

МЕДИЦИНА

УДК 616-018; 616.45; 615:083-08

Л. А. Авакян, Г. Г. Арцруни

**Ультразвуковая характеристика мозгового вещества
надпочечников крыс в различные сроки после воздействия
внешнего электростатического поля**

(Представлено академиком М. А. Давтяном 12/VII 2001)

Ранее нами было показано, что воздействие электростатического поля (ЭСП) напряженностью 200 кВ/м в течение часа, суток и 6 суток по 6 ч ежедневно приводит к изменениям клеток и микроциркуляторного русла мозгового вещества надпочечников [1–3]. Наиболее существенные субмикроскопические изменения наблюдались после суточного воздействия ЭСП. Однако вопрос о том, обратимы ли наблюдаемые изменения и как происходит восстановление, остается открытым.

Целью данной работы является изучение ультраструктуры мозгового вещества надпочечников крыс в различные сроки после действия ЭСП.

Опыты проводились на белых беспородных крысах массой 130–150 г. ЭСП напряженностью 200 кВ/м создавали при помощи установки конденсаторного типа с контролируемыми параметрами поля [4]. Исследовали мозговое вещество надпочечников через 1, 4 и 7 дней после суточного воздействия ЭСП. Для каждой экспозиции использовались 5 – 6 животных, которых забивали декапитацией. Во избежание влияния циркадных ритмов все заборы проводились в одно и то же время суток. Кусочки из мозгового вещества надпочечников, фиксированные растворами 5%-ного глутаральдегида, затем 1%-ной осмиевой кислоты, приготовленными на 0.1 М фосфатном буфере с pH 7.2 – 7.4, заливали в смесь аралдита и эпон. Резка блоков проводилась на австрийском ультрамикротоме фирмы "Reichert – Young". Срезы на сетках контрастировали 1%-ным водным раствором уранилацетата и солями свинца. Просмотр и съемка проводились при помощи электронного микроскопа BS – 613 фирмы "Tesla".

Ультраструктура мозгового вещества надпочечников контрольных крыс (рис.1) соответствует описанному в работе [5]. Ядра у части хромаффинных клеток через день после суточного воздействия имеют круглую или овальную форму, содержат 1–2 ядрышка, много грубых нитевидных образований, разбросанных в кариоплазме, и мелкие глыбки хроматина, локализованные у ядерной мембраны в виде каемки. Большинство митохондрий по своей ультраструктуре не отличаются от контрольных, однако в некоторых из них наблюдаются очаги просветления различных размеров. Ультраструктура гранулярного ретикулума не изменена.

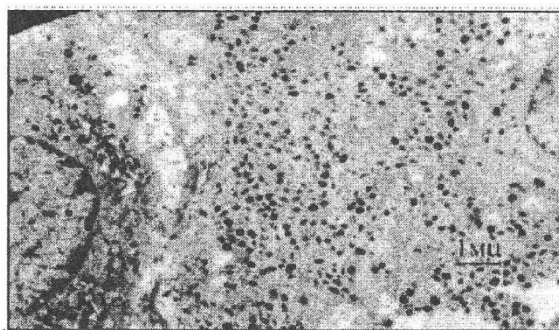


Рис. 1. Субмикроскопическое строение адрено- и норадреноцитов мозгового вещества надпочечников интактной крысы.

Адрено - и норадреноциты содержат характерные секреторные гранулы (рис.2), количество которых меньше, чем у интактных животных. Гранулы адреноцитов, имеющие различную электронную плотность, расположены по всей цитоплазме. Увеличенные гранулы норадреноцитов имеют вид вакуолей, содержат осмиофильную эксцентрично расположенную сердцевину разной величины. Межклеточные пространства местами расширены, и в них видны единичные секреторные гранулы.

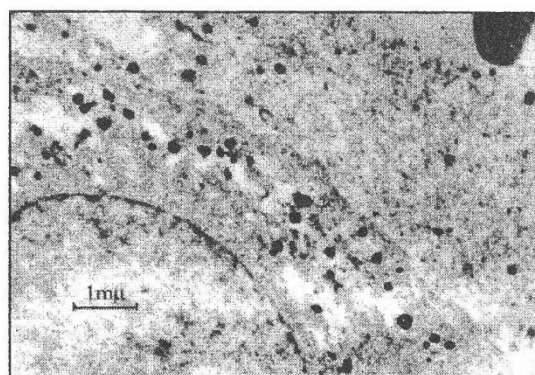


Рис. 2. Ультраструктура норадреноцита через день после суточного воздействия ЭСП.

Следует отметить, что большая часть хромаффинных клеток не отличается от контрольных и наблюдаются признаки восстановительных процессов. Так, большинство хромаффинных

клеток находится на стадии накопления секрета (хотя количество гранул в части клеток не увеличивается), имеет активные ядра, митохондрии обычного строения лизосомы выявляются, чаще. Наблюдаемые расширения межклеточного и перикапиллярного пространств менее выражены, чем сразу после суточного воздействия.

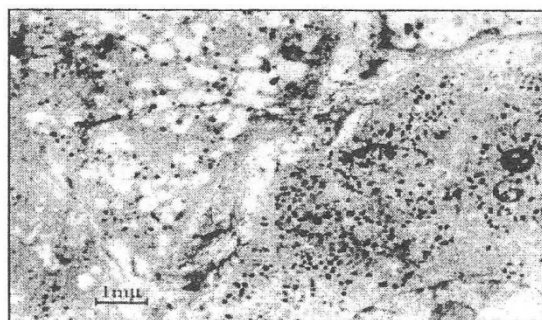


Рис. 3. Расширение межклеточного и периваскулярного пространств через 4 дня после суточного воздействия ЭСП.

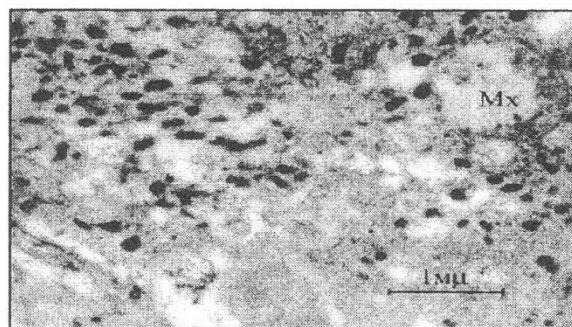


Рис. 4. Измененные митохондрии (Mx) и секреторные гранулы в адреноците спустя 7 дней после суточного воздействия ЭСП.

Через 4 дня после суточного воздействия наблюдается резкое расширение межклеточного пространства (некоторые клетки обособлены друг от друга светлой полоской), где видны широкие, короткие выросты плазмолеммы и нитевидные образования. Расширены и периваскулярные пространства. Сосуды полны нитевидными образованиями, эритроцитами различных форм. Эндотелий образует разнообразные выросты (длинные, короткие, широкие, узкие, извилистые и т.д.) в сторону просвета сосудов. Хромаффинные клетки светлые или темные с округлыми или овальными ядрами. Хроматин у ядерной мембраны образует тонкую каемку. Хроматиновые нити тонкие и меньше, чем через день после суточного воздействия. Митохондрии без изменений. Гранулярный ретикулум в пределах нормы, агранулярный расширен, иногда содержит гранулы. Встречаются фагосомы и лизосомы (рис.3). Адреноциты заполнены секреторными гранулами, распределенными по всей клетке. Часть гранул "пустая" и увеличенная. Сердцевина гранул либо нормальная, либо менее осмиофильная, нитевидная и запол-

нает ее в центре или локализована у края расширенной оболочки. Норадреноциты часто располагаются группами и заполнены гранулами, особенно на периферии клеток. Сердцевина гранул гетерогенная по размеру, осмиофильная, обычно локализована у края мембраны, Иногда встречаются группы "пустых" гранул, похожие на пчелиные соты.

Судя по полученным данным, происходит выброс катехоламинов, признаком чего являются увеличение количества "опустошенных" гранул, расположенных на периферии клеток, резкое расширение межклеточных и периваскулярных пространств, увеличение количества ворсинок клеток в этих пространствах и т. п. Ультраструктурная картина мозгового вещества надпочечников через 4 дня после суточного воздействия ЭСП повторяет картину, наблюдаемую сразу после суточного воздействия.

Через 7 дней после суточного воздействия ЭСП в ядрах хромаффинных клеток выявляются глыбки, нити хроматина и эксцентрично расположенное ядрышко. Митохондрии этих клеток изменены: часто набухшие, имеют светлый матрикс, мало крист, очаги просветления разной формы и размеров (рис.4). В некоторых митохондриях наблюдаются мембраноподобные образования и мелкие осмиофильные гранулы. В адреноцитах имеется множество характерных секреторных гранул, которые заполняют всю клетку и, в основном, имеют нормальное строение. Некоторые гранулы имеют эксцентричную осмиофильную сердцевину и увеличенную оболочку.

Норадреноциты также содержат много гранул, незначительная часть которых "пустая" и "полупустая". Расширение межклеточных пространств менее выражено, чем в предыдущие сроки исследования, и редко проявляется на всем межклеточном протяжении. Плазмолемма имеет множество выростов в межклеточном пространстве, где видны хлопьевидные образования и единичные секреторные гранулы. Как следует из изложенного, активность клеток падает, микроциркуляторное русло начинает восстанавливаться, однако ядерный аппарат не теряет активности. Таким образом, даже на 7 день после суточного воздействия ЭСП напряженностью 200 кВ/м не происходит восстановления ультраструктуры мозгового вещества надпочечников.

Полученные результаты дают основание полагать, что восстановительные процессы в мозговом веществе надпочечников крыс после действия ЭСП неоднородны по времени и носят волнообразный характер. Так, изменения, наблюдаемые на 4-ые сутки после суточного воздействия ЭСП практически совпадают с изменениями, отмеченными сразу после воздействия, а через 1 и 7 дней после воздействия проявляются признаки восстановления определенных структур.

НИЦ Ереванского государственного
медицинского университета им. М. Гераци

Լ. Հ. Ավագյան Գ. Գ. Արծրունի

Առնետների մակերիկամների միջուկային նյութի անդրկառուցվածքային բնութագիրը արտաքին էլեկտրաստատիկ դաշտի ազդեցությունից հետո տարբեր ժամկետներում

Ուսումնասիրված է առնետների մակերիկամների միջուկային նյութի անդրկառուցվածքը 200 կՎ/մ լարվածությամբ էլեկտրաստատիկ դաշտի (ԷՄԴ) 1-օրյա ազդեցությունից հետո առաջին, 4 և 7-րդ օրերին:

Էլեկտրոնային մանրադիտակային հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ ԷՄԴ-ի 1-օրյա ազդեցությունից 7 օր հետո նույնիսկ տեղի չի ունենում առնետների մակերիկամների միջուկային նյութի անդրկառուցվածքի վերականգնում:

Վերականգնողական պրոցեսները ԷՄԴ-ի ազդեցությունից հետո ընթանում են ոչ միատեսակ և կրում են ալիքավոր բնույթ: Այսպես, ազդեցությունից հետո 4-րդ օրը նկատվող փոփոխությունները համընկնում են այն փոփոխություններին, որոնք դիտվում են ԷՄԴ-ի 1 օրյա ազդեցությունից անմիջապես հետո (կատեխոլամինների արտահոս, արյան միկրոշրջանառության փոփոխություններ և այլն), իսկ առաջին և 7-րդ օրերին ի հայտ է գալիս որոշակի կառուցվածքների վերականգնում:

Литература

1. *Арируни Г. Г., Зильфян А. В., Азгалдян Н. Р. и соавт.* - Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1987. № 6. С. 67-70.
2. *Авакян Л. А., Арируни Г. Г.* - ДНАН Армении. 1995. Т. 95. № 3. С. 190-203.
3. *Авакян Л. А., Арируни Г. Г.* - ДНАН Армении. 1997. Т. 97. № 2. С. 57-61.
4. *Арируни Г. Г.* – Матер. конф. молодых ученых, посвященной XXV съезду КПСС. Ереван. 1975. С. 32.
5. *Гордиенко В. М., Козырицкий В. Г.* В кн.: Ультраструктура желез эндокринной системы, Киев, 1978. С. 71-82.