

В. Г. КВАТРАДЗЕ, Г. С. АХМЕТЕЛИ, Л. Д. ЧЕИШВИЛИ, И. Ш. НИЖАРАДЗЕ,
В. Г. ПОЛОЕВ, З. М. МЕТРЕВЕЛИ, К. К. ДЖИНЧАРАДЗЕ

ГЕМОМОРФОРЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Среди многочисленных вопросов, решаемых современной кардиологией, важное место отводится изучению реологических свойств крови [2—4].

Общеизвестно, что реологию крови в микроциркуляторном русле в основном определяют эритроциты, функцию которых во многом отражают морфологические, биофизические, электронно-микроскопические и другие показатели этих структурных единиц крови [7—10]. Поэтому одновременное изучение морфологии, функции эритроцитов и реологических свойств крови при хронической сердечной недостаточности представляет собой определенный интерес, тем более, что в доступной нам литературе мы не нашли соответствующих работ.

Целью данной работы явилось комплексное изучение формы и поверхностного рельефа эритроцитов в растровом электронном микроскопе (РЭМ), их мембранных потенциалов и некоторых реологических параметров крови: гематокритной величины, вязкости крови и среднего объема эритроцита (СОЭ).

Материал и методы исследования. Клинические исследования проведены в группе, состоящей из 20 практически здоровых людей и 55 больных хронической ишемической болезнью сердца (ИБС) и гипертонической болезнью (ГБ). I подгруппу составили больные хронической ИБС и ГБ, не осложненной сердечной недостаточностью; II—с синдромом сердечной недостаточности всех стадий (по классификации Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко). Средний возраст больных составлял 48 лет. Изучали форму и поверхность эритроцитов в РЭМ, потенциалы их мембран, вязкость крови, гематокритную величину и СОЭ. Подготовка эритроцитов для РЭМ велась по методу [5] с постфиксацией клеток в 1% растворе O_3O_4 на 0,2 М фосфатном буфере. Эритроциты изучались в РЭМ японской фирмы «JEO» «JSM-50» А. Производили подсчет 200 эритроцитов по методу [6]. Морфологическая терминология эритроцитов заимствована [1]. Для изучения потенциалов мембран красных кровяных клеток применяли 3 типа флюоресцентных зондов: катионный краситель—акридиновый оранжевый (АО), анионный краситель—эозин (Э) и 1—анилинонафталин-8 сульфонат (АНС). Интенсивность флюоресценции измеряли на флюоресцентном спектрофотометре МР-3 фирмы «Hitachi». Гематокритную величину определяли при помощи гематокритной центрифуги, СОЭ—по формуле гематокрит (количество эритроцитов). Вязкость крови изучалась капиллярным вискозиметром.

Цифровой материал обработан статистически с помощью критерия Стьюдента.

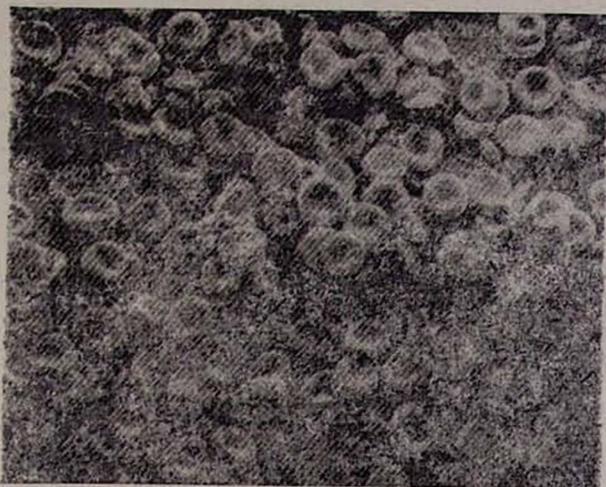


Рис. 1. Микрофотография эритроцитов здорового человека (донора) РЭМ—ув. 1×1000 .

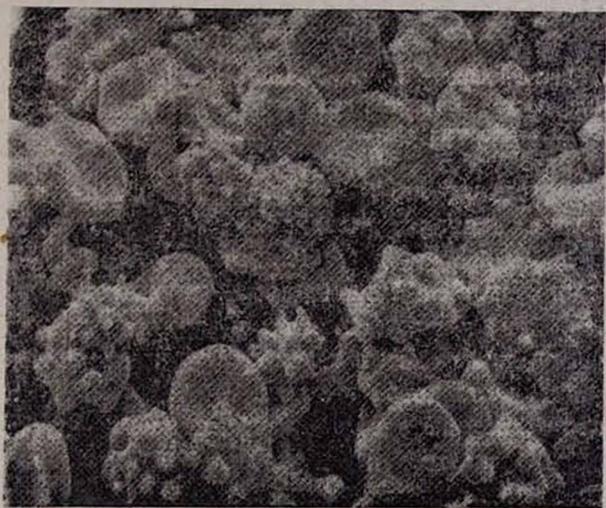


Рис. 2. Микрофотография эритроцитов больного хронической ИБС, уменьшение числа дискоцитов, увеличение других форм РЭМ—ув. $\times 2000$.

Результаты и их обсуждение. На основе анализа полученных данных выявлено, что при хронической ИБС и ГБ имеет место уменьшение количества отрицательных и положительных групп заряда на поверхности мембран эритроцитов и увеличение гидрофобных областей ее белка. Интенсивность флюоресценции АО на поверхности мембран эритроцитов с нарастанием сердечной недостаточности уменьшается. Способ-

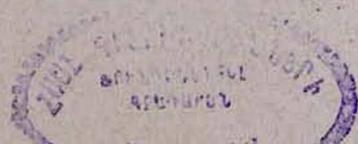


Таблица 1

Морфологическая характеристика эритроцитов при хронической сердечной недостаточности (абсолютное количество соответствующих типов эритроцитов, $M \pm m$)

Подсчет 200 эритроцитов	Здоровые люди	Хроническая сердечная недостаточность				
		0	I	IIA	IIB	III
Дискоциты	$195 \pm 0,73$	$185,6 \pm 1,69$ <0,001	$173,4 \pm 2,41$ <0,001	$163 \pm 2,52$ <0,001	$142,6 \pm 2,76$ <0,001	$98,6 \pm 6,35$ <0,001
Эритроциты в виде "тутовой ягоды"	$2,7 \pm 0,28$	$10,3 \pm 1,47$ <0,001	$16,3 \pm 1,34$ <0,001	$24 \pm 1,97$ <0,001	$26,3 \pm 2,21$ <0,001	$57,9 \pm 4,25$ <0,001
Куполообразные эритроциты	$0,85 \pm 0,22$	$1,3 \pm 0,35$ >0,2	$3,5 \pm 0,69$ <0,001	$2,2 \pm 0,84$ >0,1	$11,5 \pm 1,66$ <0,001	$6,1 \pm 0,87$ <0,001
Сферические эритроциты с выростами	$1,45 \pm 0,39$	$2,8 \pm 0,74$ >0,1	$5,3 \pm 0,90$ <0,001	$8,4 \pm 1,19$ <0,001	$12,3 \pm 1,69$ <0,001	$30,1 \pm 7,70$ <0,001
Сферические эритроциты гладкие			$0,7 \pm 0,42$	$1,4 \pm 0,75$ >0,2	$3,9 \pm 1,27$ <0,05	$3,1 \pm 1,49$ >0,1
Дегенеративно измененные эритроциты			$0,8 \pm 0,34$	$1 \pm 0,35$ >0,5	$3,4 \pm 0,98$ <0,05	$4,2 \pm 1,50$ <0,05

ность связывания Э с мембранами эритроцитов меняется при наличии сердечной недостаточности. Интенсивность флюоресценции этих красителей при наличии и дальнейшем нарастании недостаточности кровообращения прогрессивно уменьшается по сравнению с нормой (что статистически достоверно). Наряду с этим увеличивается интенсивность флюоресценции АНС, причем она нарастает при прогрессировании сердечной недостаточности.



Рис. 3. Микрофотография эритроцитов больного хронической ИБС с недостаточностью сердца I ст. Сферические гладкие, «стучеобразные», дегенеративно измененные, сферические эритроциты с выростами РЭМ—ув. $\times 2000$.

Изучение формы и поверхностного рельефа эритроцитов у практически здоровых людей в РЭМ показало наличие дискоцитов—97,5%, других форм—2,5% (рис. 1, табл. 1).

Сдвиги электрохимических проявлений на поверхности эритроцитов на фоне патологического процесса меняют их форму. Как видно из таблицы 1, при исследовании эритроцитов в РЭМ выявилось, что у больных с хронической ИБС и ГБ, без наличия недостаточности кровообращения, наблюдаются изменения формы и поверхностного рельефа красных кровяных клеток, что заключается в уменьшении числа дискоцитов и увеличении других форм по сравнению с нормой, что статистически достоверно (рис. 2). При наличии сердечной недостаточности эти изменения становятся еще нагляднее, процентное соотношение эритроцитов меняется в пользу увеличения количества недискоцитных форм. Эти изменения статистически достоверны как по сравнению с нормой, так и с компенсированными формами хронической ИБС и ГБ. В крови больных с синдромом сердечной недостаточности наблюдается наличие видоизмененных форм эритроцитов (сферических гладких, дегенеративно измененных), не встречающихся в норме (рис. 3). С прогрессированием

сердечной недостаточности морфологические изменения эритроцитов нарастают, резко уменьшается количество дискоцитов с одновременным увеличением количества видоизмененных форм (рис. 4). Различия при сравнении всех стадий и периодов сердечной недостаточности оказались статистически достоверными.

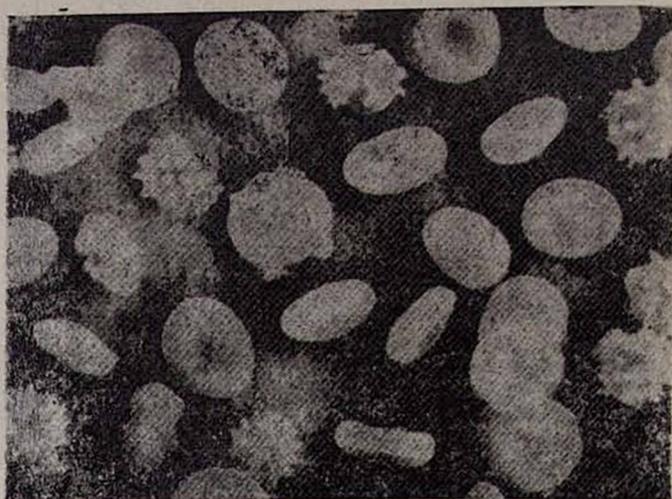


Рис. 4. Микрофотография эритроцитов больного ИБС с недостаточностью сердца IIВ ст. Резкое уменьшение числа дискоцитов, увеличение числа видоизмененных форм РЭМ—ув. $\times 2000$.

В динамике нарастания сердечной недостаточности изменения потенциалов в мембранах эритроцитов протекают параллельно с изменением их формы и поверхностного рельефа.

У больных с хронической ИБС и ГБ, осложненной сердечной недостаточностью, наблюдаются изменения реологических параметров крови, в частности, наблюдается статистически достоверное увеличение вязкости крови, гематокритной величины и СОЭ по сравнению с нормой.

Таким образом, у больных с хронической ИБС и ГБ наблюдаются изменения формы, поверхностного рельефа и потенциалов мембран эритроцитов. Наличие недостаточности кровообращения и ее дальнейшее нарастание у этих больных сопровождается прогрессированием указанных изменений. Надо полагать, что застойная недостаточность кровообращения и морфофункциональное состояние эритроцитов взаимосвязаны и взаимообусловлены. Морфологические изменения эритроцитов предшествуют изменениям реологических свойств крови, в определенной степени сказываются на них и тем самым имеют определенное значение в патогенезе хронической сердечной недостаточности.

Վ. Գ. ՔԱՎԹԱՐԱԶԵ, Գ. Մ. ԱԽՄԵՏԵԼԻ, Լ. Գ. ՉԵՏՇՎԻԼԻ, Ի. Շ. ՆԻՃԱՐԱԶԵ,
Վ. Գ. ՊՈԼՈՅԵՎ, Զ. Մ. ՄԵՏՐԵՎԵԼԻ, Կ. Կ. ԶԻՆՉԱՐԱԶԵ

ՄՐՏԱՅԻՆ ԽՐՈՆԻԿ ԱՆՔԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԵՄՈՄՈՐՔՈՐԷՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՀԱՄԱՐԺԵՔՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արտային խրոնիկ անբավարարության ժամանակ հեղինակների կողմից ստացված տվյալները հանրամարտվում են տալիս հայտնաբերելու արյան մորֆո-մորֆոլոգիական և հեմոռեոլոգիական հատկանիշների ղզալի փոփոխությունները:

V. G. Kavtaradze, G. S. Akhmeteli, L. D. Cheyshvili, I. Sh. Nizharadze,
V. G. Poloyev, Z. M. Metreveli, K. K. Djincharadze

Hemomorphorheologic Equivalents of Chronic Cardiac Insufficiency

S u m m a r y

In chronic cardiac insufficiency data are obtained, which allow to reveal a number of significant changes in the blood morphic-and hemorheologic properties.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Козинец Г. И., Ряполова И. В., Шишканова Э. Г., Воробьева М. Г., Талалева Н. Н. Проблемы гематологии и трансфузиологии, 1977, 7, 19—21.
2. Люсов В. А., Белоусов Ю. Б. Тер. архив, 1980, 5, 5—13.
3. Разумов В. Б., Белоусов Ю. Б. Кардиология, 1977, 10, 140—144.
4. Савенков М. П., Вслов Н. А., Теблов К. И. Кардиология, 1981, 8, 63—70.
5. Clarke J. A., Salisbury A. J. Nature, 1967, 215, 402—404.
6. Hattori A. J. Acta halmat. Jap., 1972, 35, 4, 457—432.
7. La Celle P. L. Biorheology, 1970, 6, 278—282.
8. Leblond P. F. Union Med. Can., 1976, 105, 2, 177—185.
9. Melselman H. J. Biorheology, 1978, 15, 3—4, 225—237.
10. Weed R. J. Am. J. Med., 1970, 49, 147—150.

УДК 616.124—073.756.4

В. Н. КОВАЛЕНКО

РЕГИОНАРНАЯ БИОМЕХАНИКА СТЕНКИ ЖЕЛУДОЧКОВ
И ОЦЕНКА ЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

В последние годы наиболее систематическому исследованию подвергнута регионарная биомеханика при асинергии миокарда вследствие ишемической болезни сердца [1—4, 9, 12—15]. Изучению этого вопроса при заболеваниях, не сопровождающихся патологической асинергией миокарда, уделено гораздо меньшее внимание. Известны лишь единичные работы [6, 10, 11].

Целью настоящей работы является изучение регионарной биомеханики желудочков при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях без патологической асинергии миокарда.