

* 病理研究 *

11例脂肪栓塞法医学鉴定分析

程丛林¹, 丘劲华^{1,2}, 张蓓蕾¹, 王斌^{1,2}, 石聿树³

1.福建正泰司法鉴定中心,福建厦门 361004;2.厦门大学医学院,福建厦门 361102;3.咸宁归真司法鉴定中心,湖北咸宁 437100

摘要 目的 探讨脂肪栓塞法医学鉴定的思路及注意要点。方法 回顾性分析某司法鉴定中心2007年1—12月共计11例脂肪栓塞死亡的案例,观察HE切片及苏丹IV染色切片。结果 11例肺组织内均见大量脂滴,2例脑和其他脏器小血管内见脂滴,肝脂肪变性6例。结论 结合案例分析脂肪栓塞栓子来源,临床表现和死亡机制,总结出脂肪栓塞案件鉴定的一些经验和工作思路。

关键词 脂肪栓塞;法医学鉴定;经验和思路

中图分类号 D919 文献标志码 A doi:10.11966/j.issn.2095-994X.2019.05.04.06

Forensic Identification and Analysis of 11 Cases of Fat Embolism

CHENG Cong-lin¹, QIU Jin-hua^{1,2}, ZHANG Bei-lei¹, WANG Bin^{1,2}, SHI Yu-shu³

1.Fujian Zhengtai Judicial Appraisal Center, Xiamen, Fujian Province, 361004 China; 2.Xiamen University School of Medicine, Xiamen, Fujian Province, 361102 China; 3.Xianning Guizheng Judicial Identification Center, Xianning, Hubei Province, 437100 China

Abstract Objective To explore the ideas and key points of forensic identification of fat embolism. Methods A retrospective analysis of 11 cases of fat embolism death from January 2007 to December 2017 in a judicial appraisal center was performed to observe HE sections and Sudan IV staining sections. Results A large number of lipid droplets were found in 11 cases of lung tissue, and 2 cases of lipid droplets and 6 cases of hepatic steatosis were found in 2 cases of brain and other organs. Conclusion Combined with case analysis of the source, clinical manifestations and death mechanism of fat embolism embolism, some experiences and working ideas of fat embolization case identification were summarized.

Key words Fat embolism; Forensic identification; Experience and ideas

脂肪栓塞是指在循环血流中出现脂肪滴并阻塞小血管^[1]。若脂肪颗粒堵塞血管腔后,而引起的机体一系列病理生理改变,出现一系列临床症状,称之为脂肪栓塞综合征。脂肪栓塞综合征的临床表现多种多样,从无明显临床症状到轻微体征,甚至猝死。有研究通过尸检证实,在外伤患者中,脂肪栓塞的发病率高达80%,但出现临床症状者只有5%~12%^[2]。而非外伤性脂肪栓塞在实际中也不少见^[3]。笔者回顾2007年1月—2017年12月鉴定工作中遇到11例脂肪栓塞死亡的案件,分析脂肪栓塞的栓子来源,临床表现和死亡机制,总结脂肪栓塞的法医学鉴定思

路及要点。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集某司法鉴定中心11个脂肪栓塞案例,男性9例,女性2例,年龄21~69岁。棍棒打击伤7例,其中单纯大片软组织挫伤3例,骨折伴软组织挫伤4例;交通事故骨折2例;另2例尸表未检见外伤,上述案件均在出现损伤后48 h内死亡。所有死者身份明确,家属均同意做病理解剖及组织形态学分析。

收稿日期:2019-03-05; 修回日期:2019-03-27

作者简介:程丛林(1969-),男,江西庐山人,本科,主检法医师,主要从事法医临床、病理鉴定工作。

通讯作者:石聿树(1973-),男,湖北黄石人,本科,副主任法医师,主要从事法医临床、病理鉴定工作,E-mail:vfhkscf@163.com。

1.2 HE 染色

组织标本经福尔马林固定,石蜡包埋,取4 μm厚切片,苏木素-伊红染色^[4],进行常规组织病理学观察。

1.3 脂肪染色

试剂配置:苏丹IV染液:苏丹IV 2 g,丙酮 50 mL,70%乙醇 50 mL。将苏丹IV染液加入丙酮和乙醇后充分溶解,使用时过滤。

染色步骤:①取材甲醛固定过的组织,用水洗后冰冻切片,切片取8~18 μm,用漂浮染色;②蒸馏水稍洗;③用苏木素染液染核1 min;④0.5%盐酸乙醇分化;⑤蒸馏水中洗1 min,返蓝;⑥蒸馏水稍洗;⑦70%乙醇中漂洗一下;⑧苏丹IV染液中浸染15 min,视染液配置时间,可缩短或延长浸染时间;⑨70%乙醇中分化,尽量将多余的染液洗去;⑩蒸馏水洗,在蒸馏水中将切片捞贴于载玻片上,用滤纸将切片周围水分吸去,稍干后,用甘油明胶封片^[4]。

选取肝细胞脂肪变性的肝组织做阳性对照,明确无脂肪栓塞的肺组织做阴性对照。

2 结果

2.1 肺组织显微镜检查

HE切片观察,11例均见大量肺泡壁毛细血管腔圆润、饱满、清亮(图1)。肺组织经苏丹IV染色,血管内见圆形橘红色脂滴(图2)。据法医病理学肺脂肪栓塞诊断标准所示:用100倍计数30个视野,肺泡壁毛细血管内脂滴数均大于3个,即达到重度程度。我们按上述方法对肺组织脂滴数进行量化,得出100倍视野下肺组织毛细血管内脂肪栓子平均数量为3.4个,这与诊断标准重度程度相符合。

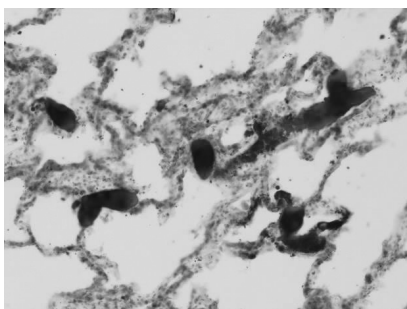


图1 肺血管腔圆润、清亮、饱满(HE ×400)

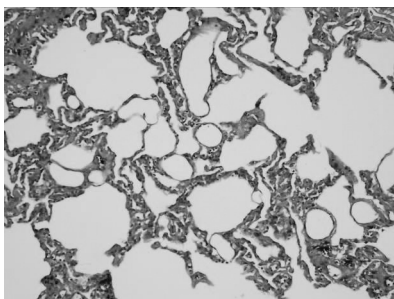


图2 肺血管内见脂滴(脂肪染色×400)

2.2 其他组织显微镜检查

2例在脑白质血管(图3)、肾小球毛细血管内见脂滴。肝脂肪变性6例,无外伤的2例均有中重度肝脂肪变性,且能观察到肝窦内存在游离脂滴(图4)。

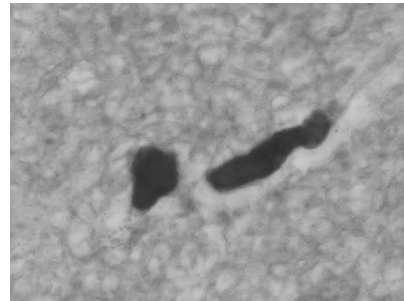


图3 脑白质血管内见脂滴(脂肪染色×400)

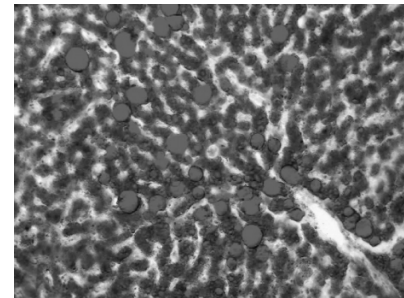


图4 肝脂肪变性,肝窦内见脂滴(脂肪染色×100)

2.3 肺、脑、肾组织内脂肪栓子数量量化

对所受检的11例死亡案例中肺、脑、肾脂肪栓子数量分别进行统计并与相对应的栓子数量平均值进行计算见表1。

表1 肺、脑、肾组织内脂肪栓子数量统计

受累器官	例数	栓子总数 (30个视野)	栓子数量平均值
肺	11	1 122	3.4
脑	2	156	2.6
肾	2	150	2.5

2.4 鉴定意见

结合案情及法医病理学检验结果综合分析,9例符合肺脂肪栓塞致死亡,2例符合肺、脑脂肪栓塞致死亡。

3 讨论

脂肪栓塞最早是1862年由zenker所报道,经过多年研究,发现在很多疾病中都有可能出现脂肪栓塞,主要包括:骨折,软组织损伤,胰腺炎,糖尿病,体外循环,高海拔病,镰状细胞病,癫痫,烧伤,吸脂术,脂肪肝等^[5-6]。

3.1 脂肪栓子的来源

对脂滴的来源主要有两种理论。第一种理论提出,机

体因外伤引起的骨髓组织或脂肪组织损伤,使得这些组织中的脂肪细胞被破坏,而后释放出脂滴,脂滴进入破裂的小血管。第二种理论认为,脂滴来源于血液循环中的血脂,因自身疾病(如血脂过高)或在外界因素刺激下,机体出现应激反应,引起代谢异常,从而改变了血液中的脂肪乳化状态,过多乳糜颗粒聚集、凝集形成脂滴^[7]。

该文 11 例案例中,9 例外伤案件的脂肪栓子来源用第一种理论即可解释;2 例无外伤史案件,被鉴定人存在中重度肝脂肪变性,分析认为其血脂偏高,因此其脂肪栓子的来源可用第二种理论解释。

3.2 脂肪栓塞的临床表现、诊断、治疗及死亡机制

根据脂肪栓子栓塞部位,脂肪栓塞出现多种多样的临床表现,具有诊断意义的主要临床特点有:呼吸功能障碍,神经功能障碍和颈、胸部皮疹。当直径大于 20 μm 的脂肪栓子进入血液循环的静脉系统后,随着血流首先可引起肺动脉分支、小动脉及毛细血管的栓塞^[8]。若栓子栓塞肺组织面积较大的话,即可能出现呼吸困难,呼吸急促等临床表现,若是短期大量脂滴(9~20 g)进入肺循环,使 75% 肺循环面积受阻,可因窒息和急性右心功能衰竭而死亡。若直径是小于 20 μm 的脂滴栓子,其可通过肺泡壁毛细血管经肺静脉至左心,进入体循环,引起全身器官的栓塞,最常见栓塞于脑血管。当脂肪栓子栓塞脑组织的时候,使脑组织血液循环障碍,引起大脑缺血缺氧,出现脑水肿、脑疝等表现,并导致中枢神经系统功能障碍而死亡。皮疹的出现是因为血液中的脂肪酸造成血管内皮细胞损伤,引起血管周围出血所致,多于起病后 24~36 h 出现,皮疹一般在病程较长的案例中出现,且不参与死亡机制,因此其意义主要在临床诊断。

该文结果显示,肺、脑、肾组织内均可见数量不等的脂肪栓子,其中肺组织毛细血管内脂肪栓子 30 个视野/100 倍的平均数量为 3.4 个,符合法医学病理学脂肪栓塞重度诊断标准,即用 100 倍计数 30 个视野,平均值均大于 3 个。证实肺脂肪栓塞是脂肪栓塞猝死者最常见的死亡原因。李国良等^[9]学者对 81 例脂肪栓塞死亡案例进行分析,发现其中 68 例案件仅在肺组织检见脂滴,与我们所研究结果相同。

该文中只有 2 例脑血管内发现脂滴,其中 1 例在家被发现死亡,无病史记录。而另 1 例病史记录其外伤入院突发呼吸困难,发病后 1 h 昏迷,符合脂肪栓塞综合征呼吸系统和神经系统的表现。说明肺脂肪栓塞后导致迅速死亡,因肺部血液循环骤停,所以肺毛细血管腔内常查见脂肪栓子,而脑、肾等脏器常常无脂肪栓子。一般来说,仅直径 <20 μm 的脂滴可通过肺毛细血管腔进入体循环,此时可阻塞于脑、肾等脏器更小的血管或毛细血管,导致中枢神经系统或泌尿系统堵塞,引起中枢神经或泌尿系统的症状和体征。

目前,因为脂肪栓塞的机制并不完全清楚,脂肪栓塞早期患者的临床表现并不明显,且无特异性检查方法,诊断较为困难,容易延误治疗脂肪栓塞综合征疾病的最佳时机,从而增加患者发生猝死的发生率。因此,脂肪栓塞综合征的发病率虽 5%~12%,但愈后不良,死亡率高^[7]。

脂肪栓塞综合征在临床确诊上较为困难,因为该疾病无典型病变特征的异质性疾病,临床辅助检验和影像检查中亦无特殊表现。虽然该疾病在肺部影像表现中被认为是非特异性的,但在胸部影像 CT 检查中,有疑似肺脂肪栓塞患者的诊断均能起到重要作用。有学者认为在大多数情况下,诊断该疾病时可以通过临床综合症状并结合影像学表现来实现。虽然胸部 CT 表现形式多样,而以往经典文献均未进行分型,仅描述以肺实质为主的影像学表现,华群等^[10]学者对 69 例肺脂肪栓塞患者胸部 CT 表现进行归纳、分型,认为具有以下特点,具有一定的诊断意义:①均表现为双肺多发或弥漫分布病灶,双肺各叶均可累及;②肺泡型的 I 型和 II 型临床症状、影像学表现较轻微,吸收、恢复较快;③肺泡型的 III 型具有典型的多发性腺泡结节特点,常为类圆形,边缘较清楚、但欠光整,常融合成大片状高密度影;④肺泡型的 IV 型呈暴风雪样改变;⑤间质型表现为两肺广泛间质增厚,重者呈蜂窝状,边界相对较清;⑥混合型早期肺叶尖段及基底段小叶间隔增厚,棉絮状较高密度影见于小叶中心区域;短期内间质恢复正常,仅存肺泡内病灶。

针对脂肪栓塞的预防性治疗,首先是保证有充分的氧合作用和充足的通气量,并同时保持血流动力学的稳定。大量研究显示,对创伤性患者预防性使用皮质类固醇激素治疗,能有效降低肺脂肪栓塞发生的机率^[10]。

3.3 法医学鉴定和分析

在日常法医病理鉴定中,如遇因车祸或殴打致长骨骨折后突发的死亡案例,比较容易想到存在脂肪栓塞。若是非外伤的案件,一般情况下不考虑脂肪栓塞。另外,脂肪栓塞一般发生突然,因其缺乏典型的临床症状和体征,常规组织学检查亦难以明确诊断,通常需依赖于特殊染色检查,因此易发生误诊、漏诊。根据上述 9 例外伤性和 2 例非外伤性脂肪栓塞的案例中总结出一些经验和工作思路,为全面掌握和正确诊断提供准确的有效保证。

3.3.1 案情资料的收集 对于脂肪栓塞猝死的案例,呼吸系统的症状是其主要临床表现,最先出现的症状常常是呼吸浅快、呼吸困难等。特别是对于有外伤、骨折的案例,若突然出现呼吸困难、意识丧失等肺和脑脏器等功能障碍的症状后猝死,应高度怀疑脂肪栓塞。实际检案工作中,很多外伤死亡案件并无病历资料记载,又缺失现场堪查资料,我们无法了解被鉴定人死亡前的症状。但是在鉴定时应考虑脂肪栓塞可能,并予以鉴别。

对于非创伤性的死亡案例,情况较为复杂。需先了解

被鉴定人的原发疾病,若原患有胰腺炎、糖尿病、脂肪肝等疾病,应考虑有脂肪栓塞可能。当然若能了解被鉴定人平时的血脂情况,则对鉴定的意义更大。

3.3.2 法医学检验及注意事项 案情及病史只是尸体解剖前一般情况的了解,然而最重要的是提取全套脏器进行显微镜下的检查。当鉴定时如果未能发现其他解释死因的病变,且怀疑脂肪栓塞的案例(如有骨折、软组织挫伤的案例,或者在尸检中发现有脂肪肝等怀疑血脂异常的案例),应仔细检查肺的切片,是否能见到肺血管管腔圆润、清亮、饱满。当然最终确定,还需取材作冰冻切片进行脂肪染色。然后进一步确定肺脂肪栓子数量,如达到重度程度,可以明确系肺脂肪栓塞致死。

笔者把近几年在实际检案工作中,所遇到有关脂肪栓塞致死案例,总结归纳出几点注意事项,供同行参考。
①对于大片软组织挫伤、骨折的猝死案例,应高度怀疑脂肪栓塞。单纯骨折或骨折合并软组织损伤是脂肪栓塞死亡的常见原因,一般机体损伤在伤后48h内发生脂肪栓塞致死者居多,原因是机体损伤后大量脂肪细胞或脂滴在48h内进入血液,而机体尚不能及时清除这些脂肪细胞或脂滴,致使它们栓塞在肺、肾、脑等重要脏器;而损伤48h后进入血液的脂肪细胞或脂滴,被机体激活的脂酶和巨噬细胞所吞噬吸收而减少,则发生脂肪栓塞的可能性减少。
②外伤伴有出血,应与失血性休克鉴别,需进一步对出血量及栓子量进行分析,确认其主要死亡原因。若尸检时若仅见口唇及指甲发绀、睑结膜下点状出血、皮肤

出血点、心外膜出血点及肺浆膜下出血点等一般猝死表现,则应当仔细进行尸体检验,首先排除机械性损伤窒息、失血性和创伤性休克及挤压综合征等致死原因。
③对于非创伤性的猝死案例,先了解被鉴定人的原发疾病,若检见患有原发的心血管、神经系统等方面疾病,应先考虑原发性疾病猝死。
④若在肺血管内发现脂肪栓子,还应检查肺内栓子量的多少,是否进入肺内的脂肪栓子足够能引起猝死。
⑤日常生活活动检案中,法医鉴定工作需要鉴别损伤与脂肪栓塞致死是否存在因果关系,脂肪栓塞所致死亡与损伤是否存在直接关联,是损伤直接导致脂肪栓塞的发生,还是间接引起脂肪栓塞,进而导致死亡,这都是法医鉴定工作中的难点,因鉴定意见对刑事案件的定罪量刑至关重要。

另外,脂肪染色不同于普通HE染色,需采用冰冻切片和漂浮染色技术,因此在脂肪染色的操作过程中我们也归纳了几点注意事项。
①因取材的肺组织已经过甲醛固定,在冰冻切片时极易碎裂,操作时应认真、仔细,特别是在包埋剂包埋肺组织时,可轻轻挤压肺组织,使空气挤出肺泡,同时也可使肺泡内吸入包埋剂,这样可减低切片的难度。
②切片染色时,要严格用漂浮染色的方法操作。我们曾对漂染和贴附切片上染色两种方法进行对比,发现贴附在切片上染色易产生假阳性,影响鉴定结果的准确性。
③在我们实验室是使用苏丹IV进行脂肪染色,但苏丹IV染液有一定有效期,若染色后脂滴颜色较淡,需重新配置染液。

参考文献(References)

- [1] 李玉林.病理学[M].北京:人民卫生出版社,2018:57
- [2] Fabian TC, Hoots AV, Stanford DS, et al. Fat embolism syndrome: prospective evaluation in 92 fracture patients. *Critical Care Medicine*[J].1990, 18(1):42.
- [3] 任民.肺栓塞67例临床回顾性分析[J].西北国防医学杂志,2015,36(2):125.
- [4] 龚志锦,詹谿洲.病理组织制片和染色技术[M].上海:上海科学技术出版社,1994:136
- [5] 丛斌.法医病理学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2016:258.
- [6] 陈锋锋,胡威,李慎松.114例肺脂肪栓塞的文献分析[J].中华肺部疾病杂志:电子版,2018,11(6):719-720.
- [7] 罗程,蔡贤华,王威.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(3):69-72.
- [8] 李国良,邵玉铭,丁润涛.81例脂肪栓塞综合征致死法医学分析[J].济宁医学院学报,2018,41(5):352-354.
- [9] 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.
- [10] 张月涵.脂肪栓塞综合征的研究进展[J].北京联合大学学报:自然科学版,2018,32(2):40-44.