

7. *Рассадин И. В.* Хозяйство и культура тофаларов. – Улан-Удэ, 2005.
8. *Соловей Л. И., Манчук В. Т.* Север – Человек: адаптивные модификации метаболизма липидов. – Красноярск, 1998.
9. *Старцева О. Н., Белоусов В. В., Фролова О. В.* и др. // Клини. лаб. диагн. – 2007. – № 8. – С. 22–35.
10. *Учакина Р. В., Козлов В. К.* // Бюл. СО РАМН. Прил.: 13-й Национальный конгресс по приполярной медицине: Материалы конгресса. – Новосибирск, 2006. – С. 209–210.
11. Физиология адаптационных процессов. – М., 1986.
12. *Цатурян Л. Д.* Сравнительная эколого-физиологическая характеристика адаптивных реакций организма обследованных разных этнических групп: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2009.
13. *Шолохов Л. Ф.* Закономерности и механизмы развития адаптивных и дизадаптивных реакций эндокринной системы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2004.
14. *Duntas L. H.* // Thyroid. – 2002. – Vol. 12. – P. 287–293.
15. *Ruixing Y., Qiming F., Dezhai Y.* et al. // Lipid Res. – 2007. – Vol. 48. – P. 2673–2681.

Поступила 25.01.11

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616-005.757.6-074

С. Г. Литвиненко, В. М. Ладейщиков, А. В. Попов

**ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ**

ГОУ ВПО Пермская медицинская академия им. акад. Е. А. Вагнера

*Проведено обследование 598 пострадавших с политравмой и больных, оперированных на костях и суставах по поводу различных заболеваний опорно-двигательной системы. У всех больных с 1-х суток исследовали сыворотку крови и цереброспинальную жидкость на жировую эмболию по модифицированной нами методике Guard. На основании полученных данных разработан метод экспресс-диагностики жировой эмболии. Установлено, что жировая ликвороглобулия является патогномичным симптомом церебральной формы жировой эмболии.*

**Ключевые слова:** политравма, диагностика, жировая эмболия, спинномозговая жидкость

S.G. Litvinenko, V.M. Ladeyschikov, A.V. Popov

## THE LABORATORY DIAGNOSTICS OF FAT EMBOLISM

*The examination was applied to 598 patients with polytrauma and patients after surgery on bones and joints on the subject of various diseases of locomotor apparatus. All patients were tested on fat embolism in blood serum and cerebrospinal fluid. The modified Guard's technique was applied. The test data permitted to develop the method of express diagnostics of oil embolism. It is established that fat liquorglobulia is a pathognomonic symptom of cerebral form of fat embolism.*

**Key words:** polytrauma, diagnostics, fat embolism, cerebrospinal fluid

От осложнений травматической болезни умирает от 15 до 20% пострадавших с политравмой [1]. Одним из этих тяжелых и жизнеопасных осложнений является жировая эмболия (ЖЭ). Летальность от ЖЭ составляет 3–67% [8]. Клинические формы ЖЭ описаны достаточно давно, однако при жизни диагноз этого осложнения устанавливают значительно реже, чем оно встречается на самом деле. Долгое время считали, что ЖЭ развивается в основном при травмах, сопряженных с множественными переломами костей опорно-двигательной системы [5]. Однако научные публикации последних лет сообщают о большом многообразии ЖЭ при хирургической и терапевтической патологии [1, 4]. Особую трудность представляет диагностика ЖЭ при наличии черепно-мозговой травмы. В связи с этим становится актуальной разработка новых способов диагностики ЖЭ. Цель исследования – создание надежных, быстрых и достоверных способов лабораторной диагностики ЖЭ.

*Материалы и методы.* Проведено обследование 598 пострадавших с политравмой и больных, опериро-

ванных на костях и суставах по поводу разных заболеваний опорно-двигательной системы. У всех больных с 1-х суток исследовали сыворотку крови на ЖЭ по модифицированной нами методике Guard [7]. Из бедренной артерии больного в шприц одноразового использования набирали 4–5 мл крови. Для пункции общей бедренной артерии применяли тонкую иглу. Полученную кровь центрифугировали в течение 15 мин при скорости 2000 об/мин. Готовую сыворотку микропипеткой (0,02 мл) наносили на предметное стекло в виде толстой капли. Затем в каплю стеклянной пипеткой добавляли 5–6 капель судана IV. Сыворотка крови мгновенно окрашивалась. После этого стеклопрепарат помещали на крестообразный столик микроскопа марки "E. Leitz Wetzlar". При определении размеров жировых глобул использовали окуляр с микрометрической линейкой. Цена 1 деления микрометрической линейки при увеличении 112 раз соответствовала 14,7 мкм [2]. Во время микроскопического исследования подсчитывали общее количество жировых глобул по всей поверхности препарата и измеряли диаметр каждой глобулы. Полученные цифровые данные заносили в разработанную нами компьютерную программу ГЛОБУЛА, которая позволяла определять суммарную площадь жировых глобул. Тем же методом исследовали ликвор, полученный во время люмбальной пункции. При микроскопии препаратов проводили фотографическую съемку цифровой

Для корреспонденций:

*Литвиненко Станислав Григорьевич*, канд. мед. наук, зав. отд-нием травматологии и ортопедии краевой клин. б-цы.

Адрес: 614000, Пермь, ул. Пушкина, 85.

Телефон: 8(342) 298-80-43

E-mail: st-litvinenko@mail.ru

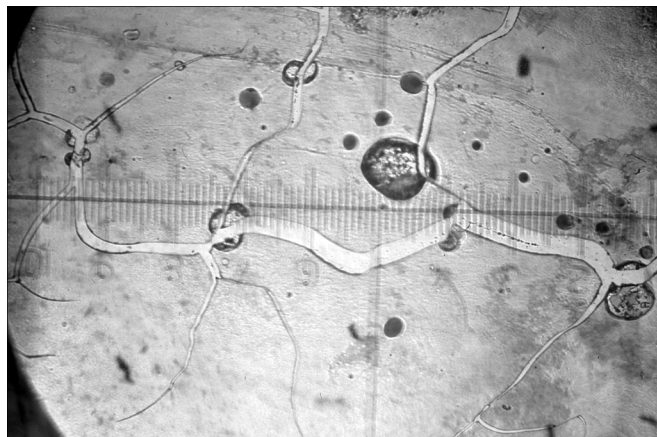


Рис. 1. Разрушение препарата.  
Окраска суданом IV. Ув. 112.

фотокамерой Canon, так как стеклопрепараты очень нестойки и разрушаются по мере высыхания краски в течение 10–15 мин (рис. 1).

В ходе микроскопического исследования в препаратах определяли резко очерченные жировые глобулы округлой формы, которые при окраске судном IV приобретали ярко-красный цвет (рис. 2).

Цветовая гамма окрашенной жировой глобулы зависела от ее размера: чем меньше размер глобулы, тем она насыщеннее и ярче, по мере увеличения она бледнела и даже становилась бесцветной. Во всех препаратах измеряли диаметр жировых глобул и визуально подсчитывали их количество. Диапазон размеров жировых глобул варьировал от 14 до 2646 мкм. Количество и размер жировых глобул изменялись в зависимости от срока исследования. В первые 2 сут количество и размеры жировых глобул были значительно больше, чем в последующие.

По разработанной нами методике также исследовали спинномозговую жидкость на наличие в ней капелек жира [6] и обнаружили в ней жировые глобулы размером от 14 до 1023 мкм (рис. 3). Наличие жировых глобул в ликворе присвоен термин "жировая ликвороглобулия", который, на наш взгляд, наиболее точно отражает патофизиологию процесса. При обнаружении в спинномозговой жидкости жировых глобул ставили диагноз мозговой формы ЖЭ.

У всех больных с ЖЭ оценивали поверхность сыворотки и ликвора *in vitro*, когда после центрифугирования на поверхности сыворотки или ликвора после люмбальной пункции определяли округлые прозрачные жировые капельки размером от 0,5 до 5 мм в диаметре, напоминающие по виду поверхность бульона. Это явление мы назвали симптомом "бульона". На рис. 4 представлены две пробирки с сывороткой крови больного с ЖЭ (симптом "бульона") и контрольной сывороткой без ЖЭ.

Дополнительно по вышеуказанной методике производили микроскопическое исследование с суданом IV жировых капелек, плавающих на поверхности сыворотки. Установлена идентичность жировых глобул в сыворотке и капелек на ее поверхности. Следует отметить, что мы наблюдали специфический феномен появления капелек жира на поверхности ликвора. У 12 пострадавших с сочетанной травмой непосредственно после забора ликвора в пробирку мы исследовали толщу жидкости в проходящем свете. При этом наблюдали мельчайшие серебристые капельки жира, которые поднимались из толщи ликвора и всплывали на поверхность, сливаясь в крупные капли. Данное явление напоминает газиро-

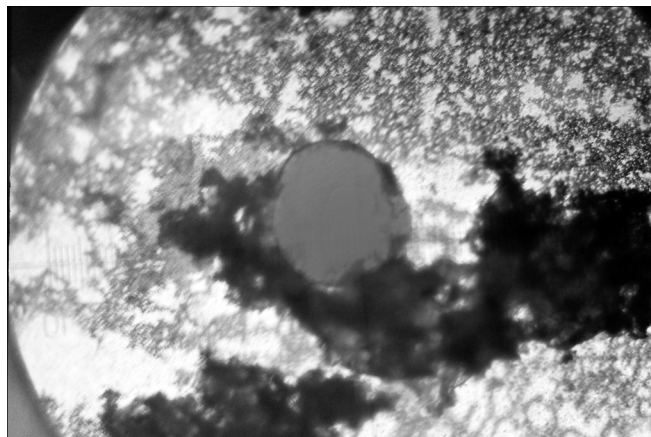


Рис. 2. Жировая глобула в сыворотке артериальной крови.  
Окраска суданом IV. Ув. 112.

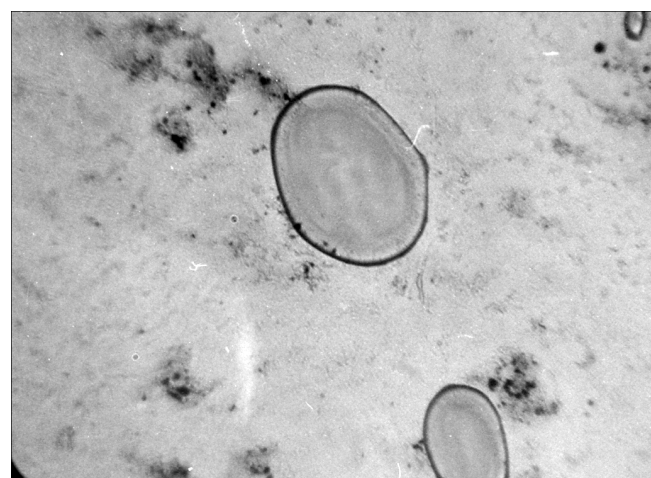


Рис. 3. Жировые глобулы в ликворе.  
Окраска суданом IV. Ув. 112.

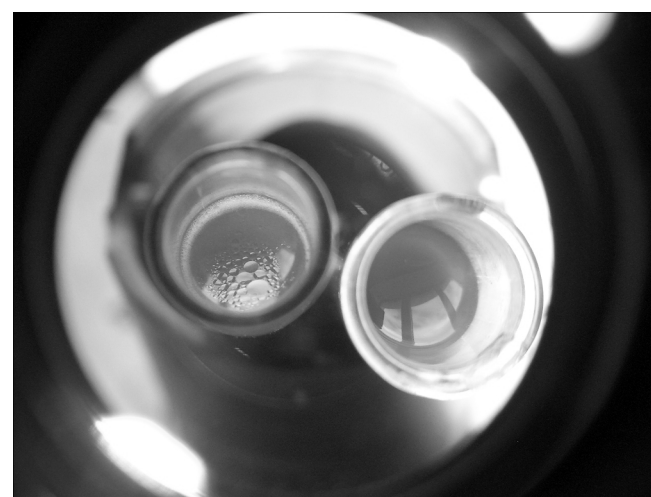


Рис. 4. Пробирки с сывороткой крови: в одной жировые глобулы на поверхности, в другой жировые глобулы отсутствуют.

ванную воду. В сыворотке крови этот феномен не обнаружен. Симптом "бульона" мы относим к экспресс-диагностике травматической ЖЭ.

**Результаты и обсуждение.** ЖЭ диагностирована у 344 (57,5%) пострадавших из 598 обследованных. Симптом "бульона" определили в сыворотке крови у 103 (29,9%) больных с ЖЭ. От ЖЭ умерли 49 (14,2%) по-

Таблица 1

**Распределение больных по клиническим формам жировой эмболии в сыворотке крови**

Клиническая форма	Число больных	Число случаев симптома "бульона"	Максимальный размер жировых глобул, мкм
Субклиническая	239	3	156
Клиническая	70	65	1678
Классическая	35	35	2035

страдавших, из них у 32 (9,3%) до наступления смерти выявлен симптом "бульона". Согласно предложенной нами классификации ЖЭ [3], пациенты были разделены на 3 клинические группы: с субклинической формой, при которой клинические проявления отсутствуют, но выявляется жировая глобулемия; с клинической формой, которая может проявляться одним клиническим симптомом или более (петехии, ретинопатия Пурчера, дыхательные расстройства, гипертермия), сочетаясь с жировой глобулемией; с классической формой ЖЭ – характеризующейся наличием "светлого периода", после которого происходит резкое ухудшение состояния больного с угнетением всех жизненно важных функций организма, и сопровождающейся жировой глобулемией. Субклиническая форма диагностирована у 239 (69,4%) больных. Клиническая ЖЭ развилась у 70 (20,3%), классическая – у 35 (10,3%). В 1-е сутки ЖЭ диагностирована у 342 (99,4%) пациентов, на 2-е – у 2 (0,6%) (табл. 1).

При микроскопическом исследовании сыворотки у больных с симптомом "бульона" отмечена массивная жировая гиперглобулемия с максимальным диаметром глобул от 14,7 до 2035 мкм. У больных без симптома "бульона" размеры глобул в препарате не превышали 156 мкм. Люмбальная пункция проведена 86 (24,9%) пострадавшим. У 41 (11,9%) из них выявлена жировая ликвороглобулия и поставлен диагноз церебральной формы ЖЭ. Симптом "бульона" обнаружен у 22 (53,6%) пострадавших с мозговой формой жировой эмболии (табл. 2).

При субклинической форме мозговой ЖЭ симптом "бульона" в ликворе не обнаружен. При клинической форме симптом "бульона" определили у 70%, а при классической – у 100% больных.

Наиболее тяжелые клинические проявления с комой, петехиями (рис. 5), дыхательной недостаточностью, обструкцией трахеобронхиального дерева и острой почечной недостаточностью были выявлены у больных с симптомом "бульона".

**Выводы.** 1. Исследование сыворотки крови на жировую эмболию по модифицированной методике Guard является надежным и достоверным лабораторным методом диагностики.

2. Жировая ликвороглобулия является патогномичным симптомом церебральной формы жировой эмболии.

3. При классическом течении жировой эмболии симптом "бульона" выявляют в ликворе у 100% больных.

Таблица 2

**Распределение больных по клиническим формам жировой эмболии в ликворе**

Клиническая форма	Число больных	Число случаев симптома "бульона"	Максимальный размер жировых глобул, мкм
Субклиническая	16	0	112
Клиническая	10	7	1023
Классическая	15	15	1254



Рис. 5. Петехии на коже бедра и голени больного с жировой эмболией.

4. Выявление симптома "бульона" является простым, быстрым и малоинвазивным экспресс-методом диагностики жировой эмболии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зильбер А. П. Клиническая физиология в анестезиологии и реаниматологии. – М., 1984.
2. Литвиненко С. Г. Диагностика и эфферентное лечение травматической жировой эмболии: Дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2001.
3. Литвиненко С. Г., Халтурин Д. В. Классификация жировой эмболии. Интеллектуальный продукт № 73200400003, от 13.01.2004.
4. Миронов Н. П., Аржакова Н. И., Рябцев К. Л. // Клин. вестн. – 1997. – № 1. – С. 48–51.
5. Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы. – М., 2006.
6. Черкасов В. А., Литвиненко С. Г., Рудаков А. Г. Способ диагностики мозговой формы травматической жировой эмболии. – Пат. на изобретение № 2176798, 10.12.2001.
7. Черкасов В. А., Литвиненко С. Г., Рудаков А. Г. Способ диагностики травматической жировой эмболии. – Пат. на изобретение № 2195659, 27.12.2002.
8. Hsu D. T., Chao T. K., Shin C. H. // Chang Keng I Hsueh. – 1990. – Vol. 13, N 2. – P. 86–95.

Поступила 17.01.11