

УДК 615.384

Л. И. Алексюк, А. И. Воробей

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЙСТВИЯ КРОВЕЗАМЕНИТЕЛЯ ГЕОССЕНА НА КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ КРОВИ

В ряде случаев массивные и, особенно, повторные переливания крови приводят к развитию осложнений, объединенных в понятие «синдром гомологичной крови», причиной которых является иммунологическая несовместимость крови доноров и реципиентов. Кроме того, при некоторых патологических процессах, характеризующихся сгущением крови, нарушением микроциркуляции, переливание крови вообще противопоказано [1, 2, 7, 15, 17, 23]. В этих случаях большое значение приобретает применение управляемой гемодилюции с использованием кровезаменяющих растворов. Так, гемодилюция во время операции с искусственным кровообращением приводит к снижению посттрансфузионных осложнений вследствие улучшения процессов микроциркуляции в тканях [3, 13, 14, 19].

Однако массивные разведения крови не могут не влиять на показатели кислотно-щелочного равновесия. Установлено, что наиболее частым осложнением при экстракорпоральном кровообращении является метаболический ацидоз [6, 8, 11, 12]. Основным патофизиологическим механизмом в возникновении метаболического ацидоза при искусственном кровообращении является тканевая гипоксия [5, 9, 10, 20, 21, 22]. Эти нарушения необходимо обнаружить и ликвидировать, поскольку нормальное течение жизненно важных процессов возможно только при незначительных отклонениях от нормы концентрации активных, свободных ионов водорода в крови. Изучение влияния гемодилюции на изменения показателей кислотно-щелочного равновесия имеет важное значение, поскольку между состоянием кислотно-щелочного равновесия и важнейшими функциями организма существует тесная связь.

Мы изучали влияние нового кровезаменителя геоссена (рН 7,0—7,8) на кислотно-щелочное равновесие, нарушенное в результате острой кровопотери и при экстракорпоральном кровообращении в условиях клиники.

Методика исследований

Экспериментальные исследования проводили на собаках под морфинным наркозом (0,4 мл/кг 1% раствора). Кровопотерю осуществляли через бедренную артерию в количестве, составляющем в среднем 60% от общей массы крови. Изъятую кровь возмещали кровезаменителем в объеме выпущенной крови. Тяжесть кровопотери и эффективность лечения оценивали по изменению артериального давления, которое регистрировали ртутным манометром.

Изучение кислотно-щелочного равновесия в условиях клиники проводилось при экстракорпоральном кровообращении с использованием гемодилюции. Были проанализированы перфузии с гемодилюцией, которая составляла 20—25% при объемной скорости перфузии в среднем 2,8 л/м² мин. Для заполнения аппарата искусственного кровообращения использовали как основной гемодилютант геоссен в количестве 400—600 и

800—1000 мл, кров
25 исследований к
панов.

Показатели в
венозной крови, к
Данный метод по
лочного равновеси
ние CO₂ в крови)
(стандартные бик
характеризующие
возможность выя
вения.

Исследования
потери и перелива

В условиях
операции, в начал
операции и через
разностным мето

Исходные
бак определяли
кислотно-щелоч
ме, после нарк
7,14±0,02 при
тов при неболь
морфина.

Изменение кисло

Период исследован

Исходные данные
наркоза)

Исходные данные
(после наркоза)

После кровопотер

После переливания
геоссена:

через 5 мин

через 1 ч

через 2 ч

через 24 ч

Отличия по сравн

После кров
нем 17% от ис
некомпенсиров
свидетельстве
при некотором

Через 5 м
териальное дав
ного уровня. С
еще более тяж

800—1000 мл, кроме того, геоссен вместе с реополиглюкином (800—1000 мл). Проведено 25 исследований крови больных, которых оперировали по поводу протезирования клапанов.

Показатели кислотно-щелочного равновесия определяли по методу микро-Аstrup в венозной крови, которую у собак брали из бедренной вены, а у больных — из локтевой. Данный метод позволяет определять одновременно основные показатели кислотно-щелочного равновесия: pH (концентрация водородных ионов), pCO_2 (парциальное давление CO_2 в крови); BE (сдвиг буферных оснований), BV (буферные основания), SB (стандартные бикарбонаты) и др. Компоненты кислотно-щелочного равновесия крови, характеризующие как дыхательные, так и метаболические процессы в организме, дают возможность выяснить причины, вызывающие нарушения кислотно-щелочного равновесия.

Исследования на собаках проводили до и после введения наркоза, после кровопотери и переливания кровезаменителя: через 5 мин, 1 ч, 2 и 24 ч.

В условиях клиники пробы крови для исследований брали после наркоза до операции, в начале перфузии (пятая минута), сразу после окончания перфузии, в конце операции и через 2 ч после операции. Полученные данные обработаны статистически разностным методом.

Результаты исследований и их обсуждение

Исходные показатели кислотно-щелочного равновесия крови у собак определяли дважды: до наркоза и после него. До наркоза показатели кислотно-щелочного равновесия соответствовали физиологической норме, после наркоза наблюдалось значительное снижение pH крови (до $7,14 \pm 0,02$ при $7,24 \pm 0,01$ до наркоза, $p < 0,01$) и содержания бикарбонатов при небольшом повышении pCO_2 , что, очевидно, связано с действием морфина.

Таблица 1

Изменение кислотно-щелочного равновесия в крови собак после острой кровопотери и переливания геоссена

Период исследования	pH	pCO_2 , мм рт. ст.	BE, ммв/л	SB, ммв/л	Hb, г %
Исходные данные (до наркоза)	$7,24 \pm 0,01$	$46,5 \pm 7,3$	$-7,6 \pm 0,5$	$18,2 \pm 0,04$	$14,7 \pm 0,6$
Исходные данные (после наркоза)	$7,14 \pm 0,02$	$49,5 \pm 6,1$	$-11,1 \pm 2,0$	$15,5 \pm 0,6$	$15,7 \pm 0,5$
После кровопотери	$7,07 \pm 0,03^*$	$54,0 \pm 3,0$	$-13,1 \pm 1,2^*$	$14,1 \pm 0,8$	$12,6 \pm 0,9^*$
После переливания геоссена:					
через 5 мин	$7,1 \pm 0,02$	$52,0 \pm 5,1$	$-12,8 \pm 1,1$	$14,3 \pm 0,8$	$9,3 \pm 0,6^*$
через 1 ч	$7,11 \pm 0,01^*$	$53,0 \pm 2,7$	$-12,4 \pm 0,9$	$15,0 \pm 0,5$	$9,4 \pm 0,5^*$
через 2 ч	$7,12 \pm 0,01$	$48,0 \pm 2,8$	$-12,8 \pm 1,0^*$	$14,5 \pm 0,5^*$	$11,0 \pm 0,5^*$
через 24 ч	$7,18 \pm 0,02^*$	$45,0 \pm 2,9$	$-10,3 \pm 0,9^*$	$15,7 \pm 0,8^*$	$10,1 \pm 0,7^*$

Отличия по сравнению с данными до наркоза достоверны ($p < 0,05$).

После кровопотери, когда артериальное давление составляло в среднем 17% от исходного уровня, и при нарушенном дыхании развивался некомпенсированный респираторно-метаболический ацидоз. Об этом свидетельствует снижение pH крови (в среднем до $7,07 \pm 0,03$, $p < 0,01$) при некотором увеличении pCO_2 (табл. 1).

Через 5 мин после струйного внутривенного вливания геоссена артериальное давление повышалось и в среднем составляло 92% от исходного уровня. Однако кислотно-щелочное равновесие характеризовалось еще более тяжелым смешанным ацидозом. Это, очевидно, связано с тем,

что после замещения острой кровопотери кровезаменителем, не содержащим эритроцитов, всегда снижается кислородная емкость крови. Респираторный ацидоз сочетается, как правило, с состоянием кислородного голодания, которое приводит к появлению в крови избытка недоокисленных продуктов метаболизма и, следовательно, к развитию более выраженного метаболического ацидоза.

Таблица 2

Изменения основных показателей кислотно-щелочного равновесия в условиях искусственного кровообращения при перфузии с геоссеном (400—600 мл)

Исследуемые показатели	После наркоза	Начало перфузии	Конец		2 ч после операции	Первые сутки
			перфузии	операции		
pH	7,43±0,02	7,40±0,02	7,41±0,02	7,38±0,02	7,37±0,02	7,40±0,02
BE, мэкв/л	-1,3±0,73	-1,4±0,45	-1,4±0,81	-2,3±0,62	-1,2±0,49	-2,0±0,40
pCO ₂ , мм рт. ст.	33,0±0,91	34,7±2,58	36,9±1,49	37,4±2,02	43,0±1,47	39,1±2,02
SB, мэкв/л	23,2±1,07	23,4±1,07	23,3±0,87	22,4±0,90	23,6±0,56	24,2±0,64
Hb, г%	16,7±1,14	11,0*±0,44	12,3*±0,27	14,3±1,01	17,0±0,40	14,4±1,12

Через 1 ч после замещения кровопотери геоссеном отмечается тенденция к нормализации pH крови, хотя со стороны других показателей кислотно-щелочного равновесия (pCO₂ и BE) этого еще не наблюдается. Через 2 ч pH крови приближается к исходным данным (после введения наркоза), что происходит за счет снижения pCO₂, несмотря на то, что другие показатели кислотно-щелочного равновесия отличались от исходных.

Через 24 ч pH крови в среднем достоверно ниже, чем исходный до наркоза (7,18±0,02 при 7,24±0,01 в исходном состоянии), что следует отнести за счет увеличенного еще дефицита оснований.

Проведенные исследования показали, что восстановление pH крови у собак неоднотипное. Из 12 подопытных собак через 24 ч после кровопотери и переливания геоссена полное восстановление pH крови было отмечено у четырех собак, у шести собак pH приближался к исходному, а у двух собак отмечался ацидоз, что, очевидно, связано с индивидуальными особенностями животного. Существенно, что наблюдаемый сдвиг в сторону нормализации показателей кислотно-щелочного равновесия через 2 ч происходит при достоверно уменьшенном содержании гемоглобина (табл. 1). Следовательно, несмотря на сниженную кислородную емкость крови доставка кислорода к тканям была достаточной для обеспечения окислительных процессов.

Нашими исследованиями [4] было показано, что после кровопотери и переливания геоссена наблюдается уменьшение вязкости крови, увеличение минутного объема крови, что является компенсаторной реакцией организма на острую кровопотерю. Наблюдаемый при этом ацидоз крови не оказывает отрицательного влияния на восстановление артериального давления и выживаемость животных.

В условиях клиники после наркоза до операции кислотно-щелочное равновесие в среднем соответствовало физиологической норме (табл. 2, 3, 4), хотя в отдельных случаях отмечены признаки метаболического ацидоза: BE колебался от -3,5 до -8,0 мэкв/л, снижалось парциальное

давление CO₂ в рН (7,34—7,43)

При анализе на, в начале перфузии, в начальный метаболический равновесный метаболит 20,5 мэкв/л, рС₂ щелочное равно

Изменения основных показателей

Исследуемые показатели	После наркоза
pH	7,39±0,02
BE, мэкв/л	-2,8±0,8
pCO ₂ , мм рт. ст.	36,8±4,1
SB, мэкв/л	22,0±1,4
Hb, г%	15,6±1,6

К концу перфузии в пределах нормального метаболического равновесия конца перфузии. Ацидоз встречался в кислотно-щелочном равновесии, лотно-щелочного равновесия, карбонатного буферного жима перфузии. Кислотно-щелочное равновесие, даже в тех случаях, когда в них оснований (табл. 1) При увеличении объема перфузата в большем количестве буферных оснований метить выраженный ацидоз в перфузии во всей группе рН от -3,3±0,49, BE от -3,3±0,49, близки к нормальным значениям перфузии наблюдаются щелочного резонанса (45—52 мм рт. ст.) SB, pCO₂ в большинстве случаев до перфузии (табл. 1) Подобные изменения при перфузии с геоссеном аппараты искусственного кровообращения отмечен слабый дефицит оснований ±0,69 мэкв/л на фоне перфузии в 25% случаев отмеча-

телем, не содержащим кислорода и избытка недо-
развитию более

Таблица 2
овнях искусственного
) мл)

сле опе- ции	Первые сутки
$\pm 0,02$	$7,40 \pm 0,02$
$\pm 0,49$	$-2,0 \pm 0,40$
$\pm 1,47$	$39,1 \pm 2,02$
$\pm 0,56$	$24,2 \pm 0,64$
$\pm 0,40$	$14,4 \pm 1,12$

отмечается тен-
тих показателей
не наблюдается.
(после введения
смотря на то, что
личались от ис-

нем исходный до
ни), что следует
вление рН крови
4 ч после крово-
рН крови было
ся к исходному,
с индивидуаль-
людаемый сдвиг
ного равновесия
ржании гемогло-
кислородную ем-
очной для обес-

сле кровопотери
ти крови, увели-
горной реакцией
том ацидоз кро-
ение артериаль-

слотно-щелочное
норме (табл. 2,
метаболического
ось парциальное

давление CO_2 в крови от 25,5 до 29,5 мм рт. ст. при нормальном значении рН (7,34—7,43) и щелочного резерва (20,0—24,0 мэкв/л).

При анализе перфузий, в которых применялось 400—600 мл геоссе-
на, в начале перфузии только в одном случае был отмечен компенсиро-
ванный метаболический ацидоз (ВЕ —4,5 мэкв/л; рН 7,31; SB
20,5 мэкв/л, pCO_2 41 мм рт. ст.). Во всех остальных случаях кислотно-
щелочное равновесие характеризовалось нормальными показателями.

Таблица 3
Изменения основных показателей кислотно-щелочного равновесия в условиях искусственного
кровообращения при перфузии с геоссеном (800—1000 мл)

Исследо- уемые пока- затели	После наркоза	Начало перфу- зии	Конец		2 ч после операции	Первые сутки
			перфузии	операции		
рН	$7,39 \pm 0,03$	$7,34 \pm 0,04$	$7,37 \pm 0,05$	$7,34 \pm 0,04$	$7,33 \pm 0,05$	$7,40 \pm 0,04$
ВЕ, мэкв/л	$-2,8 \pm 0,89$	$-3,8 \pm 0,40$	$-3,3 \pm 0,49$	$-3,1 \pm 2,06$	$-2,3 \pm 0,85$	$-2,6 \pm 1,09$
pCO_2 , мм рт. ст.	$36,8 \pm 4,19$	$42,4 \pm 4,36$	$39,5 \pm 3,71$	$44,5 \pm 2,79$	$44,0 \pm 3,42$	$38,5 \pm 3,64$
SB, мэкв/л	$22,0 \pm 1,45$	$21,6 \pm 1,29$	$21,3 \pm 1,61$	$21,6 \pm 2,06$	$22,2 \pm 2,39$	$21,7 \pm 2,12$
Нв, %	$15,6 \pm 1,65$	$10,2 \pm 0,95^*$	$9,9 \pm 1,57^*$	$12,1 \pm 1,16$	$15,3 \pm 2,05$	$14,7 \pm 1,92$

К концу перфузии кислотно-щелочное равновесие также находилось
в пределах нормальных величин, лишь в одном случае компенсирован-
ный метаболический ацидоз, отмеченный после наркоза, сохранялся до
конца перфузии. По окончании операции умеренный метаболический
ацидоз встречался чаще (40%), хотя, по средним данным, состояние
кислотно-щелочного равновесия соответствовало норме. Нарушения кис-
лотно-щелочного равновесия, как правило, корректировали введением би-
карбонатного буфера, сердечных препаратов, изменением газового ре-
жима перфузии. Через 2 ч после операции со стороны всех показателей
кислотно-щелочного равновесия была отмечена тенденция к нормализа-
ции, даже в тех случаях, когда до перфузии наблюдался дефицит буфер-
ных оснований (табл. 2).

При увеличении количества геоссена до 800—1000 мл в составе пер-
фузата в большинстве случаев в начале перфузии наблюдался сдвиг
буферных оснований в кислую сторону, хотя не всегда можно было от-
метить выраженный метаболический ацидоз. До конца перфузии и опе-
рации во всей группе сохранялся незначительный дефицит оснований:
ВЕ от $-3,3 \pm 0,49$ до $-3,1 \pm 2,06$ мэкв/л. Значения рН, SB и pCO_2 были
близки к нормальным. В трех случаях после наркоза и в течение всей
перфузии наблюдался умеренный смешанный ацидоз вследствие сниже-
ния щелочного резерва крови (SB 18,0—20,5 мэкв/л) и увеличение pCO_2
(45—52 мм рт. ст.). Через 2 ч после операции средние значения рН, ВЕ,
SB, pCO_2 в большей степени соответствовали нормальным показателям,
чем до перфузии (табл. 3).

Подобные изменения кислотно-щелочного равновесия наблюдали
при перфузии с геоссеном и реополиглюкином (табл. 4). В период рабо-
ты аппарата искусственного кровообращения и до конца операции был
отмечен слабый дефицит оснований: ВЕ от $-3,0 \pm 0,56$ до $-3,6 \pm$
 $\pm 0,69$ мэкв/л на фоне нормальных показателей рН, pCO_2 и SB. Однако
в 25% случаев отмечен умеренный компенсированный метаболический

ацидоз. Измерения, проведенные через 2 ч после операции, свидетельствовали о наличии устойчивого состояния кислотно-щелочного равновесия: $pH\ 7,38 \pm 0,03$; $BE - 0,1 \pm 1,23\ мэкв/л$; $SB\ 24,6 \pm 1,02\ мэкв/л$; $pCO_2\ 42,8 \pm 3,20\ мм\ рт.\ ст.$ при том, что в двух случаях все же отмечали незначительный компенсированный метаболический ацидоз.

Наши исследования показали, что в условиях искусственного кровообращения во время перфузии изменения кислотно-щелочного равновесия крови не были однозначными при использовании разных объемов кровезаменителя. При заполнении аппарата искусственного кровообращения меньшим количеством геоссена (400—600 мл) концентрация гемоглобина максимально (на 64%) снижалась в начале перфузии. Этому периоду соответствовал очень незначительный сдвиг BE (в пределах нормы) в сторону ацидоза.

Таблица 4

Изменения основных показателей кислотно-щелочного равновесия в условиях искусственного кровообращения при перфузии с геоссеном и реополиглюкином

Исследуемые показатели	После наркоза	Начало перфузии	Конец		2 ч после операции	Первые сутки
			перфузии	операции		
pH	$7,41 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,02$	$7,39 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,03$	$7,38 \pm 0,02$
$BE, мэкв/л$	$-3,3 \pm 0,77$	$-3,0 \pm 0,56$	$-2,6 \pm 0,46$	$-3,6 \pm 0,69$	$-0,1 \pm 1,23$	$-1,3 \pm 0,80$
$pCO_2, мм\ рт.\ ст.$	$33,0 \pm 1,34$	$38,8 \pm 2,77$	$37,2 \pm 2,11$	$38,1 \pm 2,57$	$42,8 \pm 3,20$	$39,2 \pm 2,30$
$SB, мэкв/л$	$21,6 \pm 0,62$	$22,1 \pm 0,67$	$22,1 \pm 0,56$	$21,3 \pm 0,84$	$24,6 \pm 1,01$	$23,1 \pm 0,92$
$Hb, г\%$	$17,4 \pm 0,63$	$10,6 \pm 0,51^*$	$11,0 \pm 0,38^*$	$13,6 \pm 0,13$	$15,0 \pm 0,48$	$14,6 \pm 0,23$

При увеличении количества кровезаменителя в аппарате до 800—1000 мл максимальное снижение концентрации гемоглобина (на 64%) наблюдали в конце перфузии. В этот же период метаболические изменения, наступившие в начале перфузии, были наиболее выражены и устойчивы. При том, что степень гемодилюции во время перфузии была в среднем одинакова (20—25%) и концентрация гемоглобина в обеих группах исследований снижалась одинаково (максимально на 64%), буферная емкость крови была ниже при увеличении в составе перфузата количества кровезаменителя. По нашему мнению, геоссен не мог быть этому причиной. Как свидетельствуют приведенные экспериментальные данные, геоссен имеет буферные свойства и способность компенсировать ацидотические сдвиги в крови. Следовательно, более выраженные изменения кислотно-щелочного равновесия при увеличении количества кровезаменителя в перфузате можно объяснить разведением буферных систем крови и поступлением в кровь недоокисленных продуктов обмена, которые вымываются из органов и тканей благодаря улучшению микроциркуляции во время перфузии. К такому же выводу пришли другие авторы при использовании декстрановых и желатиновых препаратов в качестве перфузатов [1, 16, 18, 24]. Необходимо подчеркнуть, что ацидотические изменения крови во время перфузии с геоссеном обратимы и легко поддаются коррекции. В связи с этим геоссен может быть рекомендован для применения при экстракорпоральном кровообращении.

1. Перел
восстановлен
свойств.

2. Основ
геоссеном яв
буферных си

3. Изме
перфузии с

1. Бураковский
нений, связы
ций на от
с. 32—37.
2. Бураковский
гии.— Вестн
3. Вишневский
хирургии от
4. Воробей А.
переливания
АН УРСР, 1
5. Даниленко
равновесия
корпоральны
матол. и пер
6. Жигалкин
вый состав
Соврем. пр
7. Киселев А.
возмещения
гематол. и
8. Козинер В.
замещении
№ 1, с. 14—
9. Колесников
обращения.
10. Королев Б.
обращение
11. Портной В.
ванных в ус
Искусствен.
12. Скорик В.
вспомогате
хания и кли
13. Соловьев Г.
гии. М., 197
14. Филатов А.
15. Шалимов А.
Пробл. геме
16. Шевченко
сия и насы
ванием геме
17. Шлоссер В.
матол. и пер
18. Dedichen H.
perbaric ox
19. Frede M.,
Hochverdün
1969, 28, N
20. Jacobson E.
dogs.— Sca
21. Jump F. E.,
1968, 168, N

А. И. Воробей

Выводы

1. Переливание геоссена после острой кровопотери у собак вызывает восстановление кислотно-щелочного равновесия крови и ее буферных свойств.

2. Основным признаком метаболического ацидоза при перфузии с геоссеном является снижение буферных оснований за счет разведения буферных систем крови.

3. Изменения кислотно-щелочного равновесия, возникающие при перфузии с геоссеном, нестойкие и легко корригируются.

Литература

1. Бураковский В. И. и др. Реополиглюкин в профилактике посттрансфузионных осложнений, связанных с применением массивных доз донорской крови во время операции на открытом сердце.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1969, № 8, с. 32—37.
2. Бураковский В. И. и др. Иммунологические проблемы сердечно-сосудистой хирургии.— Вестник АМН СССР, 1973, № 8, с. 23—32.
3. Вишневецкий А. А., Харнас С. Ш. Искусственное кровообращение и гипотермия в хирургии открытого сердца.— М., 1968. 296 с.
4. Воробей А. И. Зміни показників гемодинаміки в умовах гемодилуції, яка викликана переливанням кровозамінника геосену після гострої крововтрати.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1976, 22, № 3, с. 176—181.
5. Даниленко М. В., Гланц Р. М., Криворучко Р. А. Изменения кислотно-щелочного равновесия у больных врожденными и приобретенными пороками сердца при экстракорпоральном кровообращении в зависимости от консервантов крови.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1973, № 8, с. 8—12.
6. Жигалкин В. Н., Овчинников В. Г., Верзин С. С. Биохимические изменения и газовый состав крови в оценке адекватности общего искусственного кровообращения.— Соврем. пробл. биохимии, дыхания и клиника. Иваново, 1970, с. 401—402.
7. Киселев А. Е. Применение крови из аппарата искусственного кровообращения для возмещения кровопотери при операциях с искусственным кровообращением.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1971, № 1, с. 6—11.
8. Козинер В. Б., Штыхно Ю. М. Кислотно-щелочное равновесие и гемодинамика при замещении крови реополиглюкином.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1969, № 1, с. 14—17.
9. Колесников С. А. Операции на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения.— Операции на открытом сердце, М., 1961, с. 4—18.
10. Королев Б. А. и др. Опыт первых ста операций на сердце с искусственным кровообращением.— В кн.: Искусствен. кровообр. в хирургии. М., 1966, с. 26—27.
11. Портной В. Ф., Тверской А. Л. Кислотно-щелочное равновесие у больных, оперированных в условиях умеренной гипотермии и коронарно-каротидной перфузии.— В кн.: Искусствен. кровообр. в хирургии. М., 1966, с. 66—67.
12. Скорик В. И., Сомова Т. В., Бондарев Э. В. Вопросы оксигенации крови в условиях вспомогательного искусственного кровообращения.— Соврем. пробл. биохимии, дыхания и клиника. Иваново, 1970, с. 288—292.
13. Соловьев Г. М., Радзивил Г. Г. Кровопотеря и регуляция кровообращения в хирургии. М., 1973. 334 с.
14. Филатов А. Н., Балюзек Ф. В. Управляемая гемодилуция. Л., 1972. 207 с.
15. Шалимов А. А. и др. Переливание крови при травматическом и ожоговом шоке.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1970, № 2, с. 9—14.
16. Шевченко Р. М., Егоров В. М., Идов Э. М. Изменения кислотно-щелочного равновесия и насыщения крови кислородом при искусственном кровообращении с использованием гемодилуции.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1970, № 11, с. 9—13.
17. Шлоссер В. Кровезаменители в экстракорпоральном кровообращении.— Пробл. гематол. и переливания крови, 1967, № 4, с. 43—48.
18. Dedichen H., Race D., Worthington G., Buffalo N. Hemodilution and concomitant hyperbaric oxygenation.— J. Thoracic and Cardio. Surg., 1967, 53, N 3, p. 341—348.
19. Frede M., Roth E., Encke A., Hallwachs O. Tierexperimentelle Untersuchungen zur Hochverdünnungsperfusion mit dem extrakorporalen Kreislauf.— Bull. Soc. Int. Chir., 1969, 28, N 3, S. 315—325.
20. Jacobson E. Continuous measurement of pO₂, pCO₂ and pH during total perfusion in dogs.— Scand. J. Thorac. and Cardio. Surg., 1972, N 2, p. 184—190.
21. Jump F. E., Butler H., Kinney J. M. Oxygen transport and consumption.— Ann. Surg., 1968, 168, N 1, p. 54—60.

Таблица 4

ях искусственного
ном

Первые сутки	
0,03	7,38±0,02
1,23	-1,3±0,80
3,20	39,2±2,30
1,01	23,1±0,92
0,48	14,6±0,23

апарате до 800—
бина (на 64%)
лические изме-
ражены и ус-
рфузии была в
обина в обеих
ю на 64%), бу-
таве перфузата
ен не мог быть
ериментальные
компенсировать
раженные изме-
личества крове-
уферных систем
в обмена, кото-
ению микроцир-
и другие авторы
атов в качестве
ацидотические
мы и легко под-
комендован для

22. Khazei A. H. The effects of acidosis and alkalosis on cardiac output and peripheral resistance in humans.— Amer. Surg., 1969, 35, N 9, p. 600—605.
23. Shoemaker W. Pathophysiologic mechanisms in shock and their therapeutic implications.— Amer. J. Surg., 1965, 110, N 3, p. 337—341.
24. Race D., Dedichen H., Schenk W. G. Regional blood flow during dextran induced normovolemic hemodilution in the dog.— J. Thoracic and Cardio. Surg., 1967, 53, N 4, p. 578—586.

Институт физиологии
им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Поступила в редакцию
28.III 1977 г.

L. I. Aleksjuk, A. I. Vorobej

EXPERIMENTAL-CLINICAL CHARACTERISTIC OF BLOOD SUBSTITUTE GEOSSEN ACTION ON ACID-BASE EQUILIBRIUM IN BLOOD

Summary

The properties of a new blood substitute geossen as a hemodilutant, its effect on the acid-base equilibrium were studied in the experiment and clinic under extracorporeal blood circulation. It was shown that utilization of geossen for hemodilution is a factor having no negative effect on the state of the acid-base equilibrium. Inconsiderable metabolic changes were reversible and easily corrected.

The A. A. Bogomoletz Institute of Physiology,
Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev

ИЗМЕН И СОДЕР ГОРМО

До последней радиоактивности опухолевые клетки изотопов в процессе вопроса очень огр

При выборе душих авторов, исследовать, по а не всю ткань развития опухоли своего возникновения монозависимые о

В числе естественного уровня и характеру, обусловленную погрешность измерения, рального анализа на освещения и погрешности производили в соответствии с единицам и изного равновесия, и в клетках или тканей. Поботку полученных данных бета-активность в процессе развития го при асцитных формах мые опухоли яичников около 5—10 мг в селе ствие инактивации го гипофиз, пересаженные моно гипофиза, что, технически неправильно а также при неполной в общий кровоток, оплевой трансформации торые могут вызвать гипофизэктомии [15], с вживленными элект [13], что опухоли не подкожной перевивке и при подкожной перронная овариэктомия вых животных взято и ежемесячно, на про