

УДК 616.-003.219:616.152.21:617

КИСЛОРОДТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ И ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ В ХИРУРГИИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕГО СПОНТАННОГО ПНЕВМОТОРАКСА

А.А. Сушко, В.В. Зинчук, Н.Н. Иоскевич

УОЗ «Гродненская областная клиническая больница»

Кафедра нормальной физиологии, кафедра хирургических болезней №1
УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В данной работе анализируются результаты изучения кислородтранспортной функции (КТФ) и прооксидантно-антиоксидантного состояния венозной крови из кубитальной вены у больных неосложненным и осложненным рецидивирующим спонтанным пневмотораксом (РСП) при его традиционном лечении и с применением новых технологий видеоторакоскопических вмешательств. Установлено, что у больных РСП происходит, во-первых, снижение сродства гемоглобина к кислороду, как компенсаторная реакция организма на гипоксию; во-вторых, сдвиг прооксидантно-антиоксидантного равновесия в сторону активации свободно-радикального окисления вследствие гипоксии; в-третьих, истощение антиоксидантной системы (АОС) из-за ее участия в блокировании активации перекиса липидов. Восстановление адекватного легочного дыхания при оперативном лечении рецидивирующего спонтанного пневмоторакса сопровождается инициацией перекисного окисления липидов (ПОЛ), истощением АОС в ранние сроки с момента выполнения операции. Степень восстановления кислородтранспортной функции, активации ПОЛ, истощения АОС крови зависят от характера исходного течения РСП и варианта выполненного хирургического вмешательства. Предлагаемый авторами метод механически-коагуляционного плевродеза и видеоторакоскопического вмешательства в хирургии РСП и его осложнений, по сравнению с традиционными операциями, отличаются более благоприятными условиями для нормализации КТФ, снижения инициации ПОЛ и сохранения АОС крови оперированных больных.

Ключевые слова: рецидивирующий спонтанный пневмоторакс, гипоксия, кислородтранспортная функция крови, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, видеоторакоскопия, плевродез.

The given work analyses results of studying blood oxygen transport functions and, prooxidant-antioxidant conditions of blood in patients with complicated and uncomplicated recurring spontaneous pneumothorax (RSP) in traditional treatment as well as in treatment with application of videothoracoscopic interventions. It has been established, that patients with RSP have, firstly, decrease in affinity of hemoglobin to oxygen, as reaction of an organism to hypoxia; secondly, shift of prooxidant-antioxidant balance aside activation of free - radical oxidation owing to hypoxia; thirdly, an exhaustion of antioxidant systems. Restoration of adequate breath in operative treatment of recurring spontaneous pneumothorax is accompanied by lipid peroxidation initiation, exhaustion of antioxidant system in early terms from the moment of performance of the operation. Degree of restoration of blood oxygen transport, intensifications of the prooxidant-antioxidant conditions, exhaustions of antioxidant conditions of blood depend on the character of initial course of RSP and on a variant of the executed surgical intervention. The method of mechanical coagulation pleurodesis and videothoracoscopic interventions in surgery of recurring spontaneous pneumothorax and its complications offered by the authors, in comparison with traditional operations, is characterised by lipid peroxidation initiation, preservations of antioxidant system of blood of operated patients as well as by more favorable conditions for normalization of blood oxygen transport functions.

Key words: recurring spontaneous pneumothorax, hypoxia, blood oxygen transport, antioxidant system, videothoracoscopy, pleurodesis.

Актуальной проблемой торакальной хирургии является совершенствование методов лечения РСП и его осложнений [9, 12]. Практическая значимость исследования обусловлена большой распространенностью данного заболевания, склонностью к рецидивированию и развитию осложнений, нередко представляющих угрозу для жизни пациентов [13, 17, 20]. Частота рецидивов спонтанного пневмоторакса составляет 5-47%, а различные осложнения развиваются в 28-39% случаев [11, 18, 19].

Очевидно, что традиционная хирургия неосложненного и осложненного РСП не является универсальным методом его лечения. Она сопряжена с травматичностью оперативного вмешательства, большой вероятностью развития интра- и послеоперационных осложнений, летальностью, длительными сроками временной нетрудоспособности больных, существенными экономическими затратами на лечение [12, 18]. Именно наличие указанных факторов и обусловило появление в арсенале методов хирургического лечения РСП видеоторакоскопии.

копических операций. Вместе с тем их результаты при лечении РСП также далеки от совершенства [9, 19]. Это связано, прежде всего, с недостатками применяющихся в ходе видеоторакоскопических вмешательств методов плевродеза: апикулярной плеврэктомии, механического, химического, коагуляционного плевродеза [9, 12]. Таким образом, в настоящее время имеется настоятельная необходимость в разработке новых методов видеоторакоскопических вмешательств при РСП и его осложнениях, эффективного способа видеоторакоскопического плевродеза, новых медицинских инструментов, облегчающих технику их выполнения. Кроме того, в исходах традиционных и видеоторакоскопических операций у больных с РСП не учитываются закономерности течения дистрофических и адаптационно-восстановительных процессов в коллабированном и расправленном лёгком. К ним относятся состояние КТФ, ПОЛ и АОС крови [5, 9, 12]. Имеющиеся в доступной литературе сведения носят ограниченный характер. Они не раскрывают всю многогранность клинических, биохимических и физиологических проявлений, возникающих во включенном в газообмен лёгком, перенесшем коллабирование. В тяжелых случаях они, очевидно, приводят к острому дистресс-синдрому. Это увеличивает период восстановления функции лёгкого, удлиняет срок социально-трудовой реабилитации больных. В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явилось изучение кислородтранспортной функции крови и прооксидантно-антиоксидантного состояния крови при хирургическом лечении рецидивирующего спонтанного пневмоторакса и его осложнений с применением традиционных и инновационных методик видеоторакоскопии.

Материал и методы

Обследовано 62 больных РСП, из них с неосложненным РСП было 18 чел., осложненным бронхоплевральным свищем 17 чел., осложненным бронхоплевральным свищем и пиотораксом 27 чел. Контрольную группу составили 18 практически здоровых лиц. В хирургии неосложненного РСП применялось трансторакальное дренирование. Для лечения РСП, осложненного бронхоплевральным свищем, использовалась видеоторакоскопия (VTS) с авторским вариантом механически-коагуляционного плевродеза (патент № 2597 U BY, 24.06.2005). РСП, осложненный бронхоплевральным свищем и пиотораксом, устранялся с помощью торакотомии (12 чел.) и видеоассистированного вмешательства (VATS) (15 чел.). Кровь для исследования забиралась из кубитальной вены до операции, на 2-е и 7-е сутки послеоперационного периода. Исследуемые давали согласие на процедуру забора крови в соответствии с правилами этической комиссии Гродненского медицинского университета.

Оценка показателей КТФК производилась на микрогазоанализаторе ABL-330 «Radiometer». С его помощью определялись парциальное давление кислорода в венозной крови ($pO_{2V(a)}$), парциальное

давление углекислого газа в венозной крови ($pCO_{2V(a)}$), насыщение кислородом венозной крови ($S_{V(a)}O_2$), кривая диссоциации оксигемоглобина (КДО), кислородная емкость крови (КЕ), концентрация гемоглобина (Hb), сродство гемоглобина к кислороду (СГК). СГК анализировалось по показателю $p50$ (pO_2 крови, соответствующие 50% насыщению ее кислородом) методом «смешивания» в модификации [16]. $p50$ стандартно измеряли при стандартных условиях ($pH = 40$ мм рт. ст. и $T = 37^\circ C$), а $p50$ реальный – рассчитывали для реальных значений этих факторов. На основании полученных значений $p50$ по уравнению Хилла находилось положение кривой диссоциации оксигемоглобина (КДО). Течение перекисных реакций оценивалось по концентрации диеновых конъюгатов (ДК) и оснований Шиффа (ОШ). Содержание ДК определялось по интенсивности характерного для конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов УФ-поглощения в области 232-234 нм [3, 14]. Уровень оснований Шиффа находился по интенсивности флуоресценции хлороформного экстракта при длине волны возбуждения 344 нм и длине волны эмиссии 440 нм [14] на спектрофлуориметре «F-4010» (Hitachi). Содержание а-токоферола определяли по интенсивности флуоресценции гептанового экстракта при длине волны возбуждения 292 нм и длине волны флуоресценции (эмиссии) 325 нм [10, 15]. Для анализа каталитической активности плазмы применялся калориметрический метод, основанный на реакции солей молибдена с перекисью водорода, генерируемой каталазой [4]. Обработка полученных данных проводилась по общепринятым критериям вариационной статистики с использованием программ EXEL и STATISTIC.

Результаты и обсуждение

Изучение КТФК у наблюдавшихся больных, свидетельствует о ее многокомпонентном нарушении при РСП (таблица 1). У больных с неосложненным и осложненным РСП развивается слож-

Таблица 1. Показатели кислородтранспортной функции крови из кубитальной вены у больных рецидивирующим спонтанным пневмотораксом в зависимости от характера течения заболевания (M±m)

Показатель	Здоровые лица	Характер течения рецидивирующего спонтанного пневмоторакса		
		Неосложненный	Осложненный бронхоплевральным свищем	Осложненный бронхоплевральным свищем и пиотораксом
n	18	18	17	27
pO_2 , мм рт. ст.	36,9 ± 0,83	29,4 ± 0,95*	26,8 ± 1,15*/#	22,6 ± 1,22*/#
pCO_2 , мм рт. ст.	56,5 ± 1,02	47,8 ± 1,00*	44,1 ± 1,21*/#	40,3 ± 1,49*/#
$p50_{реальный}$, мм рт. ст.	28,3 ± 0,30	34,9 ± 1,36*	30,9 ± 1,29*/#	25,7 ± 1,24*/#
Hb, г/л	147,82 ± 0,71	140,17 ± 4,52*	124,65 ± 3,65*/#	117,55 ± 7,83*/#
Met Hb, %	0,60 ± 0,08	1,02 ± 0,08*	1,33 ± 0,10*/#	1,70 ± 0,09*/#
КЕ, об %	20,54 ± 0,11	19,04 ± 0,62*	16,94 ± 0,49*/#	15,96 ± 0,08*/#
S_{O_2} , %	64,71 ± 1,38	55,79 ± 1,23*	50,52 ± 1,96*/#	44,66 ± 1,25*/#
pH, ед	7,339 ± 0,002	7,320 ± 0,004*	7,331 ± 0,004*/#	7,346 ± 0,002*/#
ABE, ммоль/л	2,43 ± 0,64	-0,95 ± 0,11*	-2,02 ± 0,20*/#	-3,39 ± 0,66*/#
SBC, ммоль/л	25,20 ± 0,64	22,94 ± 0,62*	20,75 ± 0,74*/#	18,85 ± 0,54*/#
HCO ₃ , ммоль/л	28,08 ± 0,84	24,22 ± 0,71*	22,48 ± 0,47*/#	21,05 ± 0,55*/#

Примечание: * - различия с группой здоровых лиц достоверны ($p < 0,01$);

- различия с больными с неосложненным рецидивирующим спонтанным пневмотораксом достоверны ($p < 0,01$).

ный гипоксический синдром, включающий гипоксическую, циркуляторную и тканевую гипоксии, являющиеся составляющими дыхательной недостаточности [2, 6, 8]. Степень изменений КТФК находится в прямо пропорциональной зависимости от характера клинического течения РСП.

Анализ исходного содержания продуктов ПОЛ у больных РСП показал, что развитие коллапса легкого и его осложнений сопровождается достоверным, по сравнению с группой практически здоровых лиц, увеличением содержания ДК и ОШ в плазме крови из кубитальной вены (таблица 2). Степень активации процессов ПОЛ находится в прямо пропорциональной зависимости от характера клинического течения РСП ($r = 0,79$, $p < 0,01$). Так, концентрация ДК в плазме крови из кубитальной вены при неосложненном РСП повышается в 1,7 раза, при РСП, осложненном бронхоплевральным свищем, в 2,6 раза, при РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом, в 5,1 раза. Концентрация ОШ увеличивается в 1,9 раза, 5,1 раза, 8,3 раза, соответственно.

Таблица 2. Показатели перекисного окисления липидов в плазме крови из кубитальной вены у больных с рецидивирующим спонтанным пневмотораксом в зависимости от характера течения заболевания ($M \pm m$)

Показатель	Здоровые лица	Характер течения рецидивирующего спонтанного пневмоторакса		
		Неосложненный	Осложненный бронхоплевральным свищем	Осложненный бронхоплевральным свищем с пиотораксом
n	18	18	17	27
ДК, $\Delta A_{233}/мл$ плазмы	$1,52 \pm 0,17$	$2,65 \pm 0,27^*$	$4,06 \pm 0,38^{*#}$	$7,88 \pm 1,03^{*#}$
ОШ, ЕД/мл плазмы	$12,87 \pm 0,47$	$25,21 \pm 3,06^*$	$65,43 \pm 9,30^{*#}$	$107,31 \pm 7,36^{*#}$

Примечание: * - различия с группой здоровых лиц достоверны ($p < 0,01$);
- различия с больными с неосложненным рецидивирующим спонтанным пневмотораксом достоверны ($p < 0,01$).

Одновременно течение РСП характеризуется достоверным, по сравнению с группой практически здоровых лиц, снижением как неферментативного, так и ферментативного звеньев АОС защиты. Степень истощения АОС в плазме крови из кубитальной вены в изучаемых группах больных находится в прямо пропорциональной зависимости от характера клинического течения РСП (таблица 3). Следует подчеркнуть, что уровень а-токоферола у больных с неосложненным РСП уменьшается в 1,3 раза, с РСП, осложненным бронхоплевральным свищем, в 1,6 раза, с РСП, осложненным бронхоплевральным свищем и пиотораксом в 2,2 раза.

Таблица 3. Показатели антиоксидантной системы крови из кубитальной вены у больных с рецидивирующим спонтанным пневмотораксом в зависимости от характера течения заболевания ($M \pm m$)

Показатель	Здоровые лица	Характер течения рецидивирующего спонтанного пневмоторакса		
		Неосложненный	Осложненный бронхоплевральным свищем	Осложненный бронхоплевральным свищем с пиотораксом
n	18	18	17	27
α -токоферол, $\mu\text{моль/л}$	$27,71 \pm 1,28$	$21,93 \pm 1,22^*$	$17,23 \pm 1,22^{*#}$	$12,37 \pm 0,97^{*#}$
КАТ, $\mu\text{моль } H_2O_2/л \cdot c$	$12,26 \pm 0,69$	$9,83 \pm 0,52^*$	$8,73 \pm 0,45^{*#}$	$7,44 \pm 0,32^{*#}$

Примечание: * - различия с группой здоровых лиц достоверны ($p < 0,01$);
- различия с больными с неосложненным рецидивирующим спонтанным пневмотораксом достоверны ($p < 0,01$).

КАП снижается в 1,3 раза, в 1,4 раза и в 1,6 раза, соответственно.

Хирургическое лечение РСП и его осложнений сопровождается разнонаправленными изменениями КТФК, прооксидантно-антиоксидантного состояния венозной крови.

Так, у больных неосложненным РСП на 7 сутки послеоперационного периода наблюдается нормализация показателей КТФК. В то же время после торакотомии у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиопневмотораксом, отмечается тенденция к некоторой нормализации КТФ крови из кубитальной вены, по сравнению с ее дооперационным состоянием. У данной группы больных pO_2 увеличивается, по сравнению с дооперационным состоянием, на 21% ($p < 0,01$). S_vO_2 возрастает, по сравнению с дооперационным состоянием, на 11% ($p < 0,01$). PCO_{2v} повышается, по сравнению с дооперационным состоянием, на 16% ($p < 0,01$). Приведенные показатели свидетельствуют о некотором улучшении оксигенации тканей. Однако названные показатели КТФ венозной крови достоверно отличаются от значений практически здоровых лиц. СГК у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиопневмотораксом, достоверно повышается в течение всего раннего послеоперационного периода.

VTS с механически-коагуляционным плевродезом у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем, сопровождается нормализацией КТФК из кубитальной вены на 7 сутки раннего послеоперационного периода. Анализируемые показатели достоверно не отличаются на 7 сутки послеоперационного периода от их значений у пациентов с неосложненным РСП, леченных методом трансторакального дренирования.

VATS с механически-коагуляционным плевродезом у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом, характеризуется частичной нормализацией КТФ венозной крови, более выраженной, чем в аналогичной группе больных, перенесших торакотомию (таблица 4). Так, P_vO_2 , S_vO_2 , Met Hb, pCO_2 на 7 сутки послеоперационного периода у больных РСП осложненным бронхоплевральным свищем и пиотораксом, перенесших VATS, соответствуют значениям здоровых лиц ($p > 0,5$), достоверно отличаясь от аналогичных значений у лиц после торакотомии. $P50_{\text{реальн}}$ по сравнению с дооперационным состоянием, повышается на 13,9% против 25% в аналогичной группе больных, перенесших торакотомию ($p < 0,01$).

Трансторакальное дренирование при неосложненном РСП на 2 сутки с момента выполнения операции сопровождается достоверным, по сравнению с дооперационным состоянием, повышением концентрации в плазме крови из кубитальной вены концентрации ДК в 1,3 раза, а ОШ в – 1,5 раза. Однако к 7 суткам послеоперационного периода содержание продуктов ПОЛ снижается и достоверно не отличается от их значений в группе практически здоровых лиц.

Таблица 4. Показатели кислородтранспортной функции крови из кубитальной вены у больных рецидивирующим спонтанным пневмотораксом, осложненным бронхоплевральным свищем и пиотораксом, перенесших VATS с механически-коагуляционным плевродезом (M±m)

Показатель	Здоровые лица	До операции	Сроки послеоперационного наблюдения (сутки)	
			2	7
п	18	15	15	15
p _v O ₂ , мм рт. ст.	36,88 ± 0,83	23,66 ± 1,01*	31,27 ± 1,81*#	36,60 ± 1,54#
p _v CO ₂ , мм рт. ст.	56,49 ± 1,02	39,85 ± 1,42*	44,83 ± 1,35*#	55,76 ± 1,25#
p50 _{реал} , мм рт. ст.	28,25 ± 0,30	25,78 ± 1,15*	32,01 ± 1,34*#	29,39 ± 0,31*#
Hb, г/л	147,82 ± 0,71	118,27 ± 7,70*	116,53 ± 7,85*	120,67 ± 6,67*
Met Hb, %	0,60 ± 0,08	1,70 ± 0,08*	1,31 ± 0,08*#	0,69 ± 0,07*
KE, об %	20,54 ± 0,11	16,04 ± 1,08*	15,84 ± 1,07*	16,45 ± 0,91*
S _v O ₂ , %	64,71 ± 1,38	44,71 ± 1,18*	51,83 ± 1,82*#	63,99 ± 1,27*#
pH, ед	7,339 ± 0,002	7,300 ± 0,002*	7,333 ± 0,002*	7,335 ± 0,002*
ABE, ммоль/л	2,43 ± 0,64	-3,29 ± 0,82*	-1,54 ± 0,61*#	0,37 ± 0,30*#
SBC, ммоль/л	25,20 ± 0,64	18,81 ± 0,56*	21,00 ± 0,68*#	22,77 ± 0,64*#
HCO ₃ , ммоль/л	28,08 ± 0,84	21,01 ± 0,55*	23,01 ± 0,82*#	24,83 ± 0,89*#

Примечание: * - различия с группой здоровых лиц достоверны (p<0,01);

- различия с дооперационными значениями достоверны (p<0,01);

Выполнение торакотомии у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом характеризуется достоверным повышением, по сравнению с исходными значениями, концентрации в плазме крови из кубитальной вены ДК в 1,4 раза, а ОШ в 1,6 раза. На 7 сутки с момента выполнения операции содержание продуктов ПОЛ достоверно снижается до исходных значений.

VATS с механически-коагуляционным плевродезом в хирургии РСП, осложненного бронхоплевральным свищем, сопровождается достоверным повышением, по сравнению с дооперационным состоянием, концентрации ДК в 1,3 раза, ОШ – в 1,5 раза в плазме крови из кубитальной вены на 2 сутки с момента выполнения операции. К 7 суткам послеоперационного периода концентрация продуктов ПОЛ снижается и не отличается от значений практически здоровых лиц.

VATS с механически-коагуляционным плевродезом у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом, характеризуется достоверным повышением, по сравнению с дооперационным состоянием, концентрации ДК в 1,2 раза, а ОШ – в 1,3 раза в плазме крови из кубитальной вены на 2 сутки с момента выполнения операции. Это увеличение достоверно меньше послеоперационной активации ПОЛ у больных РСП осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом, перенесших торакотомию. К 7 суткам послеоперационного периода интенсивность процессов ПОЛ достоверно снижается по сравнению с дооперационным состоянием, и приближается к значениям практически здоровых лиц.

Трансторакальное дренирование у больных с неосложненным РСП сопровождается прогрессирующим достоверным снижением, по сравнению с дооперационным состоянием, абсолютных значений изучаемых антиоксидантов как на 2, так и на 7 сутки послеоперационного периода. Уровень а-токоферола снижается на 2 сутки послеопераци-

онного периода в 1,1 раза, а на 7 сутки – 1,2 раза. КАП уменьшается в 1,2 и 1,3 раза, соответственно.

После торакотомии у больных с РСП, осложненном бронхоплевральным свищем и пиотораксом, по сравнению с операцией трансторакального дренирования, происходит более выраженное достоверное уменьшение содержания антиоксидантов относительно дооперационного уровня. Содержание а-токоферола снижается на 2 сутки послеоперационного периода в 1,4 раза а на 7 сутки – в 1,5 раза. КАП уменьшается на 2 сутки с момента выполнения операции в 1,3 раза, а на 7 сутки в 1,5 раза.

VTS с механически-коагуляционным плевродезом у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем, характеризуется достоверным снижением, по сравнению с исходными значениями, уровня α-токоферола на 2 сутки послеоперационного периода в 1,1 раза, а КАП в 1,2 раза. На 7 сутки содержание а-токоферола уменьшается в 1,2 раза, а КАП в 1,3 раза.

VATS с механически-коагуляционным плевродезом при лечении РСП, осложненного бронхоплевральным свищем и пиотораксом, сопровождается достоверным уменьшением, по сравнению с дооперационным состоянием, содержания α-токоферола на 2 сутки послеоперационного периода в 1,2 раза, а на 7 сутки – в 1,3 раза. КАП снизилась в 1,2 и 1,3 раза соответственно.

Обсуждение

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что при РСП и его осложнениях развивается сложный гипоксический синдром [2, 6]. Выраженность нарушений КТФ крови из кубитальной вены у больных при РСП и его осложнениях, зависит от варианта клинического течения заболевания [7, 11].

Выполнение традиционных хирургических вмешательств сопровождается неоднозначными и разнонаправленными изменениями КТФ венозной крови у больных РСП. Их отличительной чертой является нормализация кислородного гомеостаза организма при трансторакальном дренировании в хирургии неосложненного РСП и отсутствие ее нормализации после торакотомии у больных РСП, осложненном пиотораксом. Одновременно VTS с механически-коагуляционным плевродезом характеризуется нормализацией КТФК из кубитальной вены у больных РСП, осложненном бронхоплевральным свищем. VATS с механически-коагуляционным плевродезом сопровождается частичной нормализацией показателей КТФ венозной крови в хирургии РСП, осложненного пиотораксом.

Хроническая гипоксия тканей, имеющаяся у больных с осложненным и неосложненным РСП, характеризуется активацией ПОЛ и истощением АОС в плазме крови из кубитальной вены. Степень активации процессов пероксидации липидов и истощения АОС находится в прямой зависимости от характера клинического течения РСП. Вероят-

но, изменения в состоянии АОС у больных с неосложненным и осложненным РСП можно считать адекватной реакцией, способствующей оптимальному ответу клеточных систем организма на изменившиеся условия функционирования при гипоксии организма и активации ПОЛ. Осложненный, прежде всего, и не осложненный РСП сопровождаются антиоксидантной недостаточностью, создающей условия для дальнейшего усиления перекисидации липидов.

Динамика процессов ПОЛ при традиционном хирургическом лечении РСП и его осложнений показывает, что интенсивность послеоперационной перекисидации липидов зависит от характера клинического течения РСП и варианта выполненного хирургического вмешательства. Менее травматичная операция при неосложненном течении РСП – трансторакальное дренирование сопровождается меньшей степенью активации ПОЛ в первые дни с момента выполнения операции с нормализацией ПОЛ к завершению раннего послеоперационного периода. Вместе с тем, такое хирургическое вмешательство не исключает рецидив пневмоторакса в дальнейшем [9, 12, 20]. В то же время для торакотомии, являющейся более радикальным вариантом операции при РСП, осложненном пиотораксом, характерна активация перекисидации липидов без ее нормализации в раннем послеоперационном периоде. VTS с механически-коагуляционным плевродезом в хирургии РСП, осложненного бронхоплевральным свищем и пиотораксом, по сравнению с трансторакальным дренированием у больных с неосложненным РСП, сопровождается практически идентичными закономерностями в изменении процессов ПОЛ, отличаясь от данного варианта операции большей степенью радикализма. Для VATS с механически-коагуляционным плевродезом при РСП, осложненном пиотораксом, в отличие от торакотомии, характерна меньшая степень активации ПОЛ с тенденцией к нормализации в раннем послеоперационном периоде.

Традиционные хирургические вмешательства в лечении РСП и его осложнений сопровождаются достоверным, по сравнению с исходными значениями, уменьшением содержания антиоксидантов как неферментативного, так и ферментативного звеньев АОС защиты организма в венозной крови обследуемых больных. Интенсивность угнетения АОС зависит от характера клинического течения заболевания и варианта выполненного традиционного хирургического вмешательства. VTS с механически-коагуляционным плевродезом в хирургии РСП, осложненного бронхоплевральным свищем, по сравнению с трансторакальным дренированием при неосложненном РСП, характеризуется идентичными изменениями в послеоперационном состоянии антиоксидантной системы.

При VATS с механически-коагуляционным плевродезом, в отличие от торакотомии в хирургии РСП, осложненного бронхоплевральным свищем и пиотораксом, происходит меньшая степень истоще-

ния активности как неферментативного, так и ферментативного звеньев АОС организма. Выявленные закономерности в изменении состояния антиоксидантов, вероятно, связаны, прежде всего, с меньшей степенью травматичности видеоэндоскопических вмешательств.

Таким образом, устранение коллапса легкого у больных РСП сопровождается резким увеличением процесса оксигенации крови в легких с последующим ростом притока крови к тканям организма, испытавшим гипоксию. Этот феномен, а также травматичность хирургического вмешательства, инициируют процесс перекисидации липидов, что проявляется значительным повышением содержания продуктов ПОЛ в плазме крови из кубитальной вены больных РСП. Степень активации ПОЛ находится в прямо пропорциональной зависимости от характера клинического течения РСП. Выявленный рост образования липоперекисей, несомненно, связан с возникающим у оперированных больных несоответствием между процессами генерации липоперекисей и состоянием физиологических механизмов, лимитирующих ПОЛ. Они включают КТФК и АОС организма.

Анализ приведенных выше данных о состоянии КТФ, ПОЛ и АОС венозной крови после хирургического лечения неосложненного и осложненного РСП позволяет сделать предположение о том, что естественной компенсаторно-приспособительной реакцией, направленной не только на защиту тканей от гипероксии, но и на снижение инициации перекисидации липидов в послеоперационном периоде, является повышение СГК и напряженное состояние АОС организма [1, 21]. В совокупности это приводит к снижению содержания продуктов ПОЛ к моменту завершения раннего послеоперационного периода на фоне первоначальной его активации.

Таким образом, неосложненный и осложненный РСП сопровождается нарушением КТФ и прооксидантно-антиоксидантного равновесия венозной крови. У данных больных происходит, во-первых, снижение СГК, как компенсаторная реакция организма на гипоксию; во-вторых, сдвиг прооксидантно-антиоксидантного равновесия в сторону активации свободно-радикального окисления вследствие гипоксии; в-третьих, истощение АОС из-за ее участия в блокировании перекисидации липидов. Восстановление адекватного легочного дыхания при оперативном лечении РСП сопровождается инициацией ПОЛ, истощением АОС в ранние сроки с момента выполнения операции. Степень восстановления КТФК, активации ПОЛ, истощения АОС зависят от характера исходного течения РСП и варианта выполненного хирургического вмешательства, отличающихся различной степенью травматичности и радикализма в лечении больных неосложненным и осложненным РСП.

Предлагаемый метод механически-коагуляционного плевродеза и видеоэндоскопического вмешательства в хирургии РСП и его осложнений, по

сравнению с традиционными методами его лечения, отличается более благоприятными условиями для нормализации КТФ, снижения активации ПОЛ и сохранения АОС крови оперированных больных. Приведенные результаты изучения влияния различных вариантов хирургического лечения неосложненного и осложненного РСП подчеркивают функциональную целесообразность разработанного способа видеоэндоскопического вмешательства.

Литература

1. Борисюк, М.В. Роль гемического компонента системы транспорта кислорода в поддержании прооксидантно-антиоксидантного равновесия / М.В. Борисюк [и др.] // Достижения медицинской науки Беларуси. – 1998. – № 3. – С. 148–149.
2. Ефуни, С.Н. Руководство по гипербарической оксигенации (теория и практика клинического применения) / С.Н. Ефуни – М.: Мед., 1986. – 413 с.
3. Костюк, В.А. Спектрофотометрическое определение диеновых конъюгатов / В.А. Костюк, А.И. Потапович, Е.Ф. Лунец // Вопросы медицинской химии. – 1984. – №4. – С. 125–127.
4. Королюк, М.А. Методы определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Б. Токарев // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16–19.
5. Ливерко, И.В. Состояние кислородтранспортной системы крови и кислородного баланса тканей у больных бронхиальной астмой с нарушением углеводного обмена / И.В. Ливерко // Проблемы туберкулеза и болезни лёгких. – 2005. – № 2. – С. 26 – 28.
6. Рябов, Г. А. Синдромы критических состояний / Г. А. Рябов – М.: Мед., 1994. – 368 с.
7. Сюркин, С.А. Влияние длительного табакокурения на процессы ПОЛ и иммунную систему больных хроническим бронхитом / С.А. Сюркин // Пульмонология. – 2004. – №2. – С. 83 – 85.
8. Чарный, А.М. Патофизиология гипоксических состояний / А.М. Чарный – М.: Медгиз, 1961. – 343 с.
9. Ясногорский, О.О. Видеоторакоскопические и видеосопровождаемые вмешательства в коррекции спонтанного пневмоторакса / О.О. Ясногорский, А.М. Шулутко, Н.А. Саакян // Эндоскоп. хирургия. – 2000. – №5. – С. 16 – 19.
10. Aruoma, O.I. Antioxidant Methodology: in vivo and vitro / O.I. Aruoma, S.L. Cuppett – New York.: Concepts, 1997. – 112 p.
11. Haid, M.M. Air transport and the fate of pneumothorax in pleural adhesions / M.M. Haid [et al] // Thorax. – 1992. – Vol.47, №10. – P. 833-834.
12. Nakagawa, H. Related Covering with absorbable mesh for treatment of spontaneous pneumothorax by thoracoscopic surgery / H. Nakagawa [et al] // Kyobu Geka. – 2006. – Vol.59, №2. – P. 119–121.
13. Porcel, J.M. Diagnostic approach to pleural effusion in adults / J.M. Porcel, R.W. Light // Light Am Fam Physician. – 2006. – Vol.7, №37. – P. 11-20.
14. Rice-Evans, C.A. Laboratory techniques in biochemistry and molecular biology: techniques in free radical research / C.A. Rice-Evans, A.T. Diplock, M.C.R. Symons – London, 1991. – 123 p.
15. Sies, H. Antioxidant functions of vitamins. Vitamins E and C, beta-carotene and other carotenoids / H. Sies, W. Stahl, A.R. Sundquist // Ann. N. G. Acad. Sci. – 1992. – Vol.669. – P. 7–20.
16. Sheid, P. Mixing technique for study of oxygen hemoglobin equilibrium: a critical evaluation / P. Sheid, M. Meyer // J. Appl. Physiol. – 1978. – Vol. 45. N. 5. – P.616-622.
17. Sheu, C.C. Spontaneous pneumothorax as a complication of septic pulmonary embolism in an intravenous drug user: a case report / C.C. Sheu [et al] // Kaohsiung J. Med. Sci. – 2006. – Vol.22, №2. – P. 89–93.
18. Slater, A. COPD can mimic the appearance of pneumothorax on thoracic ultrasound / A. Slater [et al] // Chest. – 2006. – Vol. 129, №3. – P. 545–50.
19. Tsunazuka, Y. Wound retraction system for lung resection by video-assisted mini-thoracotomy / Y. Tsunazuka, M. Oda, H. Moriyama // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2006. – Vol.29, №1. – P. 110–111.
20. Van Herendael, H.E. Re-expansion pulmonary oedema in a patient after treatment of pneumothorax / H.E. Van Herendael [et al] // Ned. Tijdschr. Geneesk. – 2006. – Vol.150, №5. – P. 259– 262.
21. Zinchuk, V.V. Prooxidant-antioxidant balance in rats under hypothermia combined with modified hemoglobin-oxygen affinity / V.V. Zinchuk, L.V. Dorokhina, A.N. Maltsev // J. of Thermal Biology. – 2002. – Vol.27, N5. – P. 345–352.

Resume

BLOOD OXYGEN TRANSPORT AND PROOXIDANT-ANTIOXIDANT STATE OF BLOOD IN SURGICAL TREATMENT OF RECURRING SPONTANEOUS PNEUMOTHORAX

Sushko A.A., Zinchuk V.V., Ioskevich N.N.
Grodno Medical University

The results of studying of blood oxygen transport and prooxidant-antioxidant state in treatment of the patients with recurring spontaneous pneumothorax are considered in the article. Attention is paid to insufficient efficiency of traditional surgical methods of treatment of recurring spontaneous pneumothorax and necessity of development of new approaches to its treatment. The high efficiency of videothoracoscopic pleurodesis interventions and reduction of amount of complications are emphasized.

Поступила 13.05.06