

UDC 616.441-008.61: [612.741/.744/.745.1]

**INTERACTION OF THYROID HORMONE AND CATECHOLAMINES
IN REGULATION OF FUNCTION OF THE SKELETAL MUSCLE OF WHITE RATS
Alieva G.F., Sobolev V.I.**

Summary. In experiments on white rats in conditions in situ parameters of muscle contraction were studied at simultaneous hormonal stimulation of triiodothyronine and adrenaline.

It is established, that at experimental hyperthyroidism of expressiveness in conditions in situ it is considerably shortened as the latent period of excitation of muscular fibres of a white rat (-12 %), and the latent period of its contraction (-21 %).

Repeated injections of triiodothyronine raise sensitivity of a skeletal muscle of white rats to adrenergic stimulations that was expressed in more considerable shortening of the latent periods of excitation and shortening of a muscle under the influence of intramuscular introduction of adrenaline.

Experimental hyperthyroidism stimulates of ergotropic function muscle of white rats that is expressed in increase (+31 %) to ability to performance of work.

Key words: muscle contraction, hyperthyroidism, adrenaline.

Стаття надійшла 1.04.2009 р.

УДК 576.315.4:577.3:577.71

С.В.Шахбазова**ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ КЛЕТОЧНЫХ ЯДЕР
ЧЕЛОВЕКА ОТ РЕЖИМА ЭЛЕКТРОФОРЕЗА И ВОЗРАСТА ДОНОРОВ****Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина (г. Харьков)**

Работа является фрагментом темы НИР: «Исследовать проявления количественной наследственности в связи с генетическими и физическими параметрами ядерного генома в норме и при влиянии электромагнитных волн разных частот», № государственной регистрации 0198U005756 (2000-2002).

Вступление. В Харьковском национальном университете разработана оригинальная методика внутриклеточного микроэлектрофореза клеточных ядер в клетках букального эпителия человека. В качестве показателя энергетики клеточного ядра использовали процент клеточных ядер, несущих отрицательный электрический заряд (электроотрицательных ядер) в пробе клеток (ЭОЯ, %) [10].

Эта методика ранее применялась с различными целями: для определения биологического возраста, степени утомления, а также степени радиационного поражения, тяжести разных заболеваний. Эффективности лечения, оптимизации тренировочных нагрузок и определения работоспособности спортсменов [2, 7, 8, 9-12]. В результате исследований было выяснено, что у пожилых доноров меньше подвижных в электрическом поле ядер клеток, чем у молодых. Следовательно, наблюдается снижение электрокинетического потенциала ядра с возрастом [1].

Такой широкий диапазон применения

этой методики объясняется тем, что в её основе лежит определение показателя энергетического состояния клеточного ядра – органоида клетки, от которого зависят её генетические и физиологические функции.

Изменение электроотрицательности клеточного ядра (ЭОЯ) человека в зависимости от режима электрофореза рассматривается на фоне старения организма доноров.

Старение – неотъемлемое свойство жизни, опирающиеся на механизмы изменений на разных уровнях жизнедеятельности – молекулярном, клеточном, системном и др.:

– наряду со старением, процессом разрушительным, существует витакт – процесс, стабилизирующий жизнедеятельность организма, увеличивающий продолжительность жизни;

– старение – многопричинный, многоочаговый процесс, ведущий к снижению надежности систем саморегуляции деятельности организма;

– в механизме старения основное значение имеет нарушение передачи информации двух контурах саморегуляции – на уровне клеток – генорегуляторном, на уровне целостного организма – нейрогуморальном;

– старение клеток определяется их функциональной спецификой;

– существуют общие закономерности и специфические особенности возрастных изменений животных разных видов, дока-

зывающие, что старение – генетически не запрограммированный процесс, а результат нарушений, развивающихся в ходе жизнедеятельности организма [5].

Старение не изолированный клеточный феномен. Старение клетки формируется в результате взаимодействия её собственных возрастных изменений и влияний микро- и макроокружения, межклеточных влияний и обще-регуляторных воздействий. В соответствии с этим можно выделить три типа старения клеток: клетки, которым свойственно первичное старение; клетки, у которых старение – результат собственных возрастных изменений и влияний регуляторных, трофических связанных с первичным старением других клеточных элементов. Клетки, у которых в естественных условиях существования старение в основном вторично и связано с изменением всего комплекса регуляторных влияний. К первой группе следует отнести нервные клетки, некоторые соединительные элементы; ко второй – мышечные волокна, клетки железистых образований, печени почек; к третьей – эпидермис, эпителий многих органов [6].

Процессы старения переплетаются с процессами развития, роста и функционирования организма, они становятся заметными уже в 30-35 лет.

В основе старения лежит гибель неделящихся клеток, которая начинается уже во время внутриутробного периода и длится на протяжении всей жизни [1].

Важнейший признак старения – снижение сопротивляемости организма различным повреждающим факторам, в том числе и болезням. Порой малейшая простуда ведет к серьезному заболеванию [1].

Многие нервные клетки живут, пока жив человек – 70-100 лет и более. Длительная жизнь неделящихся клеток оказывается возможной потому, что изнашивание и распад клеточных компонентов уравниваются их репаративным синтезом и восстановлением, заменой разрушенных структур новыми [1].

Для изучения возрастных особенностей электрокинетических свойств клеточных ядер в лаборатории ХНУ проводились продольные и поперечные исследования.

Продольным методом были обследованы сотрудники ХНУ в течении 15 лет. В результате этих исследований установлено снижение электрокинетического потенциала

(ЭОЯ%) клеточного ядра с возрастом [2].

Во многих исследованиях, проведенных в Харьковском университете с использованием данной методики, был разработан режим внутриклеточного микроэлектрофореза с такими параметрами: напряжение в камере от минимального 20 В/см до максимального 30 В/см и силе тока в камере от 0.1 мА до 0.01 мА [2].

При таких режимах электрофореза методика внутриклеточного микро электрофореза дала хорошие результаты. Ранее исследовалось и влияние напряжения в камере на показатель ЭОЯ. Однако конструкция прибора не позволяла дискретно устанавливать разную силу тока в камере. Эта техническая проблема решалась в данном исследовании при помощи прибора новой конструкции Биотест-М.

Целью данной работы было исследование индивидуальных различий в реакции клеток доноров разного возраста по показателю ЭОЯ на электрический ток различной интенсивности.

Объект и методы исследования. Объектами исследования были клетки буккального эпителия доноров разного возраста. Обследовались доноры в возрасте 21 года (доноры А и В), 56 лет (донор С), 61 года (донор D), 64 лет (донор Е) и 78 лет (донор F). Препараты с клетками содержались до анализа во влажной камере, не более одного часа.

Электрофорез проводился при силе тока от 50 мкА, 100 мкА, 150 мкА, 200 мкА, 250 мкА, 300 мкА, 350 мкА, 400 мкА и напряженности поля в камере 15 В/см.

$$\frac{U}{I} = R$$

Менялось только сопротивление $\frac{U}{I}$, где U –напряжение, I – сила тока и R - сопротивление. Микроэлектрофорез проводили в среде следующего состава: 3,03 мМ фосфатный буфер, рН=7,0 с добавлением 2,89 мМ хлорида кальция [11]. Ток в камере для микроэлектрофореза изменяли, изменяя количество среды для микроэлектрофореза. Показателем электрокинетического потенциала клеточных ядер служил % клеточных ядер в пробе клеток, смещающихся в сторону анода, т.е. несущих отрицательный заряд (ЭОЯ %). Смещение ядра клеток буккального эпителия под влиянием электрического поля показано на **рисунке 1**. Статистическая обработка результатов проведена с помощью метода Стьюдента [3]. На рисунках показана средняя статистическая ошибка s.

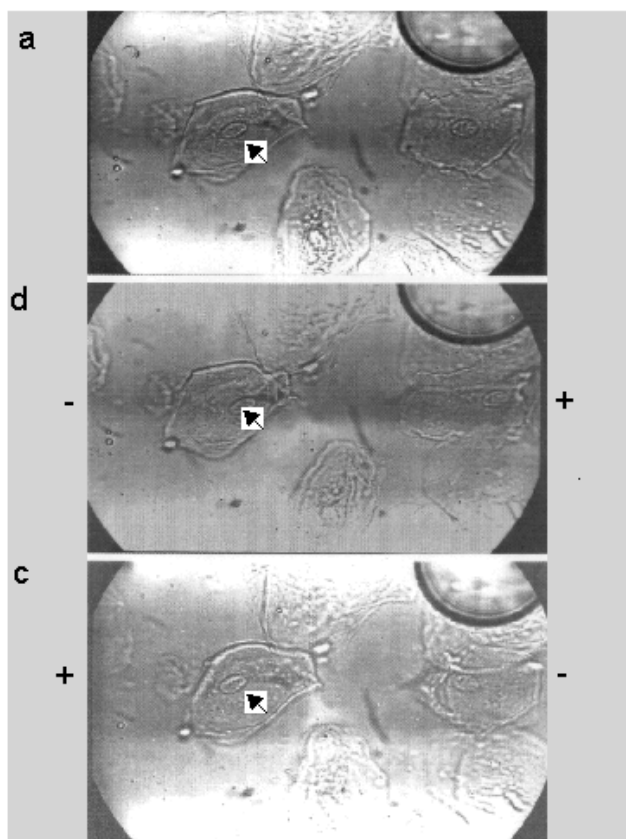


Рис 1. Смещение ядра клеток буккального эпителия под влиянием электрического поля а) контроль, б) анод справа, в) анод слева.

Результаты исследований и их обсуждение. Из представленных на рис. 2 и 3 данных видно, что у молодых доноров А и В (21 год) ЭОЯ растет с увеличением силы тока до 200 μA , после чего показатель несколько снижается.

У доноров С и D (56 и 61 год) показатель также растет с увеличением силы тока до 200 μA , после чего понижается (рис. 4, 5).

У доноров Е и F (64 и 78 лет) наивысшей показатель ЭОЯ наблюдается при силе тока 300 μA , затем наблюдается некоторое снижение показателя (рис. 6 и 7). Для клеток донора F характерно, что ЭФП при величине тока в камере для микроэлектрофореза 50 μA значительно ниже, чем при токе 100 μA , что может быть связано с пожилым возрастом этого донора,

Приведенные данные отражают общую закономерность — при повышении тока в камере для микроэлектрофореза от 50 μA до определенного значения показатель ЭОЯ возрастает, затем наблюдается некоторое снижение и стабилизация показателя. Для доноров в возрасте 21, 56 и 61 года эта величина тока составляет 200 μA , для доноров в возрасте 64 и 78 лет — 300 μA . Таким образом, выявлены различия в чувствительности клеток доноров разного возраста к действию электрического тока по показателю ЭОЯ. Эти различия могут быть связаны с изменениями химического состава потенциалобразующих групп на поверхности ядра и на потенциалобразующей поверхности внутри ядра.

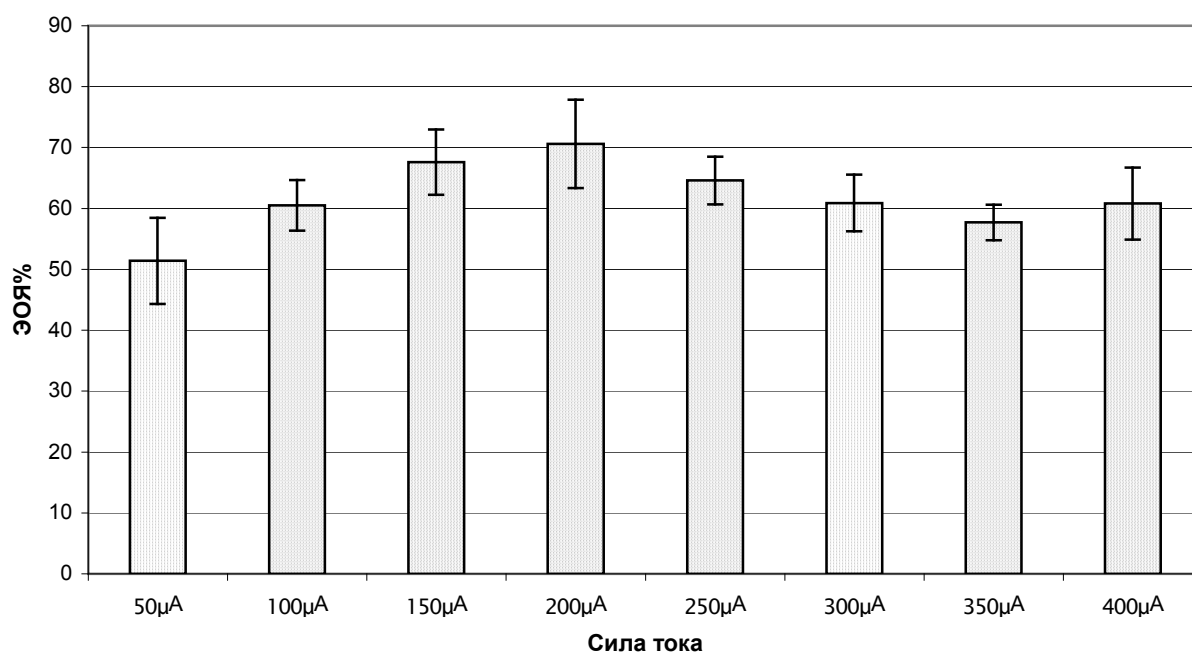


Рис. 2. Влияние изменения силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках донора А.

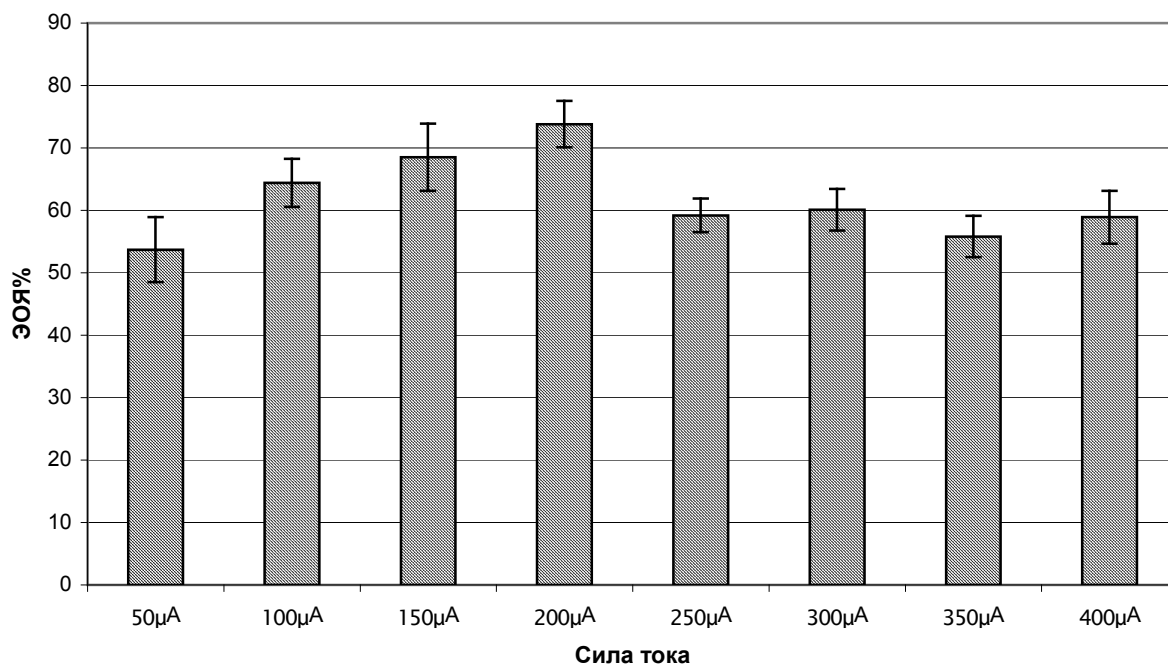


Рис. 3. Влияние изменения силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках донора В.

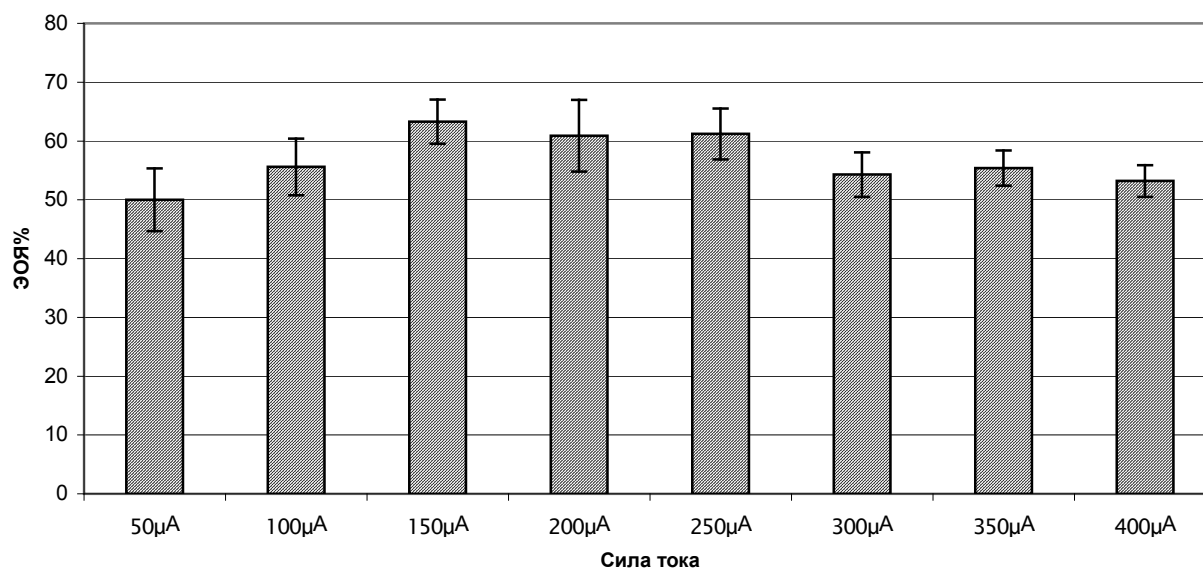


Рис. 4. Влияние изменения силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках доноров С.

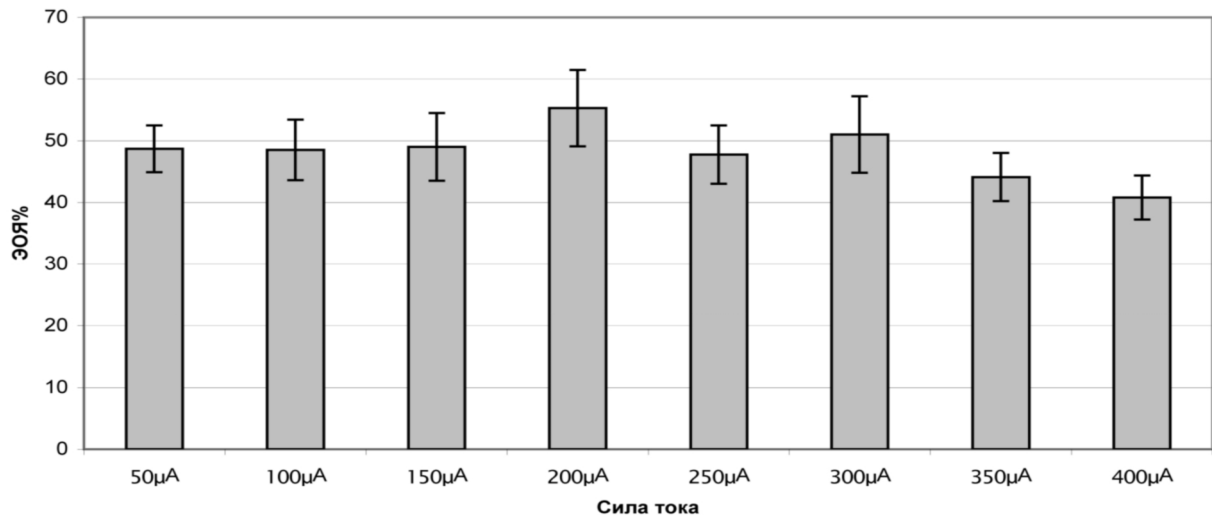


Рис. 5. Влияние изменения силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках донора D.

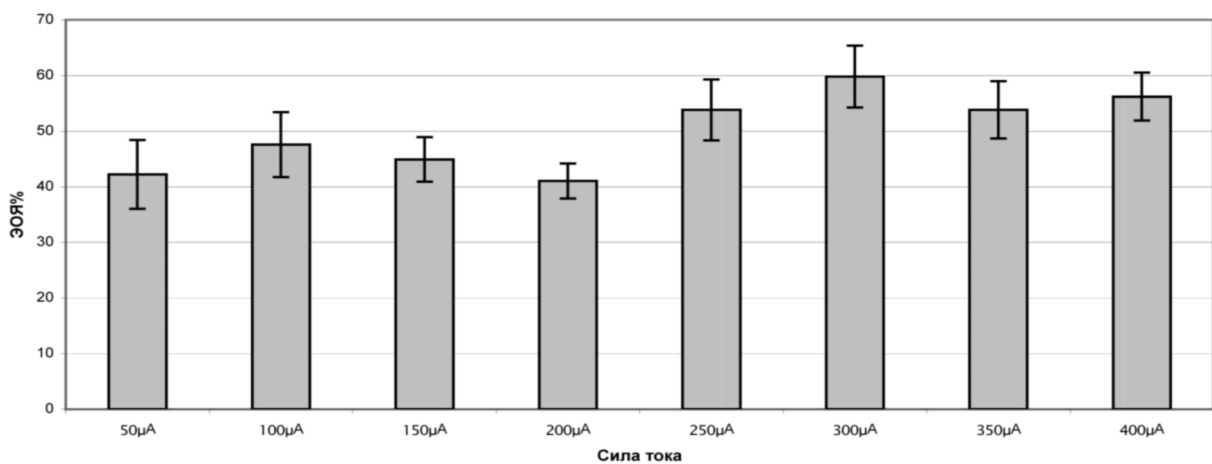


Рис. 6. Влияние изменения силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках донора E.

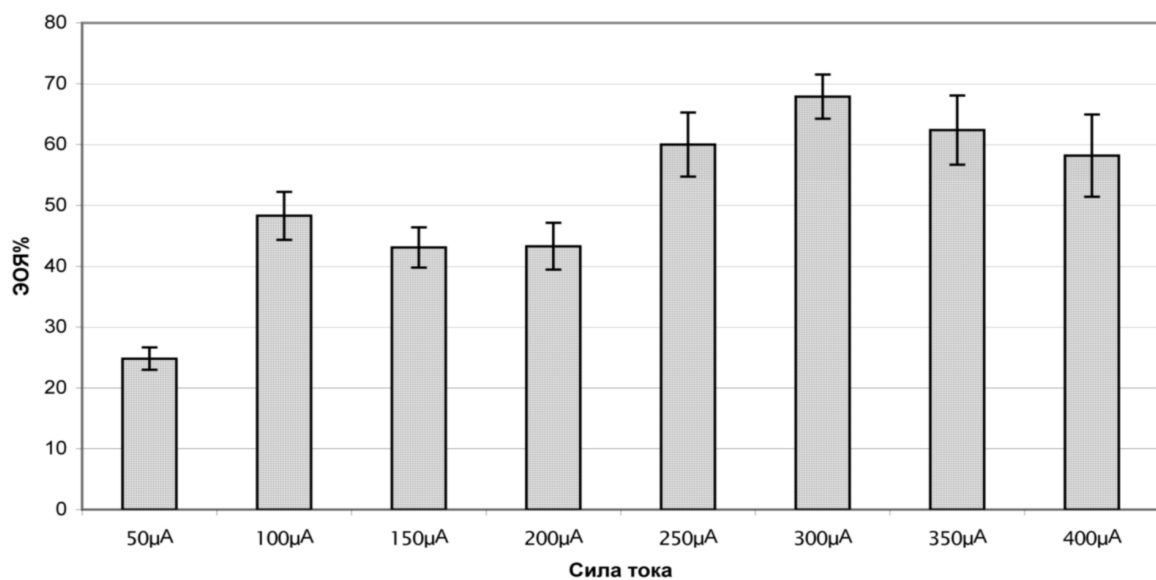


Рис. 7. Влияние разной силы тока на показатель электроотрицательности ядер (ЭОЯ) в клетках донора F.

Результаты, полученные в данной работе, подтверждают полученные ранее данные о зависимости показателя ЭОЯ от возраста и энергетического состояния клеток донора и способствуют дальнейшему развитию методики определения показателя ЭОЯ.

Выводы.

Изменение силы тока в камере для микроэлектрофореза от 50 до 400 μ A существенно влияет на показатель электроотрицательности клеточных ядер (ЭОЯ).

У доноров молодого возраста максимальные значения ЭОЯ наблюдаются при 200 μ A, а у доноров старшего возраста – в области 300 μ A.

Установление зависимости ЭОЯ от силы тока в камере для микроэлектрофореза расширяет возможности данной методики и более детально характеризует энергетическое состояние клеток доноров.

Перспективы дальнейших исследований.

В дальнейшем исследования электрокинетических свойств ядер клеток буккального эпителия человека планируется использовать для решения теоретических и практических проблем, связанных со взаимодействием клеточных и организменных реакций человека на действие различных факторов стресса, в частности, для определения резервных возможностей клетки и организма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердышев Г.Б., Криворучко И.Ф. Генетика человека с основами медицинской генетики, Киев, «Вища школа», 1979, С. 261-270.
2. Биоэлектрические свойства клеточного ядра и состояние организма: Тез. док. уста. совещания (Харьков, 1989) / отв. ред. Шахбазов В.Г., Колупаева Т.В. – Харьков: ХГУ, 1989. – Разделы II, III, IV, V. – С. 15-55.
3. Ильевская Е.В. Колупаева Т.В. Шахбазов В.Г. Реакция клеточных ядер доноров разного возраста после прогрева на действие электрического тока // Вестник ХГУ. – 1990. – №346. – С.46.
4. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. С. 320с.
5. Стрелер Б., Время, клетки и старения, Москва, изд. «Мир», 1964, С. 118-119.
6. Фрольнис В.В. Старение и увеличение продолжительности жизни, Ленинград «Наука», 1988, С. 231-232.
7. Фрольнис В.В., Мурадян Х.К. «Старение, эволюция и продление жизни» Киев, Наукова думка, 1992, С. 105.
8. Шахбазов В.Г., Григорьева Н.Н., Колупаева Т.В. Новый цито-биофизический показатель биологического возраста и физиологического состояния организма человека // Физиология человека. – 1996. – Т.22, №6. – С. 71-75.
9. Шахбазов В.Г., Колупаева Т.В. Значения биоэлектрических свойств ядерного генома в процессах старения и новый метод определения биологического возраста человека // Цитология. – 1997. – Т.39, №6. – С.526.
10. Шахбазов В.Г., Колупаева Т.В. и др.; Способ определения работоспособности спортсменов, А.С. 1837194 СССР. 1988.
11. Шахбазов В.Г. Колупаева Т.В. Набоков А.Л. Новый метод определения биологического возраста человека // Лаб. дело. – 1986. – №7. – С. 404-407.
12. Шахбазов В.Г., Колупаева Т.В., Набоков А.Л. и др. Способ определения повреждения клеток экстремальными физическими воздействиями. А.С. 1451600 СССР. 15.01.1989.
13. Шкорбатов Ю.Г., Колупаева Т.В., Шахбазов В.Г., Пустовойт П.А. О связи электрокинетических свойств ядер клеток человека с некоторыми физиологическими параметрами // Физиол. человека. – 1995. – Т.21, №2. – С. 93-97.

УДК 576.315.4:577.3:577.71

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕЛЕКТРОНЕГАТИВНОСТІ КЛІТИННИХ ЯДЕР ЛЮДИНИ ВІД РЕЖИМУ ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ТА ВІКУ ДОНОРІВ

Шахбазова С.В.

Резюме. Була досліджена залежність електронегативності клітинного ядра (ЕНЯ) від віку донорів, сили струму в камері для мікроелектрофорезу та індивідуальних особливостей донорів. Одержані дані для трьох вікових категорій донорів: молодих, середнього та літнього віку. Виявлено що показник ЕНЯ залежить від сили струму в камері та від віку донорів. У літніх донорів в порівнянні із молодими донорами, показник ЕНЯ має більші значення, при величині струму 400 μ A в камері для мікроелектрофорезу,

Ключові слова: електронегативність ядер, внутрішньоклітинний мікроелектрофорез, біологічний вік.

UDC 576.315.4:577.3:577.71

THE DEPENDENCE OF THE ELECTRONEGATIVITY OF CELL NUCLEI UPON THE ELECTROPHORESIS REGIME AND DONORS' AGE

Shakhbazova S.V.

Summary. The dependence of the electronegativity of cell nuclei (ECN) upon donors' age, current intensity in the cell for microelectrophoresis and individual peculiarities of donors has been studied. The data on three donors' age: young, middle-aged and elderly have been obtained. ECN index has been shown to depend on the electric current intensity and on donors' age. ECN of elderly donors is more than ECN of young donors under 400 μ A current intensity.

Key words: electronegativity of cell nuclei, intracellular microelectrophoresis, biological age, current intensity.

Стаття надійшла 20.03.2009 р.