ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: 616.36-008.64

Ахмедов Камолиддин Хакимович - д.м.н., доцент
Расулов Шомурод Махмудович - к.м.н., соискатель
Бозорова Маржона Неъматовна - соискатель
Термезский филиал Ташкентской медицинской академии (Термез, Узбекистан)

ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЧАСТИЧНОМ ХОЛЕСТАЗЕ

Резюме: *Цель исследования: изучить линейную скорость крови в динамике при частичном экспериментальном холестазе. До настоящего времени механическая желтуха является одной из актуальных проблем в неотложной хирургии. Это определяется, прежде всего, высокой заболеваемостью (5/1000 человек), неуклонным ежегодным ее ростом и высокой послеоперационной летальностью (4,8–45 %). Исследование динамической вязкости крови при экспериментальном холестазе показало наличие существенных изменений практически при всех величинах прикладываемого к потоку крови давления.*

Ключевые слова: *холестаз, эксперимент, реология, линейная скорость крови.*

Axmedov Kamoliddin Xakimovich - D.M.Sc., associate professor
Rasulov Shomurod Mahmudovich - C.M.Sc., independent researcher
Bozorova, Marzhona Nematovna - independent researcher
Termez branch of the Tashkent Medical Academy (Termez, Uzbekistan)

FEATURES OF LINEAR BLOOD FLOW VELOCITY IN EXPERIMENTAL PARTIAL CHOLESTASIS

Resume: *The purpose of the study: to study the linear velocity of blood in dynamics in partial experimental cholestasis. To date, mechanical jaundice is one of the urgent problems in emergency surgery. This is primarily determined by the high incidence (5/1000 people), its steady annual increase and high postoperative mortality (4.8–45%). A study of the dynamic viscosity of blood in experimental cholestasis showed the presence of significant changes in almost all values of pressure applied to the blood flow.*

Key words: *cholestasis, experiment, rheology, linear blood velocity.*

Axmedov Kamoliddin Xakimovich - t.f.d., dotsent
Rasulov Shomurod Mahmudovich - t.f.n., mustaqil izlanuvchi
Bozorova Marjona Nematovna - mustaqil izlanuvchi
Toshkent tibbiyot akademiyasining Termiz filiali (Termiz, O‘zbekiston)

QISMAN EKSPERIMENTAL XOLESTAZDA QON OQIMI CHIZIQLI TEZLIGINING XUSUSIYATLARINI O'ZGARISHI

Resume: *Tadqiqotning maqsadi: qisman eksperimental xolestazda dinamikada qonning chiziqli tezligini o'rganish. Hozirgi kunga qadar mexanik sariqlik shoshilinch jarrohlikning dolzarb muammolaridan biridir. Bu, birinchi navbatda, yuqori kasallanish (5/1000 kishi), uning yillik barqaror o'sishi va operatsiyadan keyingi o'lim darajasi (4,8-45%) bilan belgilanadi. Eksperimental xolestazda qonning dinamik yopishqoqligini o'rganish qon oqimiga qo'llaniladigan bosimning deyarli barcha qiymatlarida sezilarli o'zgarishlar mavjudligini ko'rsatdi.*

Kalit so'zlar: *xolestaz, tajriba, reologiya, chiziqli qon tezligi.*

Актуальность: до настоящего времени механическая желтуха является одной из актуальных проблем в неотложной хирургии. Это определяется, прежде всего, высокой заболеваемостью (5/1000 человек), неуклонным ежегодным ее ростом и высокой послеоперационной летальностью (4,8–45 %) [2].

Необходимо отметить, что проблема синдрома механической желтухи актуальна не только среди пожилого населения, составляющего основной контингент таких больных, как правило, чаще всего встречается у женщин старше 50 лет [4]. Растет доля пациентов зрелого, трудоспособного возраста [3]. На сегодняшний момент отмечается неуклонный рост данной патологии среди детей [1].

Цель исследования: изучить линейную скорость крови в динамике при частичном экспериментальном холестазе.

Материалы и методы исследования: Эксперименты проведены на 54 белых беспородных крысах–самцах смешанной популяции с исходной массой 180-200 гр., содержащихся в лабораторном рационе в условиях вивария. Частичную обтурацию воспроизводили по методам Sekas. G [7] на 36 крысах: общий желчный проток перевязывали вместе с иглой заданного диаметра. В качестве инструмента использовали стандартные медицинские иглы с наружным диаметром 0,7 1,1 мм. После затягивания лигатуры (капрон 4/0) иглу извлекали. Таким образом диаметр лигатурного кольца был ограничен диаметром иглы. Общая летальность в данной группе составила 3%. Контролем служили ложнооперированные животные (12 крысы), которым проводили только лапаратомию в асептических условиях. В этих группах летальности не наблюдалось. Интактную группу составили 6 крысы. Исследования проводили через 1, 3, 7 и 15 суток после воспроизведения моделей. Выбор сроков исследования связан с развитием существенных морфофункциональных изменений в печени при экспериментальном холестазе [6].

Реологические свойства крови изучали путем определения линейной скорости крови. Один из основных показателей реологических свойств крови скорость крови определяли по методу Коупли с модификацией В.М.Удовиченко [5]. На базе визкозиметра Коупли была собрана система, состоящая из преостата, измерительного капилляра и термостатирующей установки. Показатели скорости крови определяли прикладыванием различных величин гидростатического давления (2,4,8,12,16, мм.вод.ст), так как данные величины соответствуют давлению в сосудах различного калибра.

Скорость сдвига крови вычисляли по формуле:

$$V = \frac{4 * R^2 * L}{R^3 * t} \quad (1.2.)$$

V скорость сдвига крови (сек $^{-1}$)

Результаты и их обсуждение: Изменение линейной скорости крови является важным фактором нарушений микроциркуляции при развитии различных заболеваний. Структура кровотока в микрососудах определяется рядом факторов: неравномерным распределением концентрации эритроцитов, неравномерным распределением скоростей по поперечнику сосудистого просвета, деформируемостью эритроцитов, вязкостью плазмы.

Исследование динамической вязкости крови при экспериментальном холестазе показало наличие существенных изменений практически при всех величинах прикладываемого к потоку крови давления.

Через одни сутки от начала опыта, как в группе контрольных, так и опытных животных характеризовался снижением скорости сдвига потока (таблица 1). В группе контрольных животных скорость сдвига снизилась по отношению к значениям интактных животных при 4 мм.вод.ст. на 45,14%, при 16 мм.вод.ст. на 43,07%. В группе опытных животных изменения носили такой же характер. Так, скорость сдвига была ниже соответствующих значений интактных животных при 4 мм.вод.ст. на 79,81%, при 16 мм.вод.ст. на 87,58%. Эти результаты, возможно, являются следствием выраженной активации свертывающей системы крови в ответ на повреждение тканей при оперативном вмешательстве.

3 сутки исследований характеризовались тенденцией к нормализации исследованных реологических параметров крови в контрольной группе, однако их полного восстановления не отмечено. Скорость сдвига крови при высоких значениях прикладываемого давления (12,16 мм.вод.ст.) сохранялись низкими (снижение на 53,14 и 67,57% соответственно). Линейная скорость сдвига крови была при прикладываемых величинах давления 8, 12 и 16 мм.вод.ст ниже значения интактных крыс на 60; 80,56 и 73,5% соответственно.

К 7 суткам исследований скорость сдвига потока постепенно возрастала по сравнению с показателями предыдущего срока. В тоже время относительно значения контрольных групп животных изменение реологических свойств крови усугублялось. Так, скорость сдвига была ниже значений при величинах прикладываемого давления 8, 16 мм.вод.ст. на 49,56 и 56,74% соответственно. По сравнению с показателями интактных крыс скорость сдвига крови сохранялась ниже на 58,43 и 38% при значении 12, 16 мм.вод.ст. соответственно.

Заключительный срок исследований характеризовался заметным улучшением исследованных параметров крови. Скорость сдвига была равна при 4 мм.вод.ст. 58,75±0,32 $с^{-1}$, при 16 мм.вод.ст. 100,03±0,27 $с^{-1}$, а показатели динамической вязкости соответственно 8,65±0,06 и 2,86±0,01 сПз. Но, несмотря на такую динамику, эти показатели достоверно отличались как от показателей интактной, так и контрольной групп животных.

Таблица 1.

Динамика скорости кровотока крыс с внепеченочным холестазом (M±m), $с^{-1}$

Группа / Давление, мм. вод. ст.	Интактная	Обтурация			
		Через 1 сутки	Через 3 сутки	Через 7 сутки	Через 15 сутки
4	22,60±0,12	11,75±0,09 а,б 12,40±0,09 а	20,00±0,14 а,б 22,00±0,33	31,11±0,18 а,б 35,40±0,15 а	58,75±0,32 а,б 61,19±0,37 а
8	35,65±0,10	6,70±0,09 а,б 19,40±0,04 а	14,25±0,14 а,б 31,72±0,32 а	33,17±0,28 а,б 65,80±0,09 а	49,97±0,40 а,б 91,79±0,03 а
12	68,43±0,23	5,25±0,12 а,б 21,70±0,31 а	13,30±0,16 а,б 32,07±0,13 а	28,45±0,10 а,б 65,75±0,24 а	40,10±0,31 а,б 98,55±0,01 а
16	107,45±0,34	13,35±0,17 а,б 21,70±0,09 а	28,48±0,13 а,б 34,85±0,37 а	66,65±0,16 а,б 68,63±0,45 а	100,03±0,27 а,б 103,43±0,20 а

Примечания. 1. В числителе помещены показатели опытной группы, в знаменателе контрольной. 2. Достоверное отличие (P<0,05); а от интактной группы, б от контрольной.

Таким образом, на основании полученных данных можно сказать, что развитие внепеченочного холестаза приводит к следущим:

Выводы:

1. Полученные данные свидетельствуют, что нарушение линейной скорости крови в результате перевязки общего желчного протока выражено проявлялось при низких значениях гидродинамического давления, что свидетельствует о наличие в большей степени изменений периферической геодинамики. Возможно, что этих нарушений приводит к развитию полиорганной недостаточности.

2. Они обусловлены как действием холемических токсинов и накоплением промежуточных метаболитов, так и изменениями вязко-эластических свойств крови, способствующие развитию вне-, внутри- и сосудистых изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запруднов А. М. и соавт., 2012
2. Натальский А.А., 2015; Кошевский П.П., 2016; Пахомова Р.А., Кочетова Л.В., 2017; Каимова К.А. и др., 2018; Кукош М.В. и др., 2019
3. Натальский А. А. и соавт., 2014
4. Стяжкина С. Н. и соавт., 2017
5. Удовиченко В.И. Усовершенствованный вискозиметр Коупли для определения вязкости в малых пробах крови в термостабильных условиях. // Патол.физиол. и экспер.терапия. 1978.- №1.- С.73-75.
6. Kidney Microcirculation Condition in Extrahepatic Cholestasis Dynamics K. X. Akhmedov, D. A. Xurmatova, S. T. Kurbonova, J. Sh. Surabova American Journal of Medicine and Medical Sciences 2023, 13(4): 521-524 DOI: 10.5923/j.ajmms.20231304.36
7. Sekas G. A technique for creating partial obstruction of the common bile duct in the rat Lab Anim. 1990. №. 24. P. 284-7.