



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 239 373** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **A 61 B 17/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2004107554/14, 16.03.2004

(24) Дата начала действия патента: 16.03.2004

(45) Дата публикации: 10.11.2004

(56) Ссылки: Иванов С.В., Кудряшов В.Э, Белов Ю.В. Сравнительная информативность доплерографических показателей скорости кровотока и давления в оценке степени ишемии нижних конечностей. Хирургия. 1995, №6, с.11-13. RU 2198583 C1, 20.02.2003. RU 2195165 C1, 27.12.2002. RU 2179824 C1, 27.02.2002.

(98) Адрес для переписки:
192241, Санкт-Петербург, ул. Турку, 32,
корп.1, кв.81, Д.Н. Майстренко

(72) Изобретатель: Майстренко Д.Н. (RU),
Майстренко А.Д. (RU)

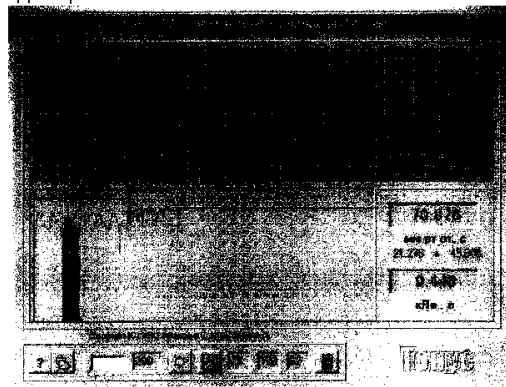
(73) Патентообладатель:
Майстренко Дмитрий Николаевич (RU),
Майстренко Алексей Дмитриевич (RU)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ К ПРОВЕДЕНИЮ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ РЕГИОНАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА АРТЕРИЯХ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, точнее к сосудистой хирургии, и может найти применение при операциях по прямой реваскуляризации конечностей. После выполнения реваскуляризации конечностей регистрируют артериальное давление непосредственно в исследуемой артерии инвазивно при свободном кровотоке. После пережатия ее дистальнее места исследования регистрируют в том и другом случае барограммы. Затем определяют площади под их кривыми за один сердечный цикл, находят разность их значений, и если она более - 1,0 кПа $\times$ с, считают хирургическую коррекцию регионарной гемодинамики целесообразной. Способ позволяет повысить точность диагностики нарушений регионарной гемодинамики за счет измерения АД

непосредственно в исследуемой артерии после реваскуляризации конечности одновременно с записью ЭКГ. 6 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 239 373** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **A 61 B 17/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2004107554/14, 16.03.2004

(24) Effective date for property rights: 16.03.2004

(45) Date of publication: 10.11.2004

(98) Mail address:
192241, Sankt-Peterburg, ul. Turku, 32,
korp.1, kv.81, D.N. Majstrenko

(72) Inventor: Majstrenko D.N. (RU),
Majstrenko A.D. (RU)

(73) Proprietor:
Majstrenko Dmitrij Nikolaevich (RU),
Majstrenko Aleksej Dmitrievich (RU)

(54) METHOD FOR DETECTING INDICATIONS FOR CARRYING OUT SURGICAL CORRECTION IN DISORDERS OF REGIONAL HEMODYNAMICS IN CASE OF RECONSTRUCTIVE OPERATIONS UPON INFERIOR LIMBS' ARTERIES

(57) Abstract:

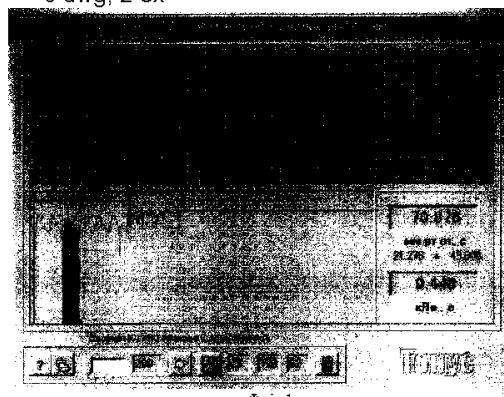
FIELD: medicine, surgery.

SUBSTANCE: the present innovation deals with operations on direct revascularization of limbs. One should register arterial pressure after carrying out revascularization of limbs directly in the artery tested invasively in case of loose circulation. After it is squeezed being distally against the site of investigation one should register barograms in both cases. Then one should determine the areas under their curves per one cardiac cycle to detect the difference of their values and if it is above 1.0 kPa x sec correction of regional hemodynamics is considered to be purposeful. The method enables to increase accuracy of diagnostics due to measuring AP directly in the tested artery after revascularization of

limb along with ECG monitoring.

EFFECT: higher efficiency of detection.

6 dwg, 2 ex



Фиг. 1

Изобретение относится к медицине, точнее к сосудистой хирургии, и может найти применение при операциях по прямой реваскуляризации конечностей.

Атеросклероз, по данным Всемирной Организации Здравоохранения за последние 5 лет, продолжает оставаться главной причиной смерти среди взрослого населения планеты. Одним из наиболее частых и опасных проявлений атеросклероза является облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. Почти 40% пациентов, перенесших ампутацию по поводу терминальных стадий заболевания, погибает в первый год жизни после калечащей операции. Поэтому все более актуальной становится проблема улучшения качества реконструктивных операций на магистральных артериях конечностей как главного метода лечения этого заболевания на стадиях выраженных манифестаций патологических проявлений и осложнений. Атеросклероз - это постоянно прогрессирующее заболевание, по мере развития которого лечебные мероприятия неизбежно переходят от разряда консервативных методов лечения к хирургическим. Оперативное лечение, помимо реальных непосредственных опасностей для жизни и здоровья пациента, имеет ограниченную по срокам эффективность. Так, все шунты, используемые при операциях по прямой реваскуляризации конечностей, в лучшем случае функционируют от 5 до 10 лет. Нередко "жизнь" сосудистых конструкций бывает значительно короче. Причиной этого, как правило, является развитие облитераций в зоне дистальных анастомозов либо пластик. Конструкция тромбируется, ишемия конечности возвращается, порой в более выраженных проявлениях, что ведет к необходимости выполнения ампутаций. В основе этих явлений, по всей видимости, лежат особенности анатомического устройства сосудистого русла конечности, характеристика применяемых в ходе операции сосудистых конструкций и, наконец, то, что отражает влияние перечисленных выше факторов - состояние регионарной гемодинамики. Для ее изучения существует несколько методов и способов.

Известна ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей, при которой датчиком лоцируют исследуемую артерию, определяют с достаточной степенью погрешности диаметр артерии и линейную скорость кровотока. Погрешности обусловлены несовершенством датчиков, а также субъективным фактором - индивидуальным умением исследователя под правильным углом ставить датчик в проекции сосуда. После фиксирования на экране кривой потока крови рассчитывают соотношение кривизны анакроты и катакроты полученного графика. По мнению врачей функциональной диагностики, полученные результаты отражают периферическое сопротивление.

Необходимо заметить, что помимо указанных выше погрешностей метода, существует ряд физических факторов, которые объективно не могут быть учтены данным методом. Это влияние внутриартериального рельефа, резистивность

артериального русла и артериальное давление на входе в магистраль.

Кроме того, известен метод интраоперационной флоуметрии. В качестве недостатков метода следует отметить косвенность характеристик периферического сопротивления, которое субъективно оценивают по результатам объемного кровотока, рассчитанного с использованием приблизительных данных диаметра артерии и линейной скорости кровотока по ней. Диаметр артерии принимают приблизительно равным шкале набора датчиков, интервал между которыми равен 2 мм. Размер, условно принимаемый за диаметр артерии, кроме того, приблизительно отражает лишь наружный диаметр артерии, но никак не внутренний, который может иметь значительную индивидуальную вариабельность. Измеренная величина линейной скорости кровотока в значительной мере зависит от толщины и плотности артериальной стенки, а также от угла между направлениями датчика и артерии, который, в свою очередь, часто определяется анатомическими особенностями операционной раны и локализацией в ней сосуда.

Таким образом, существующие методы лишь косвенно отражают различные факторы нарушений регионарной гемодинамики, не давая объективной, цифровой, интегральной оценки, что не позволяет своевременно скорректировать план операции и затрудняет определение тактики послеоперационного ведения больных с облитерирующим атеросклерозом.

Наиболее близким к предлагаемому является способ изучения регионарной гемодинамики при облитерирующих заболеваниях нижних конечностей [С.В. Иванов, В.Э. Кудряшов, Ю.В. Белов. Сравнительная информативность доплерографических показателей скорости кровотока и давления в оценке степени ишемии нижних конечностей. - Хирургия. - 1995. - № 6. - С.11-13]. Он заключается в том, что больным проводят доплерографическую оценку линейной скорости кровотока, объемный кровоток, а также с помощью аппарата Рива-Роччи и ультразвукового датчика неинвазивно определяют регионарное артериальное давление (на дистальных артериях нижних конечностей) и артериальное давление на плече, принимая его за системное. Анализируя полученные данные, интерпретируют их следующим образом: градиент (перепад, разность) регионарного артериального давления (АД) на различных сегментах характеризует уровень сопротивления артериального русла конечности, а соотношение величин регионарного артериального давления и системного АД, называемое плечелодыжечным индексом, отражает степень тяжести периферической артериальной недостаточности. Величина объемного кровотока в конечности также косвенно характеризует уровень сопротивления артериального русла. Линейная скорость кровотока отражает прежде всего локальную морфологическую ситуацию в сосудистом русле в месте измерения. На основе анализа этих данных

авторы делают вывод о состоянии регионарной гемодинамики и при значениях плечелодыжечного индекса ниже 0,5 ставят показания к оперативному лечению.

Этот способ явился первым, объективно отражающим в цифровой форме состояние кровообращения нижних конечностей, тем не менее он не лишен серьезных недостатков.

Во-первых, величина объемного кровотока по сосуду является расчетной величиной, в основе которой лежат округленные данные о диаметре артерии, а также данные о линейной скорости кровотока, зависящие от внутрисосудистого рельефа проксимальнее, дистальнее и в месте измерения.

Во-вторых, определение градиента артериального давления не совсем корректно, так как за системное берется АД на плечевой артерии (не всегда артериальное русло верхних конечностей достоверно отражает системное давление: атеросклероз, удаленность от аортального кольца, анатомические особенности в строении магистральных сосудов конкретного индивидуума), кроме того, артериальное давление у "входа" в сосудистое русло нижней конечности необязательно должно соответствовать системному АД по причинам наличия атеросклеротических и иных (аневризматическая трансформация, патологическая извитость артерий) препятствий на пути кровотока от аортального кольца до конечности, а также самой длины этого пути.

В-третьих, способ, объективно отражая состояние кровоснабжения тканей конечности и перфузионную достаточность магистрального артериального кровотока (перфузионное давление в магистральных артериях, его соотношение с системным АД, количественную характеристику притока крови к тканям нижних конечностей в виде объемного кровотока), позволяет принять решение о необходимости оперативной коррекции перфузии тканей, но не дает возможности объективно оценить периферическое сопротивление в артериальном русле нижних конечностей после операции, что затрудняет определение хирургической тактики послеоперационного лечения пациента. Эта тактика определяет в первую очередь показания к дополнительной реваскуляризации нижнего (II) этажа артериального русла конечности, наложению аутовенозной фистулы дистальнее искусственной сосудистой конструкции, поясничной симпатэктомии. Именно эти дополнительные вмешательства, сделанные своевременно, обеспечивают адекватное кровообращение в конечности, значительное удлинение продолжительности "жизни" конструкции.

Таким образом, способ-прототип не дает возможности определять показания к проведению дополнительных операций, направленных на нормализацию не только перфузии тканей, но и на создание оптимальных гемодинамических условий функционирования созданных ранее сосудистых конструкций, которые, как правило, и обеспечивают их долговечную адекватную работу, улучшают качество жизни пациента, предотвращают необходимость калечащей операции. На наш взгляд, рассмотренный способ не позволяет

достоверно спрогнозировать развитие атеросклеротического процесса с учетом изменившихся в ходе операции гемодинамических условий и не может лежать в основе определения тактики лечения больных в послеоперационном периоде.

Таким образом, недостатками способа-прототипа являются неточность в оценке локального периферического сосудистого сопротивления у больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей, отсутствие возможности диагностики гемодинамических нарушений в артериальном русле интраоперационно, когда еще можно своевременно оценить и при необходимости скорректировать выполненную операцию. Он практически не позволяет определить послеоперационную тактику ведения больного.

Технический результат настоящего изобретения состоит в повышении точности диагностики нарушений регионарной гемодинамики за счет измерения АД непосредственно в исследуемой артерии после реваскуляризации конечности одновременно с записью ЭКГ. Этот результат достигается тем, что артериальное давление регистрируют после выполнения реваскуляризации непосредственно в исследуемой артерии инвазивно при свободном кровотоке и после пережатия ее дистальнее места исследования, регистрируют в том и другом случаях барограммы, определяют площади под их кривыми за один сердечный цикл, находят разность их значений и, если она более -1,0 кПа×с, считают хирургическую коррекцию регионарной гемодинамики целесообразной.

Регистрация АД непосредственно в исследуемой артерии после реваскуляризации конечности характеризует объективную картину, сложившуюся после запуска кровотока по вновь созданному в ходе операции пути, что позволяет своевременно скорректировать операционный план и определить тактику послеоперационного ведения больного практически на интраоперационном этапе.

Кровь как жидкость подчиняется законам механики и гидродинамики. В соответствии с этими законами $F_n = F_k + F_n / \text{сопр.}$, где F_n - сила, обусловленная потенциальной энергией кровотока, F_k - сила кинетической энергии, $F_n / \text{сопр.}$ - сила, затраченная на преодоление силы интегрального сопротивления кровотоку и равная $-F_c$ (сила интегрального сопротивления кровотоку). Знак "минус" обусловлен тем, что векторы $F_n / \text{сопр.}$ и F_c разнонаправлены. Таким образом, подставив в формулу вместо силы, затраченной на преодоление силы интегрального сопротивления кровотоку ($F_n / \text{сопр.}$), саму силу интегрального сопротивления кровотоку F_c с учетом знака "минус", определяющего направление вектора ее действия, получим $F_n = F_k - F_c$. Преобразуя последнюю формулу, получим, что $F_c = F_k - F_n$. Для исключения погрешностей, связанных с измерением диаметра артерии в месте измерения, а также унификации и удобства использования полученных результатов, оптимальнее определять не силу сопротивления, а показатель, названный нами индексом интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку

(Исопр.): $\text{Исопр.} = F \times \text{ср.} \times t / s$, где s - площадь артерии, t - время сердечного цикла (R-R) в секунду. Поскольку $F/s = \text{АД}$ (давление), получаем $\text{Исопр.} = \text{АДк} \times t - \text{АДп} \times t$, где АДк - артериальное давление в артерии при свободном ее просвете, в потоке движущейся крови, а АДп - артериальное давление в артерии при пережатом ее просвете, дистальнее места исследования. Произведение АД на время сердечного цикла является площадью под кривой барограммы и отражает работу сил за время сердечного цикла.

Таким образом, инвазивная регистрация АД в артерии (в области анастомоза) при свободном кровотоке и после ее пережатия дает возможность определить Исопр., характеризующий степень нарушения регионарной гемодинамики. При этом определение Исопр. проксимальнее и дистальнее места хирургической операции на артериальном русле пациента позволяет по разнице его значений на входе и выходе созданной во время операции конструкции оценивать гемодинамические характеристики самой искусственной конструкции (аутовенозного шунта, синтетического протеза, участка пластики артерии), что очень важно в прогностическом плане, так как дает возможность выбора оптимального для конкретного больного и конкретной анатомической ситуации варианта хирургического лечения.

Определение абсолютных значений артериального давления и его составляющих (систолическое, диастолическое, среднее), а также их оценка известны в медицине давно. Полученные данные позволяли косвенно судить о состоянии периферического артериального русла и о кровообращении в нем. Исопр. - наиболее важный для реконструктивной сосудистой хирургии объективный показатель, который в численной форме отражает периферическое сопротивление. Сопротивление периферического артериального русла обусловлено множеством составляющих компонентов: анатомическими особенностями (наличием и выраженностью перитокков и коллатералей), емкостью сосудистого русла, локализацией и выраженностью атеросклеротического поражения артерий, условиями гемодинамики (давлением на входе в артериальное русло нижних конечностей, соотношением фаз ante- и ретроградных потоков крови по сосудам), реологией и т.д. Используя Исопр., можно не учитывать роль каждого из этих составляющих факторов, условившись определять интегральное регионарное периферическое сопротивление дистальнее места измерения. На наш взгляд, это наиболее приемлемое решение для нужд медицины, так как фактическая роль каждого конкретного составляющего фактора сопротивления не имеет практической значимости, в то время как значение их совокупного влияния на гемодинамику трудно переоценить. Кроме того, определение индекса сопротивления, а не силы сопротивления на одном и том же участке артерии позволяет свести к минимуму погрешности, связанные с учетом диаметра артерии, измерение которого в реальных условиях всегда является приблизительным.

Таким образом, нами разработан способ определения достаточно объективного показателя, отражающего сопротивление периферического русла.

В предварительных исследованиях мы проводили измерения Исопр. ангиографированным пациентам, т.е. людям с известной анатомией артериального русла нижних конечностей. Разбив пациентов по группам, мы получили показатели индекса интегрального сопротивления для различных участков артериального бассейна нижних конечностей при нормальном русле и при атеросклеротическом поражении периферических артерий. Нами были изучены также возможности коррекции Исопр. таким большим путем создания у них артериовенозных фистул дистальнее искусственных сосудистых конструкций, а также дистальных дополнительных шунтирований и эндартерэктомий с пластикой артерий, и проследить длительность их функционирования. Все это позволило нам определить значения Исопр., при которых необходима хирургическая коррекция. Опытным путем удалось показать, что значение Исопр. более $-1,0 \text{ кПа} \times \text{с}$ предполагает, на наш взгляд, локальную баротравму сосудистой стенки, вызывающую избыточную пролиферацию эндотелия, а также неудовлетворительные условия локального кровотока, приводящие к преждевременному патологическому внутрисосудистому тромбозу, что требует гемодинамической хирургической коррекции. При значениях Исопр. менее $-1,0 \text{ кПа} \times \text{с}$ дополнительная хирургическая коррекция гемодинамики в исследуемом бассейне не требуется.

Сущность способа заключается в следующем.

После стандартной подготовки больного в условиях операционной, на этапе завершения реваскуляризации и запуска кровотока по обновленному пути, в интересующей зоне вмешательства параллельно записывают кривую артериального давления и ЭКГ, затем пережимают артерию и записывают проксимальнее параллельно антеградное артериальное давление одновременно с ЭКГ. Для записи кривых в артерии пункционно вводят инъекционные иглы ($20G \ 1 \ 11/4''$), соединенные системой для измерения инвазивного артериального давления со следящей аппаратурой.

Запись кривых и ЭКГ производят параллельно. С экрана монитора производится видеозапись, затем с видеопленки путем видеозахвата видеобластером производят компьютерный анализ полученных данных: с помощью программы "Тонус" (Zapisnyh@MTU-ru) методом трапеций вычисляют площадь под кривыми барограмм за один сердечный цикл. Из полученных данных во время измерения при проходимой артерии вычитают полученные расчетные данные при пережатой артерии. Результатом является показатель, который, как выше сказано, мы решили назвать индекс интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку.

Наличие индекса интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку

более -1,0 кПа_{хс}, что показано нами опытным путем, требует гемодинамической хирургической коррекции. Если показатель индекса менее -1,0 кПа_{хс}, дополнительная хирургическая коррекция гемодинамики в исследуемом бассейне артериального русла не требуется.

Кроме того, если провести исследования индекса сопротивления проксимальнее и дистальнее места хирургической операции на артериальном русле пациента, то можно, сравнив их, оценить гемодинамические характеристики самой искусственной конструкции (шунта, протеза, участка пластики артерии).

Сущность способа поясняется примерами.

Пример 1.

Больной А., 64 года, поступил в отделение сосудистой хирургии Ленинградской областной клинической больницы 14.05.2001 г. с диагнозом: Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей II б ст. Окклюзия общих и наружных подвздошных артерий с 2-х сторон. Синдром Лериша. Окклюзия бедренно-подколенного сегмента справа. Из анамнеза: больным себя считал около 2-х лет до госпитализации, когда стал отмечать перемежающуюся хромоту при ходьбе на дистанцию 300 метров. Около 2-х месяцев до госпитализации максимальная дистанция ходьбы снизилась до 70 м.

При поступлении в отделение больному выполнили ультразвуковую доплерографию артерий нижних конечностей и ангиографию аорты и артерий нижних конечностей. Выявлена окклюзия общих и наружных подвздошных артерий с 2-х сторон. Синдром Лериша. Окклюзия поверхностной бедренной артерии справа от устья до 1/3 правого бедра. Плечелодыжечные индексы: справа - 0,34; слева - 0,42. Окончательный диагноз: Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей II б ст. Окклюзия общих и наружных подвздошных артерий с 2-х сторон. Синдром Лериша. Окклюзия бедренно-подколенного сегмента справа.

Больному предложено оперативное лечение.

28.05.2001 г. больному выполнено оперативное лечение: аортобедренное бифуркационное шунтирование протезом "Север", 20:10:10. После наложения анатомозов и запуска кровотока по шунту протез в зоне дистального анастомоза был пунктирован иглой (20G 1 11/4"), соединенной с системой для измерения инвазивного артериального давления и следящей аппаратурой, затем были записаны кривые давлений через иглу (20G 1 11/4") в бранше протеза при проходимых дистальных артериях бедра сначала справа одновременно с ЭКГ. Затем все артерии в зоне анастомоза пережали дистальнее анастомоза и записали кривые артериального давления в бранше протеза параллельно с ЭКГ. После этого повторили записи в описанном выше порядке на левом бедре. С экрана монитора произвели видеозапись, затем с видеопленки путем видеозахвата видеобластером произвели компьютерный анализ полученных данных: с помощью программы "Тонус" (Zapisnyh@MTU-ru) методом трапеций вычислили площадь под кривыми барограмм за один сердечный цикл. Они были равны слева 9,448 кПа_{хс} при

проходимом русле (фиг. 1) и 10,798 кПа_{хс} (фиг. 2) при пережатых артериях, справа 10,255 кПа_{хс} (фиг. 3) и 10,78 кПа_{хс} (фиг. 4) соответственно. Из полученных данных во время измерения при проходимой артерии вычли полученные расчетные данные при пережатой артерии. Результатом явился показатель, который мы называем индекс интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку (Исопр.), он был равен -0,525 кПа_{хс} для правого бедра, и -1,35 кПа_{хс} для левого бедра.

Наличие Исопр. менее -1,0 кПа_{хс} предполагает благоприятные гемодинамические условия в артериальном русле нижней конечности и не требует коррекции. Наличие индекса более -1,0 кПа_{хс} указывает на целесообразность дополнительной корригирующей гемодинамику в конечности операции, в данном случае бедренно-подколенное шунтирование справа. Больной, довольный результатом лечения, от предложенной дополнительной операции категорически отказался.

15.01.2004 года пациент был доставлен в Ленинградскую областную больницу по экстренным показаниям с клиникой тромбоза правой бранши аортобедренного бифуркационного протеза, ишемия правой нижней конечности III А ст. (по Савельеву). Восстановить кровоток в правой ноге не удалось. 15.01.2004 произведена экстренная операция - ампутация правого бедра на уровне верхней/средней трети. Несмотря на такой безрадостный исход, случай продемонстрировал правильность наших расчетов и справедливость выбранной нами, но отвергнутой пациентом тактики послеоперационного лечения в 2001 году.

Пример 2.

Больной П., 56 лет, поступил в отделение сосудистой хирургии Ленинградской областной клинической больницы 08.01.2002 г. с диагнозом: Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей II б ст. Окклюзия общей подвздошной артерии слева. Из анамнеза: больным себя считает около 4-х лет до госпитализации, когда стал отмечать перемежающуюся хромоту при ходьбе на дистанцию 500 метров. Около 2-х месяцев до госпитализации максимальная дистанция ходьбы снизилась до 50 м.

При поступлении в отделение больному выполнили ультразвуковую доплерографию артерий нижних конечностей и ангиографию аорты и нижних конечностей. Выявлена окклюзия общей подвздошной артерии слева. Плечелодыжечные индексы: справа - 0,93; слева - 0,36. Окончательный диагноз: Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей II б ст. Окклюзия общей подвздошной артерии слева. Больному предложено оперативное лечение. 16.01.2002 г. больному выполнено оперативное лечение: аортобедренное моностеральное шунтирование слева протезом "Север", диаметр 10 мм. После наложения анатомозов и запуска кровотока по шунту протез в зоне дистального анастомоза был пунктирован иглой (20G 1 11/4"), соединенной с системой для измерения инвазивного артериального давления и следящей аппаратурой, затем были записаны кривые давлений через иглу

(20G 1 11/4") в бранше протеза, глубокой и поверхностной артериях левого бедра одновременно с ЭКГ. Затем все артерии - общую бедренную, поверхностную и глубокую артерии бедра в зоне анастомоза пережали дистальнее анастомоза и записали кривую артериального давления в протезе параллельно с ЭКГ. С экрана монитора произвели видеозапись, затем с видеопленки путем видеозахвата видеобластером произвели компьютерный анализ полученных данных: с помощью программы "Тонус" (Zapisnyh@MTU-ru) методом трапеций вычислили площадь под кривыми барограмм за один сердечный цикл. Они были равны 7,916 кПахс (фиг. 5) при проходимом русле и 9,594 кПахс (фиг. 6) при пережатых артериях. Из полученных данных во время измерения при проходимой артерии вычли полученные расчетные данные при пережатой артерии. Результатом явился показатель, который мы называем индекс интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку, он был равен -1,678 кПахс.

Наличие индекса интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку менее -1,0 кПахс предполагает благоприятные гемодинамические условия в артериальном русле нижней конечности и не требует коррекции. Наблюдения за больным в течение 2-х лет показали правильность наших выводов и принятой в отношении данного пациента тактики ведения в послеоперационном периоде.

Эффективность предложенного способа подтверждается следующими клиническими данными. Данным способом обследовано 22 пациента. Все страдали облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей. У 8 больных, при исследовании барограмм описанным способом, выявлено, что индекс интегрального регионарного периферического сопротивления сосудистого русла кровотоку в месте дистального анастомоза был от 0 до -1.0 кПахс, а у 14 пациентов был менее -1.0 кПахс. Лечебные мероприятия у 7 пациентов первой группы (дополнительные оперативные вмешательства на артериях нижних конечностей) привели, по данным наших наблюдений, к положительным результатам. Один пациент от повторной дополнительной реконструктивной операции на артериях нижних конечностей отказался. Его судьба рассмотрена в примере № 2.

Предложенный способ по сравнению с

известными имеет ряд преимуществ.

1. Впервые дает возможность однозначного определения хирургической тактики лечения больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей после реконструктивных операций на магистральных артериях, в то время как способ-прототип, являясь в значительной мере субъективным, практически не отражает многих факторов, определяющих гемодинамические процессы в артериальном русле конечностей.

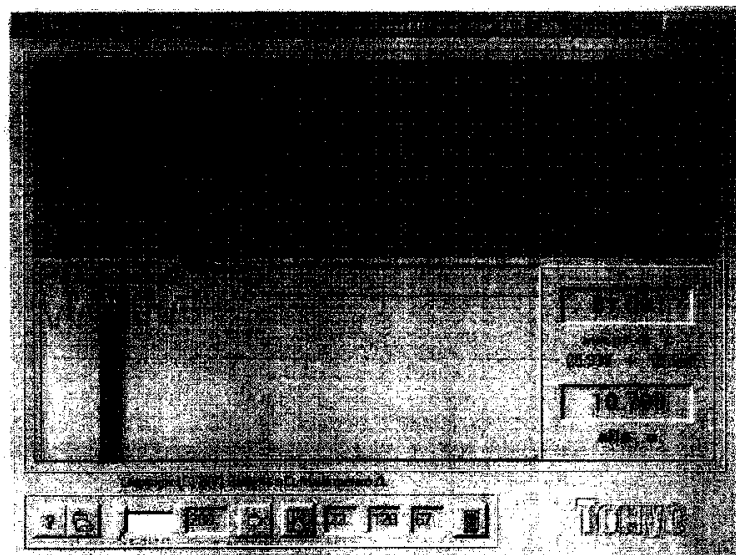
2. Дает возможность объективно оценивать гемодинамические характеристики самих сосудистых конструкций, созданных во время прямой реваскуляризации конечности, что позволяет обеспечивать своевременную коррекцию хода операции.

3. На основе интегральной оценки гемодинамики в артериальном русле после реконструктивных операций дает возможность четко определять показания к проведению дальнейших корригирующих гемодинамику операций, что позволяет максимально долго сохранять функционирующими артериальные конструкции и соответственно сохранять конечности, отдаляя необходимость ампутаций, приводящих у 40% пациентов к смерти в первый год жизни.

Способ разработан авторами Майстренко Дмитрием Николаевичем и Майстренко Алексеем Дмитриевичем и прошел клиническую апробацию в отделении сосудистой хирургии Ленинградской областной клинической больницы у 22 больных с положительным результатом.

Формула изобретения:

Способ определения показаний к проведению хирургической коррекции нарушений регионарной гемодинамики при реконструктивных операциях на артериях нижних конечностей, включающий одновременную регистрацию артериального давления и электрокардиограммы, отличающийся тем, что артериальное давление регистрируют после выполнения реваскуляризации конечностей непосредственно в исследуемой артерии инвазивно при свободном кровотоке и после пережатия ее дистальнее места исследования, регистрируют в том и другом случае барограммы, определяют площади под их кривыми за один сердечный цикл, находят разность их значений и, если она более - 1,0 кПА.с считают хирургическую коррекцию регионарной гемодинамики целесообразной.



Фиг. 2



Фиг. 3

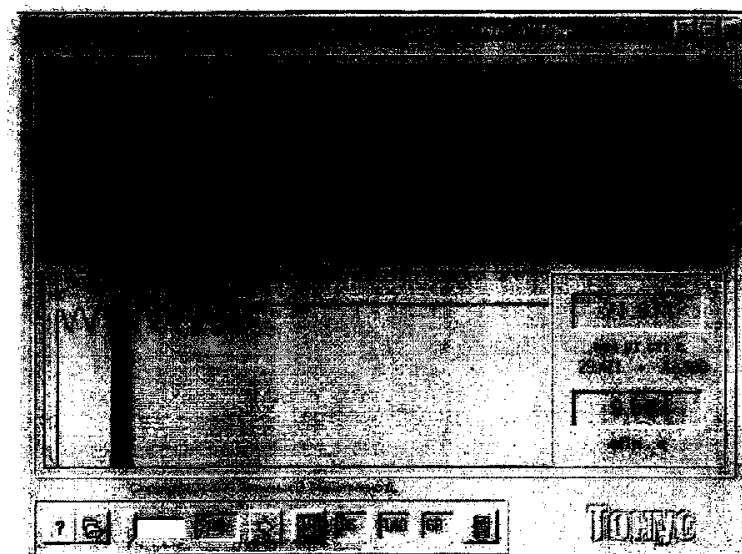


Фиг. 4

RU 2239373 C1



Фиг. 5



Фиг. 6

RU 2239373 C1