

Выводы: различия в распространенности клинических проявлений при первичном эпизоде биполярного аффективного расстройства определяются его клиническим вариантом.

Ключевые слова: биполярное аффективное расстройство, первичный эпизод, депрессия.

CLINICAL FEATURES OF PRIMARY EPISODE OF BIPOLAR AFFECTIVE DISORDER

Mysula Yu. I., Venger O. P.

Abstract. Bipolar affective disorder (BAD) is one of the most actual problems in modern psychiatry. The incidence of BAR is from 0.6% to 1.0%, with the incidence remaining relatively stable over a long time. Its actuality is caused by significant medical and social consequences: this disease lasts for a lifetime, accompanied by significant impairment of mental functioning not only in the emotional but also in the cognitive spheres, high levels of comorbidity, need of long-term treatment, as well as a significant reduction in life quality and social relations. At the same time, timely diagnosis of BAD is associated with a number of problems due to the polymorphism of the symptomatology and the imperfection of diagnostic approaches; this results from 5 to 10 years between the initial episode of the BAD and the correct diagnosis being made. Therefore, studying the features of clinical phenomenology of the primary episode of BAD is important for the development of prognostic, prophylactic, treatment-rehabilitation measures for this disease.

Aim: to study the features of the symptoms of depression in the primary episode of bipolar affective disorder, taking into account the gender factor and clinical variant.

Object and methods: we have clinically examined 153 patients with diagnosed with bipolar affective disorder.

Results. It was found that the depressive and mixed variants of PE BAD debut had a sudden onset; and the manic – gradual. In the structure of the depressive variant of PE BAD dominated low mood, less frequent manifestations of irritability, decreased emotions and emotional lability. In the manic variant, the most common symptoms were hyperthymia, euphoria and irritability. The mixed type of the debut was characterized by a combination of depressive and manic symptoms. In the depressive variant the whole spectrum of depressive symptoms is present: low mood (100.0%), anhedonia – 40.3%, fatigue – respectively 68.1%, pessimism – 100.0%, feelings of guilt, futility, anxiety or fear – 33.6%, low self-esteem – 89.1%, inability to concentrate and make decisions – 45.4%, thoughts of death or suicide – 79.8%, unstable appetite, weight change – 61.3%, dysomnia – 98.3%. In the manic variant there are some symptoms: anxiety or fear – 52.2%, inability to concentrate and make decisions – 56.5%, thoughts about death or suicide – 8.7%, dysomnia – 30.4%. The mixed variant is closer to depressive, but the prevalence of depressive symptoms is lower: the decreased mood was found in 81.8%, anhedonia – 45.5%, respectively, fatigue – 54.5%, pessimism – 81.8%, feelings of guilt, futility, anxiety or fear – 72.7%, low self-esteem – 81.8%, inability to concentrate and make decisions – 72.7%, thoughts of death or suicide – 63.6%, unstable appetite, weight change – 27.3%, dyssomny – 100.0%. However, no significant prevalence differences of depressive symptoms were found between men and women.

Conclusions: differences in the prevalence of clinical manifestations of depression in the primary episode of bipolar affective disorder are determined by the clinical variant.

Key words: bipolar affective disorder, primary episode, depression.

*Рецензент – проф. Скрипников А. М.
Стаття надійшла 11.12.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-157-161

УДК 576.32/.36:612.014

Мірошник Д. Б., Шкорбатюк Ю. Г.

ВПЛИВ ДОКСОРУБІЦИНУ І МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ІЗОЛЬОВАНИХ КЛІТИН БУКАЛЬНОГО ЕПІТЕЛІЮ ЛЮДИНИ ТА СТАН ХРОМАТИНУ

НДІ біології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (м. Харків)

dmitr503@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження проведено за темою «Дослідження реакцій нормальних та трансформованих клітин на низькоенергетичне електромагнітне випромінювання та діелектричних показників крові хворих», № державної реєстрації 0119U002549.

Вступ. Доксорубіцин (лат. Doxorubicinum) є типовим представником протипухлинних антибіотиків атрациклінового ряду. Він виділяється з культури *Streptomyces peuceticus var. caesius*. У англомовній літературі поширене скорочення назви препарату DOX, цим скороченням ми будемо користуватись у даній статті (ДОКС). Принцип дії доксорубіцину заснований на пригніченні синтезу ДНК і РНК: інтеркаляції у подвійну спіраль ДНК між парами азотистих основ [1] і пошкодження ДНК внаслідок утворення

вільних радикалів [2]. Крім цього, протипухлинна дія може бути опосередкована в результаті зв'язування з клітинними мембранами [3] і взаємодією з топоізомеразою II [4]. Доксорубіцин застосовується для лікування широкого спектру онкологічних захворювань [5]. Однак сфера застосування даного препарату значно обмежена великою кількістю побічних ефектів. До останніх відносять: негативний вплив на кровотворення, гемостаз і серцево-судинну систему [6,7], органи шлунково-кишкового тракту і сечостатевої системи, шкірні покриви, а також алергічні реакції екстравазат, целюліт, некроз, апоптоз, зрідка – кон'юнктивіт, слъозотеча [5]. Причиною такої кількості ефектів є висока загальна цитотоксичність речовини [6,7]. Через це на даний момент неможливо досягти повну ефективність при лікуванні доксорубі-

цином (ліки вводяться до прояву побічних ефектів). З цієї причини проводиться багато досліджень по розробці методів, що дозволяють підвищити ефективність лікування доксорубіцином.

Для зниження впливу побічних ефектів застосовується доставка антибіотика безпосередньо до клітин пухлини за допомогою ліпосом [8]. Можуть додатково застосовуватись або інші речовини, здатні компенсувати організму шкоду від впливу атрациклінів, особливо, кардіотоксичність, при цьому не перешкоджаючи його протипухлинній дії. Також було випробувано кілька агентів, включаючи дексразоксан (ICRF-187) та аміфостин, але з обмеженим успіхом [9-12]. У всіх випадках комбіноване лікування потребує введення додаткових речовин, що збільшує навантаження на кровоносну та вивідну системи організму. Крім того, додаткові речовини можуть мати свої власні побічні ефекти.

З цієї причини у багатьох роботах, наприклад, [13-17] проводиться дослідження комбінованого впливу магнітного і електромагнітного полів та доксорубіцину. Електромагнітні поля самі по собі не несуть токсичного навантаження на організм, тому можуть бути використані на додаток до медикаментозного лікування. В роботі [13] проводиться дослідження комбінованого впливу імпульсного магнітного поля і доксорубіцину на клітини карциноми людини. В роботі [14] вказується, що постійне магнітне поле та DOX знижують життєздатність та проліферацію клітин MCF-7 та HFF та мають синергічний ефект. Незважаючи на високий рівень GSH в ракових клітинах, МП збільшує та термін життя ROS при низькій дозі DOX.

Мета дослідження. Дослідити комбінований вплив постійного магнітного поля та магнітного поля, що обертається і доксорубіцину на клітини букального епітелію людини. Визначити наявність різниці у впливі постійного магнітного поля і такого, що обертається. Визначити ефекти, що виникають при комбінованому впливі на клітини постійного магнітного поля та магнітного поля, що обертається і доксорубіцину.

Об'єкт і методи дослідження. Для проведення експериментів були використані клітини букального епітелію трьох донорів: донор А (26 років), донори Б і В (25 років). Клітини були отримані шляхом зскрібання з внутрішньої сторони щокки донору і поміщені в буферний розчин (3,03 мМ фосфатний буфер, рН 7,0 з додаванням 2,89 мМ CaCl₂) [18]. Як джерело доксорубіцину був використаний медичний препарат «Доксорубіцин «Ебеве» з концентрацією антибіотика 2 мг/мл. Для отримання терапевтичної дози 1000 і (концентрація антибіотика становила: 2 мкг/мл відповідно). Час контакту доксорубіцину і клітин букального епітелію було обрано 2 астрономічні години.

Як джерело магнітного поля використовувався постійний магніт з максимальною індукцією поля на відстані 1 см в 16.7 мТл. Обертання магніту надавалося за допомогою закріплення на обертовому стрижні магнітної мішалки змінної частоти

(ММЗМ). Частота обертання 500 обертів за хвилину замірялися через оптичний тахометр DT-2234C+ безперервно протягом всього досвіду. Затиск, що утримує пробірки зі зразками на магнітом і мішалка знаходилися на двох окремих столах для уникнення впливу вібрації.

Оцінка життєздатності клітин проводилася за допомогою забарвлення сумішшю барвників Hoechst 33342 (10 мг/л) і бромистого етидію (5 мг/л). Бромистий етидій забарвлює ДНК клітини і не проникає крізь мембрани в нормі. Таким чином, забарвлюються тільки ядра клітин з ушкодженою мембраною, що пропускає барвник бромистий етидій всередину клітини. Hoechst 33342 є вітальним барвником, він забарвлює ядра клітин в блакитний колір. Після забарвлення протягом 5 хв. клітини фотографували при збільшенні об'єктиву x 10 за допомогою мікроскопу Люмам-І1 (СРСР). Всі вимірювання проводили по фотографіям. Для оцінки життєздатності було оброблено по 1200 клітин в будь-якому варіанті експерименту (три повтору експерименту по 400 клітин). У кожному експерименті підраховували відношення кількості ядер клітин, забарвлених бромистим етидієм в кольори від блідо-рожевого до червоного кольору, до всіх зареєстрованих клітин [19].

Оцінка стресу, якому піддавалися клітини в результаті впливу доксорубіцину, проводилася на підставі підрахунку кількості гранул гетерохроматину в ядрах клітин [18]. Для візуалізації гранул гетерохроматину був використаний 2% розчин барвника орсеїну в 45% оцтової кислоти. Після забарвлення протягом 5 хв. клітини фотографували при збільшенні об'єктиву x 20 за допомогою мікроскопу МИКМЕД-6 (Росія). У ядрі однієї клітини підраховували кількість гранул гетерохроматину. Потім визначали середню величину показника вмісту гранул гетерохроматину (ВГГ) для 100 клітин. Всього було проаналізовано по 300 клітин в будь-якому варіанті експерименту (три повторності по 100 клітин).

Результати оброблено статистично за методом Стюдента. Розподіл експериментальних даних близький до нормального (оцінка за критерієм Шапіро-Вилка). В даній роботі був прийнятий рівень достовірності P<0,05. На рисунках результати, що достовірно відрізняються від контролю, відзначені зірочкою (*); варіанти, які достовірно відрізняються

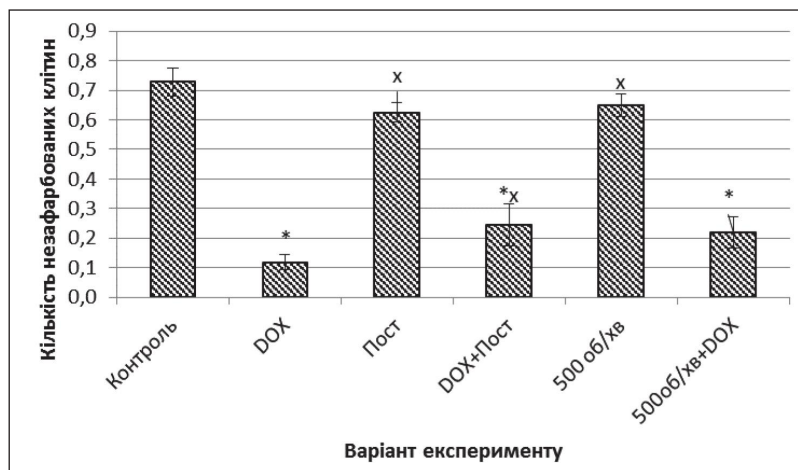


Рисунок 1 – Залежність проникності мембран клітин донору А для бромистого етидію від типу впливу.

від варіанту, де клітини оброблено ДОКС, відзначені хрестиком (х).

Результати дослідження. В результаті впливу магнітного поля та доксорубіцину виявлено зниження показника життєздатності клітин букального епітелію (рис. 1-3). Для клітин донору Б більше зниження життєздатності показано при впливі магнітного поля, що обертається (рис. 2). При цьому виражена різниця у відповіді клітин різних донорів на вплив доксорубіцину.

На рис. 4-6 наведено дані про зміни показника ВГГ під впливом магнітного поля та поля, що обертається з частотою 500 об/хв. Можна побачити, що магнітне поле, що обертається, та ДОКС загалом, збільшують показник ВГГ. Що стосується постійного магнітного поля тієї ж інтенсивності (16.7 мТл), його ефект залежав від того, які клітини оброблялися.

В результаті впливу магнітного та доксорубіцину було виявлено підвищення кількості гранул гетерохроматину при впливі доксорубіцину і магнітного поля з частотою в 500 обертів за хвилину і доксорубіцином (рис. 4-6). Комбінований вплив доксорубіцину і магнітного поля 500 обертів не виявив відхилень від контрольного значення ВГГ.

Обговорення результатів дослідження. З даних експериментів видно, що в той час, як концентрація 2 мкг/мл доксорубіцину викликає достовірне відхилення показників клітин по проникності для бромиду етидію і за кількістю гранул гетерохроматину, постійне магнітне поле викликає відхилення тільки у донору. У той же час сумарний вплив магнітного поля з частотою 500 об/хв призводить при комбінації з впливом доксорубіцину до зниження сумарного негативного ефекту на клітини букального епітелію людини. Можливо причина полягає в різноспрямованості дії даних чинників на процеси, що призводять до зміни досліджених параметрів. Для порівняння, в роботі [20] вказується, що низькочастотні магнітні поля можуть збільшити концентрацію цитозольного кальцію – $[Ca^{2+}]$ в лімфоцитах таким же чином, як і фізіологічні стимули, такі як антигена, спрямовані на CD3. У цьому дослідженні автори використовувалися МП з різними частотами і щільностями потоку, то у випадку з застосуванням авторами синусоїдального МП індукуються коливальні зміни $[Ca^{2+}]$ в клітинній лінії Jurkat аналогічно тому, що спостерігалось зі стимуляцією антитілами. На основі характерної картини в розподілі кальцію, одержуваної при застосуванні МП, ав-

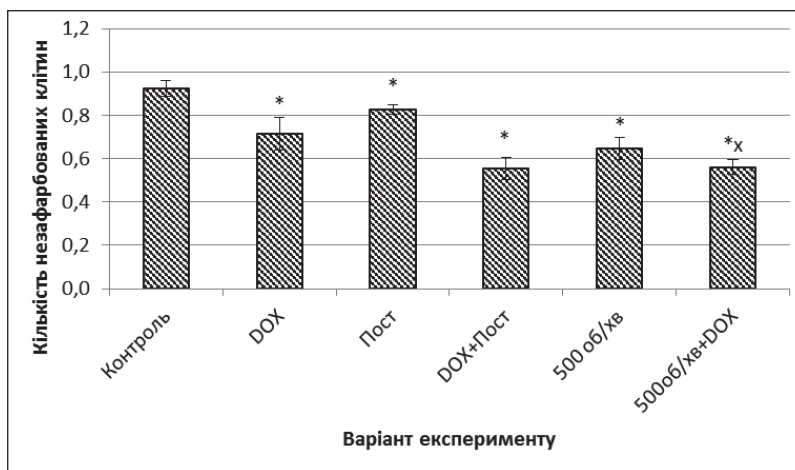


Рисунок 2 – Залежність проникності мембран клітин донору Б для бромистого етидію від типу впливу.

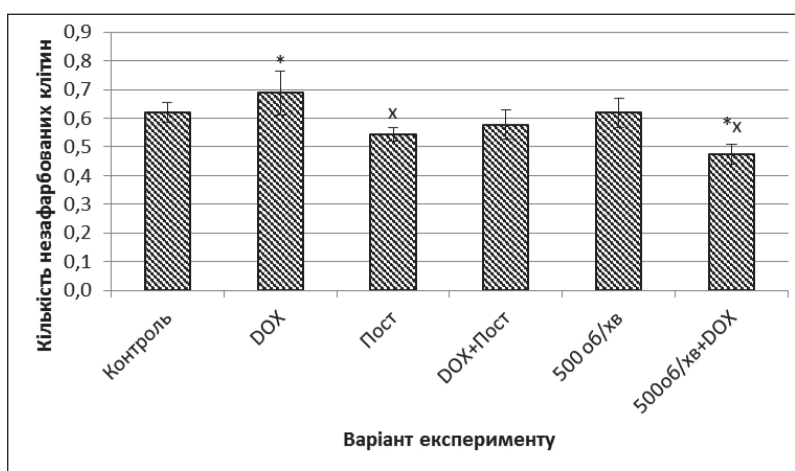


Рисунок 3 – Залежність проникності мембран клітин донору В для бромистого етидію від типу впливу.

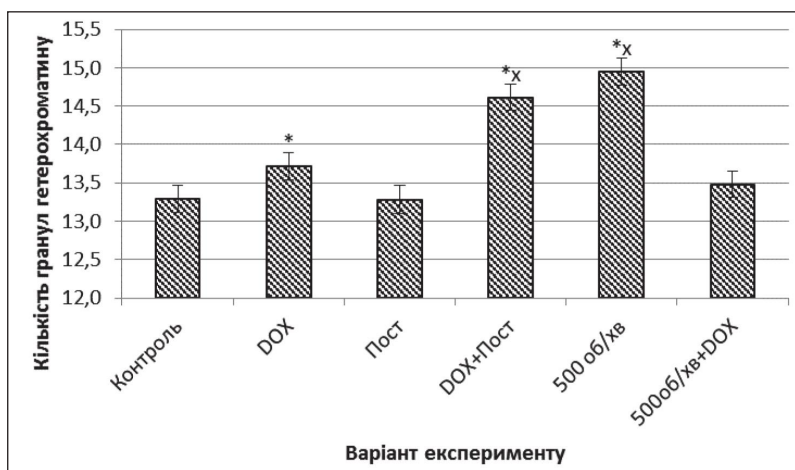


Рисунок 4 – Залежність кількості гранул гетерохроматину у ядрах клітин донору А для типу впливу.

тори припускають, що вплив MF молекулярних подій в регулярних каналах трансдукції сигналів Т-клітин. Відповідно до [21] статичні магнітні поля від 27 до 37 мТл і такі поля, що змінюються у часі з частотами від 7 до 72 Гц і амплітудою між 13 і 114 мТл (пік) взаємодіють з білком Ca^{2+} каналу в клітинній мембрані.

Таким чином магнітне поле, що обертається має більш виражений ефект на клітини живих організмів,

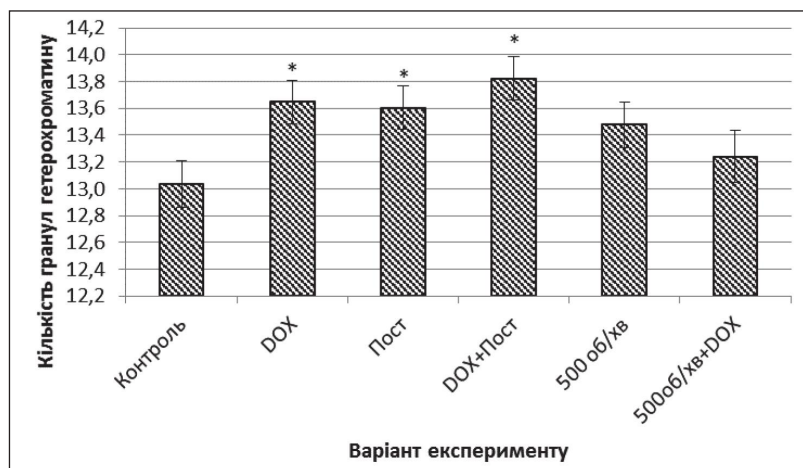


Рисунок 5 – Залежність кількості гранул гетерохроматину у ядрах клітин донору Б від типу впливу.

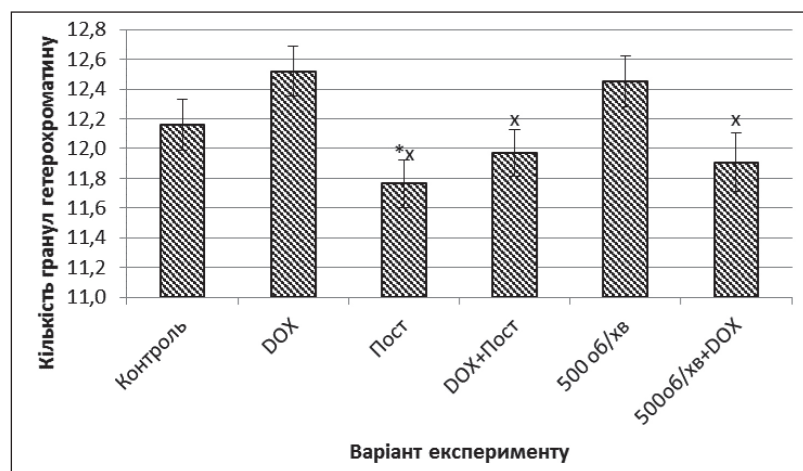


Рисунок 6 – Залежність кількості гранул гетерохроматину у ядрах клітин донору В від типу впливу.

зокрема клітини букального епітелію людини, ніж постійне магнітне поле в умовах даного експерименту.

Висновки

1. Постійне магнітне поле з індукцією 16.7 мТл призводить до таких змін у клітинах букального епітелію людини за досліджуваними факторами (життєздатність клітин та стан хроматину), які залежать від того, з організму якого донора вони були отримані.

2. Магнітне поле, що обертається з частотою 500 об/хв, з індукцією 16.7 мТл призводить до зниження життєздатності клітин букального епітелію людини та до підвищення кількості гранул гетерохроматину.

3. Застосування разом експозиції у магнітному полі з частотою обертання 500 об/хв разом з доксорубіцином призводить до зниження впливу ДОКС на досліджувані показники.

Перспективи подальших досліджень

1. Проведення дослідження на більшій кількості донорів з метою відслідкування індивідуальних особливостей впливу.

2. Дослідження впливу магнітного поля, що обертається, в комбінації з доксорубіцином на концентрацію іонів кальцію в клітинах букального епітелію.

Література

- Agudelo D, Bourassa P, Bérubé G, Tajmir-Riahi HA. Intercalation of antitumor drug doxorubicin and its analogue by DNA duplex: structural features and biological implications. *International journal of biological macromolecules*. 2014 May 1;66:144-50.
- Yang F, Chen H, Liu Y, Yin K, Wang Y, Li X, et al. Doxorubicin caused apoptosis of mesenchymal stem cells via p38, JNK and p53 pathway. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 2013;32(4):1072-82.
- Alves AC, Magarkar A, Horta M, Lima JL, Bunker A, Nunes C, Reis S. Influence of doxorubicin on model cell membrane properties: insights from in vitro and in silico studies. *Scientific reports*. 2017 Jul 24;7(1):6343.
- Yang F, Teves SS, Kemp CJ, Henikoff S. Doxorubicin, DNA torsion, and chromatin dynamics. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer*. 2014 Jan 1;1845(1):84-9.
- DBLTM DOXORUBICIN HYDROCHLORIDE. Data Sheet – New Zealand [Internet]. Hospira NZ Limited, 23 Haining Street, Te Aro, Wellington, New Zealand. Date of preparation 2012 April 18. Available from: [updated 2012 Apr 18; cited 2019 Nov 20]. Available from: https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKewinrLbnh_3MAhUkEpoKHaLYCbKQFghAMAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.medsafe.govt.nz%2Fprofs%2Fdatasheet%2F%2FDoxorubicinhydrochlorideinj.mp.pdf&usg=AFQjCNETZvTfYZOJydGaUM3VC7KbVNMotA&bvm=bv.123325700,d.bGs&cad=rja
- Jeyaseelan R, Poizat C, Wu HY, Keddes L. Molecular mechanisms of doxorubicin-induced cardiomyopathy. Selective suppression of Reiske iron-sulfur protein, ADP/ATP translocase, and phosphofructokinase genes is associated with ATP depletion in rat cardiomyocytes. *Journal Biol*. 1997;272(9):5828-32.
- Llach A, Mazevet M, Mateo P, Villejouvert O, Ridoux A, Rucker-Martin C, et al. Progression of excitation-contraction coupling defects in doxorubicin cardiotoxicity. *Journal of molecular and cellular cardiology*. 2019 Jan 1;126:129-39.
- Ansar SM, Jiang W, Mudalige T. Direct quantification of unencapsulated doxorubicin in liposomal doxorubicin formulations using capillary electrophoresis. *International journal of pharmaceuticals*. 2018 Oct 5;549(1-2):109-14.
- Singal PK, Siveski-Iliskovic N, Hill M, Thomas TP, Li T. Combination therapy with probucol prevents adriamycin-induced cardiomyopathy. *J Mol Cell Cardiol*. 1995;27:1055-63.
- Green D, Bensely D, Schein P. Preclinical evaluation of WR-151327: an orally active chemotherapy protector. *Cancer Res*. 1994;54:738-41.
- Seifert CF, Nesser ME, Thompson DF. Dexrazoxane in the prevention of doxorubicin-induced cardiotoxicity. *Ann Pharmacother*. 1994;28:1063-72. [Erratum, *Ann Pharmacother* 1994;28:1413].
- Williams GA, Johnson JR, Burke G. FDA oncology drugs advisory committee review of Zinecard (dexrazoxane, ADR-529, ICRF-187). Rockville, Md.: Center for Drug Evaluation and Research; 1992. p. 1-13.
- Hannan CJ Jr, Liang Y, Allison JD, Pantazis CG, Searle JR. Chemotherapy of human carcinoma xenografts during pulsed magnetic field exposure. *Anticancer Research*. 1994;14(4A):1521-24.
- Verdom BH, Abdolmaleki P, Behmanesh M. The static magnetic field remotely boosts the efficiency of doxorubicin through modulating ROS behaviors. *Scientific reports*. 2018;8(1):990.

15. Ha PT, Le TTH, Bui TQ, Pham HN, Ho AS, Nguyen LT. Doxorubicin release by magnetic inductive heating and in vivo hyperthermia-chemotherapy combined cancer treatment of multifunctional magnetic nanoparticles. *New Journal of Chemistry*. 2019;43(14):5404-13.
16. Verdom BH, Abdolmaleki P, Behmanesh M. The static magnetic field remotely boosts the efficiency of doxorubicin through modulating ROS behaviors. *Scientific reports*. 2018;8(1):990.
17. Sabo J, Mirossay L, Horovcak L, Sarisky M, Mirossay A, Mojzis J. Effects of static magnetic field on human leukemic cell line HL-60. *Bioelectrochemistry*. 2002;56:227-31.
18. Shckorbatov YG, Zhuravlyova LA, Navrotskaya VV, Miroshnichenko EV, Montvid PY, Shakhbazov VG, et al. Chromatin structure and the state of human organism. *Cell biology international*. 2005 Jan;29(1):77-81.
19. Boltz RD, Fischer PA, Wicker LS, Peterson LB, Single UV. Excitation of Hoechst 33342 and ethidium bromide for simultaneous cell cycle analysis and viability determinations on in vitro cultures of murine B lymphocytes. *Cytometry. The Journal of the International Society for Analytical Cytology*. 1994 Jan 1;15(1):28-34.
20. Baureus Koch CLM, Sommarin M, Persson BRR, Salford LG, Eberhardt JL. Interaction between weak low frequency magnetic fields and cell membranes. *Bioelectromagnetics*. 2003;24:395-402.
21. Blackman CF, Blanchard JP, Benane SG, House DE. Empirical test of an ion parametric resonance model for magnetic field interactions with PC-12 cells. *Bioelectromagnetics*. 1994;15:239-60.

ВПЛИВ ДОКСОРУБІЦИНУ І МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ІЗОЛЬОВАНИХ КЛІТИН БУКАЛЬНОГО ЕПІТЕЛІУ ЛЮДИНИ ТА СТАН ХРОМАТИНУ

Мірошник Д. Б., Шкорбатов Ю. Г.

Резюме. У роботі досліджено комбінований вплив антибіотику доксорубіцину і магнітного поля індукцією 16,7 мТл на життєздатність ізольованих клітин букального епітелію трьох донорів. Магнітне поле використовувалося як постійне, так і від магніту, що обертається з частотою 500 обертів на хвилину. Показано, що доксорубіцин в концентрації 2 мкг/мл протягом 2 годин призводить до підвищення проникності мембран клітин і до гетерохроматинізації хроматину в ядрах клітин. Вплив постійного магнітного поля 16,7 мТл протягом 10 хвилин не призводить до достовірної зміни досліджуваних показників. Вплив магнітного поля, що обертається, одночасно з доксорубіцином призводить до зменшення кількості гранул гетерохроматину в ядрах клітин всіх трьох донорів та зменшення проникності мембран до бромиду етидію у двох донорів порівняно з варіантом впливу тільки доксорубіцину, що свідчить про захисний ефект магнітного поля.

Ключові слова: життєздатність клітин, гетерохроматин, клітинна мембрана, проникність мембран, магнітне поле.

ВЛИЯНИЕ ДОКСОРУБИЦИНА И МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТОК БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОСТОЯНИЕ ХРОМАТИНА

Мирошник Д. Б., Шкорбатов Ю. Г.

Резюме. В работе исследовано комбинированное воздействие антибиотика доксорубицина и магнитного поля индукцией 16,7 мТл на жизнеспособность изолированных клеток буккального эпителиа трех доноров. Магнитное поле использовалось как постоянное, так и от магнита, вращающегося с частотой 500 оборотов в минуту. Показано, что доксорубицин в концентрации 2 мкг/мл в течение 2 часов приводит к повышению проницаемости мембран клеток и к гетерохроматинизации хроматина в ядрах клеток. Влияние постоянного магнитного поля 16,7 мТл в течение 10 минут не приводит к достоверным изменениям исследуемых показателей. Влияние вращающегося магнитного поля одновременно с доксорубицином приводит к уменьшению количества гранул гетерохроматина в ядрах клеток у всех трех доноров и уменьшения проницаемости мембран к бромиду этидия у двух доноров по сравнению с вариантом влияния лишь доксорубицина, что свидетельствует о защитном эффекте магнитного поля.

Ключевые слова: жизнеспособность клеток, гетерохроматин, клеточная мембрана, проницаемость мембран, магнитное поле.

IMPACT OF DOXORUBICIN AND MAGNETIC FIELD ON VIABILITY OF EXFOLIATED HUMAN BUCCAL EPITHELIAL CELLS AND CHROMATIN STATE

Miroshnik D. B., Shckorbatov Y. G.

Abstract. At present it is not possible to achieve a complete efficacy in the treatment of doxorubicin because medication is administered before the manifestation of side effects. For this reason, many studies are being conducted to develop techniques to improve the effectiveness of doxorubicin treatment. It was proposed, for example, to use the combined effect of magnetic or electromagnetic fields and doxorubicin to reduce toxicological load on the human organism.

The purpose of the present study was to investigate the combined effect of a static and rotating magnetic fields and doxorubicin on human buccal epithelial cells, and to determine the difference in the influence of a static magnetic field and a rotating one. The combined effect of doxorubicin and magnetic field of induction of 16.7 mT on the viability of isolated buccal epithelial cells of three donors was investigated. The magnetic field was used as a static if magnet was unmovable, and rotating magnetic field if magnet turned around at a speed of 500 rpm. Doxorubicin at a concentration of 2 µg/ml added to cell culture medium for 2 hours has been shown to increase the decrease of cell viability and to the heterochromatinization of chromatin in cell nuclei. The influence of a static magnetic field of 16.7 mT for 10 minutes does not lead to a reliable change of the studied parameters (neither increase of heterochromatin granules nor increase of membrane permeability to ethidium bromide). The influence of the rotating magnetic field at the same time as doxorubicin leads to a decrease in the number of heterochromatin granules in the nuclei of the cells of all three donors and in a decrease in the permeability of the membranes to the ethidium bromide in the two donors compared to the variant effect of the doxorubicin alone. This indicates a protective effect of magnetic field in the case of using in combination with doxorubicin. The cause of the effect in the experiment is assumed to be connected with hormesis effect.

Key words: cell viability, heterochromatin, cell membrane, membrane permeability, magnetic field.

Рецензент – проф. Костенко В. О.

Стаття надійшла 05.12.2019 року