

Изучение безопасности применения высоконапорной гидроимпульсной санации брюшной полости в эксперименте

А.И.ЖДАНОВ

Studying of safety of application of highly pressure head hydroimpulsive sanation of an abdominal cavity in experiment

A.I.ZHDANOV

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н.Бурденко

В статье рассмотрено влияние высоконапорной гидроимпульсной обработки брюшной полости на интенсивность процессов перекисного окисления липидов, степень выраженности эндотоксикоза, состояние системы регуляции агрегатного состояния крови у здоровых животных. Опыты проведены на 90 белых крысах в 5 группах исследования: 3-х контрольных и 2-х опытных.

Ключевые слова: высоконапорный гидроимпульсный поток, санация брюшной полости

In article influence highly pressure head hydroimpulsive streams on intensity of processes peroxidative oxidations of lipids, degree of expression of an endointoxication, a condition of system of regulation of a modular condition of blood at healthy animals is surveyed. Experiences are spent on 90 white rats in 5 groups of research: 3 control and 2 skilled.

Key words: highly pressure head hydroimpulsive stream, sanation of an abdominal cavity

Лечение острого распространенного перитонита продолжает оставаться одной из наиболее сложных проблем хирургии [1, 6]. Одним из основных компонентов комплексного лечения указанной патологии продолжает оставаться санация брюшной полости. В настоящему времени предложено множество способов обработки париетальной и висцеральной брюшины, в том числе основанных на использовании различных антисептических препаратов, ультразвуковых, гидропрессивных и ряда других технологий, что, в совокупности, позволило значительно повысить эффективность лечения [2-5, 7, 8]. В тоже время, возможности совершенствования санации брюшной полости еще до конца не исчерпаны, что делает целесообразным продолжение исследований в указанном направлении.

Целью работы явилось разработка метода высоконапорной гидроимпульсной санации брюшной полости (ВГИС) и изучение его влияния на организм здоровых экспериментальных животных.

Материалы и методы

С целью получения высоконапорных гидроимпульсных потоков жидкости были проведены исследования по модернизации известного устройства «УГОР-1» [2]. На основании накопленного опыта был выбран оптимальный режим по-

тока жидкости, который создавали с помощью сопловой системы, имеющей диаметр формообразующего жиклера 0,2 мм под давлением в энергетическом блоке устройства 2-5 атм с частотой 0,5-1 Гц. При этом интенсивность воздействия высоконапорных гидроимпульсных потоков на биологические ткани регулировали изменением расстояния от конца сопловой системы до обрабатываемой поверхности.

Возраст и вес всех животных соответствовал показателям половозрелых особей. Перед проведением экспериментов животные находились под наблюдением в течение двух недель и при выявлении каких-либо заболеваний выбраковывались. Лабораторных животных выводили из эксперимента в состоянии глубокого наркоза.

Экспериментальные исследования проводились в строгом соответствии с принципами гуманного обращения с лабораторными животными, изложенными в Приказе Минздрава СССР № 755 от 12 августа 1977 г.: “О мерах по дальнейшему совершенствованию форм работы с использованием экспериментальных животных”.

Озонированные растворы получали путем насыщения 0,9% раствора NaCl озоном с применением аппарата «Медозонс-95-2» /г. Нижний Новгород/.

Изучали влияние ВГИС на интенсивность процессов перекисного окисления липидов, сте-

пень выраженности эндотоксикоза, состояние системы регуляции агрегатного состояния крови (РАСК) у здоровых животных. Опыты проведены на 90 белых крысах в 5 группах исследования: 3-х контрольных и 2-х опытных. Каждая экспериментальная группа включала 18 животных. Изучение указанных показателей проводили через 4, 12 и 36 часов от начала опыта.

1-ю контрольную группу составили ложнопериорированные животные, которым под ингаляционным эфирным наркозом выполняли срединную лапаротомию с ушиванием брюшной полости узловыми тотальными швами.

Животным 2-й контрольной группы под ингаляционным эфирным наркозом выполняли срединную лапаротомию, промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина из расчета 15 мл на 100 граммов массы тела животного с ее последующим осушением посредством вакуум-аспирации. Брюшная полость закрывалась узловыми тотальными швами.

3-ю контрольную группу составили животные, отличающиеся от животных 2-й контрольной группы тем, что вместо 0,02% водного раствора хлоргексидина для промывания брюшной полости в эквивалентном объеме использовали озонированный 0,9% раствор NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л.

Животным 1-й опытной группы под ингаляционным эфирным наркозом выполняли срединную лапаротомию и проводили ВГИС из расчета 15 мл 0,02% водного раствора хлоргексидина на 100 граммов массы тела животного с расстояния от конца сопловой системы до поверхности воздействия 10,0–15,0 см. Режимы ВГИС: давление потока 2-5 атм, частота – 0,5-1 Гц. После ВГИС брюшную полость осушали посредством вакуум-аспирации и ушивали узловыми тотальными швами.

2-ю опытную группу составили животные, отличающиеся от животных 1-й контрольной группы тем, что вместо 0,02% водного раствора хлоргексидина для проведения ВГИС в эквивалентном объеме использовали озонированный 0,9% раствор NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л.

Степень выраженности интоксикационного синдрома оценивали путем определения общего состояния животных, форменных элементов крови; общего белка, молекул средней массы. Оценку общего состояния животных проводили с помощью физикальных методов обследования

и наблюдения за их поведением, аппетитом, двигательной активностью, состоянием органов дыхания и пищеварительного тракта, степени выраженности воспалительного процесса в брюшной полости, наличия осложнений. После выведения животных из опыта производили осмотр трупа и лапаротомной раны, состояние органов брюшной полости, степень выраженности воспалительного процесса.

Изучение системы регуляции агрегатного состояния крови /РАСК/ проводили по записанной коагулограмме. Определяли следующие показатели системы РАСК: время начала свертывания крови; время окончания свертывания крови; продолжительность свертывания крови; скорость свертывания за первую минуту; скорость свертывания за вторую минуту; скорость свертывания за третью минуту; начало ретракции и фибринолиза сгустка; скорость ретракции сгустка за первые 5 минут; максимальная амплитуда колебаний; минимальная амплитуда колебаний; амплитуда колебаний через 10 минут от начала фибринолиза; коэффициенты свертывания крови.

Изучение интенсивности процессов перекисного окисления липидов и состояние системы антиоксидантной защиты проводили путем определения следующих показателей: содержание диеновых конъюгатов (нейтральных диенов, фосфодиенов, ненасыщенных нейтральных липидов, ненасыщенных фосфолипидов, конъюгированных триенов), гидроперекисей липидов, осмотической устойчивости эритроцитов, вязкости мембран эритроцитов, концентрации малонового диальдегида в стенке тонкой кишки, свободных и связанных SH-групп в крови, активности каталазы, супероксиддисмутазы в крови, перекисной устойчивости эритроцитов.

Бактериологические исследования включали посев экссудата из брюшной полости на питательные среды (мясо-пептонный агар, кровяной агар и др.) и определение количественного состава микрофлоры (микробных тел/мл).

Результаты и их обсуждение

Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина приводило к увеличению СМП к 4 часам на 11,2% с последующей их нормализацией к 12 часам и дальнейшим ростом к 36 часам на 8,6%, по сравнению с результатами 1-й контрольной группы (табл. 1). Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствова-

ло повышению изучаемого показателя к 4 часам на 20,2%, снижению к 12 часам до 10,2% выше и повторному его увеличению к 36 часам на 14,5%, по сравнению с 1-й контрольной группой. ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовала увеличению СМП на 22,0% к 4 часам, их нивелированию к 12 часам на 13,6% выше и дальнейшему повышению к 36 часам на 21,6%, по сравнению с данными 1-й контрольной группы. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводила к плавному увеличению изучаемого показателя к указанным срокам на 24,9%, 25,8%, 26,2%, соответственно.

При изучении динамики лейкоцитов крови были получены следующие результаты (табл. 2). Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина приводило к увеличению изучаемого показателя к 4 часам на 10,8%, с последующим его нивелированием к 12 часам до

2,7% выше, к 36 часам – до 4,3%, выше по сравнению с результатами 1-й контрольной группы. Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводило к повышению уровня лейкоцитов крови на 19,9% с последующим их плавным снижением к 12 часам на 18,9% выше, к 36 – на 9,2% выше показателей 1-й контрольной группы. ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовала плавному увеличению уровня лейкоцитов крови к 4 часам на 21,8%, к 12 часам на 23,5%, к 36 часам – на 27,6%, по сравнению с данными, полученными в 1-й контрольной группе. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовал повышению лейкоцитов крови к 4 часам на 32,4%, со снижением к 12 часам на 17,9% выше и дальнейшим повышением к 36 часам на 20,4% выше, по сравнению с результатами, полученными в 1-й контрольной группе.

Таблица 1

Динамика содержания СМП (усл. ед.) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	313,62±5,04	322,28±7,07	298,89±5,20
2 контрольная	348,82±7,49**	322,40±7,11	324,50±5,14**
3 контрольная	376,95±6,20**	355,24±5,35**	342,26±6,77**
1 опытная	382,52±5,95**	366,08±6,48**	363,05±5,80**
2 опытная	391,60±5,43**	405,53±6,25**	377,20±6,47**

** - достоверность различий P<0,005 по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 2

Динамика содержания лейкоцитов крови (x10⁹/л) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	7,91±0,62	7,49±0,63	7,68±0,60
2 контрольная	8,76±0,51	7,70±0,54	8,01±0,51
3 контрольная	9,48±0,71*	8,91±0,55*	8,38±0,44*
1 опытная	9,63±0,64*	9,25±0,65*	9,80±0,72*
2 опытная	10,47±0,78*	8,84±0,55*	9,25±0,68*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой.

При изучении динамики лейцинаминопептидазы были выявлены следующие закономерности. Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовало повышению изучаемого показателя к 4 часам на 15,2%, к 12 часам – на 21,6%, с дальнейшим его снижением на 5,6% выше по сравнению с результатами 1-й контрольной группы исследования (табл. 3). Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией

озона 1000 мкг/л инициировало рост лейцинаминопептидазы к 4 часам на 24,3%, к 12 часам – на 35,6%, с последующим его нивелированием на 11,0% выше по сравнению с 1-й контрольной группой. ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина приводила к увеличению изучаемого показателя к 4 часам на 16,8%, к 12 часам – на 28,3%, с незначительным снижением к 36 часам на 22,2%, по сравнению с результатами, полученными в 1-й контрольной группе. ВГИС озониро-

ваным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовала повышению лейцинаминопептидазы к 4 часам на 37,3%, к 12

часам – на 74,1%, с ее снижением к 36 часам до уровня на 38,0% выше, по сравнению с результатами 1-й контрольной группы.

Таблица 3

Динамика содержания лейцинаминопептидазы /LAP/ (EA) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	2,79±0,02	2,43±0,02	2,48±0,03
2 контрольная	3,21±0,02*	2,95±0,02*	2,62±0,02*
3 контрольная	3,47±0,03*	3,29±0,02*	2,76±0,02*
1 опытная	3,25±0,02*	3,12±0,03*	3,03±0,03*
2 опытная	3,83±0,02*	4,23±0,02*	3,43±0,02*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой

Таким образом, промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина и озонированным раствором с концентрацией озона 1000 мкг/л приводило к повышению показателей синдрома интоксикации к 4 часам с их существенным снижением к 36 часам практически до уровня 1-й контрольной группы. Применение ВГИС приводило к более выраженному изменению изучаемых показателей, оставаясь к 36 часам значительно выше показателей 1-й контрольной группы, что, возможно, связано с повышением биодоступности лекарственного раствора.

Изучено влияние ВГИС на показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантную систему у здоровых животных. Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовало увеличению уровня МДА к 4 часам на 10,0% с дальнейшим плавным его снижением к 36 часам до 3,3% при проведе-

нии сравнения с 1-й контрольной группой. Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л вызывало рост изучаемого показателя к 4 часам на 19,0%, с его снижением к 12 часам на 13,1% выше и последующим повторным подъемом к 36 часам на 28,2%, по сравнению с 1-й контрольной группой (табл. 4). ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовала увеличению МДА к 4 часам на 11,6% с дальнейшим его снижением к 12 часам на 8,8% выше, к 36 часам – на 6,6% выше показателей 1-й контрольной группы. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводила к плавному увеличению изучаемого показателя к 4 часам на 31,4% с последующим его снижением к 12 часам на 18,4% выше и повторным подъемом к 36 часам на 28,2% выше по сравнению с результатами 1-й контрольной группы.

Таблица 4

Динамика содержания МДА (нмоль/проба) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	1,86±0,01	1,83±0,01	1,82±0,01
2 контрольная	2,04±0,01*	1,95±0,07*	1,87±0,01*
3 контрольная	2,21±0,01*	2,07±0,01*	2,19±0,01*
1 опытная	2,07±0,01*	1,99±0,03*	1,93±0,01*
2 опытная	2,44±0,01*	2,17±0,02*	2,33±0,01*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой

При изучении активности каталазы (АК) в получены следующие результаты (табл. 5). После промывания брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина активность каталазы возраста к 4 часам на 16,3% с последующим снижением к 12 часам на 13,4% выше, к 36 часам – на 12,1% выше показателей 1-й контрольной группы.

Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовало повышению изучаемого показателя к 4 часам на 34,5% с его нивелированием к 12 часам на 30,6%, к 36 часам – на 20,6%. Проведение ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина приводило к увеличению активности каталазы

к 4 часам на 16,6% с последующим уменьшением к 12 часам на 11,4% выше и повторным подъемом к 36 часам на 13,2%. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л

приводила к повышению изучаемого показателя к 4 часам на 45,7%, с последующим нивелирование к 12 часам на 30,0% выше, к 36 часам – на 25,2% выше показателей 1-й контрольной группы.

Таблица 5

Динамика активности каталазы /АК/ (мКат/л) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	38,26±0,60	38,40±0,49	37,65±0,54
2 контрольная	44,49±0,52*	43,54±0,77*	42,22±0,33*
3 контрольная	51,47±0,58*	50,17±0,56*	45,38±0,79*
1 опытная	44,63±0,56*	42,77±0,65*	42,62±0,61*
2 опытная	55,75±0,45*	49,92±0,49*	47,12±0,45*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой

При исследовании активности супероксид-дисмутазы (СОД) были выявлены следующие закономерности (табл. 6). Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина привело к увеличению активности СОД к 4 часам на 10,1% с последующим снижением к 12 часам на 2,97% выше, к 36 часам – на 11,5% выше показателей 1-й контрольной группы. Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовало повышению изучаемого показателя к 4 часам на 32,8% с его нормализацией к 12 часам на 27,8%, к 36 часам – на 6,9% выше, по сравнению с данными, полученными в 1-й контрольной группе. ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовала повышению активности СОД к 4 часам на 14,5% с последующим уменьшением к 12 часам на 2,4% выше и повторным

подъемом к 36 часам на 11,7% выше показателей 1-й контрольной группы. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводила к повышению изучаемого показателя к 4 часам на 44,8%, с плавным его снижением к 12 часам на 29,4% выше, к 36 часам – на 11,3% выше показателей 1-й контрольной группы. ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина способствовала повышению активности СОД к 4 часам на 14,5% с последующим уменьшением к 12 часам на 2,4% выше и повторным подъемом к 36 часам на 11,7% выше показателей 1-й контрольной группы. ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводила к повышению изучаемого показателя к 4 часам на 44,8%, с плавным его снижением к 12 часам на 29,4% выше, к 36 часам – на 11,3% выше показателей 1-й контрольной группы.

Таблица 6

Динамика активности супероксиддисмутазы /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	58,59±0,64	58,30±0,65	56,04±0,60
2 контрольная	64,52±0,59*	60,03±0,59*	62,51±0,42*
3 контрольная	77,78±0,67*	74,50±0,60*	59,90±0,56*
1 опытная	67,10±0,62*	59,69±0,77	62,63±0,58*
2 опытная	84,81±0,50*	75,41±0,46*	62,36±0,44*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой

При изучении содержания эндогенной мочевины были получены следующие результаты (табл. 7).

Через 4 часа после промывания брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина наблюдалось снижение уровня эндогенной мочевины до 83,7%, через 12 часов – до 85,2% с

последующим подъемом изучаемого показателя к 36 часам до 89,5%, по сравнению с 1-й контрольной группой. Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводило к снижению изучаемого показателя к 4 часам до 65,0% с последующим его ростом к 12 часам до 77,3%, к 36

Динамика активности эндогенной мочевины /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	0,071±0,002	0,041±0,002	0,070±0,002
2 контрольная	0,060±0,002*	0,064±0,002*	0,059±0,002*
3 контрольная	0,046±0,002*	0,046±0,002*	0,054±0,002*
1 опытная	0,068±0,002*	0,042±0,002	0,067±0,002
2 опытная	0,046±0,002*	0,044±0,002*	0,052±0,002*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой

часам – до 84,1%, по сравнению с результатами, полученными в 1-й контрольной группе. Уровень эндогенной мочевины после ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина к 4 часам практически соответствовал значениям показателя в 1-й контрольной группе, снижаясь к 12 часам до 95,6%, к 36 часам увеличиваясь до 98,9%. Применение для проведения ВГИС озонированного 0,9% раствора NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводило к снижению изучаемого показателя к 4 часам до 65,2% с подъемом к 12 часам до 74,9% и повторным уменьшением к 36 часам до 74,2%, по сравнению с данными 1-й контрольной группы. Проведенные исследования позволили сделать вывод об усилении перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты при проведении различных вариантов санации брюшной полости. Использование озонированных растворов приводило к более выраженным изменениям изучаемых показателей. Использование ВГИС также способствовало более выраженным изменениям перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, что, с нашей точки зрения, также связано с потенцированием действия лекарственных препаратов и более высокой их биодоступностью. Следует также обратить внимание на более выраженное усиление компенсаторных способностей антирадикальной защиты при проведении промывания и высоконапорной гидроимпульсной санации брюшной полости озонированным раствором 0,9% NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л при проведении сравнения с группами, в которых использовали 0,02% водный раствор хлоргексидина.

Изучено влияние ВГИС на показатели системы РАСК у здоровых животных (таблицы 8-16).

Промывание брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина приводило к сокращению времени начала свертывания крови к 4-м часам на 18,1%, в дальнейшем наблюдалось увеличение изучаемого показателя, но при этом он оставался ниже результатов 1-й контрольной

группы к 12 часам на 3,4%, к 36 часам – на 7,2%. Показатели времени окончания свертывания крови снижались через 4 часа на 19,1%, нивелируясь к 12 и 36 часам до уровня на 5,8% и 6,1%, соответственно, ниже показателей 1-й контрольной группы. В результате продолжительность времени свертывания крови сократилась к 4-м часам на 19,2%, с последующим его удлинением к 12 часам на 3,3% ниже, к 36 часам – на 6,4% ниже показателей 1-й контрольной группы. Скорость свертывания крови после промывания брюшной полости 0,02% водным раствором хлоргексидина за первую минуту увеличилась через 4 часа на 5,5%, через 12 часов – на 20,6%, через 36 часов – на 27,0%. Свертываемость крови на второй минуте через 4 часа оказался выше на 18,9%, через 12 часов – на 8,1%, практически нормализуясь через 36 часов. Свертываемость крови на третьей минуте снижалась к 4 часам на 12,3%, с последующей ее нормализацией к 12 часам – на 8,7% ниже, к 36 часам – на 2,8% ниже результатов 1-й контрольной группы. При этом время фибринолиза практически не изменялось, составляя в указанные сроки 99,1%, 101,0% и 100,6% соответственно. Скорость фибринолиза оказалась ниже показателей 1-й контрольной группы через 4 часа – на 0,8%, через 12 часов – на 2,9%, через 36 часов – на 2,1%. Интенсивность фибринолиза через 10 минут после начала свертывания крови увеличилась на 13,4%, снижаясь через 12 часов на 10,7% выше, через 36 часов – на 6,2% ниже показателей 1-й контрольной группы.

Промывание брюшной полости озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л приводило к сокращению времени начала свертывания крови к 4-м часам на 28,9%, с последующим его удлинением к 12 часам до уровня на 21,8% ниже, к 36 часам – на 11,4% ниже показателей 1-й контрольной группы. Продолжительность времени окончания свертывания крови через 4 часа снижалась на 30,3%, увеличиваясь к

12 часам до уровня на 9,9% ниже, к 36 часам – на 4,9% выше показателей 1-й контрольной группы. Проведенные исследования показали сокращение продолжительности времени свертывания крови к 4-м часам на 38,2%, с последующим его удлинением к 12 часам на 7,3% ниже, к 36 часам – на 5,3% ниже. Скорость свертывания крови после промывания брюшной полости 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л за первую

минуту через 4 часа увеличилась на 26,2%, через 12 часов – на 28,4%, через 36 часов – на 33,2%. Скорость свертывания крови на второй минуте оказался через 4 часа выше на 33,8%, через 12 часов – на 25,4%, к 36 часам – на 2,4%. Скорость свертывания крови на третьей минуте снижалась к 4 часам на 12,1%, с последующей ее нормализацией к 12 часам – на 4,1% ниже, к 36 часам – на 6,2% ниже результатов 1-й контрольной группой.

Таблица 8

Динамика времени начала свертывания крови T1 (сек) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	73,5±0,2	72,8±0,2	76,32±0,3
2 контрольная	60,2±0,3*	70,3±0,3*	70,80±0,3*
3 контрольная	52,3±0,2*	56,9±0,2*	67,61±0,2*
1 опытная	71,2±0,2*	69,6±0,2*	74,98±0,3*
2 опытная	50,1±0,2*	50,4±0,2*	65,90±0,3*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой

Время фибринолиза через 4 часа после санации брюшной полости озонированным раствором увеличилось на 27,5%, нормализуясь через 12 часов до уровня, на 20,0% ниже, а к 36 часам увеличиваясь на 4,0% выше показателей 1-й контрольной группы.

Скорость фибринолиза оказалась ниже показателей 1-й контрольной группы через 4 часа –

на 28,1%, через 12 часов – на 8,8%, через 36 часов – на 5,9%, по сравнению с результатами 1-й контрольной группы. Интенсивность фибринолиза через 10 минут после начала свертывания крови составила через 4 часа 70,2%, увеличиваясь к 12 часам до уровня 86,8%, через 36 часов – до 90,7%, по сравнению с результатами с 1-й контрольной группой.

Таблица 9

Динамика времени окончания свертывания крови T2 (сек) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	242,44±4,35	246,84±4,21	259,00±3,52
2 контрольная	198,43±4,92*	232,52±3,60*	243,13±3,46*
3 контрольная	168,95±4,07*	222,27±3,54*	271,69±4,36*
1 опытная	235,51±4,05	248,15±3,81	251,66±3,78*
2 опытная	164,56±4,36*	168,83±3,74*	251,04±3,71*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 10

Динамика продолжительности свертывания крови T (сек) /M±m/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	144,14±3,85	140,08±4,92	152,76±3,21
2 контрольная	116,47±3,98*	135,46±4,24*	142,98±3,21*
3 контрольная	103,42±4,51*	129,26±3,36*	144,72±3,74
1 опытная	153,15±3,57*	141,59±4,79	151,95±3,64
2 опытная	102,34±3,57*	104,22±4,41*	120,95±4,01*

* - достоверность различий P<0,05 по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 11

Динамика скорости свертывания крови за 1 минуту V_{c1} (мм/сек) / $M \pm m$ /

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	1,23±0,01	1,14±0,02	1,07±0,01
2 контрольная	1,30±0,01*	1,37±0,01*	1,35±0,01*
3 контрольная	1,55±0,03*	1,46±0,01*	1,42±0,18*
1 опытная	1,26±0,02*	1,28±0,02*	1,39±0,06*
2 опытная	1,64±0,01*	1,51±0,01*	1,48±0,06*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 12

Динамика скорости свертывания крови за 2-ю минуту V_{c2} (мм/сек) / $M \pm m$ /

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	1,09±0,01	1,10±0,01	1,09±0,01
2 контрольная	1,30±0,01*	1,19±0,01*	1,07±0,01*
3 контрольная	1,46±0,01*	1,38±0,01*	1,12±0,02*
1 опытная	1,27±0,01*	1,10±0,01	1,09±0,01
2 опытная	1,58±0,01*	1,51±0,01*	1,23±0,01*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 13

Динамика скорости свертывания крови за 3-ю минуту V_{c3} (мм/сек) / $M \pm m$ /

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	0,58±0,01	0,57±0,01	0,58±0,01
2 контрольная	0,51±0,01*	0,52±0,01*	0,56±0,01*
3 контрольная	0,65±0,01*	0,60±0,01*	0,61±0,01*
1 опытная	0,54±0,01*	0,56±0,01	0,59±0,01
2 опытная	0,73±0,01*	0,66±0,01*	0,61±0,01*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 14

Динамика времени начала фибринолиза T_3 (сек) / $M \pm m$ /

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	811,1±11,7	788,3±8,4	798,9±7,5
2 контрольная	804,0±16,0	796,0±14,9	803,5±9,2
3 контрольная	1034,2±16,1	945,6±19,2	830,8±21,2
1 опытная	841,5±10,1	794,8±9,8	794,2±11,2
2 опытная	1093,4±10,7	963,3±10,2	906,5±12,6

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таблица 15

Динамика скорости фибринолиза V_I (мм/сек) у экспериментальных животных / $M \pm m$ /

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	0,104±0,001	0,106±0,001	0,106±0,001
2 контрольная	0,103±0,001	0,103±0,001*	0,104±0,001*
3 контрольная	0,074±0,001*	0,097±0,001*	0,100±0,001*
1 опытная	0,098±0,001*	0,101±0,001*	0,099±0,001*
2 опытная	0,068±0,001*	0,083±0,001*	0,099±0,001*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Динамика интенсивности фибринолиза через 10 минут от начала свертывания крови А1 /М±т/

Группы	Сроки определения показателя от начала опыта (часы)		
	4	12	36
1 контрольная	1,64±0,02	1,57±0,02	1,63±0,01
2 контрольная	1,86±0,06*	1,73±0,02*	1,53±0,02*
3 контрольная	1,15±0,02*	1,36±0,02*	1,48±0,03*
1 опытная	1,93±0,03*	1,76±0,02*	1,60±0,02
2 опытная	1,02±0,03*	1,75±0,02*	1,45±0,02*

* - достоверность различий $P < 0,05$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

ВГИС 0,02% водным раствором хлоргексидина приводила к снижению изучаемого показателя к 4 часам на 3,1%, к 12 часам – на 4,3%, к 36 часам – на 1,9% по сравнению с результатами 1-й контрольной группы. Время окончания свертывания крови уменьшалось к 4 часам на 2,8%, увеличиваясь к 12 часам на 1,08% выше, нормализуясь к 36 часам при проведении сравнения с 1-й контрольной группой. Продолжительность времени свертывания крови увеличилась через 4 часа на 6,3%, плавно сокращаясь к 12 часам до уровня на 1,1% выше, через 36 часов на 0,5% ниже показателей 1-й контрольной группы.

Скорость свертывания крови за первую минуту увеличилась через 4 часа на 2,6%, через 12 часов – на 12,5%, через 36 часов – на 30,7%. Свертываемость крови на второй минуте через 4 часа увеличилась на 16,2%, через 12 часов снизилась до уровня на 0,5% выше, практически нормализуясь через 36 часов.

Свертываемость крови на третьей минуте снижалась к 4 часам на 8,1%, с последующим увеличением к 12 часам – на 1,8% ниже, к 36 часам на 1,2% выше результатов 1-й контрольной группой. Время фибринолиза увеличилось через 4 часа на 3,8%, снижаясь к 12 часам до 0,8% выше, по сравнению с результатами, полученными в 1-й контрольной группе.

Скорость фибринолиза оказалась ниже показателей 1-й контрольной группы через 4 часа – на 6,1%, через 12 часов – на 4,1%, через 36 часов – на 6,7%. Интенсивность фибринолиза через 10 минут после начала свертывания крови увеличилась на 17,3%, снижаясь через 12 часов на 12,1% выше, через 36 часов – на 1,8% ниже показателей 1-й контрольной группы.

ВГИС озонированным 0,9% раствором NaCl с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовала к снижению изучаемого показателя к 4 часам до уровня 68,1%, увеличиваясь к 12 часам до 69,3%, к 36 часам – до 86,4%, по сравнению с результата-

ми 1-й контрольной группы. Продолжительность времени окончания свертывания крови уменьшалось к 4 часам до 67,9%, увеличиваясь к 12 часам до 68,4%, а к 36 часам - до 97,0%. Время свертывания крови уменьшилось через 4 часа на 29,0%, увеличиваясь к 12 часам на 25,6% ниже, через 36 часов - на 20,8% ниже показателей 1-й контрольной группы.

Скорость свертывания крови за первую минуту увеличилась через 4 часа на 32,9%, оставаясь без изменения к 12 часам и повторно увеличиваясь к 36 часам до уровня, на 38,5% выше, по сравнению с данными 1-й контрольной группы.

Скорость свертывания крови на второй минуте через 4 часа увеличилась на 45,0%, через 12 часов снизилась до уровня на 37,2% выше, а к 36 часам на 13,0% выше в сравнении с 1-й контрольной группой.

Свертываемость крови на третьей минуте снизилась к 4 часам на 25,8%, с последующим снижением к 12 часам – на 14,8% выше, к 36 часам – на 6,1% выше результатов 1-й контрольной группы. Время фибринолиза через 4 часа увеличилось на 34,8%, снижаясь к 12 часам на 22,2% выше, а к 36 часам – на 13,5% выше по сравнению с результатами, полученными в 1-й контрольной группе.

Показатели скорости фибринолиза через 4 часа составили 65,4%, с дальнейшим ростом к 12 часам до 78,4, к 36 часам – до 93,0%. Интенсивность фибринолиза через 10 минут после начала свертывания крови составила 62,4%, резко увеличиваясь к 12 часам до 111,9%, и повторно снижаясь к 36 часам до уровня 89,0% при проведении сравнения с результатами 1-й контрольной группы.

Промывание брюшной полости 0,02% раствором хлоргексидина приводило к развитию умеренной гиперкоагуляции на фоне незначительно усиленной фибринолитической активности крови.

Проведение озонных санаций брюшной полости способствовало формированию слабо выраженной гиперкоагуляции, которая в дальнейшем

переходила в продолжительную гипокоагуляцию с умеренным угнетением фибринолиза.

Проведение ВГИС 0,02% раствором хлоргексидина незначительно усиливало влияние раствора на свертывающую систему крови по сравнению с промыванием брюшной полости аналогичным раствором. ВГИС брюшной полости 0,9% раствором хлорида натрия с концентрацией озона 1000 мкг/л способствовала развитию гипокоагуляции с угнетением фибринолиза крови.

Список литературы

1. Брискин Б.С., Хачатрян Н.Н., Савченко З.И. и др. Лечение тяжёлых форм распространённого перитонита. Хирургия 2003; 8: 56-59.
2. Бульнин В.И., Глухов А.А. Лечение перитонита с применением озона и гидропрессивных технологий. Хирургия 1999; 7: 9-12.
3. Гостищев В.К., Афанасьев А.Н. Перитонит – комплексное лечение и профилактика послеоперационных осложнений. Мат. II Всерос. конф. общих хирургов. Ростов-на-Дону 2003; 10-12.
4. Малков И.С., Шаймандаров Р.Ш., Зайнутдинов А.М. Методологические аспекты лапароскопической санации при распространённом перитоните. Вест хирургии 2003; 162: 2: 28-31.
5. Савельев В.С. и др. Программируемый перитонеальный лаваж в лечении распространённого перитонита. Анн хирургии 1996; 2: 25-29.
6. Сажин В.П., Авдovenko А.Л., Юрищев В.А. Современные тенденции хирургического лечения перитонита. Материалы Первого съезда хирургов Южного Федерального округа. Ростов-на-Дону 2007; 56-57.
7. Федоров В.Д. Лечение перитонита. М: Медицина 1974; 223.
8. Шуркалин Б.К. Гнойный перитонит. М: Два Мира Прин 2000; 222.

Поступила 25.12.08

Информация об авторе

1. Жданов Александр Иванович - доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н.Бурденко, e-mail: lf@vsma.ac.ru.

Выводы

1. Применение ВГИС у здоровых животных способствует повышению биодоступности лекарственного раствора.

2. Обработка брюшной полости разработанным методом высоконапорной гидроимпульсной санации не приводит к грубым изменениям внутренней среды организма, что делает безопасным его применение при лечении острого распространённого перитонита.