

© Кривенцов М.А., Пикалюк В.С.

УДК 611.42+611.832.9-008.8:611:599.329.4

УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КСЕНОГЕННОЙ СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ

М.А.Кривенцов, В.С.Пикалюк

Кафедра нормальной анатомии (зав. – проф. В.С.Пикалюк) Крымского государственного медицинского университета им. С.И.Георгиевского, г. Симферополь

УЛЬТРАМІКРОСКОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БРИЖОВИХ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМУ ВВЕДЕННІ КСЕНОГЕННОЇ СПИННОМОЗКОВОЇ РІДИНИ

Резюме. Вивчені ультрамікроскопічні зміни брижових лімфатичних вузлів щурів при парентеральному одно- та багаторазовому введенні спинномозкової рідини. Виявлені особливості будови клітин свідчать про її виражений імунотропний вплив. Дія ліквору різна залежно від вікового періоду експериментальних тварин і кратності введення.

Ключові слова: спинномозкова рідина, брижовий лімфатичний вузол, морфологія.

Спинномозговая жидкость (СМЖ), благодаря наличию широкого спектра биологически активных веществ, оказывает влияние на иммунную систему реципиента, тонкие механизмы которого еще предстоит выяснить. Предметом исследования выбрано ключевое звено иммунной системы организма – лимфатические узлы, выполняющие барьерную функцию, являющиеся местом антигенспецифической дифференциации Т- и В-лимфоцитов, обладающие строгой зональностью строения функциональных отделов [1, 2].

Цель исследования. Изучить влияние ксеногенной СМЖ на морфологическое состояние брыжеечных лимфатических узлов (БЛУ) в эксперименте.

Материал и методы. СМЖ получали от коров методом субоципитальной пункции с последующей криоконсервацией и стерилизацией путем проведения через антибактериальные миллипорные фильтры. В качестве экспериментальных животных

использовали белых крыс линии "Вистар". Животные разделены на 4 группы в зависимости от возрастного периода и схемы введения СМЖ: 1 группа – животные периода новорожденности, однократное введение СМЖ; 2 группа – половозрелые животные, однократное введение СМЖ; 3 группа – животные периода новорожденности, многократное введение СМЖ; 4 группа – половозрелые животные, многократное введение СМЖ. СМЖ вводили парентерально из расчета 2 мл/кг. Животных выводили из эксперимента на 7-е, 30-е и 60-е сутки. Подготовку и проведение ультрамикроскопического исследования осуществляли по общепринятым методикам. Работа выполнена в соответствии с общими этическими принципами экспериментов на животных, утвержденных I Национальным конгрессом с биоэтики (Киев, 2000).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ электроннограмм экспериментальных животных при парентеральном

введении СМЖ в раннем постнатальном периоде выявил наибольшие изменения в ранние сроки (7-е сутки), тогда как в более поздние сроки (30-е и 60-е сутки) ультрамикроскопическая структура клеточных элементов практически не отличалась от контроля. Клеточный состав паракортикальной зоны, коркового плато, первичных лимфоидных узелков представлен в основном малыми лимфоцитами с расположенными между ними стромальными ретикулярными клетками. Цитоплазма малого лимфоцита бедна органеллами, в ряде случаев наблюдали явления частичной деструкции митохондрий. Среди ультраструктурных особенностей как фагоцитирующих ретикулоцитов, так и макрофагов БЛУ отмечали повышенную фагоцитарную активность, характеризующуюся обилием в цитоплазме фаго- и лизосом, развитой гранулярной эндоплазматической сетью, повышенной сегментацией ядра. Выраженные изменения на ультраструктурном уровне претерпевали малодифференцированные клетки лимфоидного ряда – большие лимфоциты (иммунобласты, лимфобласты). Клетки представлены крупным ядром с гомогенным содержимым, хорошо развитым ядрышковым аппаратом. Цитоплазма электронносветлая, гомогенная, с незначительно развитыми каналами эндоплазматической сети, усеяна многочисленными рибосомами. Обращают на себя внимание остроконечные инвагинаты нуклеолеммы (рис. 1), свидетельствующие о возможных процессах внутриклеточного отека [3].

В ультрамикроскопическом строении плазматических клеток отмечали изменения, характеризующиеся резким выраженным расширением канальцев гранулярной эндоплазматической сети, цистерн комплекса Гольджи (рис. 2). Наряду с данными изменениями плазматические клетки характеризуются развитым ядрышковым и митохондриальным аппаратами.

Ультраструктурные особенности БЛУ животных при многократном введении

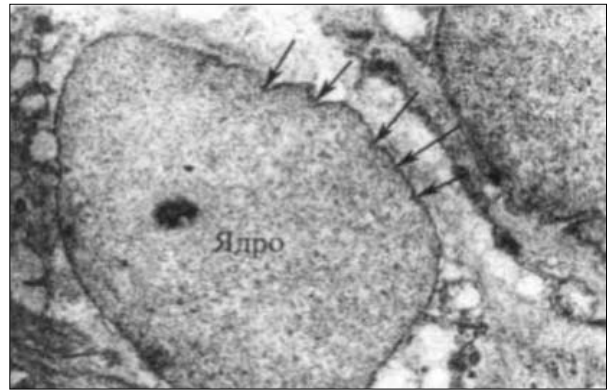


Рис. 1. Лимфобласт. Остроконечные инвагинаты кариолеммы (стрелки). Брюжеечный лимфатический узел, 1 группа, 7-е сутки эксперимента. Ув. 6000 \times .

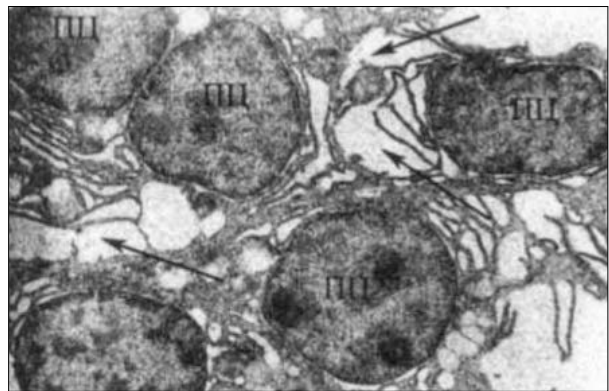


Рис. 2. Мозговые тяжи. Клетки плазмоцитарного ряда (ПЦ) на различных этапах дифференцировки. Расширенные цистерны и диктиосомы комплекса Гольджи (стрелки). Брюжеечный лимфатический узел, 1 группа, 30-е сутки эксперимента. Ув. 4000 \times .

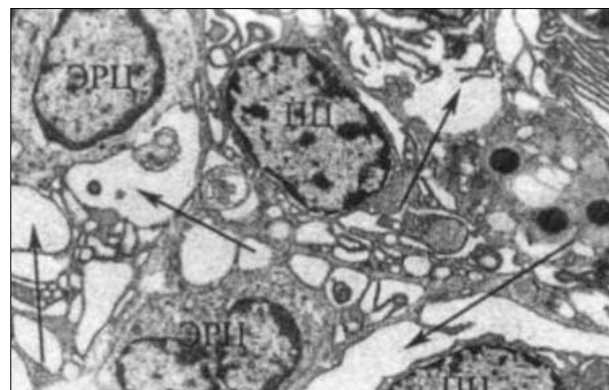


Рис. 3. Мозговые тяжи брюжеечного лимфатического узла. Плазматические клетки (ПЦ) с расширенными цистернами комплекса Гольджи (стрелки). 3 группа, 60-е сутки эксперимента. Ув. 4000 \times .

СМЖ в раннем постнатальном периоде характеризуются подобными же изменениями. На электроннограммах лимфоидный

клеточный компонент различных структурно-функциональных зон БЛУ обеднен, в области мозговых тяжей преобладают клетки плазмоцитарного ряда различной степени зрелости, фагоцитарно активные клеточные элементы. Вместе с тем, выраженность данных изменений нарастала с увеличением срока эксперимента, достигая максимума на 30-е и 60-е сутки. Наиболее выраженные ультраструктурные изменения наблюдали в строении фагоцитирующих клетках, плазмоцитов, малодифференцированных клеток лимфоидного ряда (рис. 3, 4).

Однако наряду с данными изменениями, носящими дегенеративный характер, стромальные элементы БЛУ, так называемые "береговые" клетки, выстилающие синусные пространства, изменялись в наименьшей степени. Коллагеновые элементы стромы БЛУ хорошо развиты, без признаков отека или деструкции. Эндотелиальные клетки, выстилающие просвет синусов БЛУ, а также сосудов микроциркуляторного русла (МЦР) имеют удлиненное, хорошо выраженное ядро, заполненное конденсированным хроматином, расположенным перикариолеммарно. Цитоплазма содержит значительно развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, митохондрии различной формы и размеров, многочисленные рибосомы. Цитолемма образует тесные, хорошо выраженные контакты с соседними эндотелиальными клетками, а также многочисленные отростки (рис. 5). Подобные особенности ультрамикроскопического строения стромальных, гемо- и лимфоциркуляторных элементов БЛУ свидетельствуют об активации трофических и обменных процессов [3, 4].

Ультрамикроскопическое исследование БЛУ животных при однократном введении СМЖ в периоде половой зрелости наиболее выраженные изменения выявило в ранние сроки эксперимента (7-е сутки). Данные особенности субмикроскопического строения характеризуются расширением сосудов МЦР и просвета лимфатических синусов

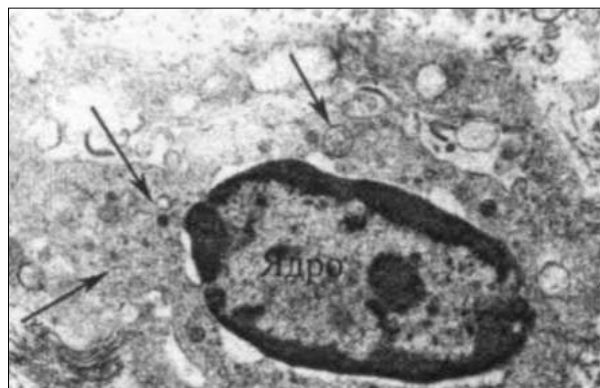


Рис. 4. Мозговые тяжи брыжеечного лимфатического узла. Тканевый макрофаг. Расширение перинуклеарного пространства. 3 группа, 60-е сутки эксперимента. Ув. 6000^x.

органа, признаками повышенной эндотелиальной проницаемости. Субмикроскопическое строение лимфоцитов, клеток плазмоцитарного ряда типичное, с умеренными признаками функциональной активности.

Исследование БЛУ животных при многократном введении СМЖ в периоде половой зрелости выявило ряд особенностей ультраструктуры клеточных элементов лимфоидного ряда, макрофагов, клеток микроокружения. Изменения проявлялись во все сроки эксперимента, имея наибольшую выраженность на 30-е и 60-е сутки. На протяжении всего экспериментального периода обращают на себя внимание расширенные синусные пространства БЛУ (главным образом, краевой синус и синусы мозгового вещества), заполненные мигрирующими клетками лимфоидного ряда, плазмоцитами, макрофагами (рис. 6) с выраженными ультрамикроскопическими признаками фагоцитарной активности (увеличение количества эухроматина в кариоплазме, развитость внутриклеточных органелл, обилие лизо- и фагосом).

Клетки плазмоцитарного ряда характеризуются признаками высокой функциональной активности. Ядро имеет типичную ультрамикроскопическую характеристику, расположено эксцентрично. Большую часть цитоплазмы занимает хорошо развитая гранулярная эндоплазматическая сеть и комп-



Рис. 5. Краевой синус. Малый лимфоцит (МЛ) в просвете синуса. Выраженные коллагеновые волокна (стрелки), ассоциированные с эндотелиальной клеткой (ЭЦ). Брюжеечный лимфатический узел, 3 группа, 30-е сутки эксперимента. Ув. 6000 \times .

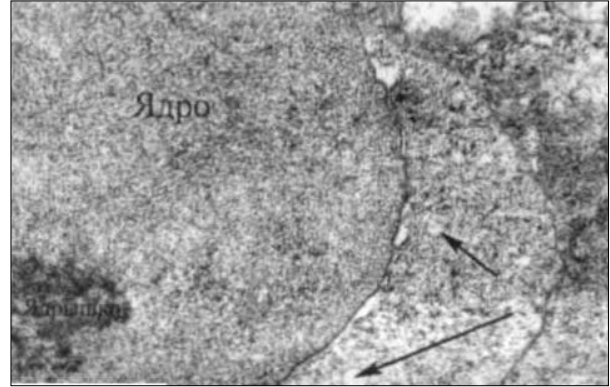


Рис. 7. Лимфобласт. В цитоплазме единичные небольшие митохондрии (стрелки), слабо развитая гранулярная эндоплазматическая сеть. Брюжеечный лимфатический узел, 4 группа, 30-е сутки эксперимента. Ув. 8000 \times .

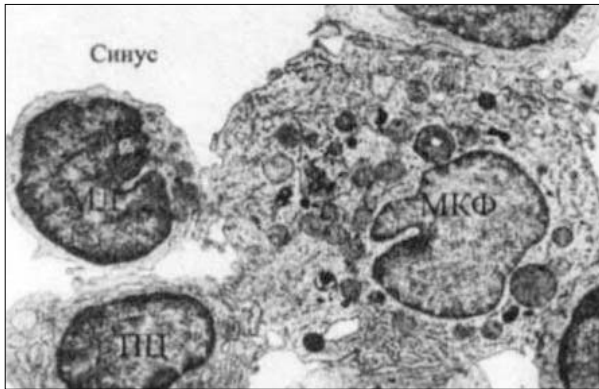


Рис. 6. Клетки в просвете краевого синуса брюжеечного лимфатического узла. Макрофаг (МКФ) находится в тесном контакте с лимфоцитами (МЛ), плазматической клеткой (ПЦ). 4 группа, 30-е сутки эксперимента. Ув. 6000 \times .

лекс Гольджи с умеренно расширенными цистернами. Помимо этого в цитоплазме встречаются вакуоли, заполненные гомогенным содержимым, различной электронной плотности, что свидетельствует о высокой секреторной активности клетки. Клетки микроокружения на ультрамикроскопическом уровне идентифицировали во всех структурно-функциональных зонах БЛУ и имели характерное строение в сочетании с признаками высокой активности, что свидетельствует об активации процессов антигенпрезентации [2, 3, 5].

Клетки лимфоидного ряда БЛУ при многократном введении СМЖ в половозре-

лом периоде во все сроки эксперимента имеют типичное строение, без признаков повреждения (рис. 7).

Среди прочих клеток, в области мозговых тяжей БЛУ всех экспериментальных групп животных периваскулярно идентифицировали единичные тучные клетки (тканевые базофилы), данное расположение которых связывают с их участием в процессах хемотаксиса и миграции клеток [2].

Выводы. 1. Ксеногенная спинномозговая жидкость (СМЖ) оказывает выраженное влияние на ультрамикроскопическое строение брюжеечных лимфатических узлов (БЛУ). В наибольшей степени оно выражено в группах животных с многократным ее введением в поздние сроки эксперимента вне зависимости от возраста. 2. Ультрамикроскопическое строение БЛУ при парентеральном введении СМЖ животным раннего постнатального периода характеризуется морфологическими признаками внутриклеточного отека, напряженности гуморального иммунитета, повышением фагоцитарной и трофической активности. 3. При парентеральном введении СМЖ половозрелым животным ультрамикроскопическое строение БЛУ характеризуется морфологическими признаками повышенной функциональной активности клеток лимфоидного ряда, клеток микроокружения, а так-

же усилением фагоцитарной активности и процессов внутриклеточного метаболизма.

Перспективы дальнейшего научного поиска. Несмотря на успехи в изучении структурных изменений некоторых органов

и систем организма при парентеральном введении ксеногенной СМЖ, малоизученным остается вопрос о механизмах данного влияния, что является ключевым моментом в понимании физиологической роли СМЖ.

Литература

1. Macpherson A.J. Mesenteric lymph nodes at the center of immune anatomy / A.J. Macpherson, K. Smith // *J. Exper. Medicine.* – 2006. – Vol. 203, № 3. – P. 497-500.
2. Willard-Mack C.L. Normal structure, function and histology of lymph nodes / C.L. Willard-Mack // *Toxicol. Pathology.* – 2006. – Vol. 34. – P. 409-424.
3. Elmore S.A. Histopathology of the Lymph Nodes / S.A. Elmore // *Toxicol. Pathology.* – 2006. – Vol. 34, №5. – P. 425-454.
4. Crivellato E. Stromal cell organisation in the mouse lymph node. A light and electron microscopic investigation using the zinc iodide-osmium technique / E. Crivellato, F. Mallardi // *J. Anatomy.* – 1997. – Vol. 190. – P. 85-92.
5. Бибик О.Ю. Ультраструктура брыжових лімфатичних вузлів під впливом екстремальної хронічної гіпертермії на тлі фізичного навантаження / О.Ю. Бибик // *Клінічна анат. та операт. хірургія* – 2007. – Т. 6, № 3 – С. 34-38.

УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КСЕНОГЕННОЙ СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ

Резюме. Изучены ультрамикроскопические изменения брыжеечных лимфатических узлов крыс при парентеральном одно- и многократном введении ксеногенной спинномозговой жидкости. Выявленные особенности строения клеток свидетельствуют о ее выраженном иммуотропном влиянии. Действие ликвора проявляется различно в зависимости от возрастного периода экспериментального животного и кратности введения.

Ключевые слова: спинномозговая жидкость, брыжеечный лимфатический узел, морфология.

ULTRAMICROSCOPIC CHARACTERISTIC OF THE MESENTERIC LYMPH NODES IN CASE OF A PARENTERAL INTRODUCTION OF THE XENOGENEIC CEREBROSPINAL FLUID

Abstract. Ultramicroscopic changes of the rat mesenteric lymph nodes have been studied in case of a parenteral single and multiple dose introduction of the xenogeneic cerebrospinal fluid. The detected peculiarities of the structure of the cells are indicative of its marked immunotropic effect. The action of the liquor is manifested diversely, depending on the age period of an experimental animal and the introduction ratio.

Key words: cerebrospinal fluid, mesenteric lymph node, morphology.

S.I. Georgiievskiyi Crimean State Medical University (Simferopol')

Надійшла 31.10.2008 р.
Рецензент – проф. К.С. Волков (Тернопіль)