К. Лабораторное дело, 1982, 1, 30—31.
7. Осипов В. П. Основы искусственного кровообращения. М., 1976.
8. Филатов А. Н., Баллюзек Ф. В. Управляемая гемодилюция. Л., М., 1972.
9. Beall A. C., Yow E. M., Blodwell R. D., Hallman G. L., Cooley D. A. Arch. Surg., 1976, 94, 567—570.
10. Moffitt E. A., Patrick R. T., Swan H. J. et al. Anesthesiology, 1959, 20, 18—26.
11. Panico F. G., Nephune W. B. Surg. Forum, 1959, v. 10, 605—608.
12. Уилкинсон А. У. Водно-электролитный обмен в хирургии. М., 1974.

УДК 616.71—001.5—089.84

А. Г. СУВАЛЯН, Г. А. ОНОПРИЕНКО

**РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ
В УСЛОВИЯХ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА
МАССИВНЫМИ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ШТИФТАМИ**

Интрамедуллярный остеосинтез длинных трубчатых костей массивными металлическими штифтами с предварительным рассверливанием костномозгового канала используется достаточно широко в практике-

ской деятельности травматологов-ортопедов при лечении диафизарных переломов и псевдоартрозов [1—6]. Он позволяет добиться анатомически более точного сопоставления костных отломков, избавляет от необходимости иммобилизации конечности тяжелыми гипсовыми повязками и обеспечивает прочную фиксацию их до полной консолидации перелома. Механическая прочность штифта допускает нагрузку на конечность сразу после остеосинтеза, что позволяет совместить период консолидации перелома с периодом реабилитации больных и тем самым сократить сроки восстановления их трудоспособности.

Вместе с тем, определяя показания к данному виду оперативного вмешательства, клиницисты недостаточно четко представляют масштабы посттравматических расстройств, адаптационно-компенсаторные возможности кровеносной системы поврежденного костного органа, изучение которых возможно лишь в экспериментальных условиях.

Наше исследование проведено на 40 взрослых беспородных собаках. Под внутривенным барбитуровым наркозом, небольшим продольным разрезом обнажали участок проксимального эпиметафиза большеберцовой кости, через который осуществили рассверливание костномозгового канала до диаметра 5—7 мм. Далее специальными приспособлениями, предложенными нами (рац. предложение №№ 204, 222, 1979 г.), производили закрытые поперечные переломы костей голени со смещением. Вторым продольным разрезом поднадкостнично обнажали место перелома и после репозиции отломков фиксировали их массивными металлическими штифтами, вводимыми со стороны проксимального эпиметафиза большеберцовой кости. Раны послойно зашивали кетгутом. Гипсовая иммобилизация не применялась. Сроки наблюдения: 3 суток, 1, 2, 3, 4, 6 недель, 2, 3, 4, 5, 6, 9 месяцев, 1 год.

При выведении животного из опыта (под наркозом, достигаемым путем внутривенного быстрого введения 1,0—2,0 гексенала или тиопентала), в момент остановки сердечной деятельности кровеносная система оперированной конечности заполнялась тушь-желатиновой смесью следующего состава: тушь черная жидкая—300 мл, желатин—20 г., вода—200 мл. Инъекция оптически контрастной массы осуществлялась через бедренную артерию при помощи системы от банки Боброва при давлении, не превышающем 200—220 мм рт. ст. Предварительное промывание сосудистой сети не производилось. Венозная система не «капюлировалась». Оценка микроциркуляторного русла поврежденных конечностей осуществлялась при помощи просветления костных срезов толщиной 150 мкм и морфологического исследования.

На просветленных препаратах через трое суток после операции кортикальная пластинка отломков практически лишена инъецированных сосудов. В стороне от зоны перелома на протяжении диафиза неравномерная сосудистая сеть прослеживается преимущественно в наружных слоях компактной кости.

Ядра остецитов на гистологических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином не воспринимают окраску. Васкулярная сеть ме-

тадиафизов, а также надкостницы и окружающих мягких тканей обильная. Микрососуды в состоянии расширения, с явлениями проникновения частиц туши за пределы сосудистой стенки.

Через 1—3 недели сохраняются различной величины аваскулярные зоны кортикальной пластинки (рис. 1). Значительная часть функционирующих гаверсовых и фолькмановских каналов метадиафизарной зоны расширена, содержит увеличенные в поперечнике контрастированные микрососуды повышенной проницаемости. Концы отломков аваскулярны, однако часть их гаверсовых каналов окрашена тушью и расширена. Вдоль периостальной поверхности кортикальной пластинки диафиза и отломков (включая и аваскулярные участки) обнаруживаются распространенные наложения новообразованной костной ткани в виде примитивных балок с мелкопетливой сетью синусоидов. В костномозговом канале (свободное от штифта пространство) среди детритных масс видно множество кистозных просветлений.

Через 4—6 недель формируется объемистая периостальная мозоль, соединяющая костные отломки, васкулярная сеть которой представлена расширенными разнокалиберными сосудами. В толще мозоли множество кист, связанных с микроваскулярной сетью. Кортикальные пластинки концов отломков на протяжении 8—10 мм аваскулярны. На

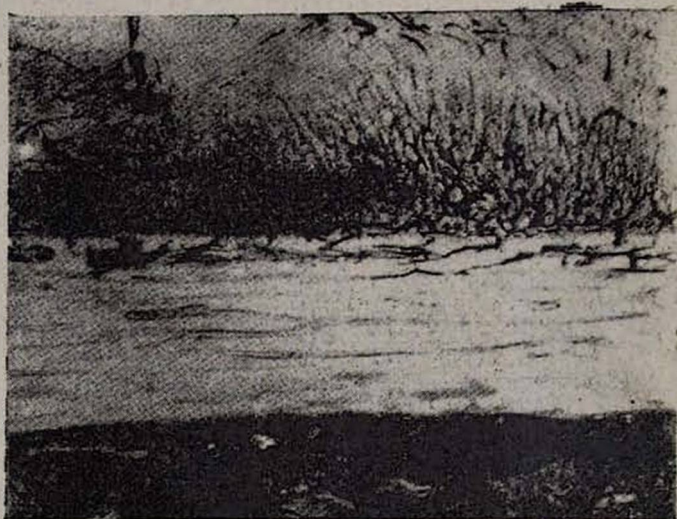


Рис. 1. Аваскулярность обширных полей кортикальной пластинки диафиза большеберцовой кости в стороне от места перелома. Микроваскулярная сеть формирующихся периостальных наложений костной ткани. Срок—2 недели после операции. Просветленный срез. Увел. $\times 17$.

границе с аваскулярной зоной гаверсовы каналы ампуловидно расширены, содержат синусоидные петли, ориентированные в сторону щели и пенетрирующие костную ткань. На остальном протяжении кортикальной пластинки диафиза сосудистые каналы в состоянии резкого расширения, заполнены клеточно-волокнутой тканью, пронизанной сетью синусоидов повышенной проницаемости. Вдоль стенок расширенных

каналов определяется новообразование костной ткани с хорошо окрашенными ядрами остеоцитов. Васкулярная сеть периостального костеобразования беспорядочной архитектуры, но с преобладанием поперечной направленности крупных сосудов, часть из которых имеет четкую связь с сосудами кортикальной пластинки. Щель перелома на некоторых срезах частично заполняется новообразованной костной тканью с беспорядочной сетью широких синусоидов повышенной проницаемости. В костномозговом канале диафиза вдоль эндооссальной поверхности видны единичные костные балки с расширенными микрососудами и тканевые микрокисты, связанные с микроваскулярной сетью (рис. 2).

К концу второго месяца щель между отломками заполняется мелкопетливой сетью новообразованных расширенных капилляров, идущих как со стороны васкулярной сети периостальной мозоли, так и новообразованной ткани костномозгового канала—между эндооссальной поверхностью и капсулой от штифта (рис. 3). В стороне от линии перелома большинство сосудистых каналов кортикальной пластинки диа-

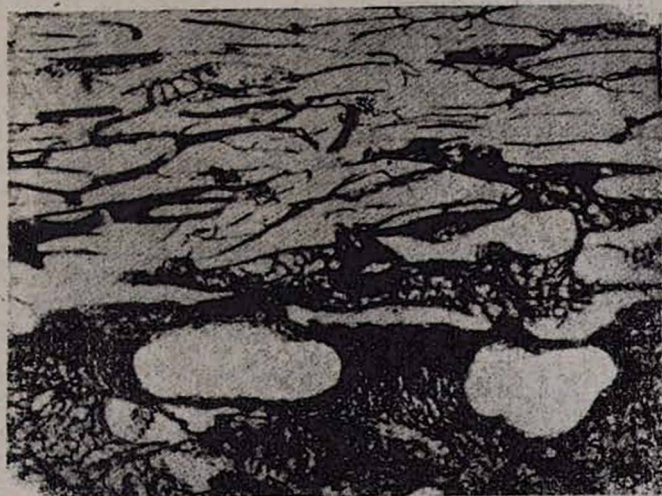


Рис. 2. Резко выраженное расширение сосудов терминального русла с синусоидной трансформацией микрососудов кортикальной пластинки метадиафизарной зоны с крупными тканевыми кистами костномозгового канала. Срок 6 недель. Просветленный срез. Увел. X17.

физа расширено; васкулярная сеть костной ткани неоднородна: наряду с узкими извитыми и широкими капиллярами, ориентированными продольно, видно обилие широких поперечных анастомозов, пронизывающих кортикальную пластинку и соединяющих сосудистую сеть обширных периостальных напластований и медуллярного содержимого. Костные стенки расширенных каналов окрашены тушью. Имеется множество отпочкований новообразованных капилляров, участвующих в формировании новых костных канальцев.

Через 3 месяца аваскулярность кортикальной пластинки отсутству-

ст, большинство сосудистых каналов резко расширено. Отломки соединены обширной пернотальной, небольшой эндоссальной и интермедиарной костной мозолью.



Рис. 3. Частичная аваскулярность кортикальной пластинки концов отломков. Общий вид микроваскулярной сети обширной пернотальной мозоли. Срок 8 недель. Просветленный срез. Увел. $\times 10$.

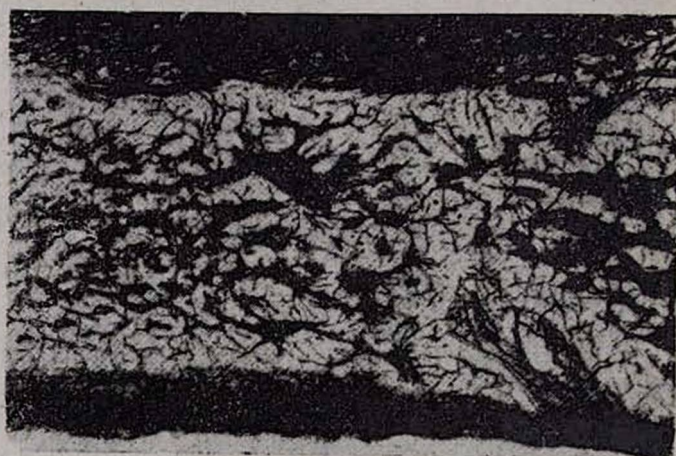


Рис. 4. Беспорядочная сосудистая сеть спонгиозированной кортикальной пластинки в зоне сросшегося перелома. Срок 4 месяца. Просветленный срез. $\times 20$.

Через 4—5 месяцев место бывшего перелома установить трудно. Кортикальная пластинка диафиза в зоне бывшего перелома резко утолщена за счет обширных и распространенных периостальных наложений костной ткани. Значительная часть сосудистых каналов расширена, особенно в зоне сросшегося перелома, содержит волокнистую ткань и

жировой костный мозг с наличием кист и густой сетью микрососудов (рис. 4). Морфологически на протяжении диафиза ядра большинства остеоцитов по-прежнему не воспринимают окраску, однако новообразованная костная ткань, выстилающая стенки расширенных сосудистых каналов, имеет хорошо окрашенные ядра остеоцитов.

Через 6 месяцев и более отдаленные сроки структура кортикальной пластинки отличается от нормы в связи с выраженной спонгизацией и продолжающимися процессами перестройки. Обычная, преимущественно продольная, ориентация гаверсовых каналов и их сосудов отсутствует. Микрососуды венозного звена резко расширены. В поверхностных слоях периостальных наложений обширные внутрикостные полости с наличием жирового костного мозга, обилием тканевых микрокист и беспорядочной сетью широких микрососудов повышенной проницаемости.

Нормализация костной микроструктуры и микроангиоархитектоники не отмечается и через год после операции.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что интрамедуллярный остеосинтез массивным металлическим штифтом с предварительным рассверливанием костномозгового канала сопровождается распространенными и продолжительными расстройствами кровообращения поврежденного костного сегмента. Вместе с тем выявлены значительные возможности компенсации циркуляторных расстройств за счет сохранившихся источников кровоснабжения—прежде всего сосудов, окружающих мягкие ткани, а также метаэпифизарной сети. Компенсация циркуляторных расстройств и достаточный уровень метаболизма регенерирующих тканей осуществляется на фоне пролонгированной регионарной гиперваскуляризации и комплекса изменений системы микроциркуляции, включающего расширение емкости терминального русла, особенно его диффузионного отдела, синусоидную трансформацию капилляров, повышение сосудистой проницаемости, образование многочисленных тканевых микрокист, связанных с микроваскулярной сетью. Все это направлено на максимальное развитие и активное включение внесосудистых путей микроциркуляции. В результате даже в столь сложных патофизиологических условиях реваскуляризация кортикальной пластинки диафиза и отломков завершается через 8—10 недель после операции с одновременным формированием обширной периостальной мозоли, а окончательная консолидация с образованием зрелой интермедиарной костной мозоли наступает через 10—12 недель.

НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского

Поступила 16/I 1984 г.

ԵՐԿԱՐ ԽՈՂՈՎԱԿԱՎՈՐ ՈՍԿՐԵՆՐԻ ՌԵՎԱՍԿՈՒԼԻՅԱՐԻԶԱՑԻԱՆ ԶԱՆԳՎԱԾՍՅՈՒՆ
ՄԵՏԱՂԱԿԱՆ ԲՈՒԹԱԿԵՐՈՎ ԻՆՏՐԱՄԵԴՈՒԼՅԱՐ ՕՍՏԵՈՍԻՆԹԵԶԻ
ՊԱՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա Վ Փ Ն Փ Ն Մ

Հայտնաբերված են ցիրկուլյատոր խանգարումների կոմպենսացիայի հնարավորություններ
ի հաշիվ շրջապատող փափուկ հյուսվածքների անոթների արյան շրջանառության պահպանված
աղբյուրների և մետաէպիֆիզար ցանցի, Դիաֆիզի և բեկորի կեղևային թիթեղի ռեվասկուլյա-
րիզացիան ավարտվում է վերահաստեղծելից 6-10 շաբաթ հետո:

A. G. Suvalian, G. A. Onoprienko

Revascularization of the Long Tubular Bones in Conditions of
Intramedullary Osteosynthesis by Massive Metal Pins

S u m m a r y

The significant possibilities of compensation of the circulatory disorders by the preserved sources blood circulation are revealed—that is by the vessels of the surrounding soft tissues and metaepiphyseal net. Revascularization of the cortical plate of the diaphysis is accomplished in 8-10 weeks after the operation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Овечкин А. А. Автореф. дисс. канд., Куйбышев, 1980. 2. Охотский В. П., Су-
валян А. Г. В кн.: «IV Всероссийский съезд травматологов-ортопедов»: Тезисы докла-
дов. Куйбышев, 1984, 317—319. 3. Bintliffe I. W. L., Scott W. A., Vickers R. H.
Injury, 1984, 15, 407—410. 4. Chan K. M., Tse P. Y. T., Chow Y. Y. N., Leung P. C.
Injury, 1984, 15, 381—387. 5. Sellmann J. Akt. Traumatol., 1983, 13—17. 6. Schatz-
ker J. Orthop. Clin. North Am., 1980, 11, 623—631.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 617.57/58—001.5—07:616.12—072.7

С. Ф. КУРДЫБАЙЛО

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ У ИНВАЛИДОВ
С АМПУТАЦИОННЫМИ КУЛЬТЯМИ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

Известно, что у инвалидов после ампутации нижних конечностей
происходят изменения центральной гемодинамики в виде уменьшения
объемных величин—ударного и минутного объемов кровообращения
(УО и МОК), объема циркулирующей крови (ОЦК); у части инвали-
дов выявляется фазовый синдром гиподинамии миокарда левого желу-
дочка, отражающий нарушение его сократительной способности. У
инвалидов, длительно пользующихся протезами нижних конечностей,
определяется более интенсивный уровень кровообращения, что объяс-
няется постоянной физической нагрузкой, связанной с ходьбой на про-
тезах.