

УДК 616.36-002-073/.076:612-092.9

І. М. Шевченко

ЛАЗЕРНА КОРЕЛЯЦІЙНА СПЕКТРОСКОПІЯ СИРОВАТКИ КРОВІ ЯК ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ГОМЕОСТАЗУ ОРГАНІЗМУ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ТОКСИЧНОМУ ГЕПАТИТІ ТА ОДНОЧАСНОМУ АНТИГЕННОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Одеський державний медичний університет

Вступ

Формування імунної відповіді на чужорідний антиген — це реакція, що спрямована на підтримку структурного та функціонального гомеостазу організму. При патології печінки відбуваються численні порушення в системі імунітету [1; 2]. Вони супроводжуються змінами не тільки в клітинах, але й у біологічних рідинах, що становлять внутрішнє середовище організму [3–5].

Останніми роками усе більшого застосування для оцінки гомеостазу рідин організму в медико-біологічних дослідженнях набуває метод лазерної кореляційної спектроскопії (ЛКС) [6].

Незважаючи на дослідження сироватки/плазми крові методом ЛКС при найрізноманітнішій патології, трактування отриманих результатів у клініці обмежується лише констатацією тих або інших змін спектра. В окремих публікаціях висувуються гіпотетичні припущення щодо причин, які спричинюють гомеостатичні порушення [7; 8]. Розуміння патофізіологічних механізмів порушень гомеостазу плазми/

сироватки при різних захворюваннях важливе для розробки ефективних методів діагностики та оцінки ефективності лікування.

Мета дослідження — вивчення щодобової динаміки молекулярних змін у сироватці крові за даними ЛК-спектроскопії в умовах гострого токсичного гепатиту (ГТГ) після одноразового ентерального введення CCl_4 та при ГТГ з одночасним антигенним навантаженням з метою оцінки можливості методу ЛКС для імунологічних досліджень.

Матеріали та методи дослідження

В експерименті використано 90 щурів лінії Вістар віком 4 міс, масою 230–250 г. Тварин утримували на стандартному раціоні віварію в умовах вільного пересування та доступу до води. Тварин досліджували в умовах дотримання загальноприйнятих нормативних та біоетичних вимог.

Сформовано чотири референтні групи: 1) інтактні тварини (еталон); 2) імунізовані тварини (контроль); 3) тварини з ГТГ без імунізації; 4) тварини, імунізовані одночасно з

введенням CCl_4 , що дало можливість досліджувати в динаміці особливості молекулярних змін сироватки крові в уражених щурів.

Гострий токсичний гепатит спричинювали одноразовим ентеральним введенням 50%-го оливковоолійного розчину CCl_4 дозою 0,5 мл/100 г. Імунізацію проводили шляхом одноразового внутрішньоочеревного введення еритроцитів барана (ЕБ) дозою $5,0 \cdot 10^9$ клітин (0,5 мл 50%-го розчину). Дослідження показників ЛК-спектрів сироватки крові проводили в динаміці на 1-шу, 2-гу, 3-тю, 5-ту, 7-му, 10-ту, 14-ту добу після введення гепатотоксину за допомогою спектрометра. Прилад розроблено Санкт-Петербурзьким інститутом ядерної фізики РАН (виробництво НВО «Прогрес» АН України, м. Одеса). Роботу проводили згідно з методичними рекомендаціями [9]. Вимірювання кожного зразка проводили тричі, кожної доби протягом експерименту, вимірювали сироватку 5 тварин для збільшення відсотка вірогідності дослідження. На базі отриманих гістограм за допомогою спеціально розробленої

Динаміка змін деяких показників імунної системи у щурів, імунізованих одночасно з введенням CCl_4 , $X \pm m_x$

Показники імунітету	Інтактні	Доба							
		1-ша	2-га	3-тя	5-та	7-ма	10-та	15-та	21-ша
T_k кільк.	45,40±3,85	17,00±1,73*	17,80±1,88*	18,40±1,08*	18,80±0,86*	18,40±1,08*	18,40±1,08*	26,60±3,46*	41,60±2,25
$T_k M, \%$	50,90±0,96	50,40±5,12	55,90±2,43	54,40±2,01	62,90±2,05*	63,70±1,28*	63,70±1,28*	67,80±2,46*	44,90±2,08
$T_k C, \%$	42,80±1,43	49,60±5,12	44,10±2,43	45,60±2,01	37,1±2,5*	36,30±1,28*	36,30±1,28*	31,80±2,38*	49,80±3,13
$T_k B, \%$	6,30±0,86	-*	-*	-*	-*	-*	-*	-*	-*
Фагоцит. число	74,30±2,78	44,20±1,98*	57,20±2,65*	61,20±1,16*	63,80±5,38	59,20±3,68*	59,20±3,68*	70,00±3,15	75,80±3,87
Фагоцит. індекс	1,360±0,039	0,67±0,054*	0,998±0,050*	1,060±0,036*	1,060±0,094*	1,08±0,10*	1,08±0,10*	1,230±0,083	1,59±0,10*
ЛКТ СЦК	0,510±0,041	0,76±0,053*	0,67±0,03*	0,700±0,021*	0,810±0,037*	0,810±0,029*	0,810±0,029*	0,934±0,140*	1,60±0,05*

Примітка. * — вірогідно порівняно з контрольною групою імунізованих тварин ($P < 0,05$); М — малоактивні, С — середньоактивні, В — високоактивні.

програми формували усереднені гістограми. Математичну обробку даних здійснювали за допомогою програми «Багато-параметровий класифікатор». Показниками імунної відповіді слугували кількість і активність Т-лімфоцитів, антитілоутворюючих клітин (АУК) та рівень гемолізину в сироватці крові, які оцінювали за методами [10; 11]. Для підтвердження розвитку гепатиту проводили біохімічні та морфологічні дослідження за методиками [12; 13]. Крім того, спостерігали за загальним станом тварин та відмічали кількість загиблих.

Результати дослідження та їх обговорення

Загибель тварин у 3-й та 4-й референтних групах становила близько 50 %, причому максимум летальності припадав на 2-гу добу після затруєння CCl_4 . Після 5-ї доби з початку експерименту загибелі тварин не спостерігалося.

На 1-шу–3-тю добу ГТГ тварини були малорухомими, знаходилися в коматозному стані, майже не вживали корм, пили багато води. До 5-ї доби активність тварин збільшилася, вони починали їсти, на 7-му–10-ту добу після затруєння експериментальні щури зовнішньо нічим не відрізнялися від інтактних.

При ГТГ зміни активності ферментів цитолізу (АЛТ, АСТ) і холестази (ЩФ, ГГТП) були односпрямованими і полягали в різкому зростанні їх активності майже в 2–3 рази. Відновлення активності ферментів відбувалося на 5-ту–7-му добу експерименту. В печінці відбувалося порушення мікроструктури, зміни в паренхімі, вмісті нейтральних ліпідів і глікогену. Ці зміни класифіковано як неспецифічний реактивний гепатит. Морфологічні зміни спостерігалися вже через 24 год після введення токсину, зростаючи до 2–3-ї доби експерименту. По-

чинаючи з 5–7-ї доби, морфологічна картина печінки змінювалася в бік відновлення, на 21-шу добу практично не відрізнялася від вихідного рівня.

Найбільші зрушення в імунному статусі спостерігалися на 2-гу та 3-тю добу експериментального токсичного гепатиту. Це полягало в різкому пригніченні фагоцитарної та клітинної ланок імунної системи, проте функціональний стан гуморальної ланки пригнічувався в меншій мірі. Різко знизилася фагоцитарна активність нейтрофільних лейкоцитів, кількість Т-лімфоцитів у крові. Активність фагоцитарної ланки імунної системи починає відновлюватися з 5-ї доби ГТГ і досягає показників контрольної групи до 10–14-ї доби. Показники клітинного імунітету відновлюються повільніше, мають хвилеподібну картину, кількість Т-лімфоцитів крові навіть на 14-ту добу після затруєння не досягає показників контрольної групи. Результати досліджень, проведених у 4-й групі, свідчать про те, що в периферичній крові вміст Т-лімфоцитів, починаючи з 1-ї доби після введення CCl_4 і ЕБ, зменшується майже вдвічі порівняно з імунізованими тваринами. Пригнічення цього показника спостерігалося протягом 10 наступних діб, тобто весь період розвитку ГТГ, і лише на 15-ту добу, а саме — до початку морфологічної та функціональної нормалізації печінки, кількість Т-лімфоцитів відповідає даним контрольної групи імунізованих тварин (табл. 1).

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що CCl_4 має токсичний вплив на клітини імунної системи. Останні вірогідно дуже чутливі в усі фази формування імунної відповіді, включаючи максимум накопичення АУК (4–5-та доба після введення ЕБ). Введення гепатотропної отрути одночасно з імунізацією щурів призводило до більш виражених

порушень у всіх трьох основних ланках імунної системи порівняно з тваринами 3-ї групи. Причому ці зміни також впливають на вміст та функції циркулюючих у периферичному кровотоці клітин імунної системи.

Отримані результати свідчать про суттєве зниження імунної відповіді затруєних тварин на чужорідний антиген, а також, непрямо, про масовий викид аутоантігенів зі зруйнованих гепатоцитів, що передбачає складний супресорний механізм впливу на імунну систему.

Вивчення показників, що характеризують специфічну імунну відповідь на чужорідний антиген, дозволяє зробити висновок, що CCl_4 до певної міри має імунотоксичний вплив, оскільки зменшує кількість АУК і, відповідно, специфічних антитіл (табл. 2).

Були вивчені ЛК-спектри сироватки крові в динаміці розвитку токсичного ураження печінки CCl_4 .

Через 1 добу після введення тваринам CCl_4 ЛК-спектри мало відрізнялися від контрольних показників. Відмічалось бімодальне розподілення часток з основними піками у ділянці радіусів 8,24–95,20 нм. Низькомолекулярна фракція розрізнена та представлена модами в широкому діапазоні 2,24; 6,43; 18,38 нм радіусів з

відповідними внесками в світлорозсіяння 0,56; 19,57; 12,23 % (рис. 1, а). «Хвіст» у низькомолекулярній фракції вірогідно не специфічний для гепатиту і є ознакою будь-якої іншої зміни певних параметрів гомеостазу, пов'язаних з інтоксикацією організму. Різко зменшується внесок у світлорозсіяння часток діапазоном від 10 до 100 нм порівняно з контролем, а також з'являються надвеликі частки (1000 нм і більше).

Зазначені зміни характерні для процесів некробіозу та дистрофії, коли превалюють процеси розпаду біомолекул. Таким чином, у ранні терміни (через 1 добу) ЛКС вже уловлює перші зміни гомеостазу. Разом з тим, у ці терміни відмічаються суттєві зміни активності ферментів цитолізу та холестази, спостерігаються гістохімічні та патоморфологічні зміни гепатоцитів, порушуються показники імунної відповіді всіх ланок імунної системи.

Відмінності у спектрах порівняно з контролем дозволяє виявити і класифікаційний аналіз (рис. 3, а).

На 2-гу–3-тю добу розвитку ГТГ зміни в ЛК-спектрах ще більш виражені (рис. 1, б). Гістограми набувають чіткої мономодальної структури з піком у ділянці середньомолекулярної фракції (52,37 нм), ЛК-спектр формується, голов-

ним чином, за рахунок внесків у світлорозсіяння низько- та середньомолекулярних компонентів, починаючи з розміру 2,50 до 66,00 нм помітно збільшується внесок у світлорозсіяння великомолекулярної фракції (264,50 нм). Класифікаційний аналіз відмінностей у третій та першій групах також показав чітке розходження ЛК-спектрів (рис. 3, в).

Більш вираженими були морфологічні, біохімічні, імунні зміни в організмі тварин.

Динаміка змін гістограм на 5-ту, 7-му, 10-ту, 14-ту доби полягала в поступовому формуванні з одномодалної структури ЛК-спектра бімодальної за рахунок утворення спочатку плато, а потім розділення піків на частоти (рис. 3, г–ж).

Класифікаційний аналіз відмінностей спектрів цих груп та контрольних тварин засвідчив суттєві розходження, що може бути пов'язано з повільним відновленням гомеостазу сироватки крові після токсичного ураження печінки (рис. 3, д, ж, і).

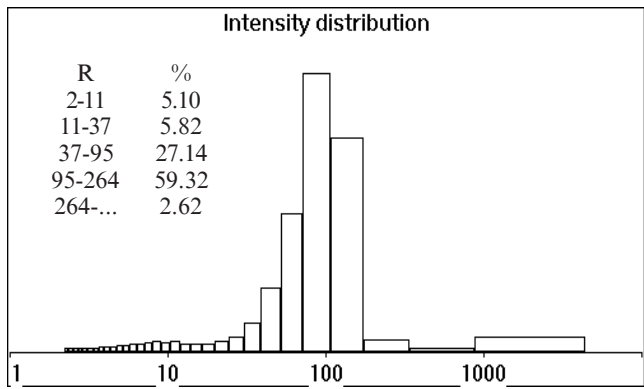
На 14-ту добу гістограма ЛК-спектрів практично не відрізняється від групи інтактних тварин (рис. 1, ж). Ці результати наочно ілюструє класифікаційний аналіз, що виражається в максимальному перехресті хмарок, які відповідають 1-й та 3-й групі на 14-ту добу (рис. 3, і).

Таблиця 2

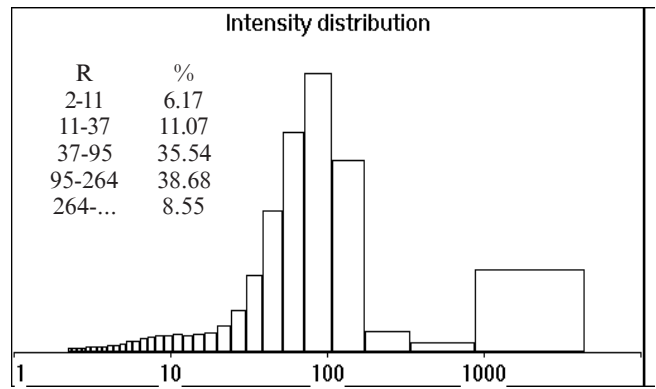
Динаміка кількості антитілоутворюючих клітин і титрів антитіл у щурів при одночасному введенні CCl_4 та імунізації, $X \pm m_x$

Показники	Доба після введення ЕБ				
	4-та	5-та	7-ма	10-та	14-та
АУК селезінки	$\frac{473,5 \pm 23,4}{621,5 \pm 18,7^{**}}$	$\frac{432,6 \pm 17,5}{613,0 \pm 21,4^{**}}$	$\frac{216,6 \pm 19,4^*}{291,8 \pm 16,4^{**}}$	$\frac{175,5 \pm 20,1^*}{305,6 \pm 18,2^{**}}$	$\frac{142,2 \pm 16,5^*}{318,1 \pm 17,5^{**}}$
АУК регіонарних лімфовузлів	$\frac{5,16 \pm 0,41}{8,16 \pm 0,34^{**}}$	$\frac{5,32 \pm 0,38}{8,05 \pm 0,51^{**}}$	$\frac{3,13 \pm 0,32^*}{4,84 \pm 0,43^{**}}$	$\frac{2,99 \pm 0,81^*}{5,31 \pm 0,36^{**}}$	$\frac{2,51 \pm 0,24^*}{5,33 \pm 0,39^{**}}$
Гемолізину сироватки крові	–	$\frac{2,63 \pm 0,12}{3,90 \pm 0,11^{**}}$	$\frac{2,84 \pm 0,21}{5,80 \pm 0,19^{**}}$	$\frac{2,51 \pm 0,17}{4,70 \pm 0,16^{**}}$	$\frac{2,12 \pm 0,14^*}{2,90 \pm 0,21^{**}}$

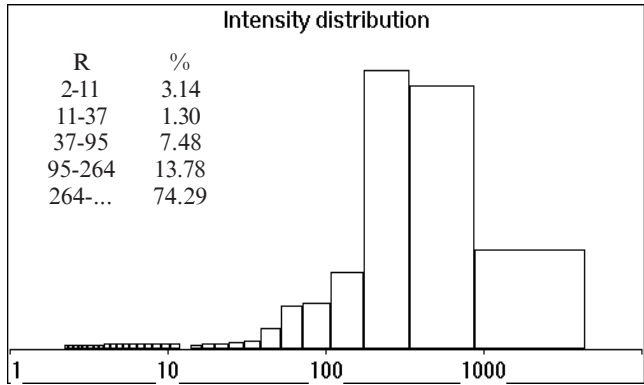
Примітка. Кількість АУК на 10^6 ядровмісних клітин; рівень гемолізину — \log_2 титрів антитіл; * — вірогідні відмінності порівняно з початковим рівнем ($P < 0,05$); ** — вірогідні відмінності порівняно з контролем ($P < 0,05$). У чисельнику — показники тварин із ГТГ, у знаменнику — показники контрольної групи (імунізовані тварини).



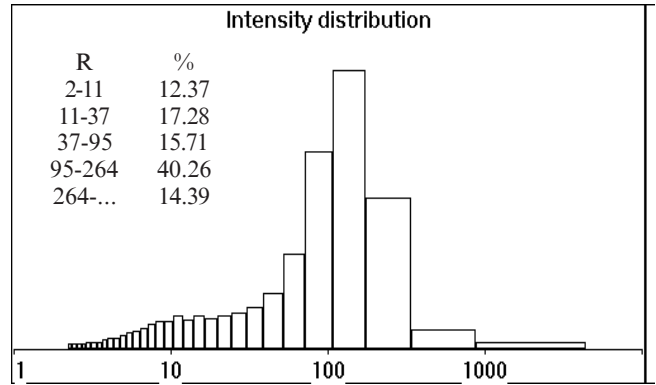
а) 1-ша доба



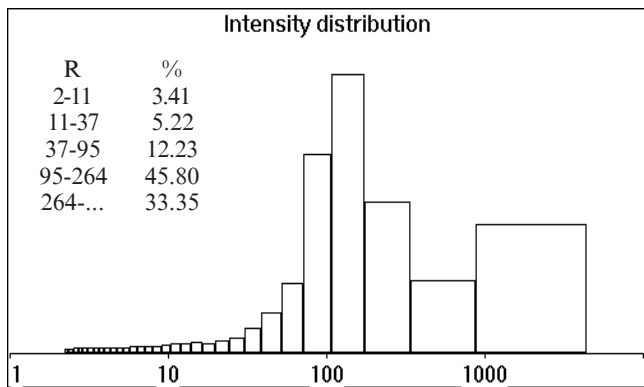
б) 2-га доба



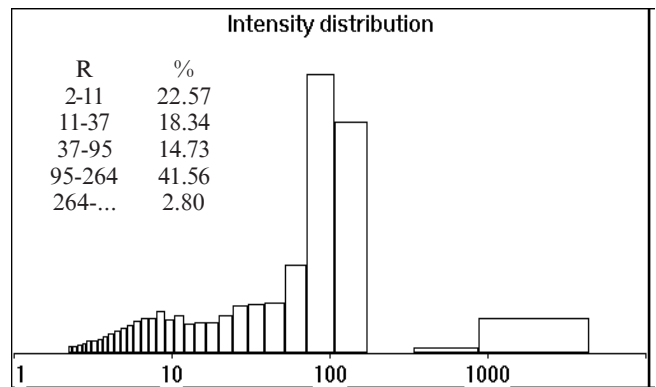
в) 3-тя доба



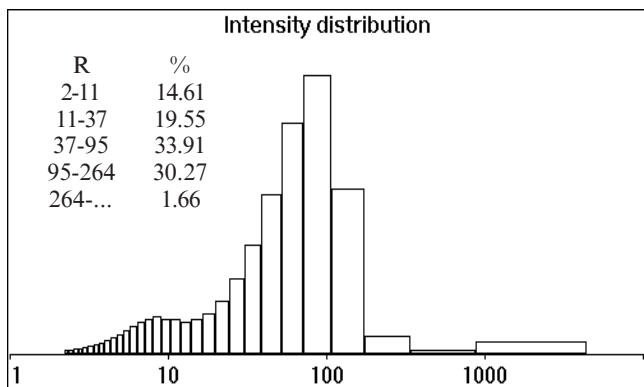
г) 5-та доба



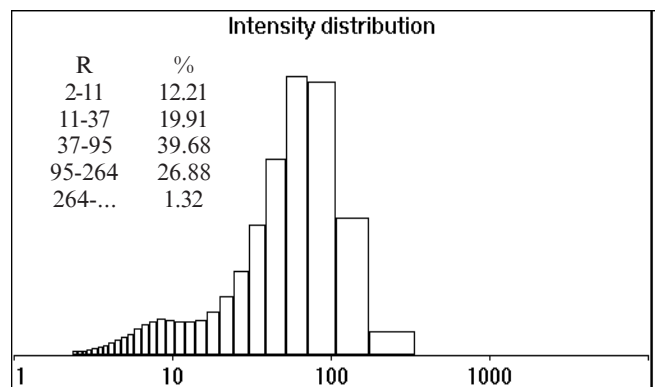
д) 7-ма доба



е) 10-га доба

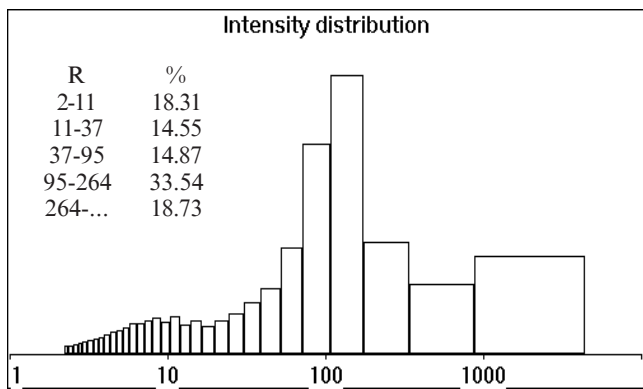


ж) 14-та доба

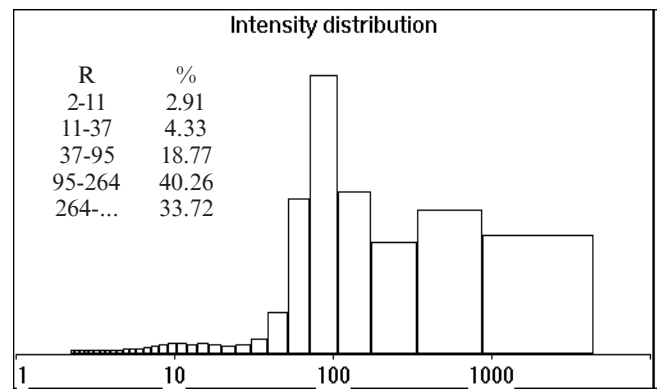


з) інтактні (контроль)

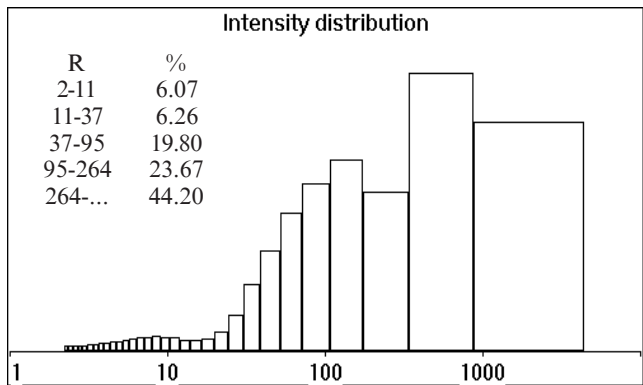
Рис. 1. Гістограми розподілу субфракцій світлорозсіювальних часток сироватки крові щурів при токсичному гепатиті в різні терміни



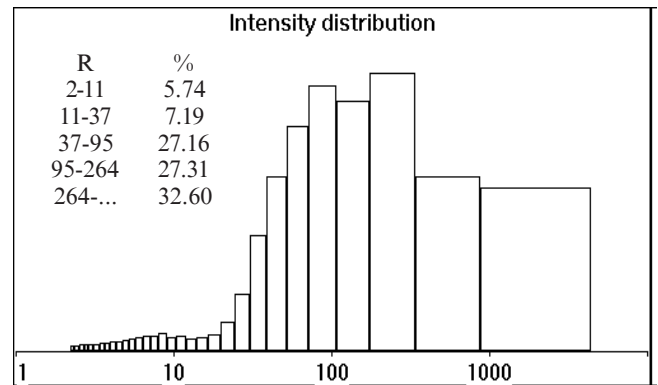
а) імуновані (контроль)



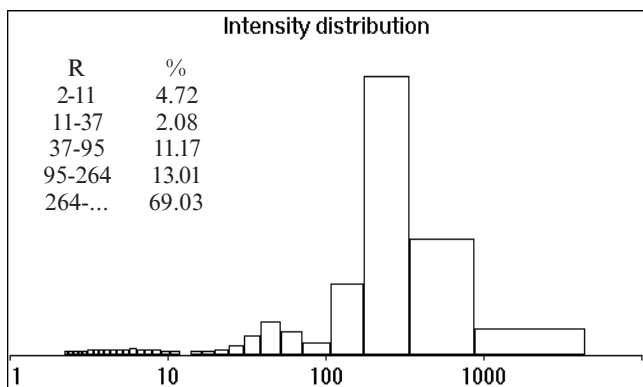
б) 1-ша доба



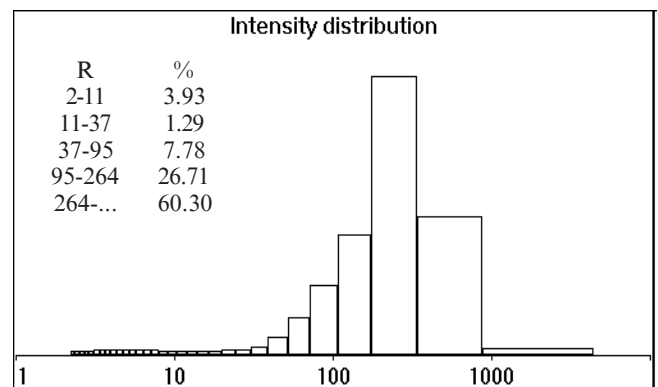
в) 2-га доба



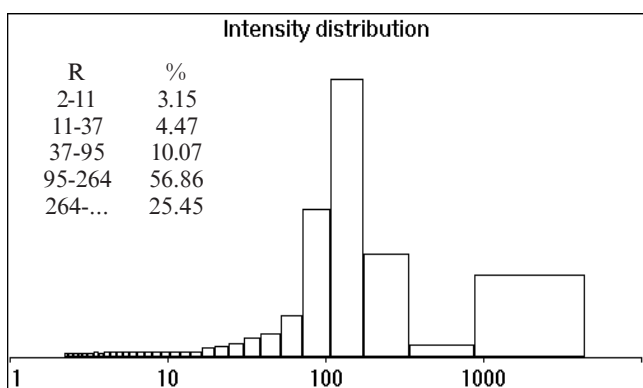
г) 3-тя доба



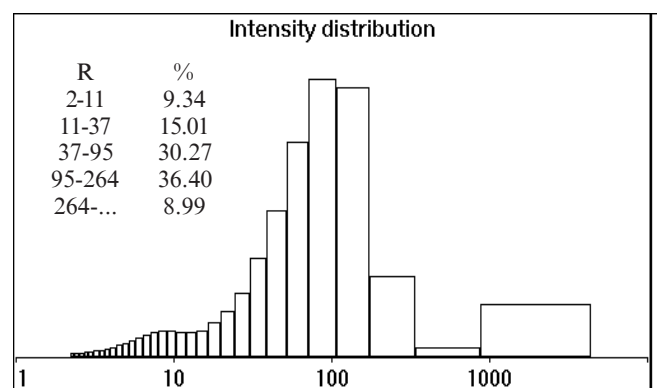
д) 5-та доба



е) 7-ма доба



ж) 10-та доба



з) 14-та доба

Рис. 2. Гістограми розподілу субфракцій світлорозсіювальних часток сироватки крові щурів при токсичному гепатиті на фоні антигенного навантаження (ЕБ) у різні терміни

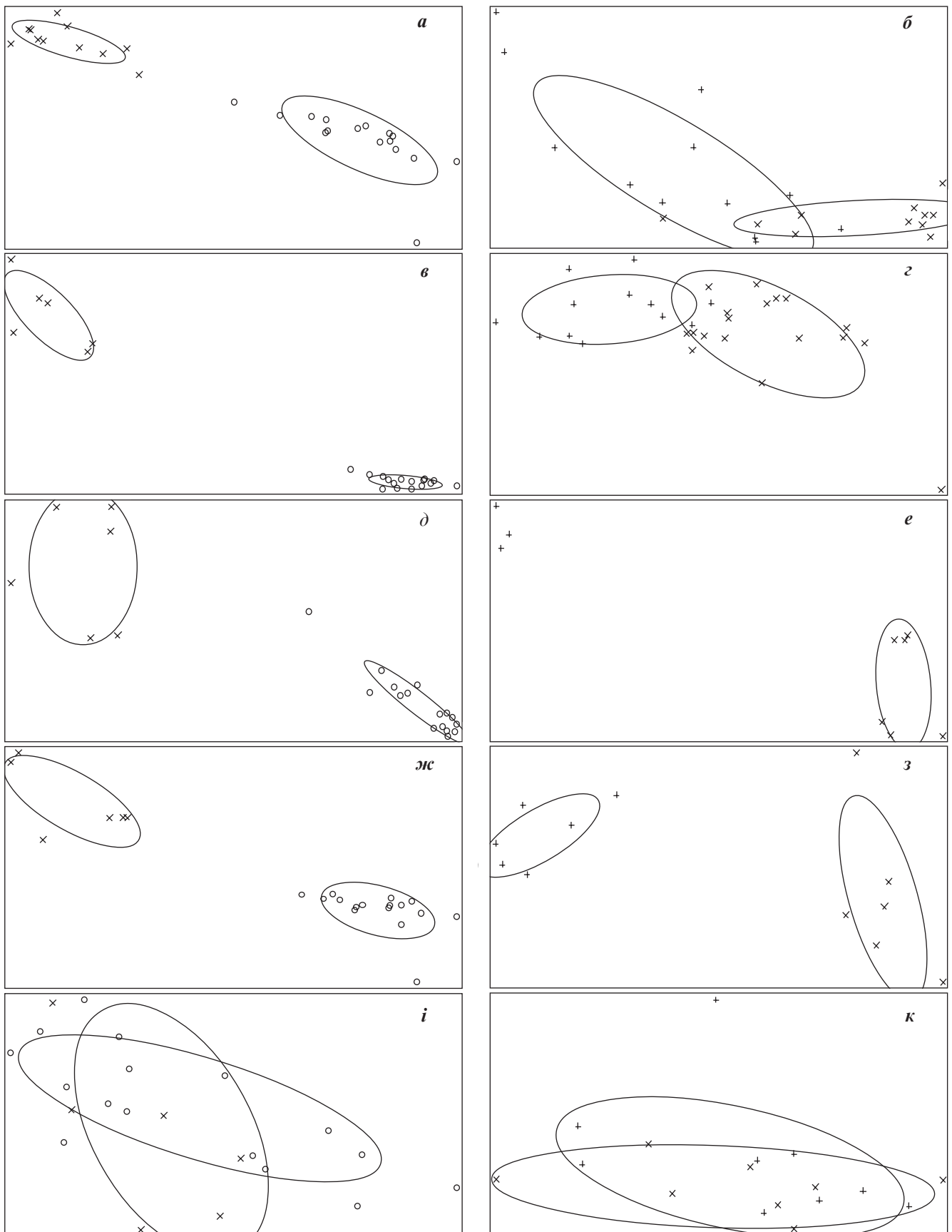


Рис. 3. Класифікаційний аналіз ЛК-спектрів імунізованих та неімунізованих шурів з токсичним гепатитом у різні терміни досліджень

Примітка. о — інтактні тварини; х — тварини з токсичним гепатитом; + — імунізовані тварини з токсичним гепатитом; а — інт. — гепатит 1-ша доба; б — гепатит — ім.+гепатит 1-ша доба; в — інт. — гепатит 3-тя доба; г — гепатит — ім.+гепатит 3-тя доба; д — інт. — гепатит 5-та доба; е — гепатит — ім. + гепатит 5-та доба; ж — інт. — гепатит 7-ма доба; з — гепатит — ім.+гепатит 7-ма доба; і — інт. — гепатит 14-та доба; к — гепатит — ім.+гепатит 14-та доба

Таким чином, здійснені дослідження ЛК-спектрів порівняно з традиційними показниками при експериментальному ураженні печінки CCl_4 підтвердили, що метод ЛКС є вірогідним інтегральним показником оцінки стану гомеостазу, в основі якого лежать міжмолекулярні біофізичні зміни, які віддзеркалюються вмістом часток сироватки крові в світлорозсіянні та формують кількісний спектр гістограм.

Результати досліджень свідчать про те, що вже через добу після імунізації та одночасному введенні CCl_4 в сироватці крові спостерігаються суттєві зміни співвідношення молекулярних та супермолекулярних компонентів. У гістограмі різко зростає вміст високомолекулярних компонентів. Так, вміст часток радіусом 95–264 нм зростає з 26,88 до 40,26 %, а вміст більших часток — з 1,32 до 33,72 %. При цьому спостерігається зниження низькомолекулярних елементів з радіусом 2–11 нм і 11–37 нм та відповідним внеском з 12,21 до 2,91 % і з 19,91 до 4,33 % (рис. 2, б).

На 2-гу добу зазначені зміни зберігаються, причому зрушення гістограми вправо відбувається за рахунок продовження зростання відносного вмісту надвеликих часток розміром 264 нм і більше. Їх внесок у світлорозсіяння зростає до 44,20 % (рис. 2, в).

На 3-тю добу досліджень основний внесок у світлорозсіяння становлять фракції часток, що мають розміри від 37 до 95 нм і більше (рис. 2, г).

На 5-ту добу спостерігається стабілізація гістограми, котра зберігається до 7-ї доби (рис. 2 д, е).

Лише на 10-ту добу починається змищення гістограми вліво за рахунок збільшення внеску в світлорозсіяння фракцій часток з радіусом від 11 до 264 нм (рис. 2, ж). І лише на 15-ту добу гістограма в цілому набуває початкового вигляду, хоча й зберігається підвище-

ний вміст надвеликих часток (рис. 2, з).

Порівняння усереднених ЛК-спектрів 4-ї та 3-ї груп тварин показало суттєву їх різницю, починаючи з 2-ї доби досліджень. Вони полягають у тому, що у щурів 4-ї групи зрушення гістограми вправо більш виражене і відбувається за рахунок надвеликих часток, але найважливіші відмінності спостерігалися, починаючи з 5-ї доби. У групі тварин з ГТГ на цей час вже спостерігалася чітка тенденція до нормалізації ЛК-спектрів, а в імунізованих тварин з ГТГ продовжувалося збільшення відносного вмісту великих та надвеликих часток (рис. 2, д, е) до 7-ї доби включно. Про суттєві відмінності свідчить також класифікаційний аналіз ЛК-спектрів 4-ї та 3-ї груп (рис. 3, е, з).

Проте в останні терміни досліджень, на 10–14-ту добу спостерігалася приблизно однакова картина ЛК-спектрів, особливо на 14-ту добу, що підтверджується даними класифікаційного аналізу (рис. 3 к).

Таким чином, показники ЛКС-метрії підкреслюють закономірності, які з'являються у функціонуванні імунної системи імунізованих тварин, котрим одночасно з чужорідним антигеном вводили гепатотропну отруту. Характер ЛК-спектрів свідчить про викид в периферичну кров вже на 1-шу добу досліджень значної кількості великих дисперсних часток, що вірогідно пов'язано з ушкодженням мембран гепатоцитів та інших клітин печінки і, можливо, імунокомпетентних клітин. Закономірності ЛК-спектрів на 5–10-ту добу вказують на внесок імунної системи в характер зрушень гістограм вправо за рахунок гуморальних факторів імунітету, переважно ЦІК. Зазначені зрушення корелюють з верифікованими імунологічними тестами.

Висновки

1. Поряд із гепатотоксичним впливом CCl_4 має виражений імунотоксичний ефект, пригнічуючи імунну відповідь у всі фази його формування.

2. Введення гепатотропної отрути одночасно з імунізацією щурів призводить до більшого пригнічення імунної відповіді на чужорідний антиген у досліджуваних тварин, про що свідчать результати ЛКС-досліджень.

3. Метод ЛКС є вірогідним інтегральним показником оцінки стану гомеостазу і корелює із загальноприйнятими біохімічними та імунологічними методами.

4. Метод ЛКС-метрії — чутливий, дозволяє відрізнити зрушення гомеостазу, які не помітні при вивченні їх загальноприйнятими методами.

5. Антигенне навантаження та автоімунний процес при токсичному гепатиті виявляються в ЛК-гістограмах у вигляді зростання кількості великих та надвеликих часток.

ЛІТЕРАТУРА

1. Печень и иммунологическая реактивность / И. П. Алексеева, Т. М. Брызгина, С. И. Павлович, Н. В. Ильчевич. — К.: Наук. думка, 1991. — 166 с.
2. Иммунология и иммунопатология пищеварительной системы / Ю. И. Бажора, В. И. Кресюн, К. Л. Сервецкий, И. Н. Годзиева. — Одесса: ОКФА, 2001. — 190 с.
3. Дранник Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология: Навч. посібник. — Одесса: Астропринт, 1999. — 604 с.
4. Петров Р. В. Вклад иммунологии в развитие медико-биологических дисциплин // Иммунология. — 2000. — № 1. — С. 4-14.
5. Bradley J., McCluskey J. Clinical Immunology. — Oxford University Press, 1997. — 572 p.
6. Бажора Ю. И., Носкин Л. А. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине. — Одесса: Друк, 2002. — 400 с.
7. Бажора Ю. И., Тренчук О. В. Лазерная корреляционная спектроскопия в

діагностиці системних порушень плазмового гомеостазу при акушерсько-гінекологічній патології. Повідомлення 1 // Педіатрія, акушерство та гінекологія. — 2000. — № 5. — С. 96-99.

8. *Особливості* плазмового гомеостазу у хворих на рак прямої кишки / О. А. Біленко, Ю. І. Бажора, В. М. Соколов, Д. Ю. Андронов // Укр. радіолог. журнал. — 1997. — Т. V, вип. 3. — С. 280-282.

9. *Лазерная корреляционная спектроскопия сыворотки крови: Метод. рекомендации* / Ю. И. Бажора, В. С. Соколовский, В. И. Кресюн и др. — Одесса, 1995. — 15 с.

10. *Назаренко Н. А., Мельников Н. В., Утешев Б. С.* Усовершенствование метода локального гемолиза для оценки иммуотропных средств // Фармакология и токсикология. — 1987. — № 3. — С. 113-115.

11. *Чернушенко Е. Ф., Когосова Л. С.* Иммунологические исследования в клинике. — К.: Здоров'я, 1978. — 160 с.

12. *Лунна Х.* Основы гистохимии. — М.: Мир, 1980. — 343 с.

13. *Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник* / Под ред. В. В. Меньшикова. — М.: Медицина, 1987. — 368 с.

УДК 616.36-002-073/076:612-092.9

I. М. Шевченко

ЛАЗЕРНА КОРРЕЛЯЦІЙНА СПЕКТРОСКОПІЯ СИРОВАТКИ КРОВІ ЯК ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ГОМЕОСТАЗУ ОРГАНІЗМУ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ТОКСИЧНОМУ ГЕПАТИТІ ТА ОДНОЧАСНОМУ АНТИГЕННОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Робота присвячена вивченню динаміки показників різних ланок імунної системи в зв'язку із показниками молекулярних змін у сироватці крові за даними лазерної кореляційної спектроскопії при експериментальному токсичному гепатиті на фоні антигенного навантаження.

Встановлено, що CCl_4 поряд із гепатотоксичним впливом має виражений імуноксичний ефект, пригнічуючи імунну відповідь у всі фази її формування. Введення гепатотропної отрути одночасно з імунізацією щурів призводить до більшого пригнічення імунної відповіді на чужорідний антиген у досліджуваних тварин, що добре помітно на ЛК-гістограмах. Метод ЛКС є вірогідним інтегральним показником оцінки стану гомеостазу і корелює з загальноприйнятими біохімічними та імунологічними методами. ЛКС-метрія — чутливий метод, дозволяє помічати і відрізнити найдрібніші зрушення гомеостазу, які не помітні при вивченні їх загальноприйнятими методами. Антигенне навантаження та автоімунний процес при токсичному гепатиті виявляються в ЛК-гістограмах у вигляді зростання кількості великих та надвеликих часток.

Ключові слова: імунний статус, токсичний гепатит, лазерна кореляційна спектроскопія, імунізація.

UDC 616.36-002-073/076:612-092.9

I. M. Shevchenko

LASER CORRELATIVE SPECTROSCOPY OF BLOOD SERUM AS AN INTEGRAL INDEX OF ORGANISM'S HOMEOSTASIS IN CONDITIONS OF SIMULTANEOUS TOXIC HEPATITIS AND ANTIGENIC STRESS

The work is dedicated to studying dynamic of indices of different links of the immune system correlating with indices of molecular changes in blood serum in conditions of simultaneous toxic hepatitis and antigenic stress, studied by laser correlative spectroscopy.

It was ascertained that CCl_4 is not only hepatotoxic but also immunotoxic and depresses the immune response on all phases of its forming. It's clear from LC-histograms that introducing of hepatic toxin simultaneously with rat's immunization leads to more marked depressing of immune response on foreign antigen. LCS method is a reliable integral index of homeostasis. It also correlates with accepted biochemical and immunologic methods. LCS is a sensible method, it allows noting and fixing the less deviations of homeostasis, which can't be found out by standard methods. Antigenic stress and autoimmune process in the case of toxic hepatitis can be seen on LC-histograms.

Key words: immune status, toxic hepatitis, laser correlative spectroscopy, immunization.

УДК 539.218:611.018.4+616-022.39

I. В. Ходаков

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ КІСТОК ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН

Інститут стоматології АМН України

При дослідженні ефективності препаратів, що мають остеотропні властивості, а також при розробці та використуванні експериментальних моделей остеопатії важливим показником стану кісткової системи організму є щільність кісток [1–3]. По-

казник дозволяє оцінювати співвідношення мінерального й органічного компонентів, судити про інтенсивність проходження процесів синтезу і резорбції кістки, аналізувати ступінь мінералізації кісткової тканини. Використовування в експериментальних робо-

тах лабораторних тварин дозволяє проводити дослідження безпосередньо на виділених кістках, що дає можливість здобувати точніші значення щільності, ніж при застосуванні непрямих прижиттєвих методів дослідження кісткової системи без порушення