

© Бабійчук Ю.В.

УДК: 616.002.5-053.2-07

Бабійчук Ю.В.

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, кафедра хірургії медичного факультету №2 (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018)

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ НЕІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ НА ПОЛІМОРФІЗМ ЗБУДНИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ В СИСТЕМІ КРОВІ БІОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ

Резюме. Мета роботи: вивчити поліморфізм збудників туберкульозу в системі крові під впливом неіонізуючого опромінення у інфікованих *Mycobacterium bovis* тварин. Дослід був проведений на 40 кролях породи Шиншилла. Тварин дослідної групи опромінювали змінним електромагнітним полем. При дослідженні мазків крові на 100 добу ми спостерігали утворення лимоноподібних клітин в крові, які з однаковою частотою спостерігались в основній та контрольній групах. Електромагнітні хвилі підвищують репродуктивну активність збудника туберкульозу при внутріклітинному розвитку в системі крові, змінюють фізичні властивості мембран еритроцитів (еластичність, ламкість).

Ключові слова: *Mycobacterium bovis*, експериментальний туберкульоз, поліморфізм, електромагнітне поле.

Вступ

Надзвичайно актуальна сьогодні проблема туберкульозу в Україні. Поряд з прогресивним зростанням захворюваності на туберкульоз в останні роки почали виявлятися клінічні форми цієї недуги, які майже не зустрічались в останні десятиріччя [Недоспасова та ін., 2013; Феценко та ін., 2007]. Ситуація ускладнюється тим, що діагностика деяких форм туберкульозу надзвичайно ускладнена внаслідок олігобацилярності процесу, а гематологічні показники є не характерними для цього захворювання [Колос та ін., 2006; Власенко та ін., 2001; 2003]. Враховуючи актуальність даної проблеми, нами було поставлено *мета*: вивчити поліморфізм збудників туберкульозу в системі крові під впливом неіонізуючого опромінення у інфікованих тварин.

Матеріали та методи

Дослід був проведений на 40 кролях породи Шиншила, відібраних у трьох місячному віці і розподілених методом пар - аналогів на дві групи (контрольну і дослідну) по 20 голів у кожній (10 кролиць і 10 кролів). Досліди проведені згідно наказу від 01.03.2012 р Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України №249 "Про затвердження порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах". В якості основи нами було вибрано експериментальну модель туберкульозу з внутрішньоперитоніальним введенням в масляному розчині біокультур *Mycobacterium bovis* в дозі 0,1 мг/мл, при якій зберігається можливість для персистенції мікобактерій. Контрольних і дослідних тварин утримували в клітках, догляд і годівля були аналогічними, за тваринами постійно проводився моніторинг. Тварин дослідної групи щоденно впродовж 3 годин (з 8 - 11 год.) опромінювали в соленоїді, де створювали змінне імпульсне електромагнітне поле наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ) частотою 8 Гц., напруженістю 100 В/м і після цього тварин повертали в клітки. Через 100 діб вивчали зразки венозної крові кролів отриманої з вушної вени. Зразки крові фіксувались, фарбувались за Романовським - Гімзе, мікроскопія проводилась на біологічному

мікроскопі Kopus цифровою фотокамерою DCM 500 з розрешенням 5 Мп.

Результати. Обговорення

При ретельному дослідженні мазків крові 40 кролів породи Шиншила заражених збудником туберкульозу на 100 добу ми спостерігали утворення лимоноподібних клітин в крові, які з однаковою частотою спостерігались в основній та контрольній групах. У середині лимоноподібної клітини у 18 (90%) кролів основної групи спостерігались коковидні утворення. В контрольній такі зміни виявлені у 10 (50%) кролів. Думається, що молекул збудника туберкульозу в еритроциті починає розвиватися, утворюючи коковидні форми всередині еритроцита, а сам еритроцит збільшується, набираючи округлої форми. Зменшення еластичності мембрани під дією неіонізуючого випромінювання призводить до появи виростів на поверхні еритроцита. Таким чином,

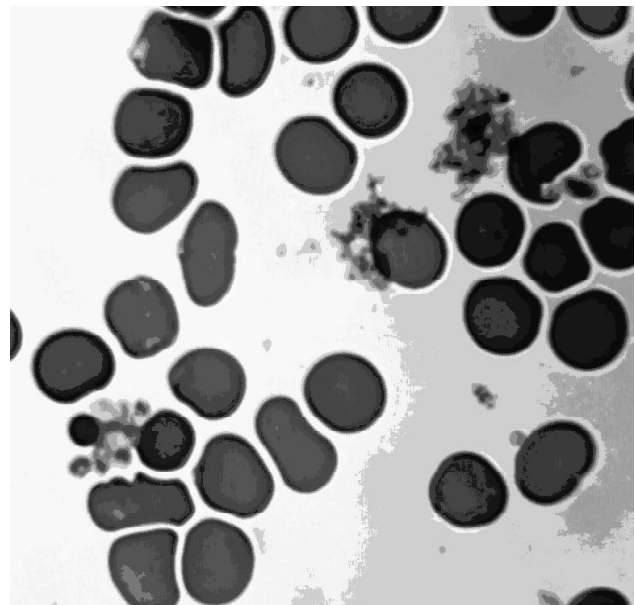


Рис. 1. Видозмінені форми клітин крові та вихід молодих форм збудника туберкульозу в плазму крові, x1000.

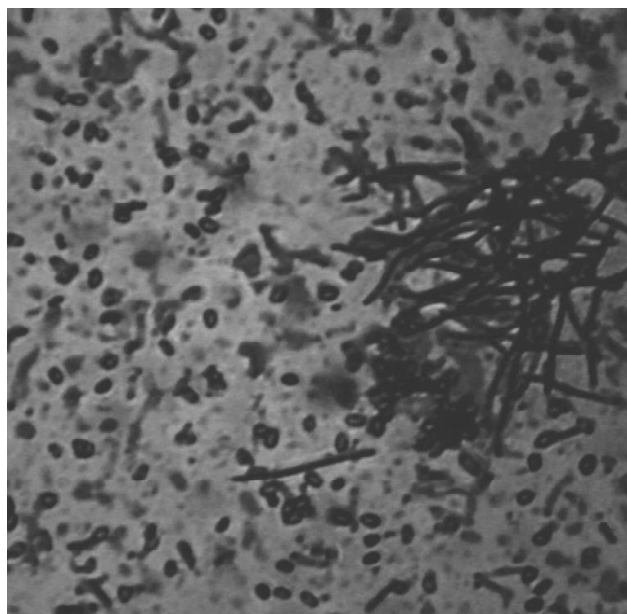


Рис. 2. Культура збудника *Mycobacterium bovis* на середовищі Влакон, фарбування фуксином, X1000.

в кровеносному руслі при нормальних фізіологічних умовах еритроцит має форму двоопуклого диска з потовщенням по краях, а при дії випромінювання змінюється склад та еластичність клітинних мембран, що призводить до формування різних за формою та розмірами еритроцитів. Ультраструктура еритроцитів в обох групах була однорідною, цитоплазма наповнена ніжними грануляціями. В цій ніжній грануляції проходить розвиток коковидних форм збудника туберкульозу поки є надходження поживних речовин в еритроцит. В основній групі у 15 (75%) кролів кількість включень була більше 10 в одному еритроциті, в контрольній групі тільки у 6

(30%) кролів. У разі недостатності поживних речовин коковидні форми в одному місці лізують стінку еритроцита і виходять в плазму крові (рис. 1). Дія неіонізуючого випромінювання на стінку еритроцита приводить до її підвищеної ламкості. В основній групі спостерігали зруйновані еритроцити в 16 (80%) випадках, а в контрольній в 8 (40%) випадках.

При посіві такої крові на середовище "Влакон" отримано культуру збудника туберкульозу (рис. 2).

Висновки та перспективи подальших розробок

Таким чином, аналіз дослідження дії неіонізуючого випромінювання на кров експериментальної моделі - інфікованих *Mycobacterium bovis* тварин можна зробити такі висновки:

1. Електромагнітні хвилі (змінне імпульсне електромагнітне поле наднизької частоти частотою 8 Гц., напруженістю 100 В/м) підвищують репродуктивну активність збудника туберкульозу при внутріклітинному розвитку в системі крові. В основній групі у 18 (90%) кролів були коковидні утворення, в контрольній у 10 (50%) тварин. При цьому в основній групі кількість внутріклітинних утворень була більшою 10 у 15 (75%) тварин, а в контрольній у 6 (30%).

2. Електромагнітні хвилі змінюють фізичні властивості мембран еритроцитів (еластичність, ламкість) у тварин інфікованих *Mycobacterium bovis*. В групі кролів, що були під дією електромагнітного поля ламкість еритроцитів була вищою 16 (80%) > 8 (40%).

Дослідження впливу неіонізуючого електромагнітного випромінювання на перебіг експериментального туберкульозу у тварин має перспективи для вивчення факторів ризику важкого перебігу туберкульозу у людини.

Список літератури

- До питання діагностики туберкульозу в тварин / Ю. Колос, В. Стець, В. Титаренко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. - 2006. - № 11. - С. 10-12.
- Патент України № 43467. Стимулятор росту збудителя туберкульозу "Ридын", питательная среда для выделения збудителя туберкулеза, способ получения питательной среды, способ выделения возбудителя туберкулеза на питательной среде / Власенко В. В., Багий П. И. - опубл. 17.12.2001, Бюл. № 11.
- Туберкульоз в Україні (Аналітично - статистичний довідник за 2001 - 2012 роки) ; гол. ред. О. К. Толстанов. - Київ, 2013. - 128 с.
- Фещенко Ю. І. Контроль за туберкульозом в умовах адаптованої ДОТС-стратегії : учбовий посібник / Ю. І. Фещенко, В. М. Мельник. - Київ : Медицина, 2007. - 480 с.
- Экологический мониторинг при туберкулинодиагностике крупного рогатого скота / В. В. Власенко, А. П. Лысенко, М. А. Дзюмак [и др.] // Агроекологичний жур. - 2003. - № 1. - С. 76-79.

Бабийчук Ю. В.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПОЛИМОРФИЗМ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУБЕРКУЛЬОЗА В СИСТЕМЕ КРОВИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Резюме. Цель работы: изучить развитие возбудителя туберкулеза в системе крови под действием неионизирующего излучения у инфицированных *Mycobacterium bovis* животных. Опыт проведен на 40 кроликах породы Шиншилла. Животных опытной группы облучали переменным электромагнитным полем. При исследовании мазков крови на 100 сутки мы наблюдали образование лимоноподобных клеток, которые одинаково часто встречались в основной и контрольной группах. Электромагнитные волны повышают репродуктивную активность возбудителя туберкулеза при внутриклеточном развитии в системе крови, изменяют физические свойства мембраны эритроцитов (эластичность, ламкость).

Ключевые слова: *Mycobacterium bovis*, экспериментальный туберкулез, полиморфизм, электромагнитное поле.

Babichuk I. V.

STUDY OF INFLUENCE OF NONIONIZING RADIATION ON POLYMORPHISM OF THE TUBERCULOSIS CAUSATIVE AGENT IN THE BLOOD SYSTEM OF THE BIOLOGICAL MODEL

Summary. The aim of the work is to study polymorphism of the *Mycobacterium bovis* causative agent in the blood system influenced

by nonionizing radiation in infected animals. The experiment involved 40 Chinchilla rabbits. The animals of the experimental group were irradiated with an alternating magnetic field. Examining the blood smears on the 100th day we observed formation of lemon-shaped cells that could be seen in the main and control groups with equal frequency. Electromagnetic waves change physical properties of the erythrocyte membrane (elasticity, fragility) in the animals infected with *Mycobacterium bovis*.

Key words: *Mycobacterium bovis*, experimental tuberculosis, polymorphism, electromagnetic field.

Стаття надійшла до друку 05.06.2014 р.

Бабійчук Юрій Валерійович - к. мед. н., доц. кафедри хірургії медичного факультету № 2 Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова; +38 067 961-16-68

© Бойчук Т.М., Кметь Т.І.

УДК: 611.813.13.018:616.831-005.4]:616.379-008.64-092.9

Бойчук Т. М., Кметь Т. І.

Буковинський державний медичний університет (Театральна площа, 2, м. Чернівці, Україна, 58000)

ДИНАМІКА ЗМІН ЩІЛЬНОСТІ РОЗТАШУВАННЯ ТА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛІТИН КОРИ СКРОНЕВОЇ ЧАСТКИ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ КАРОТИДНІЙ ІШЕМІЇ-РЕПЕРФУЗІЇ В ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ

Резюме. Вивчено динаміку ефектів неповної глобальної ішемії-реперфузії головного мозку на щільність розташування та морфометричні параметри нейро- і гліоцитів кори скроневої частки мозку щурів без цукрового діабету та з наявністю останнього. Встановлено, що у тварин без діабету після 20-хвилинної каротидної ішемії з односторонньою реперфузією знижується щільність розташування нервових клітин, а на 12-ту добу постішемичного періоду - знижується щільність нейро- і гліоцитів та підвищується щільність апоптичних клітин. У щурів із цукровим діабетом у даному відділі головного мозку зменшується щільність нервових та гліальних клітин та зростає - апоптичних. У тварин зі стрептозотин-індукованим діабетом у пізньому періоді ішемічно-реперфузійного пошкодження мозку зменшується щільність розташування нейроцитів стосовно показників за діабету, а гліальних і апоптично змінених клітин - у динаміці спостереження.

Ключові слова: головний мозок, ішемія-реперфузія, цукровий діабет, нейрони, глія, апоптоз.

Вступ

Цукровий діабет (ЦД), на сьогоднішній день є найбільш поширеною ендокринною патологією в світі, яка має виражену тенденцію до зростання і складає близько 70 % усіх ендокринних захворювань. За даними Міжнародної федерації діабету встановлено, що на цю недугу у світі хворіє 246 млн. людей, а до 2025 року прогнозується зростання до 380 млн. осіб [Колбина и др., 2013]. Актуальність проблеми ЦД зумовлена як значною його поширеністю, так і тим, що ця патологія є базою для розвитку супутніх захворювань та ускладнень, ранньої інвалідності та смертності [Борис, 2013]. За даною патологією в декілька разів підвищується ймовірність розвитку ішемічного інсульту і більш тяжкого його перебігу [Евзельман, Макеєва 2012; Hayashi et al., 2011; Sui et al., 2011]. Ішемічний інсульт і такі ускладнення ЦД як гіпоглікемічні, кетоацидотичні та гіперглікемічні коми призводять до ішемії головного мозку з подальшою його реперфузією [Kahn et al., 2005]. Це спричиняє розвиток патологічного процесу, який завжди супроводжується значними порушеннями трофіки, енергетичного та метаболічного балансу нейрональних та гліальних клітин, що врешті-решт призводить до їх загибелі [Леньков, 2009; Hayashi et al., 2003]. Як показали наші попередні дослідження [Кметь, 2013], поєднаний вплив діабету та ішемії-реперфузії головного мозку спричиняє апоптичні зміни нейронів та глії кори різних часток

півкуль головного мозку, вираженість яких залежить від тривалості реперфузійного періоду. Тому, на наш погляд, актуальним є вивчення динаміки реакції нервових та гліальних клітин кори скроневої частки великих півкуль за умов комбінованої дії ЦД та ішемії-реперфузії головного мозку.

Мета дослідження - дослідити в динаміці зміни щільності розташування та морфометричного стану нейронів, глії і апоптичних клітин кори скроневої частки великих півкуль в щурів-самців із ЦД, ускладненим ішемічно-реперфузійним пошкодженням мозку.

Матеріали та методи

Дослідження проведені на 66 нелінійних білих самцях щурів контрольної групи та зі стрептозотин - індукованим ЦД. Останній моделювали одноразовим внутрішньочеревним введенням стрептозотину (Sigma, Aldrich, США) двомісячним тваринам у дозі 60 мг/кг маси тіла [Bassirat, Khalil, 2008]. У частини щурів контрольної групи та тих, що мали тримісячний ЦД моделювали 20-хвилинну двобічну каротидну ішемію, для чого під внутрішньочеревним наркозом (каліпсол, 75 мг/кг) переднім середнім шийним доступом виділяли обидві загальні сонні артерії, на які накладали кліпси упродовж 20 хвилин. Після цього кровотік по судинах відновлювали для досягнення реперфузії [Скибо, 2004]. Для вивчення