

Ֆայժադի վարդնյակ գույացնող բջիջների քանակի վիճակագրական հավասարի նվազումով: Պերօքսիդացված օլեինաթթվի ազդեցության պայմաններում դիտվել է նաև հեմագլյուտինների և հեմոլիզինների տիրաբի իջեցում արյան շիճուկում: Նշված իմունադեպրեսիվ ազդեցությունը, հավանաբար, արդյունք է իմունոկոմպետենտ բջիջների պրոլիֆերացիայի ընկճման:

THE INFLUENCE OF LIPID PEROXIDES ON IMMUNE REACTIVITY OF ORGANISM UNDER THE EXPERIMENT

L. S. GRIGORIAN

The influence of peroxidate oleic acid and sunflower oil on the immunity response has been studied. It has been shown that the influence of these substances decrease the immune reactivity in rats immunized with sheep erythrocytes.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
2. Григорян Л. С. Вопросы иммунологии и иммунопатологии, 27, 3, 140, 1977.
3. Карножицкий В. Успехи химии, 12, 1421, 1972.
4. Лобашев М. Е. Генетика. 409, Л., 1969.
5. Мхитарян В. Г., Агаджанов М. И., Мелик-Агаян Н. А. Биолог. ж. Армении, 27, 6, 3, 1974.
6. Пингвин Б. В., Утешев Б. С., Першин С. Б. ЖМЭЦ, 3, 117—120, 1971.
7. Полищук Р. В. Лабор. дело, 6, 346, 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 4, 1982

УДК 576.8.097.29:611.36:616—076.4

УЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРИЯДЕРНЫХ И ВНУТРИЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ

Э. А. БАРДАХЧЬЯН, Н. И. БОЧКОВ, Ю. Г. КИРИЧЕНКО, О. В. НИКУЛИН

Электронномикроскопически в миокарде, печени, почках и надпочечниках кроликов и собак выявлены внутриядерные и внутрицитоплазматические включения при травме, ожоге и эндотоксемии. В цитоплазме различных клеток идентифицированы кристаллические образования и плотные тельца сложной геометрической конфигурации. Выдвигается предположение об универсальном характере ответных реакций на субклеточном уровне при действии различных стрессорных факторов.

Ключевые слова: внутриядерные и внутрицитоплазматические включения, ультраструктурное изучение.

В настоящее время при светооптических исследованиях клеток различных органов особое внимание уделяется внутриядерным включениям.

Так, при гистологическом изучении 850 биоптатов печени больных острыми и хроническими гепатитами, заболеваниями желчного пузыря и поджелудочной железы в 7,1% случаев выявлены ядра, содержащие в кариоплазме крупную вакуоль, которая выглядела оптически пустой [6]. При более подробном гистохимическом анализе оказалось, что топографически вакуоль в одних случаях соответствует скоплению гликогена, в других—нейтральных липидов или амилазорезистентных гликопротеидов [7, 14]. Электронномикроскопические исследования подтвердили реальность существования разнообразных внутриядерных включений, особенно многочисленных при патологии [2, 7, 17, 19]. Вместе с тем при шоках различной этиологии нами были выявлены также внутрицитоплазматические включения, более редко встречающиеся по сравнению с первыми.

Данная работа посвящена описанию некоторых типов внутриядерных и внутрицитоплазматических включений, идентифицированных в миокарде, печени, почках и надпочечниках кроликов и собак при травме, ожоге и эндотоксемии.

Материал и методика. Опыты выполнены на наркотизированных нембуталом кроликах и собаках. Травматический шок вызывали у 15-ти собак по классической методике Кенниона [8]. Ожоговый шок и ожоговую болезнь также воспроизводили у 60-ти собак, как описано ранее [1]. Эндотоксиновый шок у 12-ти кроликов и 14-ти собак вызывали внутривенным введением сублетальных доз эндотоксинов кишечной палочки и брюшного тифа [4]. В качестве контроля использовано 15 животных (5 кроликов и 10 собак).

Кусочки миокарда, печени, почек и надпочечников обрабатывали обычными гистологическими методами, срезы для обзорного изучения окрашивали гематоксилин-эозином. Для электронномикроскопического исследования фиксацию осуществляли в 1%-ном растворе четырехокиси осмия, в отдельных случаях—в 3%-ном растворе глутарного альдегида на фосфатном буфере (рН 7,4) с постфиксацией в 1%-ном осмиевом фиксаторе. После обезвоживания материал заливали в смесь эпона с аралдитом или в эпон 812.

Ультратонкие срезы получали на ультратоме ЛКБ-8800, контрастировали цитратом свинца и уранилацетатом и просматривали в микроскопах УЭМВ-100К и УЕМ-100. Кроме того, для светооптического исследования с тех же блоков изготавливали полутонкие срезы и окрашивали толуидиновым синим.

Результаты и обсуждение. Как показал анализ гистологических и полутонких срезов контрольных животных, включения в цитоплазме и ядрах отсутствовали. При патологии лишь в единичных случаях удавалось зарегистрировать внутриядерные включения, которые всегда содержали структурированные детали (гранулы, вакуоли). Обращает на себя внимание тот факт, что клетки, содержащие подобные включения, практически ничем не отличались от других клеток.

При электронномикроскопическом исследовании миокарда и почек в торпидной фазе ожогового шока, а также в начале торпидной фазы травматического шока в печени были выявлены два типа внутрицитоплазматических включений. Первый тип представляет собой структуру с кристаллическим строением, локализирующуюся в перицитах и эндотелии (рис. 1а). Она имеет полигональную форму и характеризуется чередованием полос различной электронной плотности, темные полосы формируются за счет электронноплотных фигур квадратной или прямоугольной формы.

Второй тип внутрицитоплазматических включений обнаружен в эпителиальных клетках проксимальных канальцев. На рис. 1 б показано включение правильной прямоугольной формы размером 0,6 на 1,2 мкм, располагающееся под щеточной каемкой в окружении круглых вакуолей, какой-либо связи обнаруженной структуры с органеллами не установлено.



Рис. 1. Внутрицитоплазматические включения. а—кристаллическая структура в эндотелиальной клетке синусоидного капилляра печени, увел. 14000; б—осмиофильная структура прямоугольной формы в эпителиальной клетке проксимального канальца, увел. 15000. Условные обозначения: кс—кристаллическая структура, пк—просвет капилляра, пд—пространство Диссе, эк—эндотелиальная клетка, я—ядро.

Природа этих образований почти не изучена. Они выявлены в клетках экзокринного отдела поджелудочной железы [11], астроцитах головного мозга [9], эпителии почечных канальцев интактных животных и при экспериментальном нефрите [10], а также в эндотелии синусоидных капилляров печени собак в норме [5]. Считается, что они представляют собой разновидность лизосом или по крайней мере как-то с ними связаны. Не исключается, что кристаллические структуры обладают ферментативной активностью. В настоящее время образования столь необычной конфигурации описаны в цитоплазме нейронов центральной нервной системы, где они находятся в тесной связи с митохон-

дриями и элементами зернистой цитоплазматической сети, располагаясь внутри них [13]. Хотя функциональное значение этих включений еще не расшифровано, тем не менее известно, что митохондрии, находящиеся по соседству с ними, дегенерируют, а участки цитоплазмы представляются лизированными [3]. Этот факт дает основание предполагать, что отсутствие пограничной мембраны в кристаллоподобных структурах может способствовать поступлению ферментов, конденсирующихся в осmioфильных частицах, в цитоплазму клеток с последующим протеолизическим эффектом.

Что касается внутриядерных включений, то среди них можно выделить две разновидности: одна представляет собой филаментозный материал, другая—идентична по структуре описанным внутрицитоплазматическим включениям второго типа.

После введения эндотоксина в ядрах клеток мозгового вещества и адренокортикocyтах сетчатой зоны встречаются веретенообразные включения, состоящие из параллельных нитей, диаметром 5—10 нм (рис. 2 а, б). Специальных связей этих включений с ядрышками или оболочкой ядра не выявлено. Остается неясным, связана ли частота включений с уровнем секреторной активности клеток.

Травма и ожог также способствуют появлению внутриядерных включений, сходных в структурном отношении с внутрицитоплазматическими включениями в эпителии проксимального отдела нефрона, но более разнообразных по форме. В печени они имеют вид четырех- или пятиугольника и регистрируются как в эректильной (рис. 2 в), так и в торпидной фазе травматического шока (рис. 2 г).

Интересно, что какая-либо связь между наличием внутриядерных включений и появлением кольцевидных митохондрий в печени (рис. 2 в) отсутствует. У контрольных собак митохондрии столь необычной формы встречаются в 0,3% случаев, и еще реже отмечаются включения в ядрах гепатоцитов [5]. Следовательно, органеллы столь необычной конфигурации и включения существуют независимо друг от друга.

В почках при ожоговой болезни внутриядерные включения идентифицируются чаще, чем в торпидной фазе ожогового шока и представляют собой или прямоугольные структуры (рис. 2 ед) или сильно вытянутый шестигранник, противостоящие стороны которого строго параллельны (рис. 2 е).

Наконец, особо следует остановиться на тех случаях, когда оболочка ядра местами образует инвагинаты сложной конфигурации, а при светооптическом исследовании подобных профилей кариолеммы они создают иллюзию присутствия на их месте внутриядерных включений. Однако использование электронного микроскопа коррегирует ошибочные представления и позволяет четко дифференцировать псевдовключения от вышеупомянутых истинных внутриядерных включений. Первые на самом деле представляют собой «просвечивающий» фрагмент цитоплазмы, содержащий обычно цистерны обычной цитоплазматической сети, митохондрии, рибосомы, гликоген, липидные капли и т. д. Необходимо подчеркнуть, что такого рода инвагинации отмечались при эндо-



Рис. 2. Истинные внутриядерные включения. а—веретенообразное включение в ядре хромаффинной клетки, увел. 7000; б—веретенообразное включение в ядре адреналокортикоцита сетчатой зоны, увел. 7000; в—г—осмиофильные структуры четырех- и пятиугольной формы в гепатоците (на рис. 2 в стрелочке указана митохондрия кольцевидной формы), увел. в—14000; г—4000; д—е—осмиофильные структуры четырех- и шестиугольной формы в ядрах эпителиальных клеток проксимальных канальцев, увел. д—7000, е—7000. Условные обозначения: кг—катехоламиновые гранулы, я—ядро, м—митохондрии.

токсическом шоке (рис. 3а) и закономерно выявлялись на всех стадиях термической травмы, в том числе и при ожоговой болезни (рис. 3б).

Интересно, что при изучении проксимального канальца идентифицирован правильной округлой формы инвагинат, сквозь который «про-

свечивает» участок цитоплазмы, содержащий включение размером $0,5 \times 1,5$ мкм (рис. 3в). На серийных срезах установлено, что оно не представляет собой какую-то одну геометрическую фигуру, а постоянно меняет свою конфигурацию (рис. 3г). Здесь уместно подчеркнуть, что описываемое образование представляет истинное цитоплазматическое включение, заключенное, в свою очередь, внутри ядерного псевдовключения.

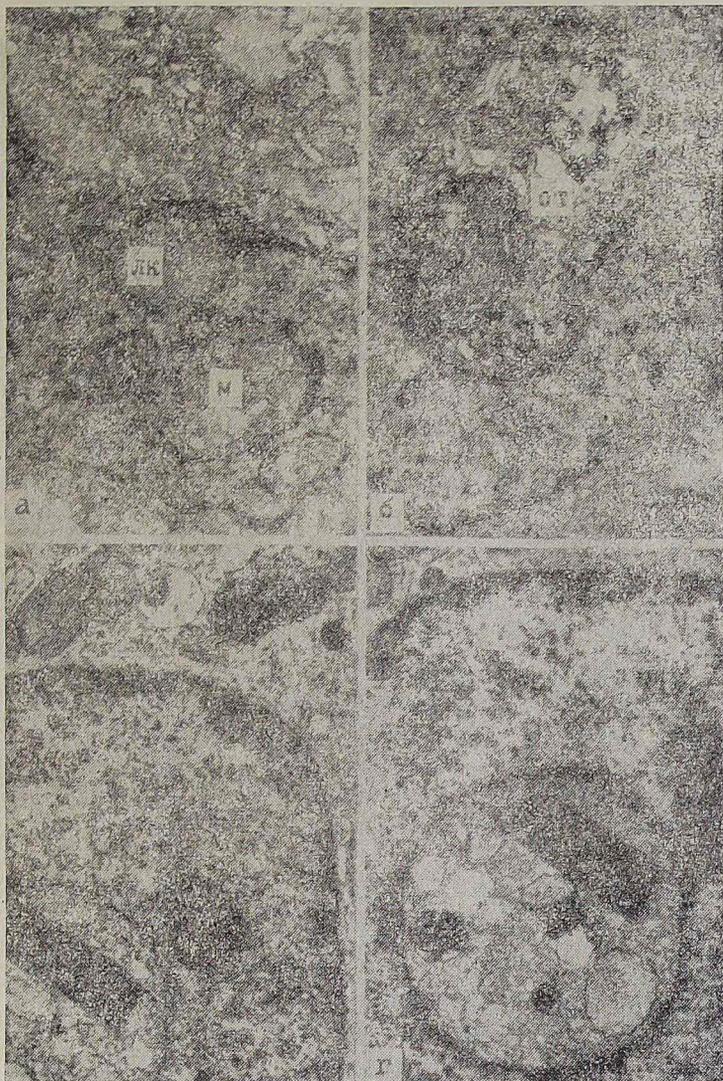


Рис. 3. Внутрядерные псевдовключения. а—фрагмент адренокортикоцита пучковой зоны. В ядре видны «просвечивающиеся» фрагменты цитоплазмы, содержащие рибосомы, митохондрии (м), липидные капли (лк), увел. 7000; б—фрагмент ядра эпителиальной клетки проксимального канальца с цитоплазмой, содержащей остаточные тельца (от), увел. 13000; в—г—сочетание внутрядерного псевдовключения с истинным внутрицитоплазматическим включением, увел. в—12000, г—14000.

Таким образом, в ядрах следует различать истинные включения, псевдовключения и сочетания их. Первые представляют собой однородные гомогенные или фибриллярные структуры, псевдовключения—это результат плоскостного среза через сложные инвагинации кариолеммы, внутри которых могут локализовываться обычные органеллы, наконец, возможны более редкие ситуации, когда в пределах одного и того же ядра сосуществуют ядерное псевдовключение и в них истинное цитоплазматическое включение.

Этим, безусловно, не исчерпывается разнообразие внутриядерных включений, среди которых имеются сферические [16] и сложные тельца [15], а также концентрические и слоистые формы [12]. Использование электронного микроскопа позволяет четко дифференцировать не только типы включений, но и, как правило, без каких-либо гистохимических исследований ответить на вопрос, что представляют собой внутриядерные вакуоли, выявленные ранее светооптически [7, 12]. Что касается филаментозных агрегатов в ядрах адренокортикоцитов, то они отмечались не только у контрольных животных, но и при различных патологических процессах [15, 18]. Маловероятно, чтобы филаменты представляли собой артефакт, так как, по сведениям других авторов [18, 20], они регистрировались не только при патологии, но и в условиях нормы. Природа их все еще остается неясной и требует дальнейшего изучения.

По всей вероятности, стрессорные воздействия любой модальности и достаточной интенсивности в определенной степени носят универсальный характер. Конкретные проявления их на субклеточном уровне выражаются в отдельных случаях в образовании необычных внутрицитоплазматических или внутриядерных структур, вследствие действия термической денатурации, гормональной индукции и влияния токсических факторов.

Ростовский государственный медицинский институт

Поступило 4.XII 1981 г.

**ՆԵՐՄԻՉՈՒԿԱՅԻՆ ԵՎ ՆԵՐՑԻՏՈՂԱԶՄԱՏԻԿ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՈՒՏՐԱՎԱՌՈՒՑՎԱՆՔԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ**

Է. Ա. ԲԱՐՄԱՆՉՅԱՆ, Ն. Ի. ԲՈԶԿՈՎ, ՅՈՒ. Գ. ԿԻՐԻՉԵՆԿՈ, Օ. Վ. ՆԻԿՈՒՐՆ

Ճագարների ու շների սրտամկանում, լյարդում, երիկամներում և մակերիկամներում էլեկտրոնամիկրոսկոպիկ եղանակով հայտնաբերվել է ներմիջուկային ու ներցիտոպլազմատիկ միացություններ՝ վնասվածքների, այրվածքների և էնդոտոքսեմիայի ժամանակ: Ճարբեր հյուսվածքների ցիտոպլազմայում նույնացվում են բյուրեղյա գոյացումներ և բարդ երկրաչափական տեսքով ամուր մարմնիկներ:

Ենթադրվում է ենթահյուսվածքային մակարդակում պատասխան սեպտայի ունիվերսալ բնույթը՝ տարբեր ստրեսային ֆակտորների ազդեցության դեպքում:

ULTRASTRUCTURAL INVESTIGATION OF INTRANUCLEAR AND INTRACYTOPLASMIC INCLUSIONS

E. A. BARDAKHCHYAN, N. I. BOCHKOV, Yu. G. KIRICHENKO,
O. V. NIKULIN

In myocardium, liver, kidneys and adrenals of rabbits and dogs under trauma, burn and endotoxemia the intranuclear and intracytoplasmic inclusions were observed. Crystal formations and dense corpuscles of complex geometrical configuration were identified in the cytoplasm of different cells. Filamentous inclusions and formations structurally similar to intracytoplasmic inclusions of the second type were found in nuclei. It is supposed that the character of response to action of various stressors is universal on cellular level.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бардахчян Э. А., Бочков Н. И. Цитология и генетика, 10, 2, 148—153, 1976.
2. Бардахчян Э. А., Брин В. Б. Кровообращение, 10, 3, 39—46, 1977.
3. Бардахчян Э. А., Хоружая Т. А. Журн. exper. и клинич. мед., 17, 2, 22—29, 1977.
4. Бардахчян Э. А., Сааков Б. А. Бюлл. эксп. биол. и мед., 86, 11, 610—613, 1978.
5. Бардахчян Э. А., Смянов Б. А. Цитология и генетика, 14, 4, 25—28, 1980.
6. Карташова О. Н. Клеточное ядро и его ультраструктура. 368, М., 1980.
7. Карташова О. Я., Зальцмане В. К., Салдава Л. А. Цитология, 16, 12, 1475—1480, 1974.
8. Сааков Б. А., Бардахчян Э. А., Харабаджахьян А. В., Бочков Н. И. Кровообращение, 8, 6, 16—22, 1975.
9. Смирнов А. В. Электронная микроскопия твердых тел и биологических объектов. 2, 196—197, М., 1969.
10. Battifora H. A., Marcowitz A. S. Am. J. Path., 55, 2, 267—282, 1969.
11. Freeman J. A., Geer J. C. Cellular fine structure., 198. New York, Mc Craw-Hill 1969.
12. Ghadlally F. N., Lalonde J.—M. Experientia, 36, 1, 59—60, 1980.
13. Kojima T., Saito K. Okajimas Fol. Anat Jap., 46, 4, 161—166, 1969.
14. Lorenz G., Bärenwald G. Acta hepato-gastroenterol., 26, 6, 435—438, 1979.
15. Ryder D. R., Horvath E., Kovacs K. Acta anat., 105, 3, 273—283, 1979.
16. Santibanez G. P., Lafarga M. Z. Mikrosk.-anat. Forsch., 93, 5, 951—958, 1979.
17. Seite R., Vuillet-Luciani J., Vio M., Cataldo C. Biol. Cell, 30, 1, 73—76, 1977.
18. Shaw C. M., Sumi S. M. Arch. Neurol., 32, 4, 428—432, 1975.
19. Söderström N., Björklund A. Acta Cytol., 17, 3, 191—197, 1973.
20. Tanaka R., Santoli D., Coprowski H. Am. J. Path., 83, 2, 245—254, 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 4, 1982

УДК 576.311.347.012.5

МОРФОГЕНЕЗ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ МИТОХОНДРИИ ПОЧЕК КУР В ОНТОГЕНЕЗЕ

Р. Б. БАДАЛЯН, А. А. СИМОНЯН, Л. А. ШАТВЕРОВА

По мере развития куриного эмбриона митохондрии почечной ткани увеличиваются в размерах, в них заметно увеличивается содержание крист, и они приобретают более плотный матрикс. Увеличение общей поверхности внутримитохондриальных мембран свидетельствует о повышении энергетического уровня этих оргanelл.

Ключевые слова: митохондрии, кристы, электронная микроскопия.