

## • 继续教育园地 •

## 脂肪栓塞综合征

张功林, 章鸣

(温岭市骨伤科医院, 浙江 温岭 317500)

关键词 栓塞, 脂肪; 诊断; 治疗

Fat embolism syndrome ZHANG Gong-lin, ZHANG Ming Wenling Orthopaedics Hospital, Wenling 317500 Zhejiang, China

Key words Embolism, fat Diagnosis Therapy

Zhongguo Gushang/China J Orthop &amp; Trauma 2007, 20(8): 583-584 www.zggszz.com

脂肪栓塞综合征 (fat embolism syndrome FES) 是骨科临床上较为严重的一种骨折并发症, 主要特点是在长骨骨折后数天内出现不可解释的缺氧、昏迷及皮肤出血点等一系列症状。为提高对该病的认识, 本文对其发病机制、诊断与治疗进行综述。

## 1 发病机制

到目前为止 FES 的病因尚未完全阐明, 但较为一致的意见是, 骨折后髓腔中的骨髓脂肪小滴经受伤局部血管破裂处进入血液循环导致肺部栓塞而产生一系列肺部栓塞的综合症状。研究结果表明<sup>[1]</sup>: ①尸检肺内看到脂肪滴与骨髓组织碎块。②骨折越重, 部位越多, 肺内脂肪栓子就越多。③肺内冲洗出来的脂肪, 具有骨髓脂肪的特征, 而不是血液中的脂肪。④实验表明, 骨折前结扎静脉可防止脂肪栓塞发生。Teng 等<sup>[2]</sup>在狗的 FES 试验模型中发现, 血中脂肪小滴的直径在 20~40 μm 之间, 而肺内血管直径小于 20 μm, 易于形成栓塞, 因而提出机械性阻塞的理论。但另有实验证实<sup>[3-5]</sup>: ①脂肪栓子的绝对量大于骨折中的脂肪量。②外伤致机体高凝, 血中脂肪凝集形成栓子。③在脂肪酶的作用下, 游离脂肪小滴增多, 在肺内积累。④创伤反应出现脂质颗粒, 使脂肪滴体积增大, 易于形成栓子。⑤非外伤也可发生该病, 病因尚未完全明了。

## 2 临床表现

典型的 FES 多见于伴有闭合性胫骨或股骨骨折的年轻人, 合并其他部位伤少且损伤程度也轻, 患者多在小夹板或简易支具固定下, 长途运送而来, 运送途中骨折没有得到妥当的制动, 没有进行吸氧治疗。也有部分患者为骨折内固定术后。

及时发现 FES 的早期症状是诊断与治疗的关键<sup>[6-7]</sup>, 最早期的症状是, 骨折后 1~2 d 陪护者或护士发现患者出现意识改变, 表现为情绪淡漠, 伴有脉搏加快和血氧分压下降, 80% 的患者有意识上的改变。这种早期的症状往往被人们忽视, 继之出现皮肤出血点。呼吸道症状是呼吸浅、急促与频率加快, X 线特征是双肺出现暴风雪状阴影。当有意识改变时, 是颅内损伤还是脂肪栓塞, 进行认真的鉴别诊断很重要, 尽管单纯缺氧可引起意识改变, 但在 FES 会有皮下出血点, 特别

是行眼底镜检查时可发现视网膜有栓子, 虽然进行了充分的氧治疗, 这些改变持续存在。头部创伤所致的临床局部神经体征更有利于进行鉴别诊断。持续性意识改变往往预示预后不良。

让人难以理解的是, FES 多发生在体质较好的年轻人, 而老年和儿童人群没有发病, 发病常为下肢骨折甚至足部多处骨折, 而未见上肢骨折者发病。60% 在伤后 24 h 内发病, 72 h 内发病占 90%<sup>[1]</sup>。

## 3 诊断标准

目前应用的诊断标准是根据 Gurd 和 Wilson (1974) 提出的标准加以修改应用于临床<sup>[1,8]</sup>。

3.1 主要标准 ①皮下出血点, 常见于头、颈及上胸部等皮肤和黏膜部位; ②呼吸系统症状, 表现为呼吸急促 ( $> 35$  次/min), 胸部 X 线有双肺暴风雪状阴影; ③非颅脑损伤所致的脑部症状。

3.2 次要标准 ①血氧分压下降 ( $< 8.0$  kPa); ②血红蛋白下降 ( $< 100$  g/L)。

3.3 参考标准 ①脉搏增快 ( $> 120$  次/min); ②尿中有脂肪滴; ③发热 ( $> 38$  °C); ④血沉 ( $> 70$  mm/h); ⑤血中有游离脂肪滴; ⑥血小板减少; ⑦血中脂肪酶增加; ⑧眼底镜检查视网膜有栓子。

在以上标准中, 主要标准有 2 项或主要标准 1 项, 次要或参考标准 4 项以上者可确定临床诊断。无主要标准, 只有次要标准 1 项及参考标准 4 项者为隐性 FES。

## 4 预防措施

FES 的预防措施归纳起来有 3 点<sup>[9-12]</sup>: ①对下肢长骨骨折的患者减少长距离运送, 运送途中制动要妥当; ②伤后及时进行吸氧治疗; ③早期下肢长骨骨折内固定, 骨折断端的血管破裂, 局部出血, 存在异常活动时, 会促使脂肪进入血循环。这 3 项重要措施能降低 FES 的发生率。伤后血压、尿量与血气分析要认真观察, 以了解组织灌注情况。长骨骨折没有充分制动的长途运送, 脂肪更易进入血管内。及时吸氧治疗, 可有效改善氧饱和度。

目前的资料表明: 早期固定优于延迟固定。争论的焦点是扩髓是否会增加脂肪进入血管, 研究结果表明扩髓对血管

内脂肪无明显影响<sup>[13-14]</sup>。扩髓与不扩髓均会发生骨髓组织进入血管内。目前的研究表明 FES 与髓腔压力大小无关。扩髓立即行髓内钉内固定不一定会发生 FES。相反由于牢固的内固定,患者可早期活动,消除了血管内骨髓脂肪的来源,降低了肺内分流。对长骨骨折立即行内固定出现肺部功能不全的情况少于行保守治疗者。Pape 等<sup>[15]</sup>发现,多处伤伴胸部伤,早期行髓内钉固定,有增加成人呼吸窘迫综合征 (ARDS) 的危险,而无胸部外伤者却没有这种危险。胸部创伤有直接的肺部损伤,易于诱发 ARDS。因而,对胸部合并外伤者,手术早期行髓内钉固定要慎重。

5 治疗

FES 的治疗强调早发现早治疗,要保持呼吸道通畅,给予氧治疗,维持呼吸功能。重视全身支持疗法,包括:根据需要输新鲜全血,注意补充营养,纠正水与电解质和酸碱失调以及利尿,给予有效的抗生素等。恢复血容量与组织灌注,防止低血压,可有效阻止脂肪从伤部溢入血流。

血液高凝状态和溶纤蛋白是影响 FES 严重程度的因素,抑肽酶是其拮抗剂。抑肽酶的用量要大,最初 2 d 每日可静脉滴注  $100 \times 10^4$  U, 然后每日应用  $50 \times 10^4$  U。

为了改善体循环和肺的微循环功能,可每日静脉应用低分子右旋糖酐 1 000 ml 小剂量应用肝素,以减少血小板聚集。应用乙醇治疗 FES 的目的是,引起血管扩张和抑制脂肪酶的产生。但也有资料表明<sup>[1]</sup>: 肝素、低分子右旋糖酐、乙醇与阿司匹林对预防与治疗 FES 无效。

激素对治疗与预防 FES 均有效,伤后大剂量给予。首次 30 mg/kg 甲基强的松龙, 4 h 后重复 1 次; 或者首次 1 g 8 h 后重复 2 g 以上。

参考文献

- 1 布朗纳. 骨创伤 (英文影印版). 北京: 科学出版社, 2001 543-548
- 2 Teng QS, Li G, Zhang BX. Experimental study of early diagnosis and treatment of fat embolism syndrome. *J Orthop Trauma*, 1995, 9: 183-189.
- 3 Temple JD, Ludwig SC, Ross WK, et al. Catastrophic fat embolism fol-

- lowing augmentation of pedicle screws with bone cement: a case report. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002, 84: 639-642
- 4 Mudd KL, Hunt A, Matherly RC, et al. Analysis of pulmonary fat embolism in blunt force fatalities. *Trauma* 2000, 48: 711-715.
- 5 Kamano M, Honda Y, Kitauchi M, et al. Cerebral fat embolism after a nondisplaced tibial fracture: case report. *Clin Orthop* 2001, 389: 206-209
- 6 Wong MW, Tsui HF, Yung SH, et al. Continuous pulse oximetry monitoring for inapparent hypoxemia after long bone fractures. *Trauma* 2004, 56: 356-362
- 7 Apostolou CD, Skourtas CE, Tsiatakis SD, et al. Fat embolism after uncemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 2002, 398: 153-156
- 8 Gurd AR, Wilson RI. The fat embolism syndrome. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1974, 56: 408-416.
- 9 Stephen DJ, Kreder HJ, Schenitsch EH, et al. Femoral intramedullary nailing: comparison of fracture table and manual traction: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002, 84: 1514-1521.
- 10 Brundage S, M, Ghan R, Jurkovich G J, et al. Timing of femur fracture fixation: effect on outcome in patients with thoracic and head injuries. *Trauma* 2002, 52: 299-307.
- 11 Taeger G, Ruchholtz S, Waidhas C, et al. Damage control orthopedics in patients with multiple injuries is effective, time saving and safe. *Trauma* 2005, 59: 409-416
- 12 Scalet TM, Scott JD, Brumback R J, et al. Early fracture fixation may be "just fine" after head injury: no difference in central nervous system outcomes. *Trauma* 1999, 46: 839-846
- 13 Aoki S, Yokoyama K, Itaman M. Effects of reamed or unreamed intramedullary nailing under non-damaged conditions on pulmonary function in sheep. *Trauma* 2005, 59: 647-658.
- 14 Anwar A, Buttistella FD, Neimen R, et al. Femur fractures and lung complications: a prospective randomized study of reaming. *Clin Orthop*, 2004, 422: 71-76
- 15 Pape HC, Grotz M, Remmers D, et al. Multiple organ failure (MOF) after severe trauma: a sheep model. *Intensive Care Med* 1998, 24: 590-598

(收稿日期: 2006-07-11 本文编辑: 李为农)