

© В.М. Кустов, П.Е. Перфилова, И.Б. Нечуева, 1997

Роль лабораторных методов в диагностике жировой эмболии после операций на крупных суставах нижних конечностей

В.М. Кустов, П.Е. Перфилова, И.Б. Нечуева

РосНИИТО им. Р.Р. Вредена. Директор - чл.-корр. РАМН, профессор Н.В. Корнилов

В статье представлена усовершенствованная авторами методика определения ЖГГ в крови и сформулированы требования к ее выполнению в хирургической практике. Приведены модифицированные критерии балльной оценки результатов для возможности их математической обработки. Методика применена у 89 больных и пострадавших при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава, а также при лечении переломов длинных трубчатых костей.

Ключевые слова: жировая эмболия, эндопротезирование, крупные суставы, лабораторные методы, диагностика.

The technique of blood fat hyperglobulinemia (FHG) determination, perfected by the authors, is given in the work, as well as demands of its performance in surgical practice are stated. Modified criteria are presented concerning score evaluation of results for the possibility of their mathematical processing. The technique has been used in 89 patients and victims during endoprosthetics of the hip and the knee, as well as during treatment of fractures of long tubular bones.

Keywords: fat embolism, endoprosthesis, large joints, laboratory methods, diagnosis.

Жировая эмболия является тяжелым, нередко смертельным осложнением механических повреждений, ожогов, ортопедических операций и некоторых заболеваний. Диагноз жировой эмболии может быть поставлен, с учетом характера повреждения и обстоятельств травмы, особенностей заболевания, по клиническим проявлениям, подтвержден лабораторными исследованиями и доказан аутопсией.

Из лабораторных тестов диагностическое значение имеют:

- данные исследования тазового состава и кислотно-щелочного состояния крови [21];
- наличие и состояние нейтральных жиров плазмы крови, о чем судят, как правило, путем определения количества и размеров жировых глобул [19];
- тромбоцитопения количество тромбоцитов менее, чем 150 000/мм³ с активацией адгезивной способности тромбоцитов [21];
- нахождение жира в моче обычно у пациентов с травмой и может быть лишь вспомогательным при постановке диагноза ЖЭ [7, 12];
- подъем сывороточной липазы, жировые глобулы в свертках крови (положительный криостатный тест) и гипокальциемия могут указывать на ЖЭ [2, 14, 18].

Из перечисленных лабораторных показателей лишь жировая гиперглобулинемия (ЖГГ) плазмы крови считается патогномичным признаком жировой эмболии [6, 19].

По данным литературы для выявления жира в периферической крови использовали микроскопию [8, 10], ультрамикроскопию [3, 9] в

темном поле; флуоресцентную микроскопию [13, 18]; фильтрацию [1, 20] и ультрафильтрацию [22]. При этом для обнаружения жира применяли как обычные (судан III, IV; нильблау-сульфат, масляный красный "O"), так и флуоресцентные (фосфин 3 R) красители.

Полученные результаты оценивали по балльной шкале [6, 22], количеству общего [3] и дезэмульгированного [1] жира в единице объема плазмы или по разнице его содержания в крови центральной и периферической вен [17].

Метод определения физико-химического состояния нейтральных жиров плазмы крови, как и любой из лабораторных тестов, должен соответствовать требованиям стандартов. С аналитической точки зрения каждый из них характеризуют специфичность, чувствительность, точность и воспроизводимость, наличие стандартных образцов и контрольных материалов, возможность контроля качества. Диагностическую значимость определяют диагностическая чувствительность и специфичность, возможность получить результат в максимально короткое время [4].

Исходя из современных представлений о патогенезе жировой эмболии (ЖЭ), можно сформулировать некоторые требования к методике выявления ЖГГ в клинко-диагностической лаборатории (КДЛ) хирургического стационара.

Исследования должны:

- использовать малые объемы биологических сред;
- занимать мало времени;
- выполняться на простой дешевой аппаратуре;

- давать результаты в форме, позволяющей при динамическом наблюдении за больным, провести их сравнение.

Желательно исключить такие подготовительные этапы как фильтрование, многочасовое отстаивание, высушивание, резкое изменение температуры образца, применение для экстрагирования токсичных реактивов, как влияющие на результат определения.

Анализ перечисленных выше способов позволил заключить, что при использовании цитрата натрия в качестве стабилизатора отстаивание образца крови можно сократить до 1 часа с последующим центрифугированием при 1500 об/мин в течение 20 минут (Либа М.Э., 1969). Наиболее приемлемым красителем является судан III, добавляемый к образцу плазмы (0,02 мл) в соотношении 1: 1 обычной или микропипеткой [1]. Допустимо использование покровных стекол [8].

На этапе отработки метода нами использованы разные скорости и продолжительность центрифугирования, приемы микрофотографирования, суммарные увеличения (от 70 до 950 х) при подсчете глобул. Образцы исследовали спустя 30 минут, 1, 3 и 24 часа после поступления в лабораторию. Результаты оценивали по балльной шкале [6].

В окончательно принятом варианте использовали плазму венозной крови, взятой в количестве до 5 мл в конусную пробирку с 0,5 мл 3,8% раствора цитрата натрия.

После перемешивания кровь оставляли при комнатной температуре на 20-30 минут для отстаивания плазмы. Затем образец центрифугировали при 1500 об/мин в продолжение 15 мин. Для исследования брали верхний слой центрифугата: на предметное стекло наносили 0,02 мл плазмы в виде одной толстой капли. Для окрашивания жира добавляли такое же количество насыщенного раствора судана III - соотношение плазмы и реактива 1:1. Через 2-3- мин после введения красителя накладывали покровное стекло и устанавливали в микроскоп для просмотра в проходящем свете. Устойчивые результаты дает просмотр всех участков четырех препаратов при увеличении 7 х 40 (280 х).

Оценку производили по следующим критериям [6] в модификации (табл. 1). Для того, чтобы обеспечить возможность математической обработки результатов исследования степень выраженности жировой гиперглобулинемии представили в цифровом выражении (графа "Баллы").

Видимые капли жира имели разные цветовые оттенки - желтые, реже оранжевые и красные.

Для визуализации изображения и документирования результатов исследований использовали видеопреобразователь - малогабаритную

телевизионную камеру ВК-1, систему ввода полутоновых изображений (СВВИ), IBM PC 486. Введение в кадр мерной линейки (объект-микрометр ОМ-П) позволяло запротоколировать размер жировых глобул (рис. 1). При увеличении свыше 270х наглядность картины возрастала (рис. 2).

Таблица 1
Выраженность жировой гиперглобулинемии (ЖГГ)

№ п/п	Степень глобулемии	Описание микроскопической картины	Баллы
1.	(+)	редкие жировые глобулы ($d > 4$ мкм) в препарате;	1
2.	(++)	единичные глобулы (до 10 мкм) в поле зрения;	2
3.	(+++)	глобулы больших размеров и разной величины ($d > 6-12$ мкм) в каждом поле зрения;	3
4.	(++++)	слившиеся большие капли в каждом препарате;	4
5.	(-)	жировые глобулы не обнаружены во всех четырех препаратах	0

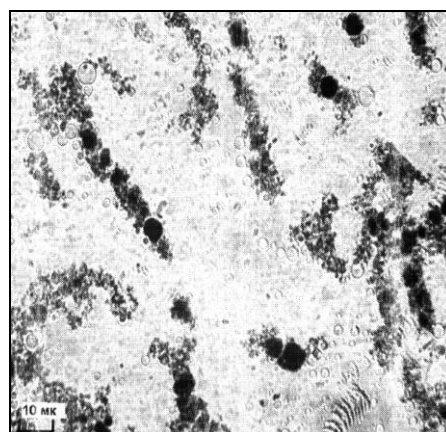


Рис. 1. Капли жира после окраски суданом III в проходящем свете. Увеличение 70х.

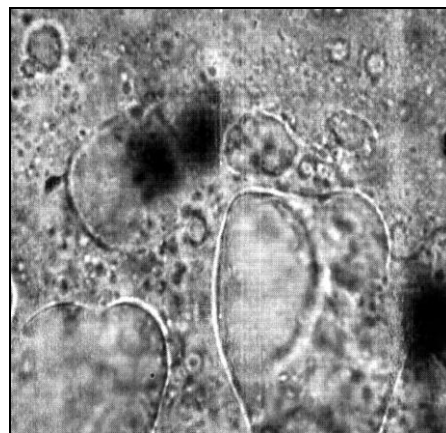


Рис. 2. Капли жира при тех же условиях и большом - 270 - увеличении

Исследованы 164 образца крови у 89 больных и пострадавших. Основную часть составили пациенты (35) с дегенеративно-дистрофи-

ческими поражениями тазобедренного сустава в ходе первичного (17) или ревизионного (18) его эндопротезирования. 25 больным выполнена резекционная артропластика однополюсным эндопротезом в порядке оказания экстренной помощи. 10 исследований выполнено при эндопротезировании коленного сустава. Тяжелые повреждения опорно-двигательного аппарата с переломами длинных трубчатых костей имелись у 4 пострадавших. Контрольные образцы (6) взяты натошак у оперированных на мягких тканях конечностей в плановом порядке.

Получены следующие результаты.

Из 165 определений хиломикронемия выявлена в 103 образцах плазмы, а жировые капли диаметром более 5 мк в каждом поле зрения, что соответствовало выраженной гиперглобулинемии, в 131 препарате. У 20 пациентов были обнаружены крупные капли с тенденцией к слиянию (рис. 3 и 4), что свидетельствовало о нарушениях, грозящих эмболизацией.

У больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями крупных суставов конечностей, подготовленных к плановой операции и не принимавших пищу в течение 12 и более часов, хиломикроны обнаруживались в 42% случаев. Жировые глобулы имелись у всех больных; при этом у больных в возрасте до 59 лет средний показатель ЖГГ составил 2,06 балла, а более старших - 1,45.

Исследование на этапе внедрения бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава при цементной его фиксации выявило гиперглобулинемию у 10 из 12 пациентов, в половине наблюдений и значительное нарастание ее выраженности по сравнению с исходным (на операционном столе) определением.

В описанном варианте метод выявления жировых капель позволяет, используя малое количество цитратной плазмы в сравнительно короткое время получить объективную информацию о

состоянии жиров плазмы. Цифровая форма регистрации результатов, визуализация изображений с возможностью измерения диаметра и площади глобул, неограниченно долгое хранение объективных данных облегчают диагностическую и исследовательскую работу.

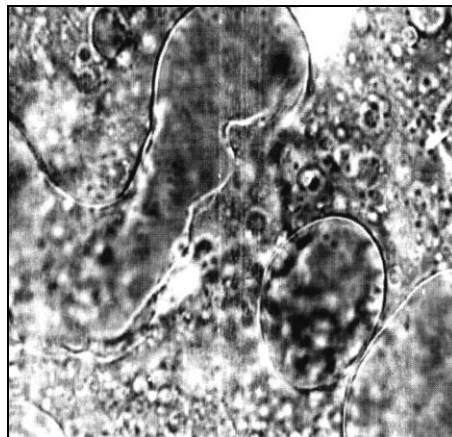


Рис. 3. Капли разной величины и формы, отдельно расположенные. Увеличение 270х.

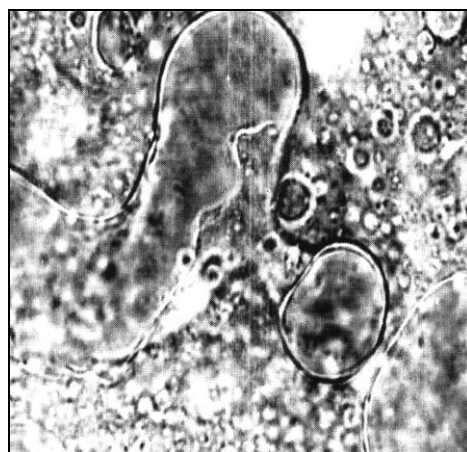


Рис. 4. То же поле зрения, что и на рис. 3. Капли сливаются, укрупняясь. Увеличение 270х.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение веса дезэмульгированного жира, циркулирующего в крови, как метод диагностики жировой эмболии / Б.Г. Апанасенко, А.И. Куницын, Г.А. Исаев, Л.П. Ходырев // Лаб. дело. - 1976. - № 1. - С. 41-43.
2. Лавринович Т.С., Лиёпа М.Э., Слуцкий Л.И. Липиды и свертывание крови после повреждений костей. - Рига: Зинатне. - 1979. - 190с.
3. Лиёпа М.Э. Методика количественного определения жировых частиц в сыворотке крови // Лаб. дело. - 1967. - № 4. - С. 214-216.
4. Титов В.Н. Критерии выбора метода исследования (Обзор литературы) // Клини. лаб. диагностика. - 1995. - № 3. - С. 54-57.
5. Bartos J. Prispevek k rozpoznovani tukove embolie // Sb. Lek. - 1954. - Sv. 56, - № 3. - S. 53-63.
6. Bschor F., Hoaach K. Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen an Venenblut bei traumatischer Fettembolie // Lang. Arch. Klin. Chir. - 1963. - Bd. 302. - S. 408-422.
7. Burgher L.M., Dines D.E., Linscheld R.L. Fat embolism and the adult respiratory distress syndrom // Mayo Clin. Proc. - 1974. - Vol. 49. - P. 107-109.
8. Frailing J.M., Owen C.J. Chylomicrons of blood // Amer. J. Clin. Pathol. - 1951. - Vol. 21, № 4. - P. 508-504.
9. Frazer A.C., Stewart H.C. Ultramicroscopic particles in normal serum // J. Physiol. - 1936. - Vol. 87. - P. 53-54.
10. Gage S.H., Fisch P.A. Fat digestion, absorbtion and assimilation in man and animals as determined by the dark-field microscope and fat-soluble dye // Amer. J. Anat. - 1924. - Vol. 34, № 1. - P. 1-77.
11. Gohrbandt E. Schnelidiagnose der Fettembolie // Zbl. Chir. - 1947. - Bd. 72, H. 4. - S. 394-396.
12. Gossling H.R., Pellegrini V.D. Jr. Fat embolism syndrome: a review of the pathophysiology and physiological basis of treatment //

- Clin. Orthop. - 1982. - № 165. - P. 68-82.
13. Hohl M., Holzach P., Hass J. et al Zur Diagnose der Fettembolie // Helv. Chir. acta. - 1972. - Bd. 39, H. 5. - S. 165-170.
14. Johnson M.J., Lucas G.L. Fat embolism syndrome. Review // Orthopedics. - 1996. - Vol. 19, № 1. - P. 41-49.
15. Kroupa J. Beitrag zur Diagnostik der traumatischen Fettembolie // Unfallheilk. - 1966. - Bd. 89, H. 2. - S. 114-117.
16. Kroupa J. Tukova globulemie na pozadi klinickich a laboratornich priznaku v diagnostice traumaticke tukove embolie // Cas. Lek. Ceck. - 1975. - R. 114, Č. 25. - S. 770-777.
17. Meek R.N., Woodruff B., Allardice D.B. Source of fat macroglobules in fractures on the lower extremity // J.Trauma. - 1972. - Vol. 12, № 5. - P. 432-434.
18. Peltier L.F. The detection of fat droplets in the circulating blood // Surgery. - 1954. - Vol. 36, № 2. - P. 198-203.
19. Peltier L.F. Fat embolism. An appraisal of the problem // Clin. Orthop. - 1984. - № 187. - P. 3-17.
20. Schlag G., Sommoggy S.V. Modification des Gurd-Test zur Diagnostik der Fettembolie im Blut // Act. Chir. - 1972. - Bd. 7, H. 2. - S. 347-350.
21. Shier M.R., Wilson R.E. Fat embolism syndrome: traumatic coagulopathy with respiratory distress // Ann. Surg. - 1980. - Vol. 12. - P.139.
22. Fat macroglobulinemia and fat embolism / C.G. Tedeshi, V. Castelli, G. Kropp et al. // Surg. Gyn. Obstetr. - 1968. - Vol. 126, № 1. - P. 83-90.

Рукопись поступила 24.09.97.



Отделение

ДЕФЕКТОВ И КОСТНЫХ ОПУХОЛЕЙ

РНЦ “ВТО” им. Г.А. Илизарова

**осуществляет высокоэффективное лечение
больных с использованием новых технологий,
разработанных в Центре**

- Врожденные и приобретенные ложные суставы трубчатых костей любой локализации с деформацией и укорочением сегментов конечностей
- Дефекты трубчатых костей любой локализации после травм, гематогенного остеомиелита, неудачного эндопротезирования и костной трансплантации, в том числе с сопутствующими деформациями сегментов конечностей, контрактурами суставов и выраженными рубцовыми изменениями мягких тканей
- Доброкачественные костные, костно-хрящевые опухоли и экзостозы
- Костные кисты, в том числе осложненные патологическим переломом и деформацией кости
- Фиброзные дисплазии, в том числе с наличием деформации и укорочения костных сегментов

Сроки лечения зависят от вида патологии и объема реабилитационных мероприятий.

Контактные телефоны в г.Кургане

(35222) 3-17-65 Дегтярев Владимир Егорович, заведующий отделением дефектов и костных опухолей у взрослых и детей

3-44-33 д.м.н. Куфтырев Леонид Михайлович, зав. научно-клинической лабораторией дефектов и костных опухолей отделение дефектов и костных опухолей у взрослых и детей