

ФАКТОРИ КОЈИ БИ МОГЛИ ДА УТИЧУ НА ТЕЖИНУ ПОСТТРАУМАТСКЕ МАСНЕ ЕМБОЛИЈЕ ПЛУЋА

— ПРОСПЕКТИВНА ХИСТОЛОГИЈСКА СТУДИЈА —

Слободан НИКОЛИЋ¹, Јелена МИЦИЋ¹, Слободан САВИЋ¹, Милан ГАЈИЋ²

1. Институт за судску медицину, Медицински факултет, Београд; 2. Институт за социјалну медицину, статистику и медицинска истраживања у здравству, Медицински факултет, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ: Свака фрактура дуге цевасте кости или костију карлице, као и опсежнија повреда поткожног масног ткива праћена је ослобађањем масних глобула које врло брзо, кроз руптурисане венске крвне судове повређених структура, доспевају до плућне циркулације. Масни емболуси блокирају функционални крвоток плућа и доводе до акутног попуштања десне коморе, односно акутног плућног срца. Степен масивности масне емболије плућа одређује се микроскопском анализом узорака (Судан III бојењем) по Севиту (*Sevitt*). Циљ нашег рада био је да установимо да ли старост повређених, њихов пол, укупна тежина повреде (изражена кроз *Injury Severity Score – ISS*), време надживљавања, као и постојање елемената хиповолемијског шока који се развијао по повређивању имају неки утицај на развијање тежих облика посттрауматске масне емболије плућа. Урађена је проспективна хистологијска студија на аутопсијском материјалу Института за судску медицину у Београду. Анализирани узорак обухватао је 58 испитаника, и то 39 мушкарца и 19 жена. Просечна старост испитаника била је 54,10 година ($SD=16,56$), средња вредност *ISS* 34,69 ($SD=5,88$), а просечно време надживљавања повреде било је 3,74 дана ($SD=5,88$). Анализа нашег узорка показује да је најтежи степен посттрауматске масне емболије (микроскопски градус III по Севиту) установљен код старијих особа које су теже повређене и које краће надживљавају повреду. Тежина масне емболије не зависи од пола повређеног, нити од тога да ли је у склопу повређивања постојао и неки елемент хиповолемијског шока. Према добијеним резултатима, међутим, требало би бити врло критичан.

Кључне речи: масна емболија плућа, време надживљавања, *ISS*, обдукција.

УВОД

Свака фрактура дуге цевасте кости или костију карлице, као и опсежнија контузија поткожног масног ткива праћена је у извесној мери ослобађањем масних глобула, које врло брзо, кроз руптурисане венске крвне судове повређених структура, доспевају до плућне циркулације [1, 2]. У првој фази масни емболуси блокирају функционални крвоток плућа својим механичким присуством у капиларима и доводе до тзв. изоловане посттрауматске масне емболије плућа [3]. Површински слој масног емболуса, који је, практично, у течном стању, понаша се као мембрана врло велике густине, односно као да је под огромним притиском, тако да услед своје закривљене површине емболус развија огромни додатни притисак који се супротставља крвној струји [4], коју, на крају, и зауставља на нивоу плућних артеријских крвних судова калибра око 20 μ [5]. На овај начин настаје тзв. акутно плућно срце. Тежина овог стања у сваком конкретном случају зависи делом од броја масних емболуса, а делом од симпатичког рефлексног спазма оних крвних судова у којима нема емболуса. Клинички и лабораторијски знаци овог стања су: тахикардија (преко 100/мин), промене у ЕКГ-у (померање осовине срца удесно), повећана фреквенција дисања, пад систолног притиска на вредности испод 80 *mmHg* и пад дијастолног притиска на вредности испод 40 *mmHg* (смањен прилив крви у лево срце због блока у крвним судовима плућа), пад pO_2 на 5-6 *kPa*, пад pCO_2 на 3-4 *kPa* и пад вредности HbO_2 испод 85 %, повећање *pH* вредности крви на 7,45-7,5 [6].

Неки сматрају да масна емболија плућа може бити узрок смрти ако је једна трећина целокупне капиларне мреже плућа блокирана (Флаци 1964), други сматрају да је неопходна блокада једне половине капиларне мреже (Мерл и Хелер 1971) или, пак, три четвртине (Дер 1971), или више од две трећине целокупне капиларне мреже плућа (Шмит 1929) [7]. Код пацијената са претходно постојећом плућном хипертензијом и редукованом васкуларном мрежом акутно плућно срце, као последица посттрауматске масне емболије, настаје под дејством и мањег броја емболуса.

Танатолошки налаз на плућима у овим случајевима је оскудан [8]. Екстракција и квантитативно одређивање укупне количине масноће у плућима у циљу постморталне дијагностике масне емболије плућа одавно су напуштени. Сматрало се да је смртоносна колична масноће која доспе у плућа од 30 до 40 грама [7]. Данас се постмортална дијагностика масне емболије плућа заснива на микроскопском прегледу исечака који су специјално бојени. Стандардна метода бојења је Судан III (друге методе су напуштене или се ретко употребљавају рутински, као нпр. бојење тетраосмијумом) [9]. На препаратима бојеним методом Судан III масни емболуси се виде као црвенкаста или наранџаста овална, кружна или црволика телашца која су ограничена зидовима крвних судова, а ако су на рачвама крвних судова, имају облик разгранатог стабла или раклице.

Остаје проблем одређивања патолошкохистологијског микроскопског градууса масне емболије, који се може прогласити смртоносним. Постоје два о-

сновна проблема која могу да доведу до грешке. Прво, микроскопирање је субјективна дијагностичка процедура тако да дијагноза зависи од искуства лекара. Друго, дискутабилно је како се може утврдити опсежност процеса у целим плућима само на основу прегледа исечка узетих из појединих делова. Ово се може решити гледањем што већег броја поља на што више препарата и израчунавањем просечне вредности. Данас је углавном опште прихваћено степеновање адипозне емболије по Севиту [10]. Прегледа се 20-40 поља на увећању 10 пута и емболуси се преброје. Градирање је следеће: градус *I* – лака масна емболија (налаз до једног масног емболуса по прегледаном микроскопском пољу), градус *II* – средња масна емболија (налаз од једног до три емболуса по прегледаном микроскопском пољу) и градус *III* – тешка, смртоносна масна емболија (налаз четири и више емболуса по прегледаном микроскопском пољу). Препоручује се узимање исечка апикалноцентралних делова плућа за утврђивање масне емболије [11]. Што је време надживљавања дужи, то се број масних емболуса у плућима смањује, јер долази до њихове ресорпције и разградње. Сматра се да масни емболуси потпуно нестају око 4-6 недеља после трауме и да их после тог времена не треба микроскопски тражити [12].

Фактори који утичу на тежину масне емболије плућа могу бити следећи: старост повређеног, укупна тежина задобијених повреда, време надживљавања повреде, као и евентуално истовремено постојање елемената хиповолемијског шока по повређивању (Нелер 1965, Фуксиг 1971) [7].

ЦИЉ РАДА

Циљ нашег рада био је да установимо да ли старост повређених, њихов пол, укупна тежина повреде, време надживљавања, као и хиповолемијски шок који се развија по повређивању имају утицај на развијање тежих облика посттрауматске масне емболије плућа.

ТАБЕЛА 1. Средње вредности година старости, времена надживљавања и тежине трауме код испитаника.

TABLE 1. Mean values of age, outliving period and Injury Severity Score of the sample.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Средње вредности / Mean values		
	Године старости <i>Age</i>	Надживљавање <i>Outliving period</i>	Тежина трауме <i>Injury Severity Score</i>
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	48,20 ± 16,30	6,67 ± 9,43	35,93 ± 26,48
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	49,00 ± 12,94	4,29 ± 4,28	30,94 ± 11,57
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	60,85 ± 16,84	1,69 ± 2,74	36,42 ± 13,25

ТАБЕЛА 2. Дистрибуција узорка по полу испитаника и степену плућне масне емболије.

TABLE 2. Distribution of the sample according to sex of victims and degree of lung fat embolism.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Пол / Sex		
	Мушки <i>Male</i>	Женски <i>Female</i>	Укупно <i>Total</i>
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	11	4	15
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	10	7	17
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	18	8	26
Укупно – <i>Total</i>	39	19	58

МЕТОД РАДА

Урађена је проспективна хистологијска студија на аутопсијском материјалу Института за судску медицину у Београду. Посматрани узорак чиниле су особе са повредама које су могле бити исходиште масних емболуса (фрактуре дугих костију, опсежне повреде поткожног масног ткива). Системски су узимани исечци плућа, који су бојени специјалним бојењем на масти – Судан *III*. За сваки појединачни случај микроскопским прегледом исечка одређиван је степен масне емболије у плућима, и то према критеријумима Севита. Укупна тежина трауме процењивана је одређивањем *Injury Severity Score* – *ISS* [13, 14]. Ни у једном случају из нашег узорка у обдукционом закључку није била поменута масна емболија плућа било као сингуларни, било као плурални узрок смрти. Најчешћи узроци смрти наведени у аутопсијским закључцима биле су краниоцеребралне или торакоабдоминалне повреде и њихове комбинације, а у мањем броју случајева опсежне опекотине коже. Највећи број особа у посматраном узорку задесно је погинуо у саобраћајним несрећама (укупно 46, од чега 34 пешака). Резултати су обрађени одговарајућим статистичким методама (*ANOVA*, *LSD* тест, χ^2 тест, Ман-Витнијев тест, Фишеров тест тачне вероватноће).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Анализовани узорак обухватио је 58 испитаника, и то 39 мушкараца и 19 жена. Просечна старост испитаника била је 54,10 година ($SD=16,56$), средња вредност *ISS* повређених била је 34,69 ($SD=5,88$), а просечно време надживљавања повреде 3,74 дана ($SD=5,88$). Међутим, сви ови подаци изгледају другачије када се посматрани узорак стратификује и анализира према степену масне емболије плућа. Просечне вредности старости повређених, вредности *ISS*, као и њихово време надживљавања, а све у односу на тежину масне емболије, приказани су у табели 1.

ТАБЕЛА 3. Дистрибуција узорка по годинама старости испитаника и степену плућне масне емболије.

TABLE 3. Distribution of the sample according to age of victims and degree of lung fat embolism.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Године старости / <i>Age</i>							Укупно / <i>Total</i>
	≤20	21-35	36-45	46-55	56-65	66-75	≥76	
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	1	2	5	1	4	2	0	15
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	0	2	6	5	3	0	1	17
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	0	2	2	4	5	8	5	26
Укупно – <i>Total</i>	1	6	13	10	12	10	6	58

Анализом посматраног узорка по полу и тежини масне емболије у плућима (Табела 2) није утврђено да тежина масне емболије плућа зависи од пола повређеног ($\chi^2=0,842$; $p<0,05$).

Дистрибуција узорка према годинама старости испитаника и установљеном степену масне емболије плућа приказана је у табели 3. У односу на године старости повређених, групе испитаника која имају најлакши и најтежи степен масне емболије плућа међусобно се статистички значајно разликују (ANOVA, $p=0,017$). Тестом најмањих значајних разлика (LSD) утврђено је да се група са најтежим степеном масне емболије (градус III) статистички значајно разликује од друге две (градус масне емболије плућа I и II), у односу на старост испитаника (вредности су $p=0,16$ и $p=0,19$ респективно, а обе су мање од $p=0,05$). У групи са најтежим степеном масне емболије плућа старије особе су статистички значајније заступљене него у друге две групе. Једно од објашњења оваквог налаза могла би бити чињеница да је количина масног ткива у костној сржи много већа код старијих него код млађих особа, тако да се при настанку прелома кости већа количина масних капи може ослободити у циркулацију.

Поделом узорка на групе са различитим степеном масне емболије плућа и њиховом међусобном анализом у односу на време надживљавања (Табела 4), установљена је статистички значајна разлика између група ($\chi^2=11,58$; $p<0,01$). Ман-Витнијевим тестом утврђено је да између прве и друге групе не постоји статистички значајна разлика ($p>0,05$), док између треће и прве, односно треће и друге постоји статисти-

стички значајна разлика ($p<0,05$ и $p<0,01$). Испитаници са најтежим степеном плућне масне емболије најкраће надживљавају повреду.

У следећој фази истраживања посматрани узорак анализиран је у односу на степен тежине трауме који је процењен помоћу ISS и на степен масне емболије плућа установљен микроскопским прегледом (Табела 5). Обрадом података није установљена статистички значајна разлика између група ($\chi^2=1,798$; $p>0,05$). Али, ако се групе са различитим степеном масне емболије плућа посматрају у односу на критични ISS (вредност ISS од 17 бодова узета је као критична) [15, 16], применом Фишевог теста тачних вероватноћа утврђено је да између група са најтежим и најлакшим степеном масне емболије плућа, у односу на тежину трауме изражену кроз ISS (при чему се сматрало да су лакше повређени они чији је $ISS\leq 17$), постоји статистички значајна разлика ($p=0,017 < 0,05$). То значи да у групи са тежим степеном масне емболије плућа има статистички значајно више повређених чија је вредност ISS већа од 17, у односу на групу са лакшим степеном масне емболије.

На крају, испитанике посматраног узорка анализирали смо и у односу на то да ли је по повређивању код њих постојао неки елемент хиповолемијског шока (на пример, већи губитак крви). Сматрали смо да су елементи заиста постојали ако су били поменути у завршном аутопсијском закључку о узроку смрти (као сингуларни или један од плуралних компетитивних узрока смрти). Дистрибуција узорка по овом основу приказана је у табели 6. Међутим, између група нису установљене статистички значајне разлике ($\chi^2=0,545$;

ТАБЕЛА 4. Дистрибуција узорка по времену надживљавања и степену плућне масне емболије.

TABLE 4. Distribution of the sample according to outliving period and degree of lung fat embolism.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Надживљавање у данима / <i>Outliving period in days</i>				Укупно / <i>Total</i>
	≤1	2-7	8-14	≥15	
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	7	4	2	2	15
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	6	8	2	1	17
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	11	4	0	1	26
Укупно – <i>Total</i>	24	16	4	4	58

ТАБЕЛА 5. Дистрибуција узорка по укупној тежини трауме и степену плућне масне емболије.

TABLE 5. Distribution of the sample according to Injury Severity Score and degree of lung fat embolism.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Тежина трауме / <i>ISS*</i>				Укупно / <i>Total</i>
	≤17	18-26	27-35	≥36	
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	5	3	1	6	15
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	2	5	3	7	17
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	1	4	9	12	26
Укупно – <i>Total</i>	8	12	13	25	58

ISS* – Injury Severity Score

ТАБЕЛА 6. Дистрибуција узорка по елементима хиповолемијског шока и степеном плућне масне емболије.

TABLE 6. Distribution of the sample according to elements of hypovolemia and degree of lung fat embolism.

Масна емболија плућа <i>Lung fat embolism</i>	Хиповолемија / <i>Hypovolemia</i>		
	Да / <i>Yes</i>	Не / <i>No</i>	Укупно / <i>Total</i>
<i>I</i> – лака – <i>slight</i>	9	6	15
<i>II</i> – средња – <i>medium</i>	7	10	17
<i>III</i> – тешка – <i>serious</i>	14	12	26
Укупно – <i>Total</i>	30	28	58

$p > 0,05$), што упућује на закључак да елементи хиповолемијског шока нису утицали на погоршање масне емболије плућа код испитаника нашег узорка.

ЗАКЉУЧАК

Анализа нашег узорка показује да је најтежи степен посттрауматске масне емболије (микроскопски градус *III* по Севиту) установљен код старијих особа, теже повређених и код оних које су краће надживљавале повреду. Тежина масне емболије не зависи од пола повређеног, нити од тога да ли је у склопу повређивања постојао и неки од елемената хиповолемијског шока.

Количина масног ткива у костној сржи повећава се са старошћу особе, јер кости постају кртије, те су и трауматске фрактуре чешће и после повреда мањег интензитета. Искуства истраживача са Института за судску медицину у Београду показују да су задесне повреде у саобраћајним незгодама чешће код старијих особа, које најчешће страдају као пешаци (за повређене пешаке управо су типичне фрактуре костију потколеница и карлице). Што је повреда интензивнија (већа вредност *ISS*), повређени је краће надживљава управо због тежине саме повреде. Самим тим, организам нема времена да ресорбује масне емболусе из капилара плућа током надживљавања, па се због скраћења времена надживљавања, условљеног тежином повреда, микроскопским прегледом утврђује тежи степен масне емболије плућа. Добијене резултате у односу на утицај хиповолемијског шока на степен тежине масне емболије плућа требало би посматрати са извесном резервом. Наиме, понекад се при доношењу закључка о узроку смрти у аутопсијском форензичком протоколу иде линијом мањег

отпора, па се закључци крајње симплификују („да буде јасније медицинским лаицима на суду”). На тај начин се у закључку понекад уопште не помиње већи губитак крви, који је могао бити конкурентни узрок смрти основном (нпр. тешкој краниocereбралној повреди), а понекад се, пак, закључује да је узрок смрти искрварење, превиђајући, при том, да је крајњи узрок смрти могла бити управо масивна масна емболија плућа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nikolić S, Micić J, Savić S, Uzelac-Belovski Z. Posttraumatska plućna i sistemska masna embolija u forenzijskoj praksi – prospektivna histolojska studija. *Srp Arh Celok Lek* 2000; 128 (3-4): 90-3.
2. Mudd KL, Hunt A, Matherly RC et al. Analysis of pulmonary fat embolism in blunt force fatalities. *J Trauma* 2000; 48 (4): 711-5.
3. Collard M. Die posttraumatische Fettembolie. In: Collard M (eds). *Fettembolie*. Gerhard Witzstrock, Baden-Baden Bruessel 1973.
4. Ristanović D. Biomehanika. U: Ristanović D (uredn.) *Biofizika*. Medicinska knjiga, Beograd, Zagreb 1981; 103-5.
5. Levy D. The fat embolism syndrome. *Clin Orthoped Rel Res* 1990; 261: 281-6.
6. Haxhin M. Metabolička funkcija pluća. U: Tadžer I (uredn.). *Specijalna medicinska fiziologija*. Medicinska knjiga, Beograd, Zagreb 1988; 193-7.
7. Brinkmann B, Borgner M, Von Bülow M. Die Fettembolie der Lungen als Todesursache, Ätiologie, Pathogenese und Beweisführung. *Rechtsmedizin*, 1976; 78:255-72.
8. Sigrist T. Der Nachweis der Lungenfettembolie mit dem Doppelmesser. *Gerichtsmedizin und Medicinrecht - Akademische Druck Verlagsanstalt Graz*, 1988.
9. Milovanović M. Adipozna embolija kao uzrok oboljenja, odnosno smrti. *Srpski arhiv*, 1929; XII (separatni otisak).
10. Čeramilac A. Opšta reakcija organizma na mehaničku traum. U: Čeramilac A. (uredn.) *Opšta i specijalna patologija mehaničke traume*. Medicinska biblioteka, Beograd 1982; 69-73.
11. Schellman B, Schober H, Prestele H et al. Topographie der posttraumatischen Fettembolie. *Rechtsmedizin*, 1980; 85: 45-54.
12. Knight B. Complications of Injury. In: Knight B (eds). *Forensic pathology*. Arnold, London Sydney 1996; 337-39
13. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14 (3): 187-96.
14. Baker SP, O'Neill B. The Injury Severity Score: An update. *J Trauma* 1976; 16 (11): 882-5.
15. Friedman Z, Kugel C, Hiss J et al. The Abbreviated Injury Scale – A Valuable Tool for Forensic Documentation of Trauma. *Am J Pathol* 1996; 17(3): 233-8.
16. Suaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS et al. Epidemiology of Trauma Deaths: A Reassessment. *J Trauma* 1995; 38(2): 185-93.

FACTORS THAT COULD INFLUENCE THE SEVERITY OF POST-TRAUMATIC LUNG FAT EMBOLISM

— A PROSPECTIVE HISTOLOGICAL STUDY —

Slobodan NIKOLIĆ¹, Jelena MICIĆ¹, Slobodan SAVIĆ¹, Milan GAJIĆ²

1. Institute of Forensic Medicine, University School of Medicine, Belgrade;

2. Institute of Social Medicine, Statistics and Health Research, University School of Medicine, Belgrade

INTRODUCTION

Each fracture of long or pelvic bones as well as large contusions of subcutaneous fat tissue cause releasing of fat globules that rapidly penetrate into circulation through the ruptured veins of the injured tissue, and reach the lung circulation [1, 2]. During the first phase, fat emboli block the functional lung circulation by their mechanical effect in capillaries producing so called isolated post-traumatic lung fat embolism [3]. The surface layer of a fat embolus, which is practically in liquid state, behaves as a membrane of very high density, i.e., as it is under high pressure which obstruct the blood stream [4] that is finally stopped at the level of lung blood vessels with diameter of approximately 20 μ [5]. This pathophysiological mechanism produces cor pulmonale acutum, with poor pathological findings [8]. Nowadays, the post-mortem diagnosis of lung fat embolism is based on microscopical examination of tissue specimens, usually prepared with special histological staining (Sudan III) [9]. The grading of fat embolism according to Sevvitt's criteria is generally accepted [10]. Taking of slices from apicoventral areas of the lungs has been recommended [11]. With longer outliving period, the total number of fat emboli in the lung circulation gradually decreases, due to their disintegration and resorption. It has been stated that fat globules completely disappear about 4-6 weeks after injury, and that they should not be searched for microscopically in this post-traumatic phase [11].

OBJECTIVES

The aim of our work was to determine whether the age of injured, their gender, total severity of trauma, outliving period, and hypovolemic shock that develops after injuring, may induce development of more severe forms of post-traumatic lung fat embolism.

MATERIAL AND METHODS

A prospective histological study was performed on the autopsy material of the Institute of Forensic Medicine in Belgrade. The analyzed sample consisted of individuals with injuries that might be a source of fat emboli (fractures of long bones, large contusions of subcutaneous fat tissue). The lung slices were systematically taken and stained with special fat staining (Sudan III). In each particular case, the grade of lung fat embolism was counted on the basis of microscopical appearance, according to Sevvitt's criteria. The total severity of trauma was estimated by calculation of the Injury Severity Score (ISS) [13, 14]. In no cases from the analyzed sample, the fat embolism was mentioned as either singular or plural cause of death. The obtained results were analyzed by means of appropriate statistical methods (ANOVA, LSD-test, χ^2 test, Man-Whitney test, Fischer's test of correct probability).

RESULTS AND DISCUSSION

The analyzed sample included 58 fatally injured individuals, 39 males and 19 females. The average age was 54.10 years (SD=16.56), the average value of ISS was 34.69 (SD=5.88), and the average outliving period was 3.74 days (SD=5.88). However, all these data look differently when the analyzed sample has been stratified and analyzed according to the estimated grade of lung fat embolism. It was not showed that severity of lung fat embolism depends on sex of the injured ($\chi^2=0.842$; $p>0.05$). The groups with the slightest and the most severe grade of lung fat embolism are statistically significantly different in relation to age of individuals (ANOVA, $p=0.017$). By means of LSD test, it has been showed that the group with the most severe grade of lung fat embolism (grade III) is statistically significantly different comparing to other two groups (with grade I and II) in relation to the age of injured (the values are $p=0.16$ and $p=0.19$ respectively, and the both groups are less than $p=0.05$). In the group with the most severe grade of lung fat embolism, the older individuals are statistically significantly represented comparing to other two groups.

CONCLUSION

The analysis of our sample showed that the most severe grade of post-traumatic lung fat embolism (microscopical grade III according to Sevvitt's criteria) was determined in older individuals, more severely injured, and with shorter outliving period. The severity of fat embolism depends neither on sex of the injured, nor on development of post-traumatic hypovolemic shock. The obtained results related to the influence of hypovolemic shock on severity of fat embolism should be accepted with a caution. Namely, sometimes there is an intention to simplify a procedure of creating of autopsy conclusion about the cause of death, so that loss of blood is not mentioned at all, in spite of fact that it could have been a concurrent cause of death, while in other cases exsanguination is designated as a sole cause of death, forgetting the possibility that fat embolism could have really been the immediate cause of death.

Key words: lung fat embolism, outliving period, ISS, autopsy.

Slobodan NIKOLIĆ
Institut za sudsku medicinu
Medicinski fakultet
Deligradska 31 a, 11000 Beograd
Tel: 011 682 522
E-mail: bobanvladislav@yahoo.com

* Рукопис је достављен Уредништву 2. 4. 2002. године.