

С.Д. Чернявских, А.Д. Коваленко

РЕАКТИВНОСТЬ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА

ФГАОУ ВО НИУ "БелГУ", каф. информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания, Белгород, Россия

Резюме. Изучена реактивность плазматической мембраны ядерных эритроцитов у представителей надкласса Рыбы, классов Земноводные и Пресмыкающиеся на действие температурного фактора. При снижении (до 5°C) и повышении (до 40°C) температуры инкубации клеток крови по сравнению с температурой 20°C у эритроцитарных мембран позвоночных животных регистрируется увеличение сорбционной способности и изменение относительной микровязкости плазмалеммы, имеющее видовой характер.

Ключевые слова: эритроцитарная мембрана, относительная микровязкость, сорбционная способность, температура.

Наиболее простой и удобной моделью для изучения морфофункциональных особенностей мембран является плазматическая мембрана эритроцитов, которая является достаточно лабильной и чувствительной в отношении внешних воздействий и может очень быстро реагировать на них множеством обратимых и необратимых перестроек в липидных и белковых компонентах [1, 5]. В литературе представлено немало работ по изучению морфофункциональных особенностей биомембран эритроцитов млекопитающих животных и человека [1, 3]. Менее изученным является вопрос о структурно-функциональных особенностях цитоплазматической мембраны ядерных эритроцитов других позвоночных животных. В связи с этим целью исследования было изучить реактивность плазматической мембраны ядерных эритроцитов у представителей надкласса Рыбы, классов Земноводные и Пресмыкающиеся на действие температурного фактора в условиях *in vitro*. В работе использовали периферическую кровь, взятую у наркотизированных эфиром животных. Полученные гемоциты рыб, земноводных и рептилий инкубировали в течение 2-х часов, используя параллельно три варианта температурного режима: комнатный (20°C), пониженный (5°C) и повышенный (40°C). По окончании инкубационного периода кровь центрифугировали при 400 g 4-6 мин, отбирали суспензию эритроцитов. Изучали относительную микровязкость мембран эритроцитов в зонах белок-липидных контактов и липидном бислое методом латеральной диффузии гидрофобного зонда пирена (C16H10) [2] и сорбционную способность эритроцитарных мембран по степени поглощения красителя эритроцитарной массой [4]. Статистическую обработку полученных числовых материалов и все виды анализа результатов проводили с помощью редактора Microsoft Excel, программы «Statistica» (версия 6.0) с использованием критерия Стьюдента. За уровень статистически значимых принимали

изменения при $p < 0,05$. В результате проведенных исследований установлено, что при понижении температуры инкубации до 5°C коэффициенты эксимеризации пирена в зоне белок-липидных контактов Fэ/Фм(286) и Fэ/Фм(334), характеризующий текучесть липидного бислоя мембран эритроцитов, у *Cyprinus carpio* снижаются, у *Carassius carassius*, *Hypophthalmichthys molitrix* и *Stenopharyngodon idella* увеличиваются по сравнению с температурой 20°C. При повышении температуры инкубации до 40°C у *Cyprinus carpio* и *Hypophthalmichthys molitrix* данные показатели снижаются, у *Carassius carassius* – увеличиваются, у *Stenopharyngodon idella* регистрируется разнонаправленная динамика изменений. При пониженной (до 5°C) и повышенной (до 40°C) температурах инкубации по сравнению с комнатной коэффициенты эксимеризации пирена Fэ/Фм(286) и Fэ/Фм(334) у *Rana rididunda* повышаются, у *Bufo bufo* снижаются, у *Bombina bombina* однонаправленной динамики не выявлено. У эритроцитарных мембран *Lacerta agilis* и *Trachemys scripta elegans* при снижении температуры инкубации до 5°C по сравнению с комнатной температурой коэффициенты эксимеризации пирена Fэ/Фм(286) и Fэ/Фм(334) снижаются, у *Emys orbicularis* – увеличиваются. При повышенной температуре инкубации (40°C) данные коэффициенты у *Trachemys scripta elegans* и *Emys orbicularis* уменьшаются, у *Lacerta agilis* однонаправленной динамики изменений не установлено. При понижении (до 5°C) и повышении (до 40°C) температуры инкубации по сравнению с температурой 20°C у представителей надкласса Рыбы, классов Земноводные и Пресмыкающиеся регистрируется увеличение сорбционной способности эритроцитарных мембран. Повышение изучаемого показателя способствует улучшению адсорбции и удалению токсинов, продуктов метаболизма, а также иммунных комплексов [4]. Таким образом, при понижении (до 5°C) и повышении (до 40°C) температуры инкубации эритроцитов по сравнению с температурой 20°C у представителей надкласса Рыбы, классов Земноводные и Пресмыкающиеся не выявлено однонаправленной динамики изменений показателей относительной микровязкости мембран эритроцитов, полученные результаты имеют видовой характер. Сорбционная способность плазмалеммы ядерных эритроцитов позвоночных животных при снижении и повышении температуры инкубации по сравнению с комнатной температурой увеличивается.

Список литературы.

1. Болдырев, А. А. Биомембранология / А. А. Болдырев, Е. И. Кяйвяряйнен, В. А. Илюха. – Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН, 2006. – 226 с.
2. Владимиров, Ю. А. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран / Ю. А. Владимиров, Г. Е. Добрецов. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
3. Даваа, Я. Х. Связь структурно-функционального состояния мембран эритроцитов новорожденных с параметрами их физического развития / Я. Х. Даваа, М. В. Шубина, С. Ю. Терещенко // Сибирское медицинское обозрение. – 2011. – № 1. – С. 25-28.
4. Додхоев, Д. С. Особенности проницаемости эритроцитарных мембран и сорбционная способность эритроцитов у здоровых доношенных новорожденных детей и их матерей / Д. С. Додхоев // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 2. – С. 135-137.
5. Липунова, Е. А. Физиология крови / Е. А. Липунова, М. Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ,

2007. – 324 c.

6. Smith J. E. Erythrocyte membrane structure function and pathophysiology / J. E. Smith // Vet. Patol. – 1987. – Vol. 24, № 6. – P. 471-476.

Abstract.

S.D. Chernyavskikh, A.D. Kovalenko

THE REACTIVITY OF THE PLASMA MEMBRANE OF THE NUCLEAR RED BLOOD CELLS OF VERTEBRATES ON THE EFFECT OF THE TEMPERATURE FACTOR

Federal STATE Autonomous educational institution national research UNIVERSITY "Belgu", Dep. of computer science, natural Sciences and methods of teaching, Belgorod, Russia

Studied the reactivity of the plasma membrane of the nuclear in erythrocytes from representatives of the superclass Pisces, classes Amphibians and Reptiles on the effect of the temperature factor. At lower and increase temperature of incubation of blood cells compared with the temperature of 20°C from erythrocyte membranes of vertebrate animals recorded an increase in its sorption capacity and the change in the relative microviscosity of the plasma membrane that have a specific character.

Keywords: Erythrocyte membrane microviscosity relative, sorption capacity, temperature.