

DOI:10.3724/SP.J.1008.2014.00460

飞行员海上弹射跳伞致伤 2 例分析

柯孔良¹,李文放²,欧崇阳¹,曹振羽¹,管 军^{2*}

1. 海军 413 医院,舟山 316000

2. 第二军医大学长征医院急救科,上海 200003

[关键词] 航空事故;接近淹溺;创伤和损伤;弹射伤

[中图分类号] R 856

[文献标志码] B

[文章编号] 0258-879X(2014)04-0460-02

Military pilot injury caused by rocket-assisted ejection over the sea: a report of 2 cases

KE Kong-liang¹, LI Wen-fang², OU Chong-yang¹, CAO Zhen-yu¹, GUAN Jun^{2*}

1. Navy 413 Hospital of PLA, Zhoushan 316000, Zhejiang, China

2. Department of Critical Care and Emergency, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

[Key words] aviation accidents; near drowning; wounds and injuries; ejection injury

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2014, 35(4): 460-461]

机械故障是飞行员紧急跳伞的主要原因^[1]。自 1944 年德国空军飞行员首次使用弹射跳伞方式成功逃生以来,弹射跳伞已拯救上万名飞行员的生命,但弹射伤(ejection injury)的发生率仍高达 50%~90%^[2-4]。本文报道两名飞行员紧急弹射跳伞致伤的救治经验,并分析其可能的致伤机制。

1 病例资料

1.1 致伤原因 两名飞行员在夜间训练中因飞机机械故障导致飞机失控而紧急弹射跳伞,当时飞行高度约 550 m,飞行速度约 950 km/h,属于包线内飞行状态,跳伞方式为抛盖(canopy jettison)火箭式(rocket-assisted)。飞行员成功跳伞后坠入海水中,约 4 h 后被成功救援,送入医院进行急救治疗。

1.2 救治过程 患者 1,男性,31 岁。弹射后瞬间意识丧失,落水后自行清醒。跳伞后因降落伞没能及时解脱,在海水中浸泡十几分钟并被迫吞咽大量海水,后成功自救脱险,爬上救生筏待援。4 h 后被成功救援并送入医院。住院期间,生命体征稳定,实验室检查主要异常结果包括:白细胞计数 $13.9 \times 10^9/L$,血氯 109 mmol/L,肌酸激酶 1 123 U/L。主要伤情诊断及处理如下:(1)左眼眶轻微钝挫裂伤并结膜下出血,视力未受影响,予以清创缝合后逐渐愈合。(2)左锁骨粉碎性骨折,经“8”字绷带固定后,行切开复位内固定术,恢复

良好。(3)右上肺少量气胸($< 5\%$),第 2 天自行吸收。右下肺少量挫伤,对症处理。(4)右肘外侧副韧带拉伤、右肱骨外侧髁撕脱骨折、右桡骨小头半脱位并右肘软组织肿胀,行右肘外侧副韧带修复术,恢复良好。(5)左胫骨平台内侧骨折、左股骨内侧髁骨挫伤、左膝后交叉韧带及外侧副韧带撕裂、左膝关节积液并软组织损伤,予以保守治疗,恢复良好。(6)右腓骨上段骨折、右侧腓骨头和胫骨平台外侧骨挫伤,予以石膏固定后保守治疗。(7)创伤后应激障碍,心理疏导后痊愈。

患者 2,男性,27 岁。被动弹射跳伞后瞬间意识丧失,坠海后意识恢复。在海水中吞咽大量海水。自行爬上救生筏待援。4 h 后被成功救援并送入医院。入院后,生命体征稳定,存在明显头晕和逆行性遗忘。实验室检查主要异常结果包括:白细胞计数 $15.0 \times 10^9/L$,血钠 147 mmol/L,血氯 114 mmol/L,肌酸激酶 1 439 U/L。主要伤情诊断及处理如下:(1)颅脑外伤,右侧半卵圆区点状出血、脑震荡、头皮下血肿,轻度脱水,对症处理后痊愈;(2)左侧肱骨远端内外侧髁骨挫伤、左肘软组织损伤、左肘关节腔积液;(3)右肱骨大结节骨挫伤、右冈上肌肌腱附着处损伤、右肩关节软组织挫伤、右肩关节腔积液;(4)左踝关节周围软组织挫伤并 2%体表面积的皮肤 II 度灼伤,换药及对症处理后恢复良好;(5)右腓骨中上段骨折,石膏固定后愈合良好。

[收稿日期] 2013-11-19

[接受日期] 2014-01-06

[作者简介] 柯孔良,副主任医师. E-mail: kekongliang_tg@126.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81885846, E-mail: drguanjun@hotmail.com

2 讨论

飞行员紧急弹射跳伞并坠入海水过程中可能经受跳伞前的座舱内撞击、跳伞时的弹射伤、坠海时的冲击伤、坠海后的海水淹溺以及长时间低温致伤。弹射跳伞前的机械故障可能造成飞机剧烈升降、俯仰及翻滚,飞行员容易因牵拉、碰撞而受伤。本文中两名飞行员均报告有剧烈碰撞舱壁。患者1的锁骨骨折、创伤性气胸、颌面钝挫伤以及患者2的颅脑外伤均可能与此有关。

弹射伤的形成至少有3种机制:(1)飞行员在身体载荷超过5 G时就会出现失明、意识丧失等脑缺血症状^[5],平时训练中的最大载荷不超过6 G,而火箭式弹射瞬间所承受的最大载荷可超过15 G,因此必然会出现短暂的脑缺血、缺氧并导致短暂的意识丧失。脊柱在弹射过程中承受巨大的压力,错误的接地动作可因意识丧失而致又会加重脊柱冲击,因此弹射后脊柱损伤的发生率高达30%左右^[1,2,6-7]。本文中两名飞行员未发现脊柱损伤,可能与包线内飞行状态^[1]、抛盖式弹射方式^[1]、坠海而非坠地以及正确的弹射姿势^[8-9]有关。(2)在高速飞行中,飞行员弹射出舱会迎面遭遇强大的气流吹袭,这是肢体甩打伤的主要发生机制。英国皇家空军报道上肢甩打伤的发生率为9%^[1]。甩打伤的发生及严重程度与飞行速度密切相关^[1,10]。本文中,飞行员跳伞时的飞行速度接近1 000 km/h的飞行包线,因此均有严重的以肢体关节为中心的肢体损伤。弹射跳伞前若完成放下风镜、收紧双腿、身体紧靠背垫和头垫、锁紧安全带等动作可以减轻弹射伤^[9],但本文中属于非常紧急的跳伞,飞行员无法完成上述动作,有赖于飞机上配置的肢体紧固装置在弹射前发挥作用,在一定程度上减轻了甩打伤^[1]。(3)如果弹射跳伞失败,飞行员会猛烈碰撞地面或水面,则重伤的发生率极高,死亡率也极高。此外,患者2出现左踝灼伤,推测与座椅弹射装置喷出的热气流有关。

跳伞坠海后淹溺和长时间低温海水浸泡也是飞行员跳伞后容易遭遇的损伤^[1]。德国空军报道过一名飞行员在海水因低温浸泡而死亡^[11]。本文中两名飞行员的救生衣均及时充气,避免了明显海水淹溺的发生。另外,两人均爬上救生筏并得到及时救援,避免了长时间低温造成的损伤。

飞行员跳伞后的心理创伤也需重视^[9]。除了机毁、死里逃生造成的巨大心理冲击,对事故责任认定的担忧也会带来困扰,因此对其早期的心理疏导非常必要而且有效。本文中,患者1成功接受了心理疏导。

总之,由于技术进步,目前弹射跳伞飞行员的死亡

率在3%~14%^[1,2-3,11],但轻伤率仍很高^[1,3,11]。由于飞行员弹射逃生在非战时是小概率事件^[1],弹射伤的伤情和类型容易因医护人员不熟悉其受伤机制和特点而被忽视、漏诊^[6]。因此除加强对飞行人员的培训、提高弹射伤的防范能力外,在接弹射伤员过程中,应注意以下几点:(1)彻底检查脊柱和四肢关节韧带外周神经,避免遗漏可能的损伤;(2)明确排除脊柱损伤以前,在诊治和转运过程中,应特别强调对脊柱的保护;(3)应常规早期进行心理健康检查和心理疏导。

3 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] Lewis M E. Survivability and injuries from use of rocket-assisted ejection seats: analysis of 232 cases[J]. Aviat Space Environ Med, 2006,77:936-943.
- [2] Moreno Vázquez J M, Durán Tejada M R, García Alcón J L. Report of ejections in the Spanish Air Force, 1979-1995: an epidemiological and comparative study [J]. Aviat Space Environ Med, 1999,70:686-691.
- [3] Newman D G. The ejection experience of the Royal Australian Air Force: 1951-92[J]. Aviat Space Environ Med, 1995,66:45-49.
- [4] Sandstedt P. Experiences of rocket seat ejections in the Swedish Air Force: 1967-1987[J]. Aviat Space Environ Med, 1989,60:367-373.
- [5] Cao X S, Wang Y C, Xu L, Yang C B, Wang B, Geng J, et al. Visual symptoms and G-induced loss of consciousness in 594 Chinese Air Force aircrew—a questionnaire survey[J]. Mil Med, 2012,177:163-168.
- [6] Read C A, Pillay J. Injuries sustained by aircrew on ejecting from their aircraft[J]. J Accid Emerg Med, 2000,17:371-373.
- [7] Osborne R G, Cook A A. Vertebral fracture after aircraft ejection during Operation Desert Storm[J]. Aviat Space Environ Med, 1997,68:337-341.
- [8] 丛红,于丽,钟志刚,张幕哲,吴明磊,卜伟平. 一例飞行员弹射脊柱伤的调查分析[J]. 中华航空航天医学杂志, 2007,18:271-274,封2.
- [9] Taneja N, Pinto L J, Dogra M. Aircrew ejection experience: questionnaire responses from 20 survivors [J]. Aviat Space Environ Med, 2005,76:670-674.
- [10] 张晓梅,刘劫. 飞行人员弹射跳伞损伤分析[J]. 空军医学杂志, 2012,28:102-104.
- [11] Werner U. Ejection associated injuries within the German Air Force from 1981-1997[J]. Aviat Space Environ Med, 1999,70:1230-1234.