

УДК 616-097-071: 57.08.3

Сравнительная характеристика абзимной активности иммуноглобулинов класса G у больных хирургической инфекционной патологией

А.М. Моисеева

Витебский государственный медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Comparative analysis of IgG catalytic activity in patients with surgical infectious pathology

А.М. Moiseeva

Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Аннотация

Исследована собственная каталазная, пероксидазная, супероксиддисмутазная, ДНКазная, БАПНА-амидазная активность иммуноглобулинов класса G (IgG), выделенных от больных хирургической инфекцией. БАПНА-амидазная активность резко возрастает при местных инфекционных процессах, но остается невысокой при распространенной инфекции. Каталазная активность IgG повышается при развитии бактериальных инфекционных процессов независимо от этиологии. Супероксиддисмутазная активность IgG обнаруживается как у больных, так и у здоровых лиц. Уровни пероксидазной и ДНКазной активностей являются невысокими у большей части обследованных. Полученные данные подтверждают влияние инфекционного процесса на образование иммуноглобулинов, обладающих собственной окислительно-восстановительной и протеолитической каталитической активностью.

Ключевые слова

Абзимы, хирургическая инфекция, оксидоредуктазная, БАПНА-амидазная, ДНКазная активность.

К настоящему времени в литературе накоплено достаточное количество данных, подтверждающих, что в организме человека возможно возникновение поликлональных антител (АТ), обладающих собственной каталитической активностью. Такие АТ получили название «абзимы». Ряд работ подтверждает наличие АТ с аб-

Summary

Catalase, peroxydase, superoxide dismutase, DNase, BAPNA-amidase activities of IgG in patients with surgical infections were investigated. BAPNA-amidase activity is increased in local infection, but it is low in spread surgical infection. Catalase activity of IgG is increased in various bacterial infections. IgG superoxide dismutase activity levels were similar to activities of healthy donors. Levels of peroxydase and DNase activities declined in the most examined patients. The received data confirm the influence of infectious process on generation of abzymes with inner oxyreductase and protease catalytic activity.

Key words

Abzymes, surgical infection, oxyreductase, BAPNA-amidase, DNase activity.

зимной активностью у здоровых лиц и их активное участие в иммунных процессах, в том числе в катализе антимикробных реакций в фагоцитах [1,2,3]. Однако наиболее вероятным представляется появление абзимно активных АТ при различных патологических процессах, сопровожда-

ющихся вовлечением системы иммунитета с активацией ее компонентов [3].

Известно, что иммуноглобулинам принадлежит основная роль в защите от микробных патогенов ферментативной природы. АТ нейтрализуют ферменты инвазии и агрессии, экзотоксины, индуцируя тем самым антитоксический иммунитет. Они активируют комплемент непосредственно на поверхности бактерий и преодолевают антифагоцитарные свойства капсулы, опсонировав её с помощью IgG и C3b [4].

Тем не менее, появление абзимов и их роль в инфекционной патологии остаются малоизученными. Большая часть исследований каталитической активности антител в данном случае связана с вирусными заболеваниями, такими как вирусные гепатиты [5,6] и ВИЧ-инфекция [7,8]. Что касается абзимной активности при бактериальных инфекциях, то по данной теме имеются лишь единичные работы, в большинстве которых приводятся лишь доказательства наличия абзимной активности иммуноглобулинов при той или иной патологии [9,10,11,12]. Необходимо отметить, что до сих пор отсутствует единовременная комплексная оценка различных видов каталитической активности АТ (протеолитической, оксидоредуктазной, нуклеазной) при типичных бактериальных инфекционных процессах, которые наиболее часто возникают в клинической практике. Кроме того, ранее не проводился анализ абсолютных величин абзимной активности с учетом сывороточной концентрации иммуноглобулинов класса G.

Исходя из этого, целью нашей работы стала оценка разных видов каталитической активности иммуноглобулинов у больных бактериальными инфекциями.

В качестве модели нами были избраны гнойные хирургические заболевания бактериальной этиологии, которые являются одной из важных проблем современной практической медицины [10].

Материалы и методы

Клиническим материалом для исследования стали сыворотки крови и иммуноглобулины класса G, выделенные от больных хирургической инфекцией (острыми местными и распространенными гнойными хирургическими заболеваниями, гнойно-некротическими процессами, хроническими инфекционными хирургическими заболеваниями) и практически здоровых лиц (доноры крови).

Было обследовано 47 больных хирургической инфекцией, из них 23 мужчины и 24 женщины

в возрасте от 18 лет до 81 года. Средний возраст пациентов составил $52,34 \pm 4,77$ года. Средняя продолжительность заболевания составила $36,85 \pm 11,21$ дней.

В группе больных в зависимости от идентифицированной микрофлоры были выделены три подгруппы (табл. 1). В первую (I а) вошли пациенты, у которых инфекционный процесс был вызван грамположительной микрофлорой ($n=28$), во вторую (II а) – больные, у которых из гнойного очага была выделена грамотрицательная микрофлора ($n=13$). Грамположительная микрофлора была представлена *S. aureus* (59,5%). Грамотрицательная микрофлора была представлена аэробными и факультативно анаэробными палочками (*A. baumannii* (8,5%), *E. coli* (6,4%), *P. aeruginosa* (6,4%), *K. pneumoniae* (4,3%), *P. vulgaris* (2,1%)). Третью подгруппу (III а) составили 6 человек, у которых была обнаружена смешанная грамположительная и грамотрицательная инфекция: *S. aureus* вместе с *P. aeruginosa* (8,5%), *E. coli* (2,1%), *A. baumannii* (2,1%).

Кроме того, больные хирургической инфекцией были разделены на три нозологические подгруппы в зависимости от клинического диагноза (табл. 2). В первую подгруппу (I б) вошли пациенты с острой местной гнойной инфекцией (абсцессы мягких тканей, свищи, нагноение ран, в том числе с очаговым некрозом, острые трофические язвы), общее количество – 20 человек.

Вторую подгруппу (II б) составили больные с хронической хирургической инфекцией (хронический остеомиелит) в количестве 16 человек. В третью подгруппу (III б) вошли пациенты с распространенными гнойными и гнойно-некротическими заболеваниями (сепсис, гнойная инфекция органов брюшной полости и забрюшинного пространства, острый осложненный остеомиелит, тотальная гангрена конечности), всего 11 человек.

Концентрацию общего IgG в сыворотке крови обследуемых определяли методом иммуноферментного анализа при помощи набора реагентов «IgG общий – ИФА – БЕСТ» (ЗАО «Вектор-БЕСТ», Россия).

Выделение иммуноглобулинов из сыворотки осуществлялось методом аффинной хроматографии на агарозе, конъюгированной с протеином А золотистого стафилококка, после предварительного осаждения сыворотки 0,75% раствором риванола. До проведения анализов образцы иммуноглобулинов замораживали с последующим хранением при -20°C в холодильнике. Пе-

Таблица 1
Сравнение абзимной активности IgG в зависимости от этиологии хирургической

Группы обследуемых	Больные хирургической инфекцией (n=47)			Доноры (n=30)
	I а (n=28)	II а (n=13)	III а (n=6)	
БАПНА-амидазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	121,12 (0; 689,99)	332,8 (17,46; 1360,3)	140,53 (39,12; 459,73)	11,65 (0; 120,30)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	1060,77 (0,26; 573,04)	3872,23 (94,6; 24948,1)	2358,2 (297,32; 8826,8)	136,58 (0; 2021,0)
Каталазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	12,56 (1,75 ;35,12)	14,66 (0; 45,11)	6,45 (0; 11,89)	3,41 (0; 15,12)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	120,15 (38,1; 512,69)	157,75 (15,03; 633,93)	82,55 (0; 166,33)	28,40 (0; 164,16)
Пероксидазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	66,32 (0;666,67)	19,86 (0;192,35)	85,52 (0;498,22)	8,03 (0; 74,54)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	495,96 (0; 6316,0)	300,27 (0;3654,62)	1002,72 (0;4982,22)	89,18 (0; 535,46)
Супероксиддисмутазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	41,78 (11,49; 82,64)	41,36 (19,89; 114,28)	42,48 (32,77; 51,55)	29,77 (0; 60,67)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	408,06 (92,12; 892,12)	406,99 (70,08; 1572,6)	582,16 (336,09; 848,06)	253,29 (0; 779,85)
ДНКазная активность, Мср (min; max), баллы				
Удельная абзимная активность	0,55 (0; 3,0)	0,77 (0; 5,0)	2,36 (0; 5,0)	0,16 (0; 1,0)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	3,56 (0; 21,6)	10,46 (0;74,0)	35,53 (7,6; 70,4)	1,41 (0; 14,7)

Примечание:

I а – инфекция, вызванная грамположительной микрофлорой

II а – инфекция, вызванная грамотрицательной микрофлорой

III а – инфекция, вызванная смешанной микрофлорой

ред постановкой реакции концентрацию белка в пробах доводили до 1 мг/мл 0,9% раствором хлорида натрия [13].

Контроль чистоты IgG проводили с помощью электрофореза в 12,5% полиакриламидном геле (ПАГ) в присутствии додецилсульфата натрия в восстанавливающих и невосстанавливающих условиях, с окраской Кумасси R250 или нитратом серебра [14]. Результаты электрофореза подтвердили гомогенность выделенных препаратов IgG.

Определение каталазной, пероксидажной, супероксиддисмутазной активности антител проводили по модифицированным нами методи-

кам на планшетном колориметре «Мультискан АИФ М340» [15]. Полученные результаты выражали в условных единицах (УЕ), эквивалентных проценту уменьшения (каталазная и супероксиддисмутазная активность) или увеличения (пероксидазная активность) оптической плотности опытных проб в сравнении с контролем.

Для определения ДНКазной активности IgG крови в качестве субстрата использовали ДНК тимуса телят (Sigma). Данный вид активности определяли по уменьшению комплексообразования гидролизованной ДНК с хромогеном риванолом [16]. Активность выражалась в баллах от 0 (отсутствие активности) до 5 баллов (пол-

ный распад комплекса), отражающих степень гидролиза ДНК.

Для определения БАПНА-амидазной активности IgG использовали разработанную нами ВЭЖХ методику [13]. Результаты выражались в условных единицах (УЕ), эквивалентных проценту увеличения среднего значения отклика детектора хроматографа (площадь пика продукта реакции на хроматограмме) при анализе опытных и контрольных проб.

Абзимную активность АТ на 1 мл сыворотки крови рассчитывали, умножая полученную удельную активность IgG (с концентрацией 1 мг/мл) на концентрацию общего IgG в сыворотке крови.

Для представления результатов исследования рассчитывали показатели среднего значения, минимума и максимума величин абзимной активности: M_{sp} (min; max).

Так как распределение показателей внутри исследуемых групп отличалось от нормального, достоверность различий абзимной активности рассчитывалась по методу Манна-Уитни, корреляционный анализ проводился по методу Спирмена. Статистическая обработка полученных результатов (описательная статистика, корреляционный анализ) осуществлялась при помощи пакетов прикладных компьютерных программ.

Результаты

Уровни каталитической активности АТ у больных хирургической инфекцией.

Проведенные исследования показали, что при развитии гнойной хирургической инфекции, вызванной как грамположительными, так и грамотрицательными микроорганизмами, происходят изменения различных видов абзимной активности антител (табл. 1, 2).

Так, уровень удельной БАПНА-амидазной активности препаратов IgG составил 205,2 (0; 1360,28) УЕ, достоверно превысив активность контрольной группы ($p < 0,001$). При пересчете на сывороточную концентрацию уровень активности достиг 2357,82 (0; 24948,1) УЕ.

В трех этиологических подгруппах больных хирургической инфекцией удельная абзимная активность была достоверно выше, чем у здоровых лиц ($p < 0,001$), данный показатель не изменился при пересчете на 1 мл сыворотки. Самый высокий уровень активности АТ был отмечен при патологии, вызванной грамотрицательной флорой (коэффициент отличия от доноров $p < 0,001$), однако различия между тремя выделенными подгруппами были недостоверны.

Таким же образом был проведен сравнительный анализ уровней БАПНА-амидазной активности в нозологических подгруппах больных хирургической инфекцией. При каждой патологии удельная активность АТ была достоверно выше донорской. Наиболее высокие значения активности зафиксированы в препаратах АТ больных местной гнойной инфекцией (коэффициент отличия от доноров $p < 0,001$) и хроническим остеомиелитом ($p < 0,001$). БАПНА-амидазная активность у больных распространенной инфекцией также превышала уровень активности контрольной группы ($p < 0,007$); однако демонстрировала значительное достоверное снижение по сравнению с острой местной ($p < 0,001$) и хронической ($p < 0,003$) патологией.

При пересчете на сывороточную концентрацию АТ активность при местной и хронической патологии также превышала уровень контрольной группы ($p < 0,001$). БАПНА-амидазная активность при распространенной инфекции в данном случае не показывала достоверных отличий от группы доноров ($p = 0,056$) и сохраняла более низкий уровень по сравнению с двумя другими подгруппами ($p < 0,01$).

Уровень удельной каталазной активности IgG больных составил 12,62 (0; 45,11) УЕ (83,0% положительных проб), при пересчете на 1 мл сыворотки – 2357,82 (0; 24948,1) УЕ, эти значения достоверно превышали активность группы доноров ($p < 0,001$).

АТ больных проявляли выраженную каталазную активность при патологии, вызванной всеми изучаемыми микроорганизмами, но достоверные отличия от контрольной группы были получены у больных с изолированной грамположительной ($p < 0,001$) или грамотрицательной ($p < 0,001$) инфекцией. При анализе клинических диагнозов каталазная активность была достоверно выше контрольной во всех выделенных нозологических подгруппах ($p < 0,001$). Данные различия сохранялись и при оценке активности АТ в сывороточной концентрации.

Удельная супероксиддисмутазная активность у больных с хирургической инфекцией составила 41,09 (11,49; 114,28) УЕ и была достоверно выше контрольной как в целом ($p < 0,004$), так и по отдельным этиологическим подгруппам ($p < 0,05$). Во всех трех подгруппах уровни активности были похожими и достоверных различий не демонстрировали. В пересчете на 1 мл сыворотки уровень супероксиддисмутазной активности достиг 434,47 (70,08; 1572,57) УЕ, достоверно превысив контроль ($p < 0,02$). Однако в дан-

Таблица 2
Сравнение абзимной активности IgG в зависимости от нозологической формы хирургической инфекции

Группы обследуемых	Больные хирургической инфекцией (n=47)			Доноры (n=30)
	I б (n=20)	II б (n=16)	III б (n=11)	
БАПНА-амидазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	272,44 (19,69; 1313,06)	277,95 (4,23; 1360,28)	42,67 (0; 124,8)	11,65 (0; 120,30)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	2727,9 (192,9; 24948,1)	2896,12 (41,49; 13883,8)	291,84 (0; 1069,04)	136,58 (0; 2021,0)
Каталазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	14,51 (1,92; 35,12)	13,32 (4,96; 45,11)	10,84 (3,95; 32,73)	3,41 (0; 15,12)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	146,69 (14,62; 633,93)	140,14 (38,10; 586,47)	78,12 (40,58; 106,67)	28,40 (0; 164,16)
Пероксидазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	52,14 (0; 432,6)	47,46 (0; 498,22)	19,06 (0; 53,07)	8,03 (0; 74,54)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	708,54 (0; 6316,02)	458,92 (0; 4982,22)	201,6 (0; 689,95)	89,18 (0; 535,46)
Супероксиддисмутазная активность, Мср (min; max), УЕ				
Удельная абзимная активность	45,26 (19,89; 82,77)	43,63 (16,45; 82,64)	35,08 (11,94; 114,28)	29,77 (0; 60,67)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	481,59 (70,08; 1572,6)	465,72 (92,12; 848,06)	208,18 (149,42; 262,31)	253,29 (0; 779,85)
ДНКазная активность, Мср (min; max), баллы				
Удельная абзимная активность	0,93 (0; 5,0)	0,84 (0; 4,0)	0,36 (0; 2,0)	0,16 (0; 1,0)
Абзимная активность на 1 мл сыворотки	8,59 (0; 46,0)	11,33 (0; 70,4)	4,20 (0; 25,2)	1,41 (0; 14,7)

Примечание:

I б – местная хирургическая инфекция

II б – хроническая хирургическая инфекция

III б – распространенная хирургическая инфекция

ном случае только активность при инфекции, вызванной грамположительной флорой, была выше донорской ($p < 0,05$).

При анализе нозологических подгрупп была получена несколько иная картина. Достоверные отличия удельной супероксиддисмутазной активности от доноров были обнаружены только у больных с местной гнойной инфекцией ($p < 0,0016$) и хроническим остеомиелитом ($p < 0,006$). Активность АТ в этих двух группах также достоверно превышала уровень СОД абзимов при хирургической инфекции с системными проявлениями ($p < 0,001$ и $p < 0,003$ соответственно). Данные различия сохранялись и при оценке активности IgG в сывороточной концентрации.

Пероксидазная активность АТ у больных хирургической инфекцией достоверно превышала контроль только при оценке препаратов АТ с концентрацией 1 мг/мл ($p < 0,015$). Было проведено сравнение уровней активности между подгруппами. По результатам статистического анализа оказалось, что удельная пероксидазная абзимная активность лишь у больных грамположительной инфекцией достоверно выше, чем в группе доноров ($p < 0,03$). Анализ клинико-диагностических групп при хирургической инфекции не продемонстрировал достоверных отличий между собой и от уровня активности здоровых лиц. Пероксидазная активность АТ больных при пересчете на 1 мл сыворотки достоверно не отличалась от значений группы доноров.

ДНКазная активность у большинства здоровых лиц не была зарегистрирована. У больных хирургической инфекцией уровень удельной абзимной активности составлял 0,86 (0; 5,0) балла, он достоверно отличался от активности доноров ($p < 0,001$).

При внутригрупповом анализе наибольший уровень активности был достигнут в препаратах АТ пациентов, у которых гнойный процесс был вызван смешанной флорой (два разных возбудителя). Абзимы с нуклеазными свойствами были обнаружены во всех пробах IgG этой подгруппы, и их активность была достоверно выше, чем у лиц с изолированной грамположительной ($p < 0,001$) или грамотрицательной ($p < 0,007$) инфекцией. При этом удельный вес проб с низкой (1 – 2 балла) ДНКазной активностью в данной группе составил 57,1%, с высокой (3 – 5 баллов) – 42,9%.

При пересчете на сывороточную концентрацию ДНКазная активность составила 9,5 (0; 74,0) балла. В данном случае также превалировала активность при смешанной инфекции ($p < 0,01$).

Взаимосвязь каталитической активности АТ с некоторыми особенностями течения бактериального инфекционного процесса.

При корреляционном анализе были учтены такие признаки, как вид выделенного из гнойного очага возбудителя, нозологическая форма заболевания, пол и возраст пациентов, длительность госпитализации, показатели инструментальных и лабораторных исследований.

БАПНА-амидазная активность АТ демонстрировала достоверную взаимосвязь с распространенностью гнойного процесса: при бактериальной инфекции с системными проявлениями она заметно снижалась ($r = -0,58$, $n = 47$, $p = 0,0001$). Эту подгруппу составляли в основном больные с распространенной гнойной инфекцией, характеризующейся тяжелым течением с множественными осложнениями и длительным периодом выздоровления. Несмотря на то, что сывороточная концентрация IgG не проявляла связи с тяжестью инфекционного процесса, отрицательная корреляция сохранялась и при пересчете активности иммуноглобулинов на 1 мл сыворотки ($r = -0,46$, $n = 40$, $p = 0,004$). Напротив, при острой местной хирургической инфекции уровень протеолитической активности АТ возрастал ($r = 0,44$, $n = 47$, $p = 0,003$). Отсутствие генерализации процесса, более легкое течение и благополучный исход заболеваний, возможно, в определенной степени были связаны с защитной функцией протеолитических абзимов. При хроническом остеоми-

елите корреляции заболевания с абзимами-протеазами не наблюдалось.

Что касается этиологии инфекционного процесса, то величина БАПНА-амидазной активности позитивно коррелировала с наличием грамотрицательной микрофлоры ($r = 0,32$, $n = 47$, $p = 0,03$).

При анализе супероксиддисмутазной активности АТ была обнаружена отрицательная корреляция с генерализацией инфекционного процесса как при концентрации IgG 1 мг/мл ($r = -0,42$, $n = 47$, $p = 0,005$), так и при пересчете на сывороточную концентрацию АТ ($r = -0,42$, $n = 40$, $p = 0,009$). Это подтверждает предыдущие данные по уровням абзимной активности в разных нозологических подгруппах. Снижение СОД активности уменьшает способность организма к элиминации возбудителя, что и наблюдается при системных инфекциях.

Пероксидазная активность АТ (концентрация 1 мг/мл) позитивно коррелировала с уровнем сегментоядерных лейкоцитов ($r = 0,30$, $n = 47$, $p = 0,05$).

ДНКазная активность АТ, зарегистрированная лишь у части больных, не проявляла взаимосвязь с тяжестью и характером инфекционного процесса. Однако она достоверно возрастала при выделении из гнойного очага двух разных видов микроорганизмов ($r = 0,43$, $n = 47$, $p = 0,003$). При пересчете на сывороточную концентрацию АТ данный показатель несколько повысился ($r = 0,50$, $n = 47$, $p = 0,006$).

Необходимо отметить, что удельная абзимная активность (выявленная в препаратах IgG с концентрацией 1 мг/мл) положительно коррелировала с активностью IgG, рассчитанной на 1 мл сыворотки (коэффициент корреляции во всех случаях был выше 0,71). Тем не менее, удельная абзимная активность не демонстрировала взаимосвязи с концентрацией IgG в сыворотке больных. При анализе абзимной активности на 1 мл сыворотки крови получены следующие результаты: в наибольшей степени с сывороточной концентрацией была связана супероксиддисмутазная активность АТ ($r = 0,69$, $n = 47$, $p < 0,0001$), в меньшей – каталазная ($r = 0,46$, $n = 47$, $p = 0,001$), ДНКазная ($r = 0,37$, $n = 47$, $p = 0,01$) и БАПНА-амидазная активность ($r = 0,32$, $n = 47$, $p = 0,02$). Пероксидазная активность подобной связи не проявляла.

В свою очередь, у здоровых лиц только супероксиддисмутазная активность, рассчитанная на 1 мл сыворотки, проявляла связь с сывороточной концентрацией АТ ($r = 0,66$, $n = 27$, $p = 0,0007$).

Обсуждение

Таким образом, анализируя полученные результаты, можно предположить, что при развитии бактериального инфекционного процесса в организме генерируются АТ с разнообразной абзимной активностью. Подобный вывод был сделан нами ранее при изучении активности IgG, полученных от больных острыми кишечными бактериальными инфекциями [17].

Проведенные исследования подтверждают, что разные виды активности зависят от особенностей этиологического агента. В частности, БАПНА-амидазная активность достоверно повышается при наличии грамотрицательной инфекции. В определенной степени это может быть связано с факторами патогенности грамотрицательных бактерий (протеазы *P. aeruginosa* и др.), способными индуцировать генез протеолитических абзимов. Кроме того, высокий уровень БАПНА-амидазной активности АТ при благоприятном течении заболевания подтверждает предположения о возможном протективном действии абзимов-протеаз [11, 12, 17].

Что касается оксидоредуктазной активности, то ранее уже было показано, что она в определенной степени присуща АТ здоровых людей, может иметь значение для усиления фагоцитарной функции лейкоцитов и элиминации микробного агента [1,2,17]. В нашем случае в группе здоровых доноров также обнаружена супероксиддисмутазная активность, которая возрастала при увеличении сывороточной концентрации АТ. Некоторое снижение этого вида активности при распространенных бактериальных процессах лишь подтверждает ее роль в защитной функции иммунной системы. Антимикробную роль оксидоредуктаз подтверждает и то, что пероксидазная активность, практически отсутствующая у здоровых лиц, достоверно возрастала при развитии инфекции, коррелируя с уровнем лейкоцитов.

В свою очередь, ДНКазная абзимная активность, характерная в основном для аутоиммунных заболеваний [3], возрастала при наличии смешанной инфекции. Вероятно, сочетанное действие микробных патогенов способно индуцировать повышенный синтез ДНК-абзимов иммунной системой. Тем не менее, их роль в развитии инфекционного процесса еще предстоит установить.

Выводы

1. При хирургических инфекционных заболеваниях, вызванных грамположительными и грамотрицательными микроорганизмами, в крови больных появляются антитела IgG, обладающие собственной каталитической активностью, уровень которой достоверно превышает величины активности контрольной группы здоровых лиц (доноров).
2. Абзимная активность напрямую не зависит от сывороточной концентрации иммуноглобулинов, однако при увеличении количества IgG в сыворотке крови больных повышается и уровень каталитически активных АТ.
3. Каталитическая активность антител взаимосвязана с особенностями гнойных хирургических заболеваний. БАПНА-амидазная активность АТ возрастает при развитии бактериальных инфекций, вызванных преимущественно грамотрицательной микрофлорой, и, скорее всего, имеет защитную функцию, препятствуя распространению инфекционного процесса и развитию тяжелых осложнений. Окислительно-восстановительная активность в той или иной степени свойственна АТ здоровых лиц, при инфекционной патологии она возрастает вместе с нарастанием титра АТ и способствует более эффективной элиминации возбудителя.

Литература

1. Петяев И.М., Кульберг А.А. Ферментативные свойства антител и клеточных рецепторов. Иммунология 1988; 5:12-14.
2. Wentworth P, Jones LH, Wentworth AD et al. Antibody catalysis of the oxidation of water. Science 2001; 293: 1806-11.
3. Генералов И.И. Абзимная активность иммуноглобулинов. Витебск: Издательство ВГМУ; 2000.
4. Новиков Д.К., Генералов И.И., Железняк Н.В. Основы иммунологии. Витебск: ВГМУ; 2007.
5. Барановский А.Г., Матюшин В.Г., Власов А.В. и соавт. ДНК- и РНК-гидролизующие антитела из крови больных различными формами вирусного гепатита. Биохимия 1997; 12: 1590-1599.
6. Жильцов И.В., Генералов И.И., Доценко М.Л. и соавт. Ферментативная активность препаратов IgG при вирусных гепатитах. Журн. микробиол., эпидемиол., иммунобиол. 1998; 4: 73-77.
7. Paul S, Kalaga RS, Gololobov G et al. Natural catalytic immunity is not restricted to autoantigenic substrates: identification of a human immunodeficiency virus gp120-cleaving antibody light chain. Appl Biochem Biotechnol 2000; 83 (1-3): 71-82.
8. Одинцова Е.С., Харитоновна М.А., Барановский А.Г. и соавт. Протеолитическая активность IgG антител из крови больных синдромом приобретенного иммунодефицита человека. ШАГИ профессионал 2006; 2: 62-72.

9. Окулич В.К., Сенькович С.А., Косинец А.Н. Роль факторов агрессии и инвазии микроорганизмов в формировании ферментативной активности IgG, выделенных от больных с хирургической инфекцией. Иммунопатология, аллергология, инфектология 2001; 2: 97-103.
10. Конорев М.Р., Окулич В.К., Генералов И.И. и соавт. Оценка уреазного теста для диагностики *Helicobacter pylori* в слизистой рта и желудка. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии 2002; 12(5): 29.
11. Lacroix-Desmazes S, Bayry J, Kaveri SV et al. High levels of catalytic antibodies correlate with favorable outcome in sepsis. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2005; 102(11): 4109-4113.
12. Brown EL. Catalytic antibodies to *Staphylococcus aureus*. The Journal of Immunology 2007, 178: 43.41.
13. Моисеева А.М., Генералов И.И., Моисеев Д.В. Определение БАПНА-амидазной активности IgG методом ВЭЖХ. Вестник ВГМУ 2007; 1: 13-18.
14. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование (практическое пособие). М.; 1981.
15. Генералов И.И., Борисевич Т.Н., Кундер Е.В. и соавт. Методические подходы к определению окислительно-восстановительной активности антител. Вестник ВГМУ 2005; 3: 14-19.
16. Пат.1066 РБ, МС1С12Q 1/34, С12N 9/22. Способ определения ДНК-азной активности. / Конорев М.Р., Азаренок К.С., Генералов И.И., Голубева А.Г. (РБ). N 243 А; 06.04.93.; опубл. 14.08.96.
17. Моисеева А.М., Жильцов И.В., Пискун Д.В. и соавт. Каталитическая активность иммуноглобулинов класса G у больных острыми кишечными инфекциями. Иммунопатология, аллергология, инфектология 2007; 4: 63-69.

Адрес:

Моисеева Алеся Михайловна
аспирант кафедры клинической
микробиологии ВГМУ
210602, Витебск, Беларусь, пр. Фрунзе, 27,
медуниверситет
тел. +375(0212)370612, факс 372107
E-mail: baaci@mail.ru

Поступила 15.05.09 г