

УДК 616.24—008.4—085.361.24—092.9

Я. П. КУЛИК, А. А. СТУКАЛОВ, Б. Х. БАЛИЦКИЙ, Л. К. РЕШЕТНИКОВА

ОКСИГЕНИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ДОНОРСКИХ ЛЕГКИХ В ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРФУЗАТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ

Оксигенация крови в донорских легких (ДЛ), давно изучаемая в эксперименте, в практической медицине используется редко [1—3, 5—12]. Причина тому—ряд неизученных вопросов, в частности, влияние на оксигенирующую способность ДЛ режимов вентиляции и кислотно-щелочного состояния (КЩС) перфузата.

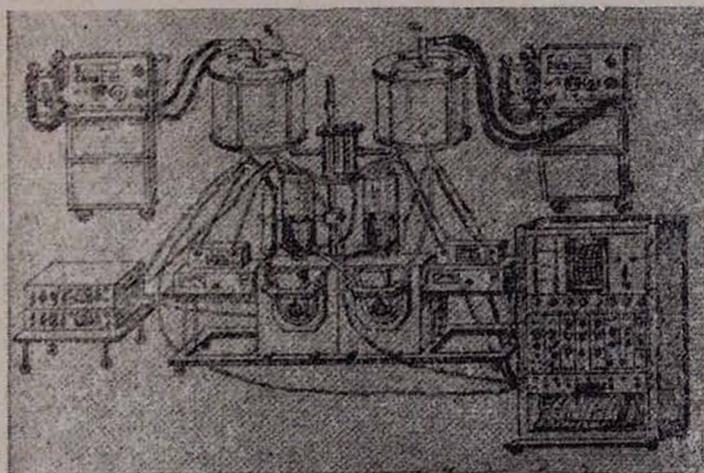


Рис. 1. Общая схема «системы оксигенация—дезоксигенация» с двумя-изолированными легкими.

Для изучения оксигенирующей способности ДЛ в экстракорпоральной системе (ЭКС) при различных режимах вентиляции и КЩС перфузата при постоянной объемной скорости перфузии (ОСП) и температуры нами использована «система оксигенации—дезоксигенации» (авт. свид. № 354863) с двумя изолированными легкими, взятыми у собак весом от 12 до 38 кг. Один легочный комплекс играл роль оксигенатора, другой—дезоксигенатора (рис. 1). Всего проведено 80 экспериментов.

Таблица 1

Динамика оксигенирующей способности донорских легких в «системе оксигенации—дезоксигенации» при различных показателях дыхательного объема, давления в трахее, в легочном стволе и кислотно-щелочного состояния перфузата

I группа объем вдоха				II группа давление в трахее				III группа давление в легочн. стволе				IV группа КЩС перфузата								
1-я серия 15 мл/кг		2-я серия 50 мл/кг		1-я серия мм вод. ст.		2-я серия мм вод. ст.		1-я серия до 20 мм рт. ст.		2-я серия до 40 мм рт.ст.		1-я серия рН до 7,0		2-я серия рН до 7,4						
оксиг.	дезокс.	оксиг.	де-зокс.	оксиг.	де-зокс.	оксиг.	де-зокс.		оксиг.	де-зокс.	оксиг.	де-зокс.	оксиг.	де-зокс.	оксиг.	де-зокс.				
$M \pm m$	510,2 10,91	475,0 13,26	867,1 44,48	798,2 52,59	ВЫДОХ	19,44 1,07	19,97 0,61	-12,47 0,66	13,6 0,45	МИН	17,58 0,44	26,55 0,98	28,94 2,66	23,54 1,44	рН	7,08 0,08	7,33 0,02	7,4 0,02	7,56 0,02	
$M \pm m$						2,18 0,21	2,2 0,24	-3,11 0,46	2,18 0,18		7,98 1,05	5,32 1,01	8,4 1,16	8,61 1,23	рСО	44,0 24,71	22,6 2,03	39,4 2,55	15,1 2,98	
$M \pm m$															ВЕ	-4,8 1,28	-5,9 0,71	-5,4 0,94	-8,8 1,23	
	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.	артер.	веноз.
$M \pm m$	72,15 1,38	90,88 2,22	65,1 3,24	80,96 2,18	66,12 5,43	85,94 2,7	72,86 1,52	89,72 1,58	68,91 4,34	91,04 2,22	63,57 6,04	84,97 1,77	70,4 3,71	88,8 1,01	68,5 3,13	84,4 2,3				
$M \pm m$	93,4 0,97	71,01 1,64	84,0 1,51	69,4 4,09	83,75 0,79	68,82 3,22	93,74 1,07	68,55 1,62	91,13 1,67	68,81 2,19	83,42 1,96	69,86 2,34	90,1 1,95	69,1 1,84	85,2 1,32	70,0 3,31				

n каждой серии=10

В клинике оксигенирующая способность ДЛ изучалась при использовании метода регионарной перфузии у 44 больных (рис. 2). ДЛ брали у здоровых, обследованных собак в стерильных условиях и размещали в герметичном контейнере (авт. свид. № 288870), затем отмывали их сосудистое русло от крови в специальном устройстве (авт. свид. № 295305).

Экспериментальная часть работы разделена на 4 группы (табл. 1). Во всех группах «системы оксигенации-дезоксигенации» перфузию ДЛ проводили с постоянной ОСП, равной $370,7 \pm 37,54$ мл/мин. и температурой перфузата $37,0 \pm 0,16^\circ\text{C}$.

В I группе опытов изучали влияние на оксигенирующую способность ДЛ различных объемов дыхания. ДЛ вентилировали объемными респираторами под положительным давлением в трахее. Давление на вдохе в этих сериях не превышало 20 см вод. ст. Исследования показали, что оксигенирующая способность ДЛ, вентилируемых малыми объемами, выше на 9,29%, чем при вентиляции средними объемами.

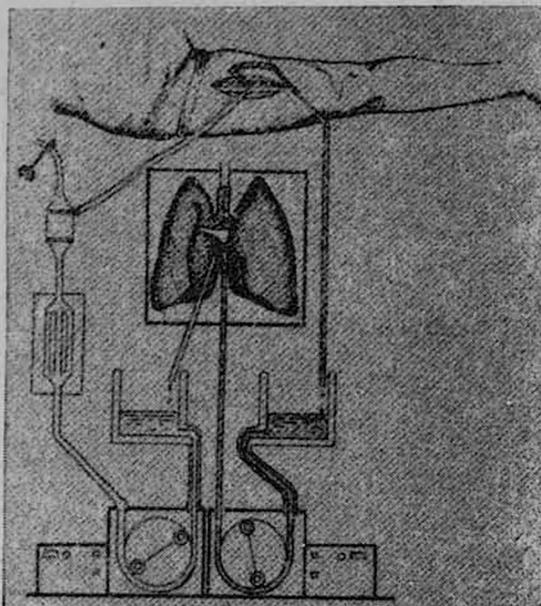


Рис. 2. Схема регионарной перфузии с биологической оксигенацией крови в доворских легких собаки.

Во II группе опытов изучали влияние давления в трахее ДЛ на их оксигенирующую способность при вентиляции со средними объемами. В 1-й серии вентиляцию ДЛ осуществляли в трахею, во 2-й—создавали отрицательное давление в герметичном контейнере, где находились легкие. При одинаковых условиях перфузии и вентиляции насыщение крови кислородом во 2-й серии значительно выше, чем в 1-й.

В III группе опытов изучали влияние давления в легочном стволе ДЛ на их оксигенирующую способность. Условия вентиляции и перфузии были одинаковыми. Вентилировали ДЛ под положительным дав-

лением в трахее. Повышение давления в легочном стволе ДЛ ухудшает их оксигенирующую способность. Насыщение крови кислородом значительно повышается.

В IV группе опытов мы изучали влияние КЩС перфузата на оксигенирующую способность ДЛ при одинаковых условиях вентиляции и дилуции. Исходный дефицит буферных оснований в этой группе опытов объясняется тотальной эксфузией крови и не поддается коррекции добавлением NaHCO_3 . Лучшая оксигенирующая способность ДЛ отмечена в 1-й серии, несмотря на выраженный ацидоз перфузата, что мы объясняем особенностью биологической оксигенации.

Клиническая часть исследований проведена у 44 больных в возрасте от 8 до 65 лет с острым и хроническим гематогенным остеомиелитом и облитерирующим эндартериитом. В целях изучения влияния объемов вентиляции ДЛ на их оксигенирующую способность в клинических условиях в I группе мы сравнили 2 серии операций (табл. 2). Насыщение крови кислородом в 1-й серии было значительно лучше за счет полноценного кровотока в ДЛ. Таким образом, в клинической практике вентиляция ДЛ в ЭКС при регионарной перфузии малыми объемами дает лучший оксигенирующий эффект.

Таблица 2

Динамика оксигенирующей способности донорских легких при различных показателях дыхательного объема

1-я серия, 15 мл/кг		2-я серия, 50 мл/кг	
$M \pm m$	358,3 18,49	610,0 28,29	
	артер. веноз.	артер. веноз.	
$M \pm m$	90,2 0,58	73,0 1,73	87,4 0,53 69,6 2,12

n = 14

Во II группе операций (табл. 3) мы использовали влияние КЩС перфузата на оксигенирующую способность ДЛ. В 1-й серии использовалась кровь со сроком хранения от 3 до 10 суток, рН которой был 6,2—6,4. Кроме того, введение в перфузат больших доз антибиотиков и витамина «С» также снижало рН коктейля. Поэтому несмотря на его коррекцию 4% раствором NaHCO_3 показатель рН перфузата перед началом перфузии был низким. Во 2-й серии рН перфузата был выше, так как для перфузии использовалась донорская кровь, взятая накануне или в день операции и стабилизированная гепарином. Кроме того, мы избегали использовать в перфузате кислые ингредиенты.

КЩС перфузата в обеих сериях был крайне низким, но насыщение крови кислородом в этой группе перфузий было на достаточно высоких цифрах и существенных различий не отмечено.

КЩС крови больных мы исследовали до перфузии через 15 минут после введения в наркоз и подключения управляемого дыхания—рН—

Таблица 3

Динамика оксигенирующей способности донорских легких при различных показателях кислотно-щелочного состояния перфузата

1-я серия, рН до 7,0			2-я серия, рН до 7,4		
		веноз.	артер.	веноз.	артер.
рН	$M \pm m$	6,89 0,02	6,97 0,02	7,25 0,02	7,38 0,01
рСО ₂	$M \pm m$	37,39 3,3	19,91 3,56	45,63 7,84	26,5 5,12
ВЕ	$M \pm m$	-17,49 1,64	-14,1 2,31	-9,57 1,9	-7,6 1,48
$M \pm m$		70,89 1,92	90,22 1,53	70,42 3,04	89,21 1,88

n=13

7,35±0,03; рСО₂—42,97±1,47 мм рт. ст.; ВЕ=-0,81±0,15 мэkv/л. Через 30 мин. перфузии рН—7,37±0,04; рСО₂—32,5±1,01 мм рт. ст.; ВЕ=+1,6±0,5 мэkv/л. В конце операции после снятия жгута с конечности рН—7,38±0,02; рСО₂—41,5±2,21 мм рт. ст.; ВЕ=-1,01±0,71 мэkv/л. Ухудшение показателей КЩС крови больных ни в одном случае не отмечено.

Выводы

1. Вентиляция донорских легких малыми дыхательными объемами (15 мл/кг) обеспечивает оптимальную оксигенацию крови.
2. Вентиляция донорских легких при отрицательном давлении в герметичном контейнере улучшает их оксигенирующую функцию.
3. Давление в легочном стволе донорских легких, не превышающее 20 мм рт. ст., сопровождается более высокой оксигенацией крови.
4. Низкие показатели кислотно-щелочного состояния перфузата не ухудшают оксигенирующие свойства донорских легких.
5. Кислотно-щелочное состояние крови больных не нарушалось в перфузионном и постперфузионном периодах при использовании донорских легких как оксигенатора.

Благовещенский государственный медицинский институт

Поступила 13/IV 1979 г.

Յու. Պ. ԿՈՒՐԻԿ, Ա. Ա. ՍՏՈՒԿԱՆՈՎ, Բ. Խ. ԲԱՒՅԿԻ, Լ. Կ. ՌԵՇՅՈՏՆԻԿՈՎԱ

ԴՈՆՈՐԱԿԱՆ ԹՈՔԵՐԻ ԹԹՎԱՆՆԱՅՆՈՂ ՅՈՒՆԿՑԻԱՆ
ԱՐՏԱՄԱՐՄՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ ՕԴԱՓՈՒՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ
ՌԵԹԻՄՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ԵՎ ՓՈՐՁՈՒՄ ՈՒ ԿԼԻՆԻԿԱՅՈՒՄ
ՊԵՐՖՅՈՒՋԱՏԻ ԹԹՎԱ-ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղուկացման մեջ ուսումնասիրված է շնորհի դոնորական թորերի թթվածնացնող ֆունկցիան կախված նրանց օդափոխման ծավալից և պերֆուզատի թթվա-հիմնային միջավայրից:

OXYGENATING FUNCTION OF THE DONOR LUNGS IN
EXTRACORPORAL SYSTEM IN DIFFERENT REGIMENS OF
VENTILATION AND ABM OF PERFUSATE IN THE CLINICAL
EXPERIMENT

Summary

It has been studied the oxygenating function of the donor lungs in dogs, depending on the volume of their ventilation and ABM of perfusate.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брюхоненко С. С. Экспериментальная биология и медицина, 1928, 10, 26, 307—321.
2. Годзоева К. А., Лопухин Ю. М., Сопелькина И. М., Хованская М. Г., Коган Э. М. В кн.: «Экспериментальное подключение изолированных органов». Л., 1970, 90—91.
3. Клячковская Р. Ц., Нигматуллина Р. Т. В кн.: «Экспериментальное подключение изолированных органов». Л., 1970, 93—94.
4. Кулик Я. П. Официальный бюллетень ГК СМ СССР по делам изобретений и открытий, 1972, 31, 21.
5. Кулик Я. П., Балицкий Б. Х., Шимко В. В. В кн.: «Вопросы неотложной хирургической помощи». Благовещенск, 1972, 216—221.
6. Кулик Я. П., Стукалов А. А., Балицкий Б. Х., Найденова Л. И., Стукалова О. С., Бородина В. А. В кн.: «Анестезиологическое и реанимационное обеспечение пульмонологических больных». Л., 1974, 165.
7. Приймак А. А., Вигдорчик И. В. Военно-медицинский журнал, 1977, 1, 42—45.
8. Супер Н. А., Кулик Я. П., Бобров Б. С., Бобаева В. Г. В кн.: «Экстракорпоральное подключение изолированных легких. Л., 1970, 107—108.
9. Ballicki B., Kullik J., Jurchenko A. Proceedings. Bratislava—Smolenice, 1971, 139—144.
10. Campbell G. S., Crisp. N. W., Brown E. B. J. Surgery, 1956, 40, 2, 364—371.
11. Kulik J., Najd-jonova L. Medizin im Fernen Osten der UdSSR. Stuttgart, 1975, 68—76.
12. Mustard W. T., Chutre A. L., Surgery, 1951, 30, 4, 684—688.