

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ РАЗВИТИИ
АСЦИТНОЙ КАРЦИНОМЫ ЭРЛИХА

С. А. ГОНЯН, Э. А. КАРАГУЛЯН, Г. А. ПАНОСЯН

Исследовано изменение ϵ -потенциала эритроцитов мышей в процессе развития асцитной карциномы Эрлиха. В динамике опухолеобразования величина потенциала меняется как вследствие появления в крови веществ, влияющих на ЭФП эритроцитов, так и в результате изменения структуры их мембран.

В последние годы накопилось большое количество данных, свидетельствующих о том, что при злокачественном новообразовании происходят серьезные изменения в структуре клеточных мембран [1—2]. Вместе с тем известно, что развитие опухоли не является локальным процессом, а затрагивает все основные системы организма и в большей мере кровь как внутреннюю среду. Особенно чувствительны к подобным изменениям эритроциты. Одним из тестов, характеризующих физико-химические свойства мембран эритроцитов, является величина электрокинетического потенциала. Для данного вида клеток ϵ -потенциал является постоянной величиной, которая меняется при патологических состояниях. Харамоненко и Ракитянской [3] было обнаружено изменение этой величины при различных формах анемии, лимфосаркомы и т. д. При этом было показано, что она зависит прежде всего от физико-химической структуры их мембран и свойств окружающей клетку среды.

Учитывая эти данные, мы провели исследование ϵ -потенциала эритроцитов в динамике опухолеобразования, результаты которого приведены в настоящей статье.

Материал и методика. Объектом исследования являлись эритроциты белых беспородных мышей, зараженных асцитной карциномой Эрлиха введением 0,2 мл асцитной жидкости внутрибрюшинно. Латентный период после прививки длился 4—5 дней. Для исследования ϵ -потенциала эритроцитов кровь бралась в остром опыте, начиная с третьего дня после заражения. Эритроциты трижды промывались физиологическим раствором (рН 7,35) и отделялись центрифугированием при 5000 об/мин. В первом варианте опытов исследовались ЭФП эритроцитов больных мышей в собственной плазме (аутоплазме), во втором—в забуференном физиологическом растворе, в третьем—инкубированных в нормальной плазме в течение 3 час. при 37°, а в четвертом—эритроцитов нормальных мышей, инкубированных в плазме больных мышей в тех же условиях. Подготовленные для опыта эритроциты помещались в электрофоретическую ка-

меру в соответствующем растворе, в которой с помощью окуляр-микрометра измерялись скорость движения клеток и по формуле $\epsilon = \frac{4\pi\eta\omega}{DE}$ вычислялась величина

потенциала (η —коэффициент вязкости дисперсной среды, ω —скорость движения клетки, D —диэлектрическая постоянная, E —градиент потенциала внешнего поля). Измерения велись при напряжении 100 вольт и силе тока 15мА. Строились графики зависимости величины ϵ -потенциала от времени развития опухоли во всех вариантах опытов.

Результаты и обсуждение. В нормальных физиологических условиях в организме состав плазмы и плотность электрического заряда форменных элементов крови постоянны. В то же время плотность заряда может зависеть от обработки эритроцитов [4]. Так, электрофоретическая подвижность промытых и непромытых эритроцитов оказывается неодинаковой. Захтлебен, Русенстрот-Бауер, Фурман [5, 6] показали, что нормальные белки плазмы крови в физиологических значе-

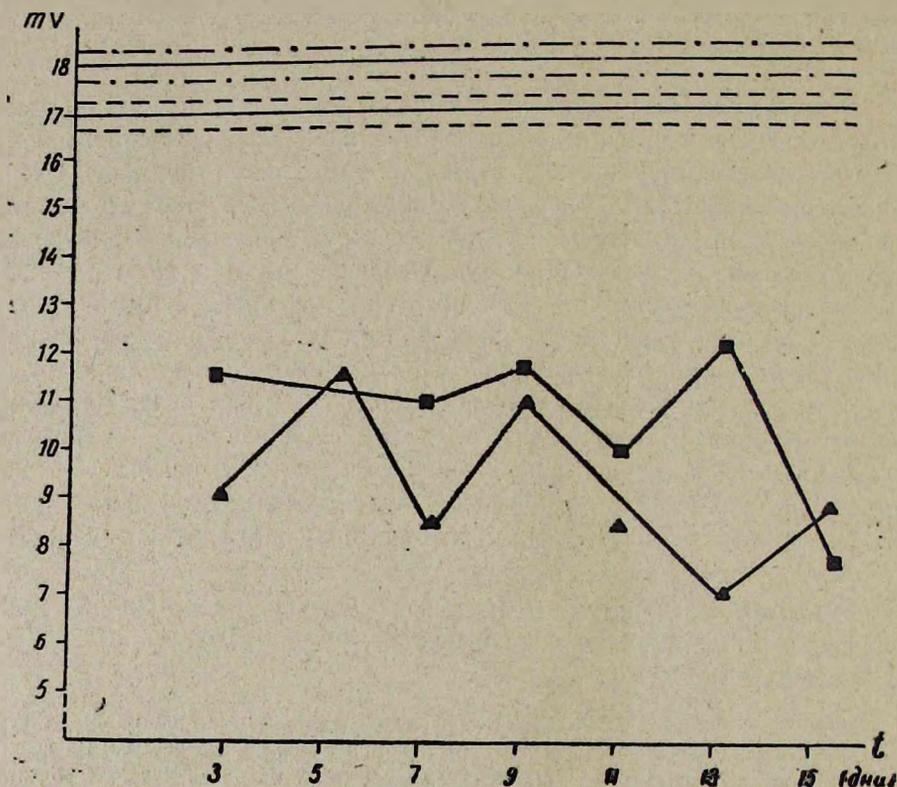


Рис. 1. Изменение величины ϵ -потенциала эритроцитов мышей, несущих асцитную карциному Эрлиха. а) эритроциты больных мышей, инкубированные в аутоплазме (▲) и в плазме здоровых мышей (■), б) эритроциты здоровых мышей в аутоплазме \equiv и в физиологическом растворе \equiv .

ниях рН адсорбируются на эритроцитах, что влечет за собой уменьшение электрического заряда эритроцитов. Поставленные нами опыты (рис. 1) показали, что промывка эритроцитов физиологическим раство-

ром действительно приводит к некоторому повышению электрофоретической подвижности.

Харамоненко и Ракитянская [3] установили, что белковый состав суспензированной среды оказывает большое влияние на ЭФП эритроцитов: чем больше отклонение соотношения белков от нормы, тем больше изменяется электрический заряд эритроцитов. По мнению Ротипо и Ангерс [7], изменение ЭФП эритроцитов связано исключительно с адсорбцией белков на клеточной поверхности, без изменения ее структуры. Такого же мнения придерживается Шидлер [8], исследовавший ЭФП эритроцитов в застойной крови.

Изучение ЭФП эритроцитов в процессе развития асцитной карциномы Эрлиха показало, что ее величина скачкообразно меняется в течение заболевания (рис. 1). Подобный характер изменения ζ -потенциала описан Харамоненко и Ракитянской при хронических лейкозах [3]. При сравнении кривых изменения ζ -потенциала эритроцитов белых мышей в аутоплазме с таковыми в нормальной плазме (рис. 1) оказалось, что плазма нормального состава несколько повышает величину потенциала, который, однако, был значительно ниже нормы.

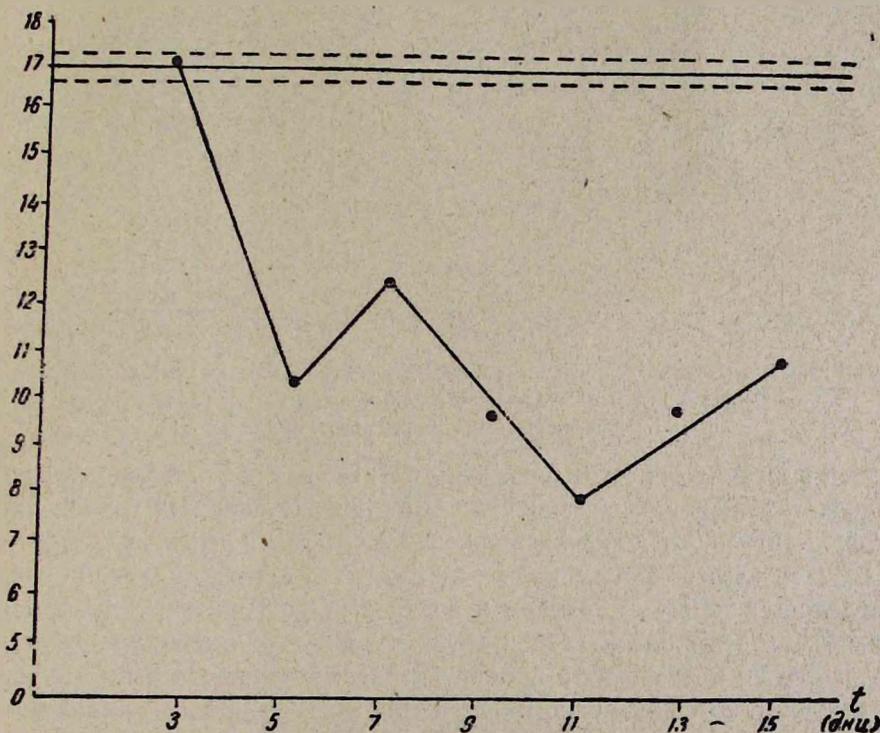


Рис. 2. Изменение величины ζ -потенциала эритроцитов здоровых мышей, инкубированных в плазме больных (●). (Здоровые эритроциты в аутоплазме ---).

При инкубировании эритроцитов здоровых мышей в плазме больных оказалось, что последняя значительно снижает величину ζ -потенциала эритроцитов здоровых мышей (рис. 2). При этом в различные

сроки заболевания влияние плазмы больных мышей различно: наибольшие изменения наблюдаются на 11-й день заболевания. Снижение ЭФП эритроцитов здоровых мышей при инкубировании в плазме больных свидетельствует о том, что действительно состав окружающей среды влияет на величину ϵ -потенциала эритроцитов.

На рис. 3, на котором дана зависимость величины ϵ -потенциала от сроков заболевания, видно, что при инкубировании эритроцитов белых

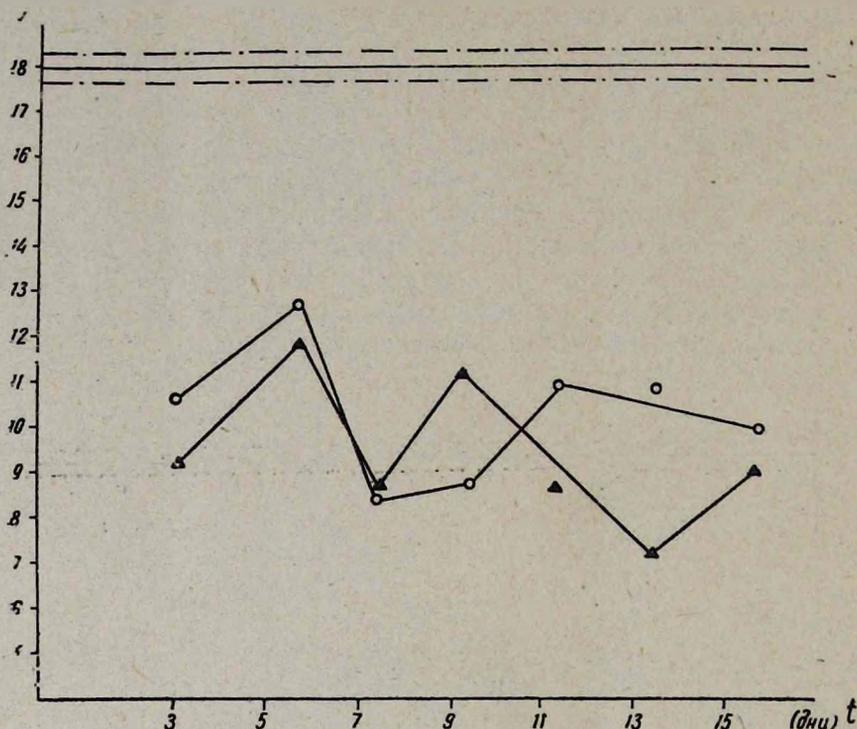


Рис. 3. Изменение величины ϵ -потенциала эритроцитов больных мышей в аутоплазме (▲) и в физиологическом растворе (○). (Здоровые эритроциты в физиологическом растворе $\equiv \equiv$).

мышей в физиологическом растворе, так же как и в плазме здоровых мышей, наблюдается повышение этого показателя. Из приведенных экспериментальных данных видно, что величина ϵ -потенциала зависит от состава среды, однако надо отметить, что степень влияния среды определяется также состоянием поверхности эритроцитов. Так, плазма больных мышей в значительной степени снижает ϵ -потенциал эритроцитов здоровых мышей, в то время как плазма здоровых мышей влияет на величину потенциала эритроцитов больных мышей в гораздо меньшей степени.

Из сказанного можно сделать вывод о том, что заряд эритроцитов обусловлен как окружающей их жидкой средой, так и свойствами самой мембраны.

ԷՐԻՏՐՈՑԻՏՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԻՆԵՏԻԿ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼԻ ՄԵՄՈՒԹՅԱՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԷՐԼԻԽԻ ԱՍՑԻՏԱՅԻՆ ԿԱՐՑԻՆՈՄԱՅԻ
ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ս. Ա. ՂՈՆՅԱՆ, Է. Ա. ԿԱՐԱԳՈՒԼՅԱՆ, Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

Աշխատանքում ուսումնասիրվել է էրլիխի ասցիտային կարցինոմայով վարակված մկների էրիտրոցիտների էլեկտրակինետիկ պոտենցիալը տարբեր միջավայրերում:

Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ էրիտրոցիտների պոտենցիալը հիվանդության ընթացքում փոխվում է, ընդ որում, այն կախված է ինչպես միջավայրից, որտեղ կատարվում են չափումներ, այնպես էլ էրիտրոցիտների մեմբրանների կառուցվածքից:

THE ERYTHROCYTE ELECTROKINETIC POTENTIAL CHANGING
DURING THE EHRlich ASCID CARCINOMA GROWTH

S. A. GONYAN, E. A. KARAGULIAN, G. A. PANOSYAN

During the exhibition of substances interfering with electrophoretic mobility of erythrocytes in blood one can detect structural changes of erythrocyte membranes as well.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бергельсон Л. Д. Биологические мембраны. М., 1975.
2. Поликар А. Поверхность клетки и ее микросреда. М., 1975.
3. Харамоненко С. С., Ракирянская А. А. Электрофорез в норме и патологии. Минск, 1974.
4. Seaman G. V. F., Kok D. A., Heard D. H. Clin. Sci., 23, 1, 115—123, 1962.
5. Sachtleben B. Cell Electrophoresis, London, 1965.
6. Ruhnstroth-Bauer G., Fuhrman S. F. Blut, 8, 8, 464—469, 1962.
7. Rottino A., Angers J. Clin. chem, 8, 6, 579—584, 1962.
8. Shideler A. Lab. Inverstig., 9, 4, 435—442, 1960.