

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГУМОРАЛЬНОЇ ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ НА ЛІПОПОЛІСАХАРИДИ ЕНТЕРОБАКТЕРІЙ У ХВОРИХ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ СИСТЕМИ КРОВІ

Ал.І. Гордієнко¹, Ан.І. Гордієнко², Н.М. Третяк¹

¹ДУ «Інститут гематології та трансфузіології НАМН України», Київ,

²ДУ «Кримський державний медичний університет імені С.І. Георгієвського», Сімферополь

Резюме. *Мета – порівняльна характеристика порушень гуморального імунітету до ліпополісахаридів (ЛПС) ентеробактерій у хворих на гостру мієлоїдну лейкемію (ГМЛ), хронічну мієлоїдну лейкемію (ХМЛ), мієлодиспластичний синдром (МДС) і В-клітинну хронічну лімфоцитарну лейкемію (В-ХЛЛ).*

Матеріали і методи досліджень. *Матеріалом досліджень служила сироватка венозної крові хворих на ГМЛ, ХМЛ, МДС (хронічна мієломоніцитарна лейкемія (ХММЛ) та рефрактерна анемія з надлишком бластів (РАНБ)) і В-ХЛЛ до початку лікування та після проведення курсу поліхіміотерапії. Рівні сироваткових антитіл класів А, М і G до ЛПС ентеробактерій визначали методом твердофазного імуноферментного аналізу.*

Результати та їх обговорення. *Встановлено, що у хворих на ГМЛ, ХМЛ, МДС і В-ХЛЛ спостерігається виражений дисбаланс показників, які відображають стан гуморального імунітету до ЛПС умовно-патогенних ентеробактерій. До початку лікування (групи ХМЛ-ФА, ХММЛ, РАНБ, В-ХЛЛ) такий дисбаланс найчастіше проявляється у вигляді істотного зниження рівнів сироваткових анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM і вираженого зростання рівнів сироваткових анти-ЛПС-IgG порівняно з нормальними значеннями цих показників. В стадії клініко-гематологічної ремісії у хворих ГМЛ і В-ХЛЛ виявлено достовірне зростання рівнів сироваткових анти-ЛПС-АТ всіх трьох класів, тоді як у хворих на ХМЛ підвищуються тільки рівні анти-ЛПС-IgM, а вміст анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgG достовірно не змінюється. Разом з цим у обстежених груп хворих дисбаланс рівнів сироваткових анти-ЛПС-АТ різних класів не корелює зі змінами концентрації в крові загальних імуноглобулінів цих же класів.*

Висновки. *Хворі з зазначеними захворюваннями системи крові характеризуються підвищеним ризиком розвитку інфекційних ускладнень, що обумовлені умовно-патогенними ентеробактеріями. Аналіз стану гуморального імунітету до ЛПС ентеробактерій при неопластичних процесах доцільно використовувати для поглибленої характеристики імунних порушень, а також враховувати при призначенні раціональної імунокорекції.*

Ключові слова: *захворювання системи крові мієлоїдного та лімфоїдного походження, імунні порушення, антиліпополісахаридні антитіла*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУМОРАЛЬНОГО ИММУННОГО ОТВЕТА НА ЛИПОПОЛИСАХАРИДЫ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СИСТЕМЫ КРОВИ

Ал.И. Гордиенко¹, Ан.И. Гордиенко², Н.Н.Третяк¹

¹ГУ «Институт гематологии и трансфузиологии НАМН Украины», Киев,

²ГУ «Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского», Симферополь

Резюме. *Цель – сравнительная характеристика нарушений гуморального иммунитета к липополисахаридам (ЛПС) энтеробактерий у больных острой и хронической миелоидной лейкозией (ОМЛ и ХМЛ), миелодиспластическим синдромом (МДС) и В-клеточной хронической лимфоцитарной лейкозией (В-ХЛЛ).*

Материалы и методы исследований. *Материалом исследований служила сыворотка венозной крови больных ОМЛ, ХМЛ, МДС (хроническая миеломоноцитарная лейкозия (ХММЛ) и рефрактерная анемия с избытком бластов (РАИБ)) и В-ХЛЛ до начала лечения и после проведения курса полихимиотерапии. Уровни сывороточных антител классов А, М и G к ЛПС энтеробактерий определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа.*

Результаты и их обсуждение. *Установлено, что у больных ОМЛ, ХМЛ, МДС и В-ХЛЛ наблюдается выраженный дисбаланс показателей, которые отображают состояние гуморального иммунитета к ЛПС условно-патогенных энтеробактерий. До начала лечения (группы ХМЛ-ФА, ХММЛ, РАИБ, В-ХЛЛ) такой дисбаланс чаще всего проявляется в виде существенного снижения уровней сывороточных анти-ЛПС-IgA и анти-ЛПС-IgM и выраженного увеличения уровней сывороточных анти-ЛПС-IgG по сравнению с нормальными значениями этих показателей. В стадии клинико-гематологической ремиссии у больных ОМЛ и В-ХЛЛ выявлено достоверное увеличение уровней сывороточных анти-ЛПС-АТ всех трех классов, тогда как у больных ХМЛ повышаются только уровни анти-ЛПС-IgM, а содержание анти-ЛПС-IgA и анти-ЛПС-IgG достоверно не меняется. Вместе с тем у обследованных групп больных дисбаланс уровней сывороточных анти-ЛПС-АТ разных классов не коррелирует с изменениями концентрации в крови общих иммуноглобулинов этих же классов.*

Выводы. *Больные с указанными заболеваниями системы крови характеризуются повышенным риском развития инфекционных осложнений, обусловленных условно-патогенными энтеробактериями. Анализ состояния гуморального иммунитета к ЛПС энтеробактерий при неопластических процессах целесообразно использовать для углубленной характеристики иммунных нарушений, а также учитывать при назначении рациональной иммунокоррекции.*

Ключевые слова: *заболевания системы крови миелоидного и лимфоидного происхождения, иммунные нарушения, антилипополисахаридные антитела.*

COMPARATIVE CHARACTERIZATION OF THE HUMORAL IMMUNE RESPONSE TO ENTEROBACTERIAL LIPOPOLYSACCHARIDE IN PATIENTS WITH DISEASES OF THE BLOOD SYSTEM

Al.I. Gordienko¹, An.I. Gordienko², N.N. Tretyak¹

¹SI «Institute of Hematology and Transfusiology of NAMS of Ukraine», Kyiv,

²SI «Crimea State Medical University named after S. I. Georgievsky», Simferopol

Summary. Aim – the comparative characteristic of disorders of humoral immunity to lipopolysaccharides (LPS) of enterobacteria in patients with acute and chronic myeloid leukaemia (AML and CML), myelodysplastic syndrome (MDS) and B-cell chronic lymphocytic leukemia (B-CLL).

Materials and methods. Material for laboratory studies served as the serum of venous blood of patients with AML, CML, MDS and B-CLL before treatment and after chemotherapy. The levels of serum antibodies of classes A, M and G to LPS of enterobacteria (respectively anti-LPS-IgA, anti-LPS-IgM and anti-LPS-IgG) was determined by ELISA; as antigen used LPS of *Escherichia coli* K30. In the control group (n=37) included healthy people who by sex and age corresponded to the groups of patients.

Results. It is established that in patients with AML, CML, MDS and B-CLL is pronounced imbalance indicators that show the status of humoral immunity to LPS enterobacteria. Before treatment this misbalance is most often manifested as a significant decrease in the levels of serum anti-LPS-IgA and anti-LPS-IgM and expressed increased levels of serum anti-LPS-IgG compared with normal values of these parameters. With the exception of AML patients in first acute period in which the content of anti-LPS-IgA and anti-LPS-IgM in blood did not differ significantly from their normal values, as well as B-CLL patients, in which the level of anti-LPS-IgG in blood in the middle was also within the range of normal values of this index. In the stage of clinical and hematologic remission in patients with AML and B-CLL revealed a reliable increase in levels of serum anti-LPS-antibodies of all three classes, whereas in patients with CML only increase the levels of anti-LPS-IgM, and the content of anti-LPS-IgA and anti-LPS-IgG were not significantly changed. However, in the examined groups of patients with imbalance levels of serum anti-LPS-antibodies of different classes do not correlate with changes in the blood levels of total immunoglobulins of the same class.

Conclusions. The obtained results show that patients with myeloid and lymphoid leukemia's are characterized by an increased risk of infectious complications that are caused by opportunistic enterobacteria. Analysis of humoral immunity to LPS of enterobacteria in neoplastic processes useful for in-depth characterization of immune abnormalities and their rational correction.

Key words: myeloid and lymphoid leukemia's, immune abnormalities, antilipopolysaccharide antibodies

Важливу особливість захворювань системи крові мієлоїдного та лімфоїдного походження (ЗСК) є формування у пацієнтів важкого імунodefіцитного стану. Внаслідок цього клінічний перебіг ЗСК часто

супроводжується важкими інфекційними ускладненнями, серед яких переважають бактеріальні інфекції [9]. За даними літератури, причиною розвитку зазначених інфекційних ускладнень останнім часом все частіше стають умовно-патогенні Грам-негативні бактерії (ГНБ) із сімейства *Enterobacteriaceae*, які відносяться до облигатних або транзиторних представників кишкової мікрофлори людини [4, 9]. Ключовим фактором патогенності ГНБ вважається ліпополісахарид (ЛПС), який є одним зі структурних компонентів клітинної стінки цих бактерій [6, 7]. При надлишковому надходженні в організм ЛПС ініціює широкий спектр патофізіологічних реакцій, до крайніх проявів яких відноситься сепсис і септичний шок [11].

Відомо, що в нейтралізації біологічної активності та кліренсі ЛПС найважливішу роль відіграють адаптивні імунні механізми, які реалізуються за участю специфічних антитіл (анти-ЛПС-АТ) [5, 10].

У зв'язку з цим **метою** даної роботи була порівняльна характеристика порушень гуморального імунітету до ЛПС ентеробактерій у хворих на гостру мієлоїдну лейкемію (ГМЛ), хронічну мієлоїдну лейкемію (ХМЛ), мієлодиспластичний синдром (МДС) і В-клітинну хронічну лімфоцитарну лейкемію (В-ХЛЛ).

Матеріали і методи досліджень. Основну групу склали пацієнти, що страждають на ГМЛ, ХМЛ, МДС (хронічна мієломоноцитарна лейкемія (ХММЛ) та рефрактерна анемія з надлишком бластів (РАНБ)) і В-ХЛЛ. Відповідно до дизайну досліджень у цю групу були включені хворі до початку лікування: ХМЛ у фазі акселерації (ХМЛ-ФА, n=44); ХММЛ (n=23); РАНБ (n=18); В-ХЛЛ з вперше встановленим діагнозом (n=41); ГМЛ в першому гострому періоді (ГМЛ-ГП, n=49). Крім того, в основну групу увійшли пацієнти після проведення курсу поліхіміотерапії (ПХТ) за протоколом (7+3): ГМЛ в періоді клініко-гематологічної ремісії (ГМЛ-ПР, n=21), ХМЛ у хронічній фазі (ХМЛ-ХФ, n=31), В-ХЛЛ в стадії клініко-гематологічної ремісії (В-ХЛЛ-Р, n=30). Всі хворі перебували на стаціонарному лікуванні в гематологічному відділенні № 1 Київської міської клінічної лікарні № 9, що є клінічною базою ДУ «Інститут гематології та трансфузіології НАМН України» (м. Київ). Верифікацію діагнозу проводили на підставі результатів загальноклінічних, морфологічних та імунофенотипових методів досліджень. У контрольну групу (n=37) увійшли здорові люди, які за статтю та віком відповідали зазначеним вище хворим.

Матеріалом для проведення лабораторних досліджень слугувала сироватка венозної крові, що була отримана загальноприйнятим способом. Рівні сироваткових антитіл класів А, М і G до ЛПС ентеробактерій (відповідно анти-ЛПС-IgA, анти-ЛПС-IgM і анти-ЛПС-

IgG) визначали методом твердофазного імуоферментного аналізу; в якості антигену використовували ЛПС *Escherichia coli* K30 [8]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою програмного пакету STATISTICA 6.0 (StatSoft, Inc., США). Для оцінки достовірності відмінностей показників між незалежними вибірками використовували непараметричний U-критерій Mann-Whitney.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що ряд захворювань системи крові мієлоїдного і лімфоїдного походження (ГМЛ, ХМЛ, МДС та В-ХЛЛ) супроводжуються формуванням вираженого дисбалансу гуморального імунітету до ЛПС умовно-патогенних ентеробактерій (табл.). Так, у хворих на ГМЛ в першому гострому періоді до початку лікування (група ГМЛ-ГП) при практично нормальному вмісті сироваткових анти-ЛПС-IgA рівні анти-ЛПС-IgM і анти-ЛПС-IgG в крові були в середньому відповідно в 1,7 рази нижче і 1,8 рази вище, ніж у здорових людей. У хворих на ГМЛ в періоді клініко-гематологічної ремісії (група ГМЛ-ПР) рівні анти-ЛПС-IgA в середньому також достовірно не відрізнялися від нормального значення, тоді як вміст анти-ЛПС-IgM і анти-ЛПС-IgG підвищився в середньому відповідно на 39,5 і 71,9%. Внаслідок цього у хворих з групи ГМЛ-ПР вміст анти-ЛПС-IgM нормалізувався, а рівень анти-ЛПС-IgG став перевищувати нормальне значення в середньому в 3,0 рази.

Таблиця

**Рівні сироваткових анти-ЛПС-АТ різних класів
при захворюваннях системи крові мієлоїдного і лімфоїдного
походження (M±m)**

Група	Анти-ЛПС-АТ, ум. од.		
	IgA	IgM	IgG
ГМЛ-ГП, n=49	0,373±0,032 [●]	0,205±0,024 ^{●○}	0,482±0,033 ^{●○}
ГМЛ-ПР, n=21	0,463±0,026 [○]	0,286±0,042	0,829±0,073 [○]
ХМЛ-ФА, n=44	0,269±0,023 [○]	0,145±0,021 ^{●○}	0,442±0,020 [○]
ХМЛ-ХФ, n=31	0,301±0,029	0,221±0,035 [○]	0,484±0,027 [○]
ХММЛ, n=23	0,195±0,024 [○]	0,097±0,018 [○]	0,502±0,039 [○]
РАІБ, n=18	0,109±0,017 [○]	0,171±0,030 [○]	0,320±0,024
В-ХЛЛ, n=41	0,114±0,015 ^{●○}	0,093±0,010 ^{●○}	0,343±0,031 [●]
В-ХЛЛ-Р, n=30	0,242±0,026 [○]	0,207±0,015 [○]	0,680±0,042 [○]
Здорові люди, n=37	0,371±0,042	0,345±0,035	0,274±0,017

Примітки:

1. [○] – достовірність відмінностей (p<0,05) порівняно з здоровими людьми;
2. [●] – достовірність відмінностей (p<0,05) порівняно з однойменною групою хворих у періоді ремісії (ПР) або хронічній фазі (ХФ).

У хворих на ХМЛ у фазі акселерації до початку лікування (група ХМЛ-ФА) рівні анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM були в середньому відповідно в 1,4 і в 2,4 рази нижче, ніж у здорових людей, тоді як рівні анти-ЛПС-IgG були в середньому в 1,6 рази вище свого нормального значення. У хворих на ХМЛ у хронічній фазі (група ХМЛ-ХФ) порівняно з групою ХМЛ-ФА простежується тенденція до підвищення рівнів анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgG, а також зареєстровано достовірне збільшення рівнів анти-ЛПС-IgM (в середньому на 52,4%). У порівнянні зі здоровими людьми у хворих з групи ХМЛ-ХФ рівні сироваткових анти-ЛПС-IgM продовжували залишатися зниженими в середньому в 1,6 рази, рівні анти-ЛПС-IgG були підвищені в середньому в 1,8 рази, тоді як рівні анти-ЛПС-IgA в середньому достовірно не відрізнялися від нормального значення.

Хворі на МДС були розділені на дві групи: пацієнти з ХММЛ (група ХММЛ) і пацієнти з РАНБ (група РАНБ). Встановлено, що у хворих з групи ХММЛ рівні сироваткових анти-ЛПС- {ЛПС *E. coli* K30}-IgA і анти-ЛПС-IgM були в середньому відповідно в 1,9 і в 3,6 рази нижче, ніж у здорових людей, тоді як рівні анти-ЛПС-IgG були в середньому в 1,8 рази вище свого нормального значення. У хворих з групи РАНБ також відмічено достовірне зниження рівнів сироваткових анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM (ці показники були в середньому відповідно в 3,4 і в 2,0 рази нижче, ніж у здорових людей), у той час як середній вміст анти-ЛПС-IgG знаходився в межах діапазону нормальних значень для цього показника.

Хворі на В-ХЛЛ також були розділені на дві клінічні групи: пацієнти з вперше поставленим діагнозом до лікування (група В-ХЛЛ) і пацієнти після поліхіміотерапії в стадії клініко-гематологічної ремісії (група В-ХЛЛ-Р). У хворих з групи В-ХЛЛ при практично нормальному вмісті анти-ЛПС-IgG у крові рівні сироваткових анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM були в середньому відповідно в 3,3 і 3,7 рази нижче, ніж у здорових людей. У порівнянні з хворими з групи В-ХЛЛ у хворих із групи В-ХЛЛ-Р зареєстровано майже дворазове достовірне зростання рівнів анти-ЛПС-АТ всіх трьох класів: анти-ЛПС-IgA – у 2,1 рази, анти-ЛПС-IgM – у 2,2 рази і анти-ЛПС-IgG – у 2,0 рази. Однак у порівнянні з нормальними значеннями рівні анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM у хворих із групи В-ХЛЛ-Р залишалися зниженими в середньому відповідно в 1,5 і в 1,7 рази, тоді як рівні анти-ЛПС-IgG підвищилися в середньому в 2,5 рази.

Відомо, що одним із важливих проявів імунодепресії у хворих на онкологічну патологію є зниження здатності до утворення антитіл до бактеріальних, грибкових і вірусних антигенів, що сприяє формуванню дисфункції гуморальної ланки імунітету [1-3]. Проведені нами дослідження показали, що у хворих на ГМЛ, ХМЛ, МДС і В-ХЛЛ

спостерігається виражений дисбаланс показників, які відображають стан гуморального імунітету до ЛПС умовно-патогенних ентеробактерій. До початку лікування (групи ХМЛ-ФА, ХММЛ, РАНБ, В-ХЛЛ) такий дисбаланс найчастіше проявляється у вигляді істотного зниження рівнів сироваткових анти-ЛПС-IgA та анти-ЛПС-IgM і вираженого зростання рівнів сироваткових анти-ЛПС-IgG порівняно з нормальними значеннями цих показників. Виняток становлять хворі на ГМЛ у першому гострому періоді, у яких вміст анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgM у крові достовірно не відрізнявся від своїх нормальних значень, а також хворі на В-ХЛЛ, у яких рівень анти-ЛПС-IgG в крові в середньому також знаходився у межах діапазону нормальних значень цього показника. В стадії клініко-гематологічної ремісії у хворих на ГМЛ-ПР і В-ХЛЛ-Р виявлено достовірне зростання рівнів сироваткових анти-ЛПС-АТ усіх трьох класів, тоді як у хворих на ХМЛ-ХФ підвищуються тільки рівні анти-ЛПС-IgM, а вміст анти-ЛПС-IgA і анти-ЛПС-IgG достовірно не змінюється. Разом з цим у обстежених груп хворих дисбаланс рівнів сироваткових анти-ЛПС-АТ різних класів не корелює зі змінами концентрації в крові загальних імуноглобулінів цих же класів.

Таким чином, приймаючи до уваги важливу роль антитіло-залежних імунних механізмів в нейтралізації та кліренсі ЛПС, отримані результати свідчать, що хворі з зазначеними ЗСК характеризуються підвищеним ризиком розвитку інфекційних ускладнень, що обумовлені умовно-патогенними ентеробактеріями. Аналіз стану гуморального імунітету до ЛПС ентеробактерій при неопластичних процесах доцільно використовувати для поглибленої характеристики імунних порушень, а також враховувати при призначенні раціональної імунокорекції

Література

1. Гриневич Ю.А. Основы клинической иммунологии опухолей / Ю.А. Гриневич, Л.Я. Каменец. – К. : Здоров'я, 1986. – 160 с.
2. Канцерогенез / Под ред. Д.Г. Заридзе. – М. : Медицина, 2004. – 576 с. (С. 333–341).
3. Мельник Е.А. Иммуноглобулины основных классов в сыворотке крови у больных лейкемией / Е.А. Мельник, А.П. Рыбальская // Лаб. диагностика. – 2007. – Т. 42, № 4. – С. 34-38.
4. Частота выделения и антибиотикочувствительность грамотрицательной микрофлоры у пациентов с гемобластозами / Н.П. Домникова, Е.В. Брякотнина, В.Н. Ильина [и др.] // Журн. микробиол. – 2004. – № 3. – С. 3–6.
5. Bacterial endotoxin: Chemical constitution, biological recognition, host response, and immunological detoxification / E.T. Rietschel, H. Brade, O. Holst [et al.] // Curr. Top. Microbiol. Immunol. – 1996. – Vol. 216. – P. 39–81.
6. Bishop R.E. Fundamentals of endotoxin structure and function / R.E. Bishop // Contrib. Microbiol. – 2005. – Vol. 12. – P. 1-27.

7. Brandenburg K. Endotoxins: relationship between structure, function, and activity / K. Brandenburg, A.B. Schromm, T. Gutschmann // Subcell Biochem. – 2010. – Vol. 53. – P. 53–67.

8. Gordienko A.I. New approach to an increase of specificity in determination of antibodies to lipopolysaccharides of Gram-negative bacteria by solid-phase enzyme-linked immunosorbent assay / A.I. Gordienko // Ukr. Biokhim. Zh. – 2004. – Vol. 76, № 6. – P. 130–135.

9. Infections in patients with hematological cancer: recent developments / S.N. O'Brien, N.M. Blijlevens, T.H. Mahfouz, E.J. Anaissie // Hematology Am. Soc. Hematol. Educ. Program. – 2003. – P. 438–472.

10. Müller-Loennies S. Neutralizing and cross-reactive antibodies against enterobacterial lipopolysaccharide / S. Müller-Loennies, L. Brade, H. Brade // Int. J. of Med. Microbiol. – 2007. – Vol. 297. – P. 321–340.

11. van Amersfoort E.S. Receptors, mediators, and mechanisms involved in bacterial sepsis and septic shock / E.S. van Amersfoort, T.J. van Berkel, J. Kuiper // Clin. Microbiol. Rev. – 2003. – Vol. 16, № 3. – P. 379–414.

УДК 616.155.392.2.8+616-037+615.015.5

ГЛИКОПРОТЕИН PGP-170 – ПРЕДИКТОР ОТВЕТА НА ТЕРАПИЮ У БОЛЬНЫХ ОСТРОЙ МИЕЛОИДНОЙ ЛЕЙКЕМИЕЙ

А.И. Гордиенко, Н.В. Горяинова, В.А. Кубарова, Н.Н. Третьяк

ГУ «Институт гематологии и трансфузиологии НАМН Украины», Киев

Резюме. Цель исследований состояла в оценке у больных ОМЛ особенностей экспрессии гемопоэтическими стволовыми клетками-предшественниками ПК с иммунофенотипическим профилем CD117 и CD34 гликопротеина Pgp-170.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись клетки периферической крови 39 больных с разными подвариантами ОМЛ (M2 – 62%, M4 – 27%, M5 – 8%).

Результаты и выводы. В результате проведенных исследований показана низкая частота встречаемости (9,7%) в периферической крови больных ОМЛ в первом остром периоде относительного содержания CD117⁺, CD34⁺ опухолевых клеток, экспрессирующих гликопротеин Pgp-170, а так же установлено, что благоприятным предиктором позитивного ответа на химиотерапию у больных ОМЛ является отсутствие коэкспрессии CD117⁺/Pgp-170 опухолевыми клетками периферической крови.

Ключевые слова: ОМЛ, прогноз, резистентность, Pgp-170, иммунофенотипирование.