

Интерпретации результатов автоматизированного анализа плеврального выпота (клинические случаи)

И. Б. Барановская, К. А. Котивец, И. П. Сысоева

ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар

РЕЗЮМЕ

Автоматизированный анализ выпотных жидкостей, предоставляя большой объем объективной информации о биологическом образце, существенно расширил диагностические возможности цитологической службы. При этом в настоящее время унифицированные алгоритмы интерпретации получаемых данных отсутствуют. Цель работы: разработка на основе результатов автоматизированного анализа плевральных жидкостей альтернативных прогнозов генеза выпота (доброкачественный/злокачественный). Исследование производилось на базе Клинической краевой больницы № 2 г. Краснодара. Результаты автоматизированного анализа биологических жидкостей, полученные при помощи анализатора Sysmex XN, сопоставлялись с данными цитологических, лабораторных и инструментальных исследований. В статье представлены некоторые собственные наработки, которые могут служить ориентировочными критериями при интерпретации результатов автоматизированного анализа биологических жидкостей. Установлено, что в плане дифференциальной диагностики генеза выпота наибольшей информативностью обладают показатели общего цитоза (TC-BF) и абсолютного содержания высокофлуоресцентных мононуклеаров (HF-BF#). Учет клинических данных, результатов лабораторных и инструментальных исследований повышает информативную ценность автоматизированного анализа биологических жидкостей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биологическая жидкость, плевральный выпот, автоматизированный анализ, интерпретация данных, общий цитоз, высокофлуоресцентные мононуклеары.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Interpretation of results of automated analysis of pleural effusion (clinical cases)

I. B. Baranovskaya, K. A. Kotivets, I. P. Sysoeva

Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russia

SUMMARY

Automated analysis of effusion fluids, providing a large amount of objective information about a biological sample, has significantly expanded the diagnostic capabilities of the cytological service. At the same time, there are currently no unified algorithms for interpreting the obtained data. The aim of the work was to develop, based on the results of automated analysis of pleural fluids, alternative predictions of the genesis of the effusion (benign / malignant). The study was carried out on the basis of the Clinical Regional Hospital No. 2 in Krasnodar (Russia). The results of automated analysis of biological fluids obtained using the Sysmex XN analyzer were compared with the data of cytological, laboratory and instrumental studies. The article presents some of our own developments that can serve as indicative criteria for interpreting the results of automated analysis of biological fluids. It has been established that in terms of differential diagnosis of the genesis of effusion, the indicators of total cytosis (TC-BF) and the absolute content of highly fluorescent mononuclear cells (HF-BF#) are the most informative. Accounting for clinical data, results of laboratory and instrumental studies increases the informative value of automated analysis of biological fluids.

KEYWORDS: biological fluid, pleural effusion, automated analysis, data interpretation, total cytosis, highly fluorescent mononuclear cells.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

«Золотой стандарт» исследования биологических жидкостей на наличие злокачественных клеток – цитологический анализ окрашенного препарата осадка центрифугата. Однако ситуация, когда в распоряжении цитолога объективных данных недостаточно, а цитологическая картина неоднозначна, не редкость. Реактивные изменения мезотелия, лимфоцитов или гистиоцитов порой искусно имитируют опухолевый неогенез. И наоборот, высокодифференцированные опухолевые клетки, особенно при их малом количестве, могут создавать иллюзию доброкачественности. Любая дополнительная информация об анализируемом биологическом образце повышает вероятность выдачи адекватного цитологического заключения.

С внедрением автоматизированных технологий, реализованных в соответствующем блоке гематологического анализатора Sysmex XN, диагностические

возможности цитологической службы существенно расширились. Автоматизированный анализ предоставляет достоверную информацию, касающуюся общего цитоза, соотношения лейкоцитарных популяций, а также содержания высокофлуоресцентных мононуклеаров [1–3]. Использование дополнительной информации (клинических, лабораторных данных, алгоритмов структурирования скеттограмм распределения клеток и др.) повышает диагностические возможности метода в плане альтернативных прогнозов (доброкачественный / злокачественный выпот).

Цель исследования: анализ клинических случаев с позиций оценки диагностических возможностей результатов автоматизированного исследования биологических жидкостей (на примере плеврального выпота).

Материалы и методы

Исследование производилось на базе Клинической краевой больницы № 2 г. Краснодара. Ретроспективно проанализированы истории болезни пяти пациентов с признаками гидроторакса, находившихся на лечении в пульмонологическом или кардиологическом отделении стационара.

Всем пациентам производился автоматизированный анализ плеврального выпота, а также цитологическое исследование осадка центрифугата.

С помощью анализатора Sysmex XN исследовались следующие показатели автоматизированного анализа биологических жидкостей: общий цитоз ($TC-BF$, $10^9/л$); содержание лейкоцитов (WBC , $10^9/л$), количество эритроцитов ($RBC-BF$, $10^{12}/л$); абсолютное и относительное количество мононуклеарных клеток ($MN-BF$, $10^9/л$ и $MN-BF\%$); абсолютное и относительное количество полисегментоядерных клеток ($PMN-BF$, $10^9/л$ и $PMN-BF\%$); абсолютное и относительное количество мононуклеарных клеток с высокой флуоресценцией ($HF-BF$, $10^9/л$ и $HF-BF\%$); абсолютное и относительное количество нейтрофилов ($NE-BF$, $10^9/л$ и $NE-BF\%$); абсолютное и относительное количество лимфоцитов ($LY-BF$, $10^9/л$ и $LY-BF\%$); абсолютное и относительное количество моноцитов ($MO-BF$, $10^9/л$ и $MO-BF\%$); абсолютное и относительное количество эозинофилов ($EO-BF$, $10^9/л$ и $EO-BF\%$).

Результаты и обсуждение

Согласно данным специальной литературы [1–3], вероятность выявления неогенеза в биологических жидкостях возрастает с увеличением показателя общего цитоза ($TC-BF\uparrow$) и количества высокофлуоресцентных мононуклеаров ($HF-BF\uparrow$ и $HF-BF\%\uparrow$). Увеличение содержания эозинофилов ($EO-BF\uparrow$ и $EO-BF\%\uparrow$) подозрительно на малигнизацию [4–5], но может встречаться при иммунных процессах.

В таблице представлены результаты автоматизированного анализа плеврального выпота в пяти проанализированных клинических случаях.

Согласно данным (см. табл.), плевральный выпот каждого пациента по тому или иному критерию (или их совокупности) подозрителен на наличие неоплазии. Рассмотрим отдельно каждый клинический случай.

Клинический случай 1

Пациент *К-ов*, 40 лет. Поступил в пульмонологическое отделение стационара с диагнозом «внебольничная левосторонняя верхнедолевая пневмония средней степени тяжести. Левосторонний гидроторакс. Подозрение на туберкулез (ТБС) верхней доли левого легкого. Левосторонний экссудативный плеврит». Сопутствующий диагноз: «хронический вирусный гепатит С минимальной степени активности». Жалобы на продуктивный кашель с отделением мокроты желто-зеленого цвета в количестве 50 мл за сутки, повышение температуры до 39–40 °С, одышка при минимальных физических нагрузках, повышенное потоотделение, слабость, сонливость. Считает себя больным 1 неделю, когда после переохлаждения отметил повышение температуры, кашель. Самостоятельно принимал жаропонижающие средства.

Результаты инструментальных исследований

Р-графия ОГК: рентгенологическая картина может соответствовать левосторонней верхнедолевой пневмонии. Состояние после перенесенного плеврита слева. Не исключена ТБС. *КТ ОГК:* КТ-признаки инфильтрационного процесса левого легкого, требующие морфологической верификации, левостороннего гидроторакса, малого гидроперикарда. Внутригрудные лимфатические узлы в большом количестве, увеличены до 15 мм.

Особенности биохимической картины крови: повышение СРБ до 97 мг/мл (норма: 0–5 мг/мл). *Особенности общего анализа крови:* анемия легкой степени тяжести (эритроциты $4,1 \times 10^{12}/л$, гемоглобин 110 г/л).

Таблица
Результаты автоматизированного анализа плеврального выпота

Показатели	Случай 1 (К-ов)	Случай 2 (М-ов)	Случай 3 (Т-на)	Случай 4 (М-ин)	Случай 5 (В-ий)
$WBC-BF$, $10^9/л$	1,462	3,271	0,153	2,653	0,539
$RBC-BF$, $10^{12}/л$	0,004	0,022	0,001	0,004	0,003
$TC-BF$, $10^9/л$	1,472	3,286	0,153	8,257	1,215
MN , $10^9/л$	1,314	3,220	0,086	1,277	0,514
PMN , $10^9/л$	0,148	0,051	0,048	1,376	0,025
$MN\%$	89,900	98,400	64,100	48,200	95,400
$PMN\%$	10,100	1,600	35,900	51,800	4,600
$HF-BF\#$, $10^9/л$	0,013	0,015	0,019	5,604	0,676
$HF-BF\%$	0,700	0,500	14,200	211,200	125,400
$NE-BF$, $10^9/л$	0,147	0,047	0,039	1,329	0,025
$NE-BF\%$	10,000	1,500	29,200	50,000	4,600
$LY-BF$, $10^9/л$	1,285	3,145	0,055	0,715	0,229
$LY-BF\%$	87,900	96,100	41,000	27,0000	42,50
$MO-BF$, $10^9/л$	0,029	0,075	0,031	0,562	0,285
$MO-BF\%$	2,000	2,300	23,100	21,200	52,900
$EO-BF\#$, $10^9/л$	0,001	0,004	0,009	0,047	0,000
$EO-BF\%$	0,100	0,100	6,700	1,800	0,000

Примечание: жирным шрифтом выделены значения показателей, подозрительные на неогенез.

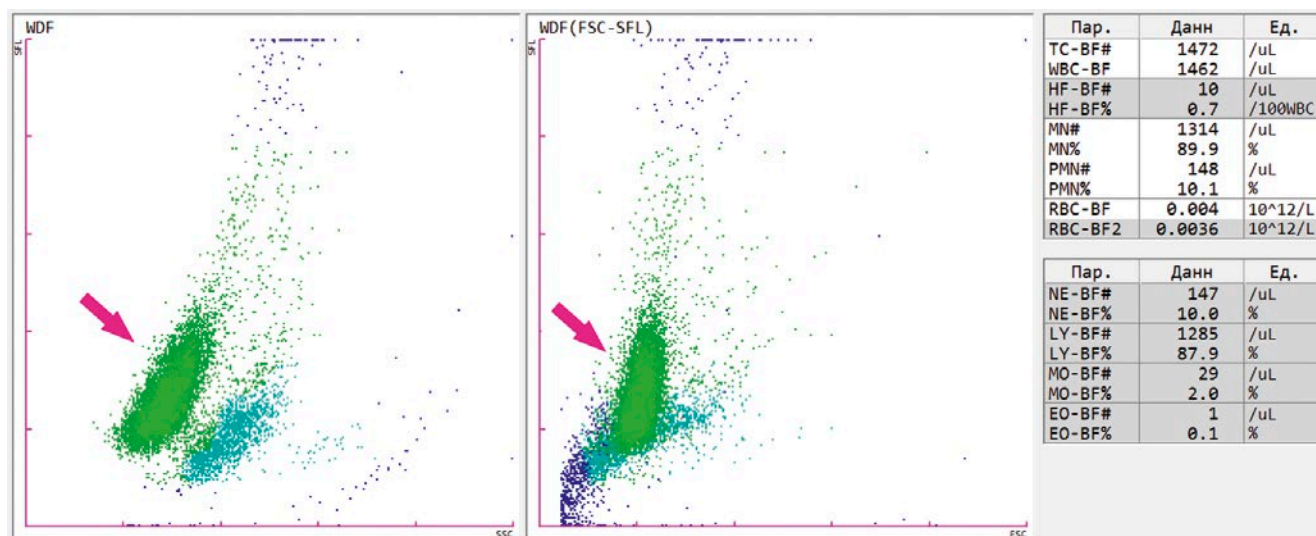


Рисунок 1. Случай 1. На скатерограмме WDF хорошо видна крупная популяция лимфоцитов (отмечена стрелкой), что также подтверждается цифровыми данными (высокое количество LY-BF).

Общий анализ мокроты: лейкоциты – большое количество, альвеолярные макрофаги единичные, спирали Куршмана обнаружены, грибы обнаружены, кислотоустойчивы микобактерии (КУМ) обнаружены (1+, положительно).

Цитологическое исследование плеврального выпота. Эвакуировано 2000 мл содержимого соломенно-желтого цвета. Преимущественно лимфоцитарный выпот. Часть – лимфоциты с атипией, которую трудно дифференцировать между реактивными изменениями и лимфопролиферативным заболеванием. Рекомендуется иммуноцитохимическое исследование. Единичные клетки мезотелия. Лимфоциты – 87 %, нейтрофилы – 5 %, гистиоциты – 5 %, плазматические клетки – 3 %. Исследование плеврального отделяемого на КУМ – отрицательно.

Результаты автоматизированного анализа плевральной жидкости представлены в таблице. У пациента К-ва зарегистрирован высокий общий цитоз ($TC-BF = 1,472 \times 10^9/\text{л}$) на фоне низкого содержания высокофлуоресцентных мононуклеаров ($HF-BF\# = 0,013 \times 10^9/\text{л}$) и эозинофилов.

Рисунок 1 демонстрирует скатерограмму распределения клеточных популяций.

Доминирующее место на скатерограмме (рис. 1) занимает большое зеленое облако – популяция лимфоцитов.

На рисунках 2 и 3 мы можем детально рассмотреть лимфоциты (неровный контур ядерной мембраны, двулопастные ядра, наличие митозов). Цитологическое заключение о возможной опухолевой трансформации лимфоцитов не подтвердилось. С учетом всех клинических, лабораторных и инструментальных данных (у пациента верифицирован туберкулез) найденные изменения в цитологической картине трактуются как реактивный лимфоцитарный выпот.

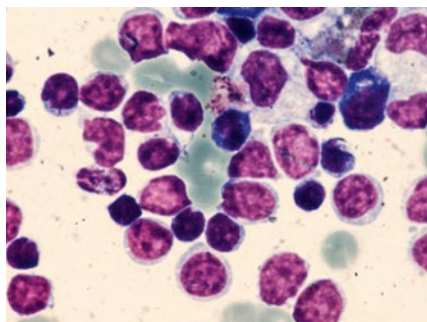


Рисунок 2. Случай 1. Реактивный лимфоцитарный выпот.

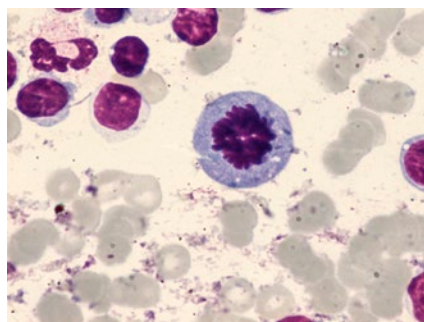


Рисунок 3. Случай 1. Реактивный лимфоцитарный выпот: атипичный митоз.

Клинический случай 2

Пациент М-ов, 66 лет. Поступил экстренно в пульмонологическое отделение стационара с диагнозом «внебольничная двусторонняя полисегментарная пневмония, тяжелое течение. Левосторонний гидроторакс». Считал себя больным в течение 4 дней, когда после переохлаждения отметил повышение температуры тела до 39 °С, малопродуктивный кашель, одышку при умеренной физической нагрузке, слабость, боли в области сердца. В анамнезе – хронический лимфоцитарный лейкоз, установленный 2 года назад (III стадия; получил три курса ПХТ – монотерапия эндоксаном). Наследственность: мать – лимфопролиферативное заболевание.

Результаты инструментальных исследований

Выполнено КТ-ОГК: картина лимфопролиферативного заболевания, двусторонние инфильтративные изменения в легких (двусторонняя пневмония), левосторонний гидроторакс.

Особенности общего анализа крови: лейкоцитоз (лейкоциты – $358,9 \times 10^9/\text{л}$), анемия (гемоглобин 9,8 г/дл), тромбоцитопения ($PLT 132 \times 10^9/\text{л}$).

Особенности биохимической картины крови: СРБ 305,28 мг/мл (норма: 0–5), креатинин 291 мкмоль/л (норма: 62–110), мочевины 40,5 мкмоль/л (норма: 1,7–8,3), общий белок 40 г/л (норма: 64–83), общий билирубин 18,8 мкмоль/л (норма: 3,4–20,5), прокальцитонин 4,08 нг/мл (норма: 0–0,046).

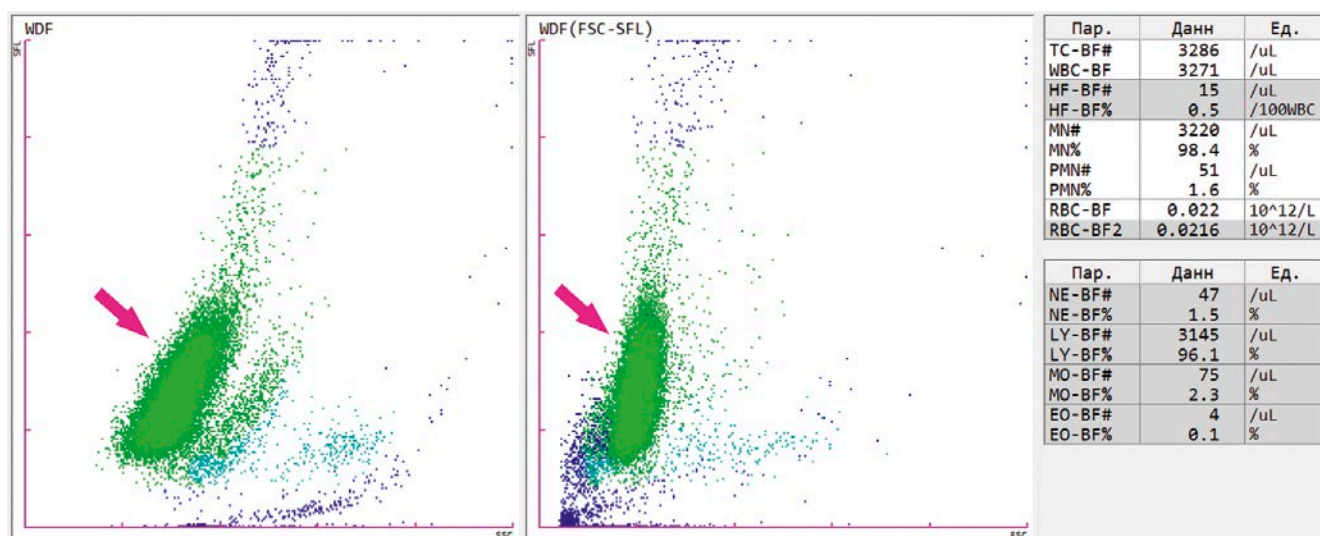


Рисунок 4. Случай 2. На скатерограмме WDF хорошо видна крупная популяция лимфоцитов (отмечена стрелкой), что также подтверждается цифровыми данными (высокое количество LY-BF).

Биохимическая картина свидетельствует о почечной недостаточности, сепсисе (вероятно, как осложнение основного заболевания).

Пациенту выполнена пункция плевральной полости.

Результаты автоматизированного анализа плевральной жидкости пациента М-ва представлены в таблице. Низкое содержание HF-BF# = $0,015 \times 10^9/\text{л}$ указывало на доброкачественность процесса. Однако высокий общий цитоз ($TCN = 3,271 \times 10^9/\text{л}$) и преобладание лимфоцитов в лейкоцитарной популяции ($LY-BF = 96\%$) могли свидетельствовать об опухолевой трансформации лимфоцитов.

На рисунке 4 представлены скеттограммы распределения клеточных популяций.

Большую часть скеттограмм (рис. 4) занимает большое зеленое облако – популяция лимфоцитов.

Цитологическое заключение: преимущественно лимфоцитарный выпот. По цитологическим препаратам трудно дифференцировать реактивные изменения лимфоцитов и лимфопролиферативное заболевание (вероятнее). На рисунках 5 и 6 мы видим атипичные лимфоциты: неровный контур ядерной мембраны; просматриваются ядрышки, зеркальное расположение ряда клеток.

Суммируя имеющиеся клинические, инструментальные и лабораторные данные, у пациента М-ва на фоне хронического лимфолейкоза имела место опухолевая трансформация лимфоцитов в плевральной жидкости.

Клинический случай 3

Пациентка Т-на, 81 год. Поступила в кардиологическое отделение стационара с жалобами на давящие, нарастающие боли в грудной клетке, отеки нижних конечностей.

Основной диагноз: «ИБС. Стенокардия напряжения. Хроническая сердечная недостаточность (декомпенсация)». Сопутствующий диагноз: «Сancer тела матки, эндофитная форма, состояние после операции (8 лет назад). Правосторонний гидроторакс».

Результаты инструментальных исследований: УЗ- и КТ-признаки правостороннего гидроторакса.

Особенности общего анализа крови: выраженная гипохромная анемия (гемоглобин 5,0 г/дл, эритроциты $2,8 \times 10^9/\text{л}$, средний объем эритроцитов 73 фл).

Биохимия крови: общий белок 39 г/л (норма: 64–83), альбумин – 18 г/л (норма: 34–48), АЛТ 12 Ед/л (норма: 1–31), АСТ Ед/л (норма: 1–37), общий билирубин 9,7 мкмоль/л (норма: 1–15), СРБ 1,39 мг/л (норма: 0–5).

Онкомаркеры: СА 125 (яичники) – 112,1 Ед/мл (норма: 0–35); РЭА (органы ЖКТ) – 3 нг/мл (норма: 0,2–3,4); СА 19–9 (поджелудочная железа) – 3,27 Ед/мл (норма: 0–34); СА 15–3 (молочная железа) – 12,9 Ед/мл (норма: 0,0–31,3).

Согласно результатам автоматизированного анализа плевральной жидкости, в пользу наличия неогенеза могли свидетельствовать умеренно-повышенное содержание высокофлуоресцентных мононуклеаров ($HF = 14,2\%$) и наличие эозинофилов ($EO-BF = 6,7\%$). На отсутствие опухолевой пролиферации указывал низкий цитоз ($TCN = 0,153 \times 10^9/\text{л}$).

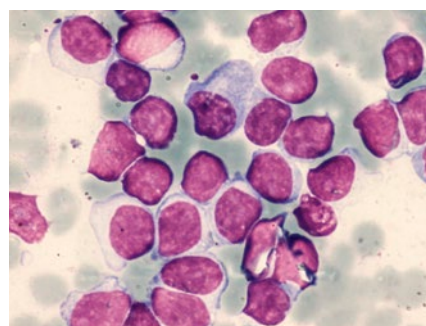


Рисунок 5. Случай 2. Атипичные лимфоциты (неровный контур ядерной мембраны, зеркальное расположение клеток)

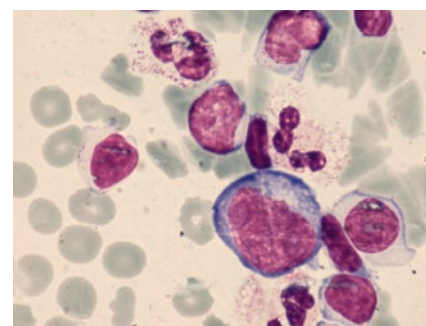


Рисунок 6. Случай 2. Атипичные лимфоциты (трудно дифференцировать с реактивно измененными лимфоцитами).

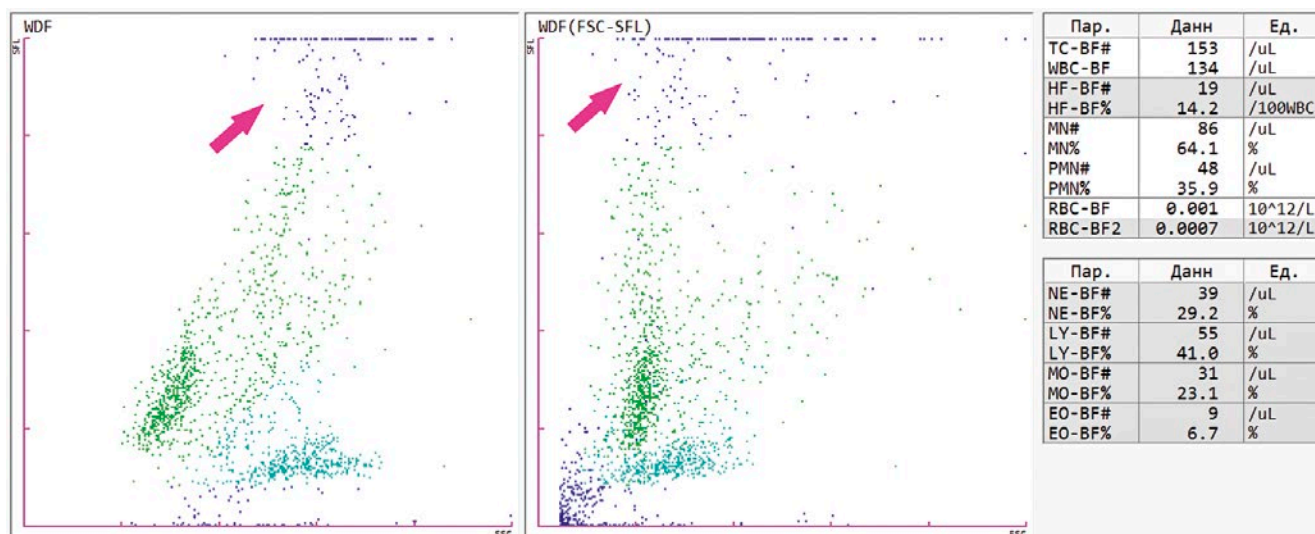


Рисунок 7. Случай 3. На скатерограмме WDF в верхней части скатерограммы видна синяя популяция атипичных клеток (отмечена стрелкой), что также подтверждается цифровыми данными (высокое количество HF-BF).

На рисунке 7 представлены скетогаммы распределения клеточных популяций.

Результаты цитологического исследования подтвердили доброкачественный характер выпота: «Мезотелий с пролиферацией части клеток. Вероятно, иммунное воспаление».

Рисунок 8 (фото цитологического препарата) демонстрирует пролиферацию мезотелия, нейтрофильно-эозинофильную лейкоцитарную инфильтрацию. В данном случае речь, вероятно, идет об иммунном выпоте на фоне хронической сердечной недостаточности.

Клинический случай 4

Пациент М-ин, 78 лет. Считает себя больным в течение нескольких суток, когда на фоне полного благополучия стал отмечать боль за грудиной, одышку при привычных физических нагрузках, ком в горле. Экстренно доставлен в приемный покой Краевой клинической больницы № 2 (г. Краснодар) с подозрением на пневмонию.

Клинический диагноз при поступлении: «Плеврит. Правосторонний массивный гидроторакс. Пневмония? ХОБЛ?» Сопутствующий диагноз: «ИБС. Cancer кожи правого уха, состояние после комбинированного лечения».

Результаты инструментальных исследований: КТ ОГК: признаки тотального правостороннего гидроторакса

с наличием ателектазов в нижне-базальных отделах легких, внутригрудной лимфаденопатии. Легкие эмфизематозны. Признаков остеолитического, неопластического процессов не выявлено.

Особенности общего анализа крови: эритроцитоз (эритроциты $6,42 \times 10^{12}/л$); биохимия крови: повышение СРБ до 29,5 мг/л (норма: 0–5). Остальные биохимические маркеры – без особенностей.

Результаты автоматизированного анализа содержимого плевральной полости свидетельствовали о злокачественном характере выпота (см. табл.). Обращает внимание чрезвычайно высокое содержание высокофлуоресцентных мононуклеаров (HF-BF = 211,2%), сопряженное с высоким цитозом (TC-BF = $2,65 \times 10^9/л$).

Цитологическое заключение: «Злокачественное новообразование с низкой степенью дифференцировки, подозрение на мезотелиому».

Рисунок 9 демонстрирует выпот с высокой клеточностью, представленной разрозненно лежащими клетками с выраженной атипией (неровный контур ядерной мембраны, причудливые ядра, гиперхромия, зеркальное расположение ядер, вакуолизация ядра и цитоплазмы).

В данном случае результаты как автоматизированного, так и цитологического анализа однозначно свидетельствовали о неопластическом процессе. Пациент направлен на консультацию в онкодиспансер.

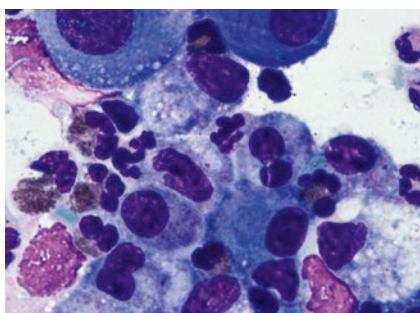


Рисунок 8. Случай 3. Иммунный выпот (эозинофильная инфильтрация).

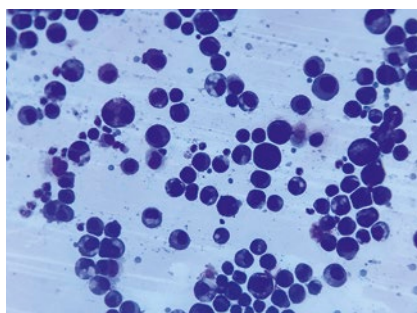


Рисунок 9. Случай 4. Мезотелий с признаками злокачественности (мезотелиома?).

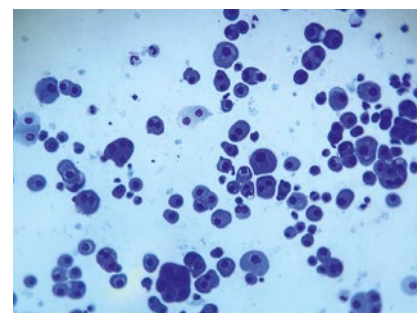


Рисунок 10. Случай 5. Раздельно лежащие клетки злокачественного новообразования, вероятно, неэпителиального генеза.

Клинический случай 5

Пациент В-ий, 62 года. Планово поступил в гастроэнтерологическое отделение стационара. Жалобы на одышку, усиливающуюся в состоянии покоя, отек нижних конечностей, снижение веса на 10 кг в течение последних 6 месяцев.

Основной диагноз: «Пневмония. Правосторонний гидроторакс. Асцит неясной этиологии».

Сопутствующий диагноз: «Очаговые образования в легких (S4 правого легкого и S1/S2 и S6 левого легкого). Поздний асимптомный нейросифилис, сероликворорезистентность».

Результаты инструментальных исследований: КТ ОГП: правосторонний гидроторакс, очаговые образования в легких. КТ ОБП: гидроперитоний, лимфоаденопатия.

Выполнено дренирование плевральной полости.

Особенности общего анализа крови: анемия (эритроциты $9,9 \times 10^{12}/л$, гемоглобин 9,9 г/дл).

Особенности биохимии крови: общий белок 48,4 г/л (норма: 64–86), альбумин 24,4 г/л (норма: 34–48), холинэстераза 3657 Ед/л (норма: 5320–12920), СРБ 78 мг/л (норма: 0–5). Биохимическая картина свидетельствовала о гепатоцеллюлярной недостаточности.

Особенности автоматизированного анализа плеврального выпота: на фоне выраженного общего цитоза ($TCN = 1,215 \times 10^9/л$) высокое абсолютное и относительное количество высокофлуоресцентных мононуклеаров ($0,676 \times 10^9/л$ и 125,4% соответственно).

Цитологическое заключение: злокачественное новообразование, вероятно, неэпителиального генеза.

На рисунке 10 – цитологическая картина плеврального выпота пациента В-ий представленная раздельно лежащими клетками с атипией (анизонуклеозитоз, гиперхромия, неровный контур ядерной мембраны и др.)

В данном случае наличие неоплазии не вызывает сомнений, что подтверждено как автоматизированным методом исследования пунктата, так и результатом цитологического заключения.

Заключение

С внедрением в клиническую практику автоматизированного метода исследования выпотных жидкостей, реализованного в соответствующем блоке гематологического анализатора Sysmex XN,кратно увеличился объем объективной информации об анализируемом биологическом образце. Алгоритмы интерпретации цифровых данных помогают еще на домикроскопическом этапе прогнозировать генез

выпота с позиций доброкачественности и злокачественности. В настоящем исследовании мы предоставляем некоторые собственные наработки, которые могли бы служить ориентировочными критериями для интерпретации результатов автоматизированного анализа биологических жидкостей.

Согласно нашему многолетнему опыту, условно доброкачественным считается выпот с незначительно выраженной клеточностью ($TC-BF < 0,5 \times 10^9/л$) и низким абсолютным количеством высокофлуоресцентных мононуклеаров ($HF-BF\# < 0,02 \times 10^9/л$). В биологических жидкостях с подобными характеристиками обнаружение атипических клеток при цитологическом исследовании – редкая находка.

Выпот с выраженной клеточностью ($TC-BF > 3,0 \times 10^9/л$), сочетающийся с преобладанием лимфоцитов в лейкоцитарной формуле ($LY-BF\% > 95\%$), подозрителен на лимфопролиферативное заболевание.

В биологических жидкостях с умеренно выраженным и выраженным цитозом ($TC-BF > 1,0 \times 10^9/л$) на фоне высоких значений показателей относительного и абсолютного содержания высокофлуоресцентных мононуклеаров ($HF-BF\% > 100\%$ и $HF-BF\# > 0,5 \times 10^9/л$ соответственно) велика вероятность неоплазии.

С позиций альтернативных прогнозов генеза выпота (доброкачественный/злокачественный) предпочтительней ориентироваться на абсолютные ($HF-BF\#$) значения показателя высокофлуоресцентных мононуклеаров, чем на относительные ($HF-BF\%$). Это обусловлено тем, что показатель $HF-BF\#$, по сути, аккумулирует информацию не только о количестве метаболически активных РНК-содержащих клеток, но и об общем цитозе.

Для успешного решения задач диагностики необходимо учитывать всю совокупность инструментальных и лабораторных результатов исследований, а также данных анамнеза.

Список литературы / References

1. Ai T., Tabe Y., Takemura H. et al. Novel flowcytometry-based approach of malignant cell detection in body fluids using an automated hematology analyzer. *PLoS One*. 2018; (9): e0190886. DOI: 10.1371/journal.pone.0190886.
2. Rastogi L., Dass J., Arya V. et al. Evaluation of high-fluorescence body fluid (HF-BF) parameter as a screening tool of malignancy in body fluids. *Indian J Pathol Microbiol*. 2019; 62 (4): 572–577. DOI: 10.4103/ijpm.ijpm.802.18. PMID: 31611442
3. Favresse J., Boland L., Schellen M. et al. Two-site evaluation of a new workflow for the detection of malignant cells on the Sysmex XN-1000 body fluid analyzer. *J Lab Hematol*. 2020; 42 (5): 544–551. DOI: 10.1111/jlth.13187.
4. Krenke R., Nasilowski J., Korczynski P. et al. Incidence and aetiology of eosinophilic pleural effusion. *Eur Respir J*. 2009 (34): 1111–7. DOI: 10.1183/09031936.00197708.
5. Барановская И. Б., Сысоева И. П. Диагностические возможности автоматизированного анализа выпотных жидкостей при скрининге атипических клеток. Справочник заведующего КДЛ. 2018; (9): 25–31. Baranovskaya I. B., Sysoeva I. P. Diagnostic capabilities of automated analysis of effusion fluids in the screening of atypical cells. *Handbook of the head of the CDL*. 2018; (9): 25–31.

Статья поступила / Received 31.07.23

Получена после рецензирования / Revised 11.08.23

Принята в печать / Accepted 15.09.23

Сведения об авторах

Барановская Ирина Борисовна, к.б.н., биолог.
E-mail: irina.baranovskaya@yandex.ru. ORCID 0000-0002-6188-1548

Котивец Кристина Андреевна, врач клинической лабораторной диагностики.
E-mail: kkotivets23@mail.ru. ORCID 0000-0002-0455-0386

Сысоева Ирина Петровна, биолог, зав. клинико-диагностической лабораторией. E-mail: sysoeva_ip@mail.ru. ORCID 0000-0002-0430-0241

ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар

Автор для переписки: Барановская Ирина Борисовна.
E-mail: irina.baranovskaya@yandex.ru

Для цитирования: Барановская И. Б., Котивец К. А., Сысоева И. П. Интерпретация результатов автоматизированного анализа плеврального выпота (клинические случаи). *Медицинский алфавит*. 2023; (23): 40–45. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-23-40-45>

About authors

Baranovskaya Irina B., PhD Bio, biologist. E-mail: irina.baranovskaya@yandex.ru. ORCID 0000-0002-6188-1548

Kotivets Kristina A., clinical laboratory diagnostics doctor. E-mail: kkotivets23@mail.ru. ORCID 0000-0002-0455-0386

Sysoeva Irina P., biologist, head of clinical diagnostic laboratory. E-mail: sysoeva_ip@mail.ru. ORCID 0000-0002-0430-0241

Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russia

Corresponding author: Baranovskaya Irina B. E-mail: irina.baranovskaya@yandex.ru

For citation: Baranovskaya I. B., Kotivets K. A., Sysoeva I. P. Interpretation of results of automated analysis of pleural effusion (clinical cases). *Medical alphabet*. 2023; (23): 40–45. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-23-40-45>