

ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՍՏԻՃԱՆԸ
ԵՎ ԲՆՈՒՅԹԸ ՄԻԹՐԱԼ ՓԱԿԱՆԻ ԱՆԹԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՄԲ ՀԻՎԱՆԳԻՆԵՐԻ
ՄՈՏ ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՅՄԱՆ ՎԻՐԱՀԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Պարզված է, որ հետադրոված հիվանդների մոտ փոխանակության պրոցեսի խանգարման աստիճանը և բնույթը կախված են թորային հիպերթենզիայի մակարդակից՝ առաջացված միթրալ փականի անբավարարվածքի:

A. S. Vartanian, A. R. Mouradian, L. G. Minassian, L. P. Tarasian,
L. G. Babalian

Degree and Character of Metabolic Changes in Patients With
Mitral Valve Insufficiency in the Process of Reconstructive
Operations

Summary

It has been revealed that the character and degree of the disorders of metabolic processes in the examined patients depend on the level of pulmonary hypertension, caused by the mitral valve insufficiency.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алекси-Месхишвили В. В. Авт. канд. дисс., 1972.
2. Вишпинский В. И. Совр. пробл. фтизиатрии и серд. хирургии. Киев, 1972, 9.
3. Нисневич Э. Д., Серегин К. О. Кардиология, 1980, 20, 1, 90.
4. Райскина М. Е. Анестезиология и экспериментальная хирургия, 1967, 3, 69.
5. Тимчук И. Д., Шейман И. Б. Пробл. патологии в exper. и клинике. М., 1974, 1, 172.
6. Hassan H., Jjessing J., Momlin P. Y. Anaesth., 1979, 34, 9, 897.
7. Jockey E. Electrolyt. e Cardiol. Brux. elles., 1975, 254.
8. Nattie E. E., Tenney S. M. Am. Physiol., 1976, 231, 2, 588.

УДК 615.832.9.03:616.12—089

Л. С. СМІРНОВ, С. Ш. ХАРНАС, В. И. ПРИЛУЦКИЙ,
В. П. ХРЕНОВ, Ю. В. СЛАВЯК

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ
НА ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В УСЛОВИЯХ
КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Зависимость показателей потребления кислорода (ПК) организмом от величины объемной скорости кровотока при искусственном кровообращении (ИК), осуществляемом по схеме полного сердечно-легочного обхода, подвергалась неоднократным исследованиям [1, 2, 5, 6].

В экспериментах на животных установлено, что при величинах перфузионного индекса (ПИ) ниже 2,0 л/м²/мин. отмечается хорошая



положительная корреляция ПК и ПИ, но при ПИ выше 2,0 л/м²/мин. Эта корреляция перестает существовать, и по мере дальнейшего нарастания объемной подачи крови показатели ПК образуют «плато». В частности, такая зависимость ПК от ПИ наблюдается у собак, имеющих поверхность тела площадью в 0,8 м². У этих животных в условиях ИК при объемной подаче крови более чем 100 мл/кг/мин., что соответствует ПИ выше 2,0 л/м²/мин., приращение ПК при дискретном увеличении ПИ почти не отмечалось [1].

Как известно, в клинических условиях при применении ИК адекватные величины ПИ превышают 2,0 л/м²/мин. [3,7—10]. При этом, по данным разных авторов, средние показатели ПК оказываются величинами одного порядка, в то время как индивидуальные вариации величин ПК могут быть очень значительными. Причины этих вариаций изучены мало.

С целью изучения закономерностей, влияющих на показатели ПК при ИК в условиях клиники, в настоящей работе проанализированы данные, полученные в результате проведения за последнее время в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР 138 перфузий по поводу приобретенных пороков сердца. Искусственное кровообращение проводилось в условиях нормотермии и умеренной гемодилюции (20—25%). Во всех случаях ПИ превышал 2,0 л/м²/мин. Отмечены отдельные случаи, когда показатели ПК были расценены как неадекватные (с физиологической точки зрения), так как поглощение кислорода во время ИК составляло менее 60% от исходных величин, полученных в результате предварительного исследования больного.

Изучалась вероятность снижения ПК до неадекватных значений в зависимости от абсолютных величин ПИ в диапазоне от 2,0 до 3,2 л/м²/мин. и от относительных величин ПИ, вычисленных на основании теоретических предпосылок, приведенных ниже.

Как известно, величины ПК, ПИ, а также показатели артерио-венозной разности по оксигемоглобину (АВ) и концентрации в крови гемоглобина (Г) связаны выражением Фика, имеющим следующий вид:

$$ПК = 0,134 \cdot Г \cdot ПИ \cdot АВ \quad (1),$$

где ПК—потребление кислорода в мл/м²/мин; 0,134—коэффициент связывания О₂ гемоглобином (МЛ/г · 10⁻¹); Г—концентрация гемоглобина в г%; АВ—артерио-венозная разность по О₂ в объемных процентах (ОБ%).

Нормальное поглощение кислорода организмом человека в условиях ИК составляет 120 мл/м²/мин. при диапазоне значений АВ от 30 до 45%. После подстановки указанных значений в формулу (1) получаем два выражения:

$$120 = 0,134 \cdot Г \cdot ПИ_1 \cdot 30 \quad (2),$$

$$120 = 0,134 \cdot Г \cdot ПИ_2 \cdot 45 \quad (3).$$

После преобразований выражений (2) и (3) получаем следующие простые выражения:

$$ПИ_1 = \frac{30}{Г} \text{ (л/м}^2 \text{ мин.)} \quad (4),$$

$$ПИ_2 = \frac{20}{Г} \text{ (л/м}^2 \text{ мин.)} \quad (5).$$

Если при ИК соблюдается условие, при котором ПИ больше (или равен) $ПИ_2$ или меньше (или равен) $ПИ_1$ ($ПИ_2 \leq ПИ \leq ПИ_1$), то предполагается, что нормальное ПК в этом случае сочетается с нормальными значениями величин АВ, находящимися в диапазоне 30÷45%. При ПИ меньше $ПИ_2$ артерио-венозная разность по оксигемоглобину будет увеличена за счет избыточной десатурации оксигемоглобина венозной крови, что обычно рассматривается клиницистами как состояние гипоперфузии. При ПИ больше $ПИ_1$ артерио-венозная разность при нормальном ПК будет уменьшена, что приведет к перенасыщению оксигемоглобином венозной крови. Подобное состояние оценивается как гиперперфузия. Кроме того, нередко состояния гипоперфузии и гиперперфузии оцениваются по абсолютным значениям ПИ. В соответствии с этим мы ввели условные градации: абсолютная гипоперфузия— $ПИ = 2,0-2,4$ л/м²/мин.; абсолютная нормоперфузия— $ПИ = 2,5 \pm 0,1$ л/м²/мин.; абсолютная гиперперфузия—ПИ больше 2,6 л/м²/мин.; относительная гипоперфузия—ПИ меньше $ПИ_2$; относительная нормоперфузия— $ПИ_2 \leq ПИ \leq ПИ_1$; относительная гиперперфузия ПИ больше $ПИ_1$.

Вычислялась вероятность (в%) снижения ПК до неадекватного уровня (величины ПК ниже 60% от исходного уровня, определенного предварительно у каждого больного) в зависимости от характеристики ИК соответственно абсолютным и относительным категориям гипоперфузии, нормо- и гиперперфузии. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1
Вероятность неадекватных значений ПК в зависимости от гипоперфузионных, нормо- и гиперперфузионных состояний

Система показателей	Гипоперфузия	Нормоперфузия	Гиперперфузия	p
Абсолютная	32±6,5	34±7,5	40±7,0	p>0,05
Относительная	87±8,5	62±4,5	22±8,0	p<0,01

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что вероятность снижения ПК до физиологически неадекватных значений мало зависит от абсолютных значений ПИ и существенно зависит от относительных ПИ, вычисленных по формулам (4) и (5) по отношению к показателям концентрации гемоглобина крови, отражающего степень гемодилюции. Согласно формулам (4) и (5), низкие показатели концентрации гемо-

глубина требуют более высоких «адекватных» значений ПИ. Таким образом, гемодилюция как бы переводит ПИ, соответствующие абсолютной нормоперфузии, в категорию относительной гипоперфузии. В этом случае поддержание ПК на нормальном уровне может осуществляться только за счет повышенной диссоциации оксигемоглобина в капиллярной крови. Но это в свою очередь должно сопровождаться снижением pO_2 крови и уменьшением градиента pO_2 на участке «кислородного каскада»—кровь-ткани, что влечет за собой тенденцию к уменьшению транспорта кислорода через гистогематический барьер. В итоге транспорт O_2 через этот барьер снижается, что и тождественно тенденции к уменьшению ПК.

Выводы

1. При проведении искусственного кровообращения в нормотермическом режиме с перфузионным индексом не менее $2 \text{ л/м}^2/\text{мин}$. отмечается широкая вариабельность величин потребления кислорода, причины которой в настоящее время полностью еще не изучены.
2. Изменения величин потребления кислорода мало зависят от абсолютных значений перфузионного индекса, но находятся в тесной корреляционной зависимости от относительных значений ПИ, вычисленных по отношению к показателям концентрации гемоглобина и степени гемодилюции.
3. При гемодилюции факторы, ограничивающие диссоциацию оксигемоглобина, ограничивают и выход из крови кислорода в тканевые системы.

ВНИИ медицинской техники МЗ СССР

1. Ս. ՍՄԻՐՆՈՎ, Ս. Շ. ԽԱՐՆԱՍ, Վ. Ի. ՊՐԻՒՏԻՅԿԻ,
Վ. Պ. ԽՐԵՆՈՎ, ՅՈՒ. Վ. ՍԼԱՎՅԱԿ

ԱՐԶԵՍՏՍԱԿԱՆ ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ԱԶԻԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԹԹՎԱՆԻՆԻ ՍՊԱՌՄԱՆ ՎՐԱ ՍՐՏԱՅԻՆ ՎԻՐԱՐՈՒԺԱԿԱՆ
ՄԻՋԱՄՏՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հորվածում քննարկվում են թթվածնի ու պատման ցուցանիշների տարրերականության պատճառները արյան արհեստական շրջանառության ժամանակ, կախված հեմոդինամիկայի վիճակից, ընտրված հեղուկանցման ինդեքսից, հեմոդիլյուցիայից, օքսիհեմոգլոբինի դիսոցիացիայի կորագծի վիճակից:

L. S. Smirnov, S. Sh. Kharnas, V. I. Prifutski, V. P. Khrenov, Yu. V. Slavyak
Effect of the Extracorporeal Circulation on the Oxygen Consumption
in Conditions of Cardiosurgical Interventions

S u m m a r y

The reasons of variability of the oxygen consumption indices during the artificial circulation are discussed in relation to the state of hemodynamics, the chosen perfusion index, hemodilution, the state of oxyhemoglobin dissociation curve.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маргулис М. С. Экспериментальная хирургия и анестезиология, 14, 58—60, 1959.
2. Andersen N. N., Senning A. Ann. Surgery v. 148, 59—65, 1958.
3. Cheng H. T., Kusunoki L. H., Boshier R. B., McElvein Trans. Amer. Soc. Art. Int. organs, 5, 273—276, 1959.
4. Blakl D. A., Glowes G. H., Neville W. E. et al. Surgery, 44, 200—229, 1958.
5. Clark L. C. Ch. Thomas J. G. Allen (editor), 150—163, 1958.
6. Kirklin J. W., Theye R. A. J. G. Allen (editor), 125—138, 1958.
7. Moffitt E. A., Patrik R. T., Swan H. J. C., Donald D. E. Anesthesiology, 20, 18—26, 1959.
8. Paneth M., Sellers R., Gott V. I. et al. J. Thor. Cardiovasc. Surgery, 34, 570—579, 1957.
9. Starr. A. J. Thor. Cardiovasc. Surgery, 38, 46—56, 1959.
10. Vetto R. R., Winterscheid L. C., Merendino K. A. Surgical Forum, 9, 163—166, 1959.

УДК 577.12.59:615.832.9.03

Ю. М. ДЕМИН, Ц. Р. БОТОЯН, Л. В. СИНЯВСКАЯ,
М. И. ШАХНАЗАРОВ, А. Ц. АГАБЕКЯН

ОБМЕН БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МОНОАМИНОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Искусственное кровообращение необычно расширило возможности хирургического вмешательства на сердце. Однако применение экстракорпорального кровообращения в кардиохирургии выдвинуло ряд проблем, одной из которых является адекватность искусственного кровообращения (ИК), в значительной степени определяющей исход хирургической коррекции. Важное значение в характеристике адекватности перфузии, наряду с гемодинамическими [2, 3, 8] и метаболическими [5, 9, 14] признаками, занимает функциональное состояние регуляторных систем. Вот почему изучению тонуса и реактивности комплексной вегетативно-гуморально-гормональной системы в процессе длительного ИК придается большое значение. И если обмену катехоламинов при экстракорпоральном кровообращении посвящено достаточное количество исследований [6, 10, 16], то обмен гистамина и серотонина при ИК не изучен. Целью настоящей работы было изучение влияния различных объемных скоростей перфузии на состояние обмена катехоламинов, серотонина и гистамина у больных в процессе гипотермического ИК.

Материал и методы исследования. Обследовано 48 больных с недостаточностью митрального клапана в процессе ИК. Перфузию проводили при помощи аппарата АИК-5М с пузырьковым оксигенатором и мембранным насосом с применением донорской крови и гемодиллютантов (гемодез, реополиглюкин или желатиноль) с обязательной стимуляцией диуреза манитолом. Гемодиллюция в процессе ИК составляла 30—40% ОЦК. Больные по величине объемной скорости пер-