

DOI:10.3969/j.issn.1000-9760.2018.05.012

81 例脂肪栓塞综合征致死法医学分析*

李国良 邵玉铭 丁润涛 王旭

(济宁医学院法医学与医学检验学院, 济宁 272067)

摘要 目的 分析脂肪栓塞综合征(fat embolism syndrome, FES)的损伤原因、损伤类型、伤后死亡时间、脂肪栓子累及器官法医学病理学特点,为此类案件的法医学病理学鉴定提供参考。**方法** 选取某司法鉴定中心2000年1月1日至2018年6月20日因FES死亡的81例,先常规HE染色观察血管内脂肪栓子成分,后采用冰冻切片苏丹Ⅲ染色法进行确证。**结果** 伤后发生FES致死的时间以48h内为主,占84.0%(68/81)。损伤类型以单纯骨折及骨折合并软组织损伤为主。损伤原因以道路交通事故和殴打作用于机体为主,占84.0%(68/81)。肺组织每个视野(100倍)内脂肪栓子平均数量为4.33个。**结论** FES致死鉴定应当明确伤后死亡时间、损伤原因和类型,并严格根据法医学病理学诊断标准确定肺内脂肪栓子数量。

关键词 法医学;脂肪栓塞;致死;脂肪栓子

中图分类号:D919.1 文献标识码:A 文章编号:1000-9760(2018)10-352-03

Forensic analysis of 81 cases of fatality of fat embolism syndrome

LI Guoliang, SHAO Yuming, DING Runtao, WANG Xu

(School of Forensic Medicine and Laboratory Medicine, Jining Medical University, Jining 272067, China)

Abstract: Objective To analyze the causes, types of injury, and postmortem interval after injury, involvement of fat suppository and the characteristics of organ forensic pathology in fat embolism syndrome(FES), and to provide reference for forensic pathology identification of such cases. **Methods** 81 cases of FES death from January 1, 2000 to June 20, 2018 in a forensic center were selected. The components of fat suppository in blood vessels were observed with regular HE staining, and then confirmed with frozen slice Sudan III staining. **Results** The time for FES death after injury was mainly 48h, accounting for 84.0% (68/81). The damage types were mainly simple fracture and fracture combined with soft tissue damage. The causes of damage were mainly caused by road traffic accidents and beatings, accounting for 84.0% (66/81). The average number of fat suppositories per field of vision(100 times) in lung tissue was 4.33. **Conclusion** FES should clearly identify the time of death, cause and type of injury after injury, and determine the number of adipose embolus in lung strictly according to the diagnostic criteria of forensic pathology.

Keywords: Forensic medicine; Fat embolism; Causing death; Fat embolus

脂肪栓塞综合征是因脂肪球进入血液循环进而阻塞重要脏器毛细血管腔而引起的一系列病理生理改变的临床综合征^[1]。其起病迅速,发展快,死亡率高,症状和体征不明显。目前关于FES鉴定的系统性分析和总结相对较少。本文通过分析FES的伤后死亡时间、损伤原因、损伤类型、脂肪栓子累及器官,探讨其规律特点,为鉴定FES案件提

供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取某大学司法鉴定中心2000年1月1日至2018年6月20日鉴定意见为FES的案例81件。其中男性死者57例,女性死者24例,21~30岁14例,31~40岁25例,41~50岁30例,>51岁12例。本文选取案例均经过2位法医病理鉴定人双盲法阅片复核。

* [基金项目] 济宁医学院青年教师科研扶持基金(JY2017FY011)

1.2 HE 染色与苏丹Ⅲ染色

器官组织的常规 HE 染色应用伊红苏木素对固定后组织进行染色,采用新鲜(或固定后重新浸水)同部位组织行冰冻切片苏丹Ⅲ染色,以确证为脂肪栓子。

1.3 判断标准

器官组织的常规 HE 染色应用伊红苏木素,血管内脂肪栓子为透明空泡状,如脂肪栓子较多可呈串珠状排列;冰冻切片苏丹Ⅲ染色后血管内脂肪栓子着橙黄色或橘红色。用显微镜在 100 倍下观察肺组织每张切片 30 个视野,计数每个视野内脂肪栓子数量并取平均值。

2 结果

2.1 81 例 FES 的伤后死亡时间、损伤类型、损伤原因的分析

见表 1。

表 1 81 例 FES 伤后死亡时间、损伤类型、损伤原因的分析

因素	n/%
伤后死亡时间	
伤后 <48h	68/84.0
伤后 >48h	13/16.0
损伤类型	
多发单纯软组织损伤	15/18.5
单纯骨折	28/34.6
骨折合并软组织损伤	38/46.9
损伤原因	
道路交通事故	36/44.0
殴打	32/40.0
摔跌	13/16.0

2.2 脂肪栓子累及的器官

器官组织的 HE 染色及冰冻切片苏丹Ⅲ染色证实,脂肪栓子累及的器官为:肺 68 例,肺、肾并存 4 例,肺和脑并存 5 例,肺、肾和脑并存 4 例。见图 1。

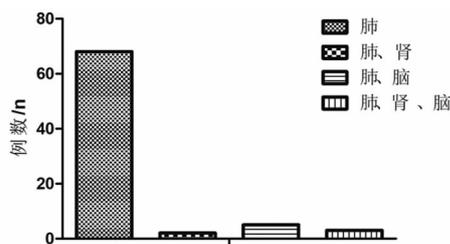
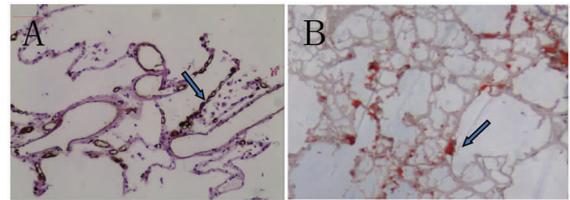


图 1 脂肪栓子累及的器官

2.3 器官内脂肪栓子形态学特征

器官组织 HE 染色,肺毛细血管内见空泡透亮

影;苏丹Ⅲ染色,可见橘红色小球样脂肪栓子占据肺毛细血管管腔。见图 2。



注:A.肺小血管及毛细血管见空泡透亮影(HE, ×10);B.肺间质血管及肺泡壁毛细血管内见多量橘红色小球样脂肪栓子(苏丹Ⅲ, ×10)

图 2 肺脂肪栓子特征

2.4 肺、脑、肾组织内脂肪栓子数量

见表 2。

表 2 肺、脑、肾组织内脂肪栓子数量统计

受累器官	n	栓子总数	栓子数量平均值
肺	81	351	4.33
脑	9	51	5.67
肾	8	39	4.88

3 讨论

3.1 一般情况及法医病理学特点

本文结果显示,骨折合并软组织损伤和单纯骨折是 FES 死亡的主要损伤形式,机体损伤后在 48h 内发生 FES 致死居多。原因是机体损伤后的 48h 内,大量脂肪细胞或脂滴进入血液,而机体尚不能及时清除这些脂肪细胞或脂滴,使得它们栓塞在肺、肾、脑等脏器。而损伤 48h 后进入血液的这些脂肪细胞或脂滴会被激活的脂酶和巨噬细胞吞噬吸收而减少,则发生脂肪栓塞的可能性减少^[2]。

有学者将脂肪注入家兔股静脉,成功建立了类似骨折并发 FES 的动物模型。该研究认为,在骨折断端骨髓腔内的脂肪细胞或脂滴进入静脉血管后,会融合成较大的脂肪球,直径 ≥20μm 脂肪球会阻塞肺毛细血管,加之在道路交通事故和殴打等应激反应状态下,激活的脂酶增多,脂肪球被水解为游离脂肪酸和高浓度甘油,它们可损害毛细血管内皮细胞,从而引起血小板凝集,阻塞肺毛细血管。同时游离脂肪酸会增加肺毛细血管的通透性,继而发生肺水肿、肺出血,造成急性肺损伤^[3-5]。直径 <20μm 的脂肪球通过肺毛细血管回流入左心室,通过体循环再进入脑、肾等脏器^[6-8]。若肺损伤严重影响了肺通气和肺换气,可导致急性肺功能障碍而死亡。

3.2 肺、脑、肾组织内脂肪栓子数量

本文结果显示,肺、脑、肾组织内可查见数量不等的脂肪栓子,其中肺组织毛细血管内脂肪栓子平均数量为 4.33 个,这与法医病理学脂肪栓塞诊断标准所示:用 100 倍计数 30 个视野,均大于 3 个,即达到重度程度的理论相符合^[9]。

另外,脑、肾组织中也可见到脂肪栓子,骨折或软组织损伤后,形成的直径 $\geq 20\mu\text{m}$ 脂肪球,最先进入并阻塞肺毛细血管。当阻塞达 80% 时,可出现急性右心功能障碍而迅速死亡。因迅速死亡导致血液循环骤停,所以最常查见肺毛细血管脂肪栓子,而脑、肾等脏器常常无脂肪栓子。而直径 $< 20\mu\text{m}$ 的脂肪球通过肺毛细血管进入体循环,此时可阻塞于脑、肾等脏器的小血管或毛细血管^[10]。

3.3 脂肪栓塞综合征致死的法医学鉴定

FES 发生突然,因其缺乏典型的症状、体征,常规组织学检查难以明确诊断,必须依赖于特殊染色检查,因此易发生误检、漏检。对 FES 案件信息的全面掌握和正确诊断是鉴定意见准确的有效保证。为此,应注意以下几点:

1) 全面收集被鉴定人生前案情资料和系统的尸体剖验。若死者生前发生骨折、软组织挫伤并在 48h 内突然出现呼吸困难、意识丧失等肺和脑脏器功能障碍的症状,应考虑发生 FES 的可能。

尸检时,若只见口唇及指甲发绀、皮肤出血点、心外膜出血点、肺浆膜下出血点等一般猝死表现,应当仔细检验尸体,在排除了机械性损伤、失血性和创伤性休克及挤压综合征等致死原因后,应高度警惕可能存在 FES 致死。

2) 查找脂肪栓子。对于怀疑是 FES 致死的案例,则应对尸体的肺、脑、肾器官进行组织病理学检查,以期找到脂肪栓子。经 HE 染色后,如在组织毛细血管内见大小不等的圆形或椭圆形空泡,应将组织进行冰冻切片苏丹Ⅲ染色,如在肺、脑、肾毛细血管内发现亮橙黄色或橘红色小球样形态结构的物质,可以确定为系脂肪栓子。然后进一步确定肺脂肪栓子数量,如达到重度程度,可以明确系 FES 致死。

3) FES 致死的鉴定难点

法医鉴定工作需要辨别损伤与 FES 致死是否存在因果关系。FES 所致的死亡是否与损伤有直接的关联,是损伤直接引起了 FES 的发生,还是间

接促进了 FES 的进展,进而导致死亡,这是鉴定工作中的难点。对于损伤轻微的案件,认定是否是损伤导致了 FES 时,需要非常谨慎,因鉴定意见对刑事案件的定罪量刑很重要。本文结果中显示脑、肾组织中可观察到较多的脂肪栓子,其对于脑、肾功能的影响程度尚缺乏相应研究,需进一步探索。

参考文献:

- [1] 张锦. 脂肪栓塞综合征[J]. 临床荟萃, 2016, 31(4): 363-367. DOI: 10. 3969/ j. issn. 1004-583X. 2016. 04. 005.
- [2] 张月涵. 脂肪栓塞综合征的研究进展[J]. 北京联合大学学报, 2018, 32(2): 40-44. DOI: 10. 16255/ j. cnki. ldxzb. 2018. 02. 007.
- [3] 窦国宴, 范钦和. 老年人外伤死亡与肺脂肪栓塞病理学分级的关系[J]. 实用老年医学 2017, 31(7): 643-645, 649. DOI: 1010. 3969/ j. issn. 1003-9198. 2017. 07. 014.
- [4] 周兰, 穆娇, 董红梅, 等. 20 例脂肪栓塞死亡的法医学分析[J]. 法医学杂志, 2013, 29(6): 431-433. DOI: 10. 3969/ j. issn. 1004-5619. 2013. 06. 007.
- [5] 华群, 王华, 潘云萍, 等. 创伤性脂肪栓塞综合征的肺部 CT 表现和临床意义[J]. 浙江医学, 2018, 40(7): 764-766. DOI: 10. 12056/ j. issn. 1006-2785. 2018. 40. 7. 2017-1940.
- [6] 邓昌旭, 蔡贤华, 康辉, 等. 兔骨髓脂肪诱发脂肪栓塞综合征动物模型的建立方法探讨[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(10): 922-925. DOI: 10. 3977/ j. issn. 1005-8478. 2017. 10. 13.
- [7] Miller P, Prahlow J. Autopsy diagnosis of fat embolism syndrome. [J]. Am J Forensic Med Pathol. 2011, 32(3): 291-299. DOI: 10. 1097/PAF. 0b013e31822a6428.
- [8] 罗程, 蔡贤华, 王威, 等. 脂肪栓塞综合征的机制与早期预防研究[J]. 华南国防医学杂志, 2017, 31(3): 209-212. DOI: 10. 13730/ j. issn. 1009-2595. 2017. 03. 018.
- [9] 丛斌. 法医病理学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社. 2016: 258.
- [10] Bayram E, Atalay C, Altas E, et al. Coronary fat embolism following subarachnoid hemorrhage: an experimental study[J]. Cardiovasc Pathol, 2017, 28: 31-35. DOI: 10. 1016/ j. carpath. 2017. 03. 001.

(收稿日期 2018-06-10)

(本文编辑: 林琳)