

и общему крысиному мозговому антигену (КрМАГ) методом твердофазного ИФА.

При внутреннем облучении  $^{137}\text{Cs}$  в течение 1 мес у крыс обнаружили достоверное повышение уровней аутоантител к ОБМ —  $(19,12 \pm 0,60)$  у.е. при контроле  $(16,79 \pm 0,71)$  у.е. и к общему КрМАГ —  $(17,33 \pm 0,42)$  у.е. при контроле  $(15,17 \pm 0,58)$  у.е., что свидетельствует о развитии аутоиммунного процесса к структурам ЦНС под воздействием облучения (Лисянский Н.И., Любич Л.Д., 1997; Любич Л.Д., 1996, 1998).

У животных на фоне облучения получавших эламин, установили достоверное снижение уровней аутоантител к ОБМ —  $(17,13 \pm 0,33)$  у.е. и к общему КрМАГ —  $(10,68 \pm 0,85)$  у.е. по сравнению с таковым: у облученных животных, не получавших эламин.

При добавлении тыквы в пищевой рацион крыс на фоне облучения достоверных изменений указанных показателей мв не обнаружили, а уровень аутоантител к белку S-100 достоверно повышался —  $(10,40 \pm 1,89)$  у.е. при контроле —  $(5,82 \pm 0,41)$  у.е. По-видимому, это объясняется тем, что у животных, получавших эламин и тыкву, установлено более значимое накопление  $^{137}\text{Cs}$  —  $(4321 \pm 578)$  Бк, чем у животных, получавших только  $^{137}\text{Cs}$  —  $(2495 \pm 253)$  Бк, что, может быть, связано с увеличением массы тела животных на фоне приема пищевых добавок. Возможно, применение пищевых добавок способствует интенсификации метаболических процессов в организме экспериментальных животных, что увеличивает их массу тела, темп роста и накопление ради-

активного  $^{137}\text{Cs}$ . Тем не менее, применение эламина, по нашим данным, снижало у облученных животных уровень аутоантител к НСБ, которые являются отражением деструктивных процессов в ЦНС под воздействием облучения.

Таким образом, применение эламина в виде пищевой добавки способствует снижению интенсивности аутоиммунного ответа к нейроантигенам, что, по-видимому, отражает защитное антиоксидантное действие этого препарата при воздействии облучения.

#### Autoimmune humoral responses to neurospecific proteins in rats after 1-month $^{137}\text{Cs}$ intake and vegetable additions feeding

*Liubich L.K.*

The experiment was modelled by feeding the animals with 600 Bk of  $^{137}\text{Cs}$  and vegetable food additions (elamin and pumpkin) daily during 1 month. The serum content of autoantibodies to neurospecific proteins (NSP): myelin basic protein (MBP), glial marker S-100, neuronspecific enolase (NSE) and whole rat brain antigen (RBA) was studied using the ELISA method.

After 1-month  $^{137}\text{Cs}$  intake the rat's blood serum contained statistically significant increased levels of antibodies to MBP and RBA comparing with the intact animals, this evidencing the development of autoimmune responses to CNS structures under the radiation action.

The blood serum from rats, fed with  $^{137}\text{Cs}$  and elamin, contained statistically significant decreased levels of antibodies to MBP and RBA comparing with the irradiated animals, fed only with  $^{137}\text{Cs}$ .

The rats, fed with  $^{137}\text{Cs}$  and pumpkin, didn't reveal the changes in antibody content, except increased antibody level to S-100.

Thus, use of elamin as a food addition contribute to the attenuation of autoimmune responses to neuroantigens, this reflecting the protective antioxidative action of elamin in irradiated animals.

## Вивчення впливу малих доз радіації на клітини мозку щурів в умовах культивування

Семенова В.М., Верхоглядова Т.П., Стайно Л.П., Булавка А.В., Васлович В.В.

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України, м. Київ, Україна

У проблемі ураженості мозку малими дозами радіації залишаються невивченими аспекти, що стосуються ступеня радіочутливості нейронів та гліоцитів, первинності або вторинності їх ушкодження, здатності цих клітин поглинати радіонукліди та ін. З'ясуванню цих питань значною мірою можуть сприяти цілеспрямовані експерименти з моделюванням прямого впливу малих доз радіації на клітини нервової ткани-

ни в умовах культивування. В дисоційованих та первинних культурах досліджено чутливість клітин ембріональної нервової тканини (ЕНТ) та мозку новонароджених щурів до впливу малих доз хлористого  $^{137}\text{Cs}$  (1,4 мкМ у 2 мл живильного середовища), який вводився в культури на 24—48—72 год. Після закінчення дослідів частину культур фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну і забарвлювали гематок-

силіном Караччі і тіоніном, за Нісслем. У гістологічних препаратах культур оцінювали морфологічні ознаки токсичності: порушення структури зони росту, ступінь uszkodження ядра та цитоплазми клітин, а також цитометричні показники, визначені у напівавтоматичному режимі на аналізаторі зображення "IBAS-2000" (фірми "KкNTRkN" Німеччина) за спеціально розробленою програмою. Частину культур відмивали від ізотопу і повертали у живильне середовище без вмісту радіонукліда для подальшого спостереження протяжі 4—5 діб. Прижиттєву оцінку росту культур проводили в інвертованому мікроскопі "Біолам-3, ЛОМО".

Встановлено, що присутність радіонукліда у живильному середовищі культур обох типів нервової тканини викликає значні морфологічні ознаки uszkodження нейронів і гліоцитів. Цей ефект зростає у часі. Так, після 24-годинного впливу радіонукліда на культури дистрофічні та некробіотичні зміни поширюються на 15—20% клітин зони росту. Збільшення експозиції культур з ізотопом до 48 та 72 год зумовлює uszkodження більшості нейронів та гліоцитів. Морфологічно це проявляється грубими деструктивними змінами у вигляді каріопікнозу та гідропічної трансформації цитоплазми нейронів та гліоцитів з подальшою деструкцією більшості з них.

Відносну резистентність до ізотопу виявляють найбільш диференційовані форми астроцитів, які візуально зберігають характерну структуру ядра та цитоплазми з відростками.

Встановлено також, що після відмивання культур від ізотопу і повернення у звичайне живильне середовище спостерігається часткове поновлення зони росту культур за рахунок проліферації гліального компонента. Незважа-

ючи на це, цитометричні показники клітин залишаються зміненими порівняно з контрольними в аналогічні строки культивування. З боку клітин ЕНТ ці зміни мають односпрямований характер, тоді як серед культивованих клітин мозку від новонароджених щурів спостерігається більша варіабельність цитометричних відхилень від контрольних показників. Напевно, це є наслідком більшої реактивності клітин мозку щурів у постнатальний період.

Таким чином, результати проведених досліджень з використанням методу культивування підтверджують дані про чутливість клітин нервової тканини різного віку до впливу малої дози хлористого  $^{137}\text{Cs}$ . Разом з тим виявлено можливість відновлення проліферації клітин культивованої нервової тканини після видалення ізотопу із живильного середовища. Це свідчить про те, що індуковані малою дозою радіонукліда структурні зміни частини клітин на ранніх етапах можуть бути оборотними при створенні оптимальних умов для нормального метаболізму завдяки реалізації репаративно-компенсаторних процесів.

#### Study of influence small dose irradiation on nerve tissue culture of rats brain

*Semenova V.M., Verchogliadova T.P., Staino L.P., Bulavka A.V., Vaslovitsh V.V.*

Susceptibility of neurons and glial cells to influence of radionuclear  $^{137}\text{Cs}$  chlorid in culture of embryonic and newborn brain tissue was estimated. In case of adding radionuclear  $^{137}\text{Cs}$  chlorid in cultural medium (1,4 mkm/ml) we have observed more pronounced cariotic and cytoplasmatic destructive changes in neurons and astrocytes. This process was more marked in 48-72 hours after adding radionuclear  $^{137}\text{Cs}$  chlorid. A fibrose astrocytes were more resistant to small irradiation dose. kn the 5<sup>th</sup> day after removal of radionuclid from culture medium we have seen the same restoring of cellular elements and proliferation of glial tissue component.

## Вплив малих доз радіації на регенерацію периферичних нервів

Цимбалюк В.І., Лузан Б.М.

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України, м. Київ, Україна

З огляду на здатність нервової тканини до кумуляції ефектів променевого uszkodження та на особливості перебігу метаболічних процесів при надходженні радіонуклідів нами вивчалися зміни репаративного гістогенезу uszkodжених периферичних нервів в умовах хронічного впливу малих доз радіації при внутрішньому опроміненні. З цією метою лабораторних тварин протягом 3 міс вигодовували їжею, що містить

радіоактивні цезій і стронцій у сумарній дозі 50 мзв, а потім під перитонеальним наркозом виконували перетин сідничного нерва у верхній третині стегна з одного боку і відразу ж зшивали його кінці ниткою (№10) при використанні операційного мікроскопа. Контроль за відновленням функції нерва здійснювався електрофізіологічним методом через 2 і 8 тиж після операції за допомогою комп'ютерного аналізатора