

连枷胸的救治：手术 VS 非手术

Clinical Pathway for Flail Chest

都 定 元



重庆市急救医疗中心
重庆市第四人民医院
重庆市急救医学研究所

一、胸部创伤的评估

胸部创伤的评估诊断

- 临床评估做出初步判断：首先根据受伤时间、致伤机制、临床表现、体检做出初步临床判断，筛选出需要优先处理的伤情不稳定或濒死的患者。
- 遵循边诊断边抢救或先抢救后诊断的创伤评估与复苏原则，尽量做到不漏、误诊，也避免反复会诊延误抢救。
- 胸部创伤常伴多发伤，伤情严重、变化快，对于伤情不稳定或濒死患者不宜做耗时的辅助检查。

□ 急诊评估诊断方法：

- ① 胸/腹腔诊断性穿刺
- ② 床旁创伤超声诊断技术（FAST）
- ③ 床旁X线检查

□ 这些基础评估方法：

- ① 减少了搬动加重病情的危险
- ② 结果较准确
- ③ 也为伤情不稳定患者节约了宝贵的抢救时间。

一、胸部创伤的评估

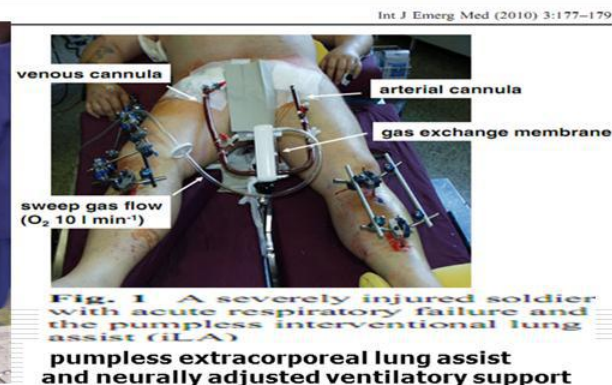
20年来的新进展

1. CT技术、床旁FAST发展：使胸部创伤的诊断变得更加快捷
2. 新外科技术：丰富了胸部创伤监护治疗，降低了并发症和病死率

1. CT技术发展



- ### 2. 新的外科技术：
- A. VATS (电视胸腔镜外科)
 - B. 血管内覆膜支架修复术 (EVSR)
 - C. ECMO (体外膜肺)
 - D. 无泵体外肺支持系统



一、胸部创伤的评估

□ 严重胸部损伤：

迅速威胁生命伤（“Lethal Six”）

潜在威胁生命的损伤（“Hidden Six”）

致命六条 “Lethal Six”	隐匿六条 “Hidden Six”
1 气道阻塞	主动脉破裂
2 张力性气胸	严重气管支气管损伤
3 心脏压塞	钝性心脏伤
4 开放性气胸	膈肌破裂
5 大量血胸	食道穿孔
6 连枷胸	肺挫伤

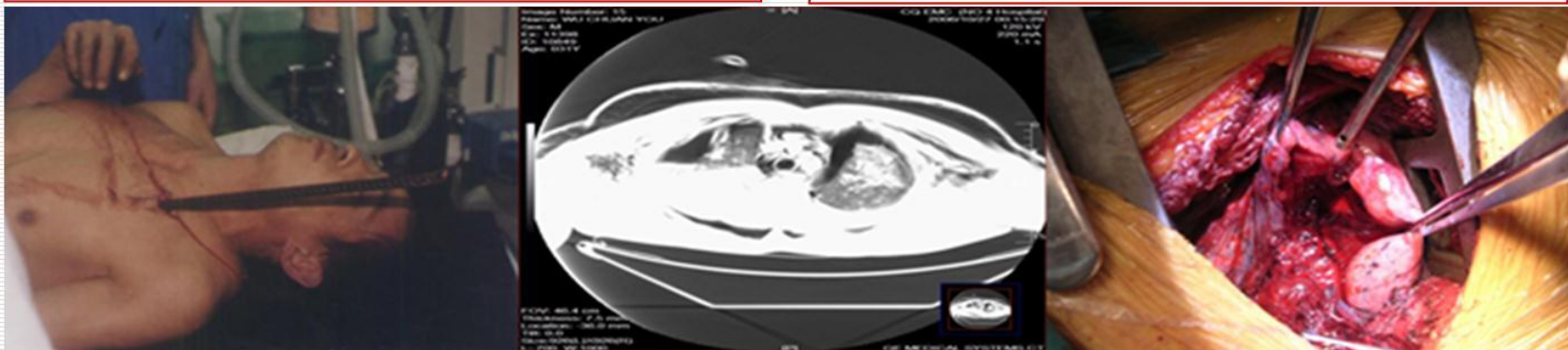
一、胸部创伤的评估

快速伤情评估，确定有无需要立剖胸手术的指征

□ 确定有无立即手术的指征

- (1) 大量血胸：胸引管置入后引血 $>1,500\text{ml}$
- (2) 胸腔内进行性出血： $>200\text{ml/h}$, $X \geq 4\text{h}$
- (3) 心脏压塞
- (4) 纵隔部位穿透伤，病情迅速恶化
- (5) 胸壁破裂

- (6) 胸引出大量气体或严重气管支气管损伤
- (7) 胸廓出口血管损伤伴血流动力学不稳定
- (8) 食管损伤
- (9) 胸部大血管损伤的影像学证据
- (10) 可疑空气栓塞
- (11) 胸部刺伤



一、胸部创伤的评估

连枷胸—诊断评估

- **连枷胸**是严重胸部创伤的标志。
- 通常由直接高能撞击所致。
- 常见于前胸或侧胸肋骨骨折，后胸肋骨骨折由于丰富的肌肉的稳定作用而不产生连枷胸。
- 连枷胸合并肺挫裂伤多见于钝性胸部伤，常导致ARDS，是钝性胸部伤造成死亡的一个重要原因。

二、连枷胸的概述、病理生理特点

连枷胸概述、病理生理特点

- ❑ 连枷胸是一种严重胸部伤，[Dehghan](#)报告54%合并肺实质损伤，70%以上有气胸和/或血胸，容易引起ARDS和呼吸衰竭。
- ❑ 病理生理特点：在呼吸衰竭的发生过程中，连枷胸伴有的胸腔内器官损伤严重度比胸廓反常运动更重要。连枷胸：
 - ① 伴随的肺挫伤使肺顺应性降低、肺内分流（QS/QT）增加。
 - ② 胸壁损伤既导致胸壁疼痛致使胸廓运动减弱，胸廓损伤后呼吸力学机制受损也使肺通气效率降低。因此，连枷胸患者肺挫伤和胸壁损伤两者累加共同导致呼吸衰竭。
- ❑ 由于连枷胸的这一复杂的病理生理变化，**有必要将连枷胸所致的胸壁损伤和肺挫伤分别作为单独的综合症，重症治疗中（包括可能手术治疗）将连枷胸胸壁损伤和肺挫伤的处理分别考虑。**

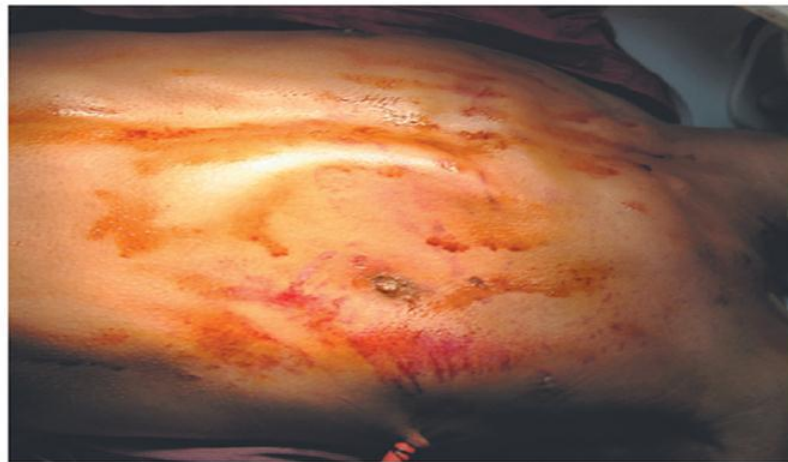
三、连枷胸的诊断

常由直接高能撞击所致；
常见于前胸或侧胸肋骨骨折，后肋骨骨折由于丰富的肌肉的稳定作用而不产生连枷胸。

Flail Chest

■ 诊断

- ◆ 连枷胸是指2根或2根以上肋骨两个部位骨折，常导致浮动段胸壁的矛盾运动。在正压通气病人可能看不出这种矛盾运动；
 - ◆ 临床诊断（而非影像学诊断）；应观察几个呼吸周期或在咳嗽时观察呼吸运动；
 - ◆ 常伴肺挫伤，与胸壁损伤相比并发症和病死率与肺实质伤更相关；
 - ◆ 很可能发生气胸或血胸，可以迅速或延迟表现；
 - ◆ 连枷胸、肺挫伤、疼痛导致的胸壁运动减弱均可加重低氧血症；
 - ◆ 常伴头部、四肢、腹部及骨盆损伤，15%病人伴发腹部损伤，
- 连枷胸治疗重点：肺挫伤、胸廓稳定、处理合并伤及并发症



四、连枷胸的外科治疗进展

连枷胸—处理

□ 治疗目的

维持通气

降低进行性损害

预防并发症及后果

□ 治疗重点

浮动胸壁固定

急性肺损伤（ALI）防治

□ 治疗原则（共识）

- (1) 维持有效呼吸，保障排痰。
- (2) 利尿和限制盐水摄入。
- (3) 早期适当使用激素、预防感染。
- (4) 必要时气管切开和应用纤维支气管镜吸痰。
- (5) 控制反常呼吸运动。

四、连枷胸的外科治疗进展

(一) 连枷胸的非手术处理

◆ 对于休克或呼吸窘迫者，立即气管插管指征：

- (1) 呼吸困难需要辅助呼吸肌参与呼吸；
- (2) 呼吸频率 >35 次/min，或 <8 次/min；
- (3) $\text{SaO}_2 < 90\%$, $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ ； $\text{PaCO}_2 > 55\text{mmHg}$ 。

◆ 下列情况考虑气管插管：

- (1) 血流动力学不稳定者；
- (2) 其他情况需要手术修补者；
- (3) 慢性阻塞性肺病、心脏病、或高龄患者。

◆ 病程发展会发生低氧血症和呼吸功能不全，住ICU。

◆ 止痛：

- (1) 对于胸壁创伤患者最有效的止痛方式是硬膜外阻滞，
- (2) 其他：静脉持续泵入鸦片制剂或镇痛泵（PCA）；
- (3) 肋间神经阻滞；通过胸腔引流管胸膜内局部止痛药。

◆ 避免类固醇或预防性抗生素。

◆ 脉搏血氧饱和度监测。

◆ 提供积极的呼吸系统卫生，包括鼓励深呼吸或深呼吸咳嗽呼吸，充分止痛。

四、连枷胸的外科治疗进展

(二) 对胸壁反常呼吸运动的局部处理

1. 连枷胸的外科治疗历史

- 1859: Malgaigne首次描述了对胸壁进行捆绑的方法，以达到增加胸壁的稳定性的。
- 1909: Bauer强调这一疗法主要针对“摆动气体”，治疗主要采取外固定法。
- 1956: Avery倡导“呼吸机内固定法”，得到广泛应用。其后，此法并未降低死亡率，许多患者仍死于呼吸衰竭而起争论。
- 1975年: Trinkle探讨手术内固定与“呼吸机内固定法”治疗连枷胸的比较研究发现：“呼吸机内固定法”死亡率21%，手术器械固定为0。

四、连枷胸的外科治疗进展

(二) 对胸壁反常呼吸运动的局部处理

1. 连枷胸的外科治疗历史

- 当今实验和临床研究进展，大多数学者否认了“摆动气体说”，认为连枷胸所致的呼吸困难主要是肺挫伤和反常呼吸导致的。
- 对连枷胸肋骨骨折的保守治疗，在骨折愈合期可发生进行性的骨折移位导致胸廓畸形、肺容量损失和肺不张等。气管插管呼吸机通气也可能预防不了胸廓畸形。
- 早期肋骨骨折复位和固定能够恢复胸壁完整性、阻止永久性损害的发生，但通常仅在大量胸腔出血需要手术剖胸探查的少数病人进行。
- 近年来，手术内固定越来越倾向于操作简单和微创化，而且许多新的手术固定器械开始应用临床，并收到良好效果。

四、连枷胸的外科治疗进展

（二）对胸壁反常呼吸运动的局部处理

- ① 并非新概念，多数外科治疗方法在半个世纪前的教科书中就已出现，但是，过去一些被认为有效的方法（如沙袋或重物压迫、棉垫加压包扎）以牺牲胸腔容量和限制呼吸为代价，已淘汰不再使用；
有些技术如金属内固定（钢丝/克氏针/接骨板）、巾钳悬吊牵引外固定、呼吸机气体内固定，无论何种方法都不具有明显的优越性，因而难以推广。
- ② 目前也不主张采用呼吸机控制浮动胸壁。
- ③ 现场急救时，对胸壁软化明显者可用气囊尿管牵引法：经胸壁软化区中央肋间切口置入24#气囊尿管至胸膜腔内，将气囊充气或生理盐水，尿管远端连接牵引绳以软袋生理盐水作为牵引重物。
- ④ **在呼衰的发生过程中，连枷胸伴有的胸腔内器官损伤严重度比胸廓反常运动更重要，因此，机械通气的指征是严重低氧血症，而非纠正胸壁不稳定。在胸壁稳定性恢复之前即可脱机，脱机应依据呼吸力学测定和动脉血气指标恢复，而不是连枷胸的解决。**

四、连枷胸的外科治疗进展

（二）对胸壁反常呼吸运动的局部处理

2. 连枷胸胸壁固定方法

- **宽胶布固定、棉垫加压包扎、弹力胸带：**减轻疼痛和辅助咳嗽。
缺点：降低了伤侧胸腔的通气功能，导致肺不张和呼吸功能不全，骨折断端达不到解剖固定。（限制呼吸且可明显增加并发症，已被淘汰）
- **胸壁牵引固定法（巾钳/气囊尿管牵引悬吊）** 疗效不确实



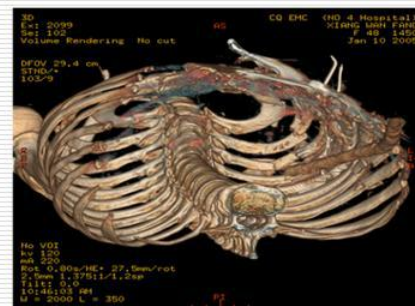
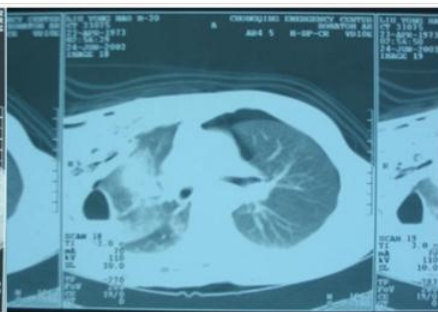
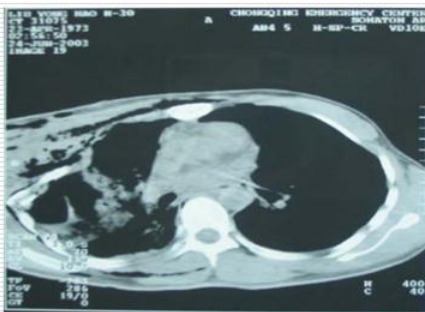
四、连枷胸的外科治疗进展

(二) 对胸壁反常呼吸运动的局部处理

2. 连枷胸胸壁固定方法

钢丝、克氏针内固定（2003年）

钢丝、克氏针内固定（2005年）

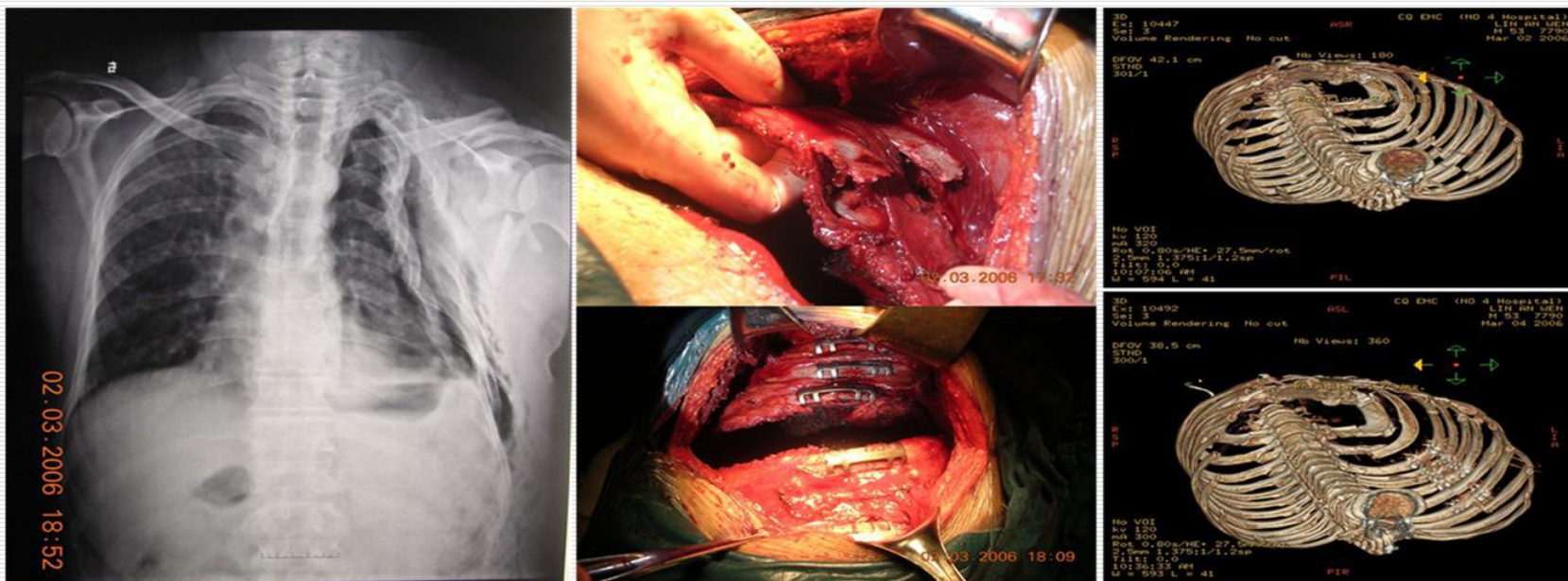


四、连枷胸的外科治疗进展

(二) 对胸壁反常呼吸运动的局部处理

2. 连枷胸胸壁固定方法

记忆合金肋骨环抱接骨板内固定术（2006年）



四、连枷胸的外科治疗进展

3. 连枷胸剖胸行骨折复位内固定

(ORIF, open reduction internal fixation) 仍不是常规推荐的治疗方法

- 许多连枷胸本来情况较好不需气管插管机械通气及手术；
- 某些患者因骨折或其它损伤手术才需简短的机械通气治疗；
- 手术切开复位内固定的目的：
 - 恢复正常的呼吸力学机制
 - 减轻疼痛
 - 防止胸壁畸形
 - 完全不用或减少呼吸机使用时间。

四、连枷胸的外科治疗进展

4. 连枷胸剖胸行骨折复位内固定术指征

- ☐ ① 有严重胸部创伤需要剖胸探查者；
- ☐ ② 连枷胸有明显的大面积胸壁软化者；
- ☐ ③ 粉碎性骨折，保守治疗后畸形严重影响呼吸功能者；
- ☐ ④ 肋骨骨折断端移位明显可能损伤胸腔内重要器官者；
- ☐ ⑤ 胸骨骨折明显移位疼痛难以控制者；
- ☐ ⑥ 长时间明显胸壁不稳定脱机困难者；
- ☐ ⑦ 连枷胸手术固定的相对指征：胸痛剧烈难以忍受者；

四、连枷胸的外科治疗进展

5. 对于胸壁内固定手术治疗，与非手术治疗比较，越来越多的研究显示具有很多优点，但需严格掌握手术时机及适应症

□ 手术切开复位内固定术方法

(1)内固定材料：钢丝、螺钉、克氏针、锁定重建钛板、镍钛记忆合金肋骨环抱接骨支架（Judet struts）、可吸收生物钉板等。

(2)不是所有的肋骨骨折都需要固定。

① 建议内固定的肋骨骨折：

▲对于胸壁支撑作用大、错位明显的3-10肋腋段及前胸壁骨折；

▲多处、粉碎性骨折。

② 不建议内固定的肋骨骨折有：

▲ 1-2肋骨折位于胸廓上端对呼吸功能无明显影响、且靠近锁骨下动脉，固定时容易导致副损伤；

▲浮肋及肩胛骨区域背段肋骨骨折对反常呼吸影响不大；

▲后肋与脊柱交界处骨折固定困难，对身体瘦弱者可能有异物感；

▲儿童及青少年应用环抱式固定器影响肋骨发育；

▲ 临近错位未固定的肋骨骨折受牵引后自动复位或由不稳定变为稳定骨折。

四、连枷胸的外科治疗进展

6. 连枷胸胸壁内固定手术治疗（病例1）

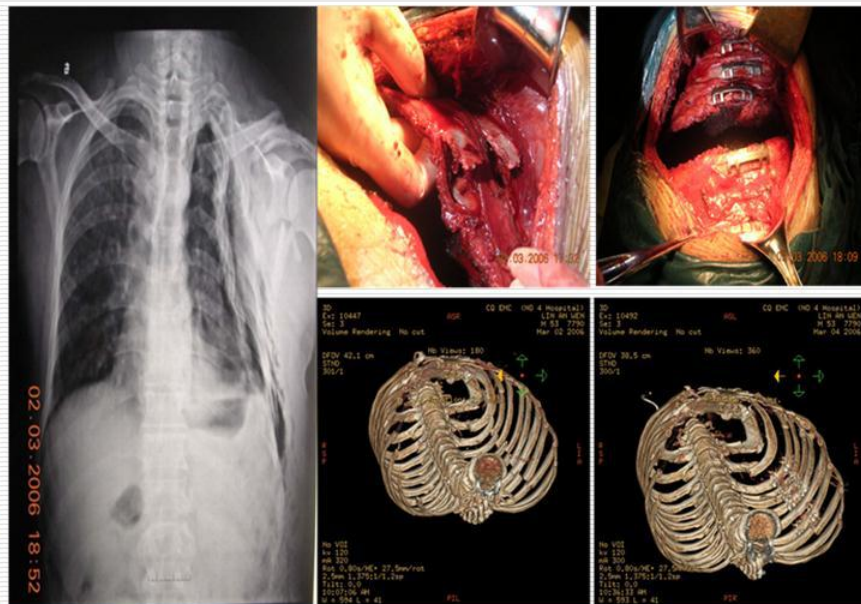
2005年前连枷胸

采用克氏针、钢丝固定肋骨骨折



2006年连枷胸

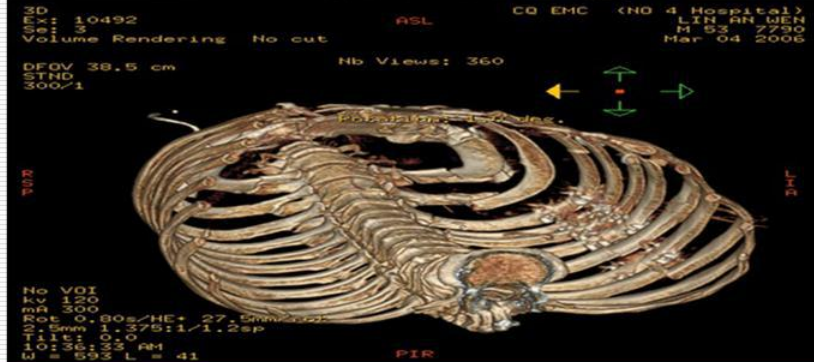
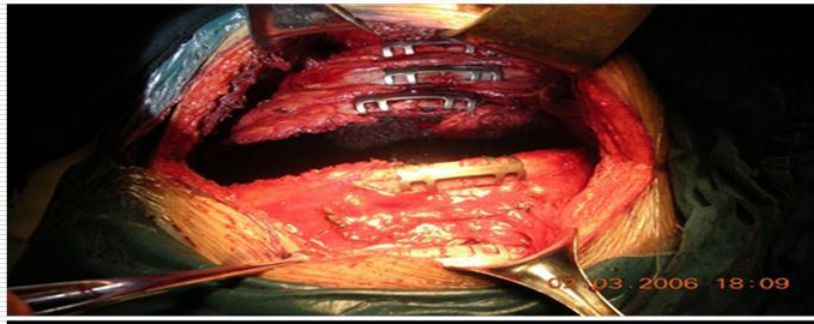
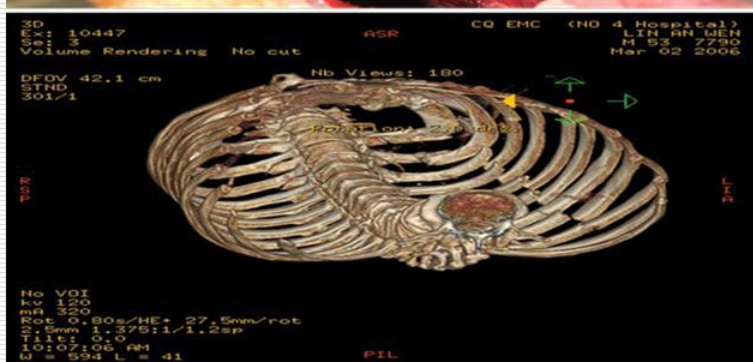
采用记忆合金肋骨环抱接骨板内固定



四、连枷胸的外科治疗进展

6. 连枷胸胸壁内固定手术治疗（病例2）

连枷胸术中（记忆合金肋骨环抱接骨板内固定）



四、连枷胸的外科治疗进展

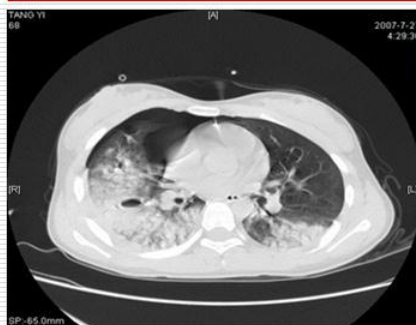
(二) 伴肺实质深部严重挫裂伤外科治疗

□ 肺挫伤：最常见的潜在致死性胸部创伤

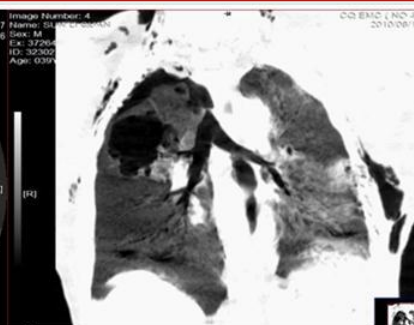
- ◆ 血液进入肺实质而引起。
- ◆ 常伴连枷胸或多发肋骨骨折，穿透胸伤可发生肺挫伤。
- ◆ 儿童肺挫伤：由于胸壁弹性，可能无肋骨骨折。
- ◆ 自然病程中，伤后24-48h进行性低氧血症。

诊断

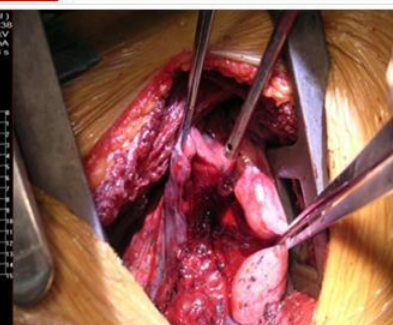
- ◆ 胸部X线延迟表现明显
- ◆ 如果入院时即有X线发现提示肺挫伤严重
- ◆ 咯血或气管导管内出血都是肺挫伤的征象



唐xx 钝性严重肺裂伤(2006)



孙xx 钝性严重肺裂伤(2010)



吴xx 钝性严重肺裂伤(2006)



刘X 钝性严重肺挫裂伤伴巨大血肿(2010)

四、连枷胸的外科治疗进展

1. 肺挫伤的处理

□ 液体过多会加剧肺挫伤，但伴有其他损伤者容量复苏应足够

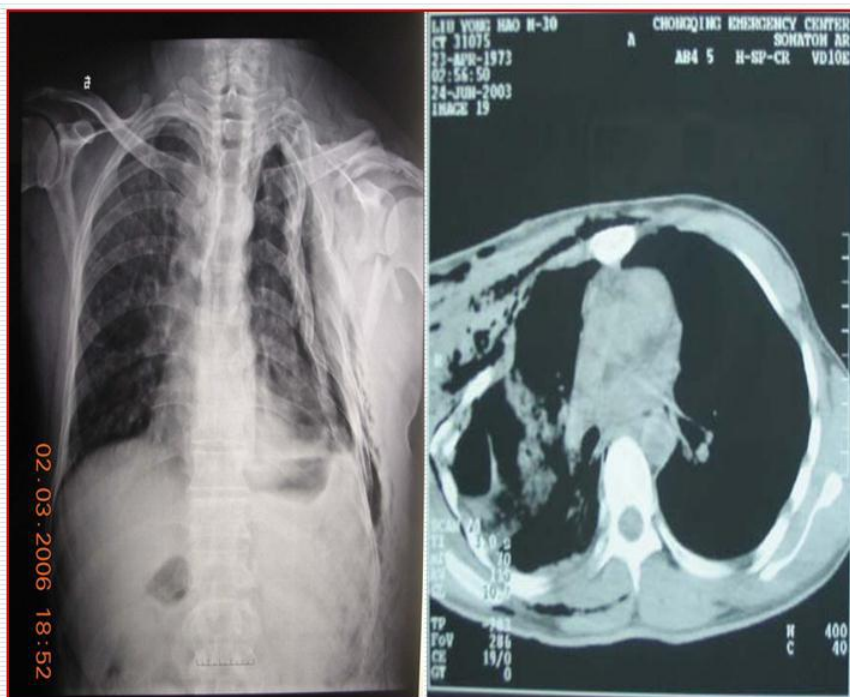
- (1) 如对液体量难以判断时，肺动脉置管监测PAP有帮助。
- (2) 不是使用预防性抗生素或类固醇的指征。

□ 不同程度肺挫伤处理

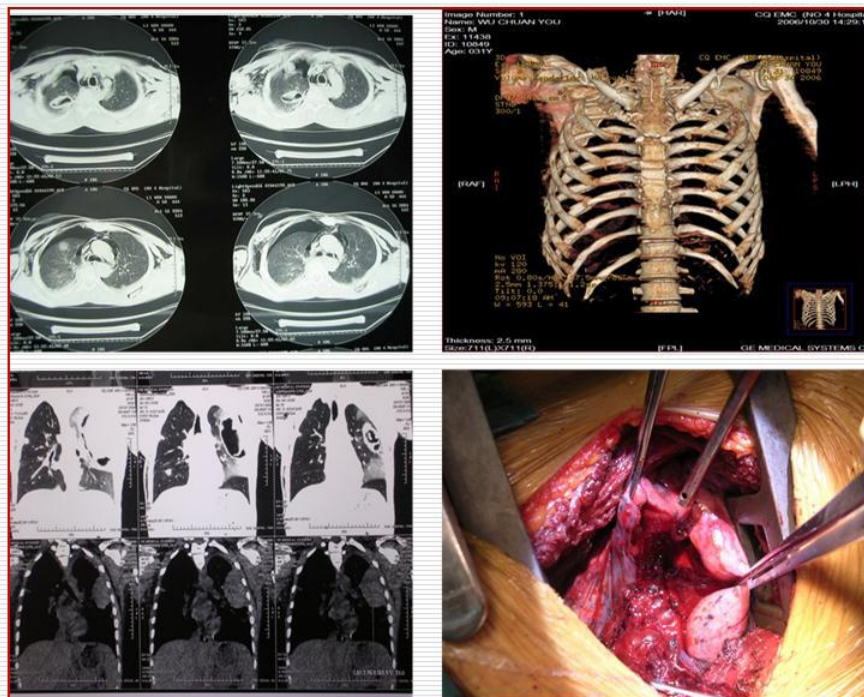
- (1) 轻度肺挫伤：给氧、监测 S_aO_2 、加强肺卫生、止痛药物。
- (2) 中、重度肺挫伤：除上述措施外，气管插管、PEEP机械通气。
- (3) 灾难性肺挫伤：
 - ◆对常规MV无反应者：压力限制通气模式（压力控制或反比通气、或高频喷射通气）。
 - ◆有ECMO专长的医疗中心，ECMO是较好的选择。
 - ◆严重单侧肺挫伤：可双腔气管插管进行单肺通气。

四、连枷胸的外科治疗进展

2. 连枷胸伴严重肺挫裂伤

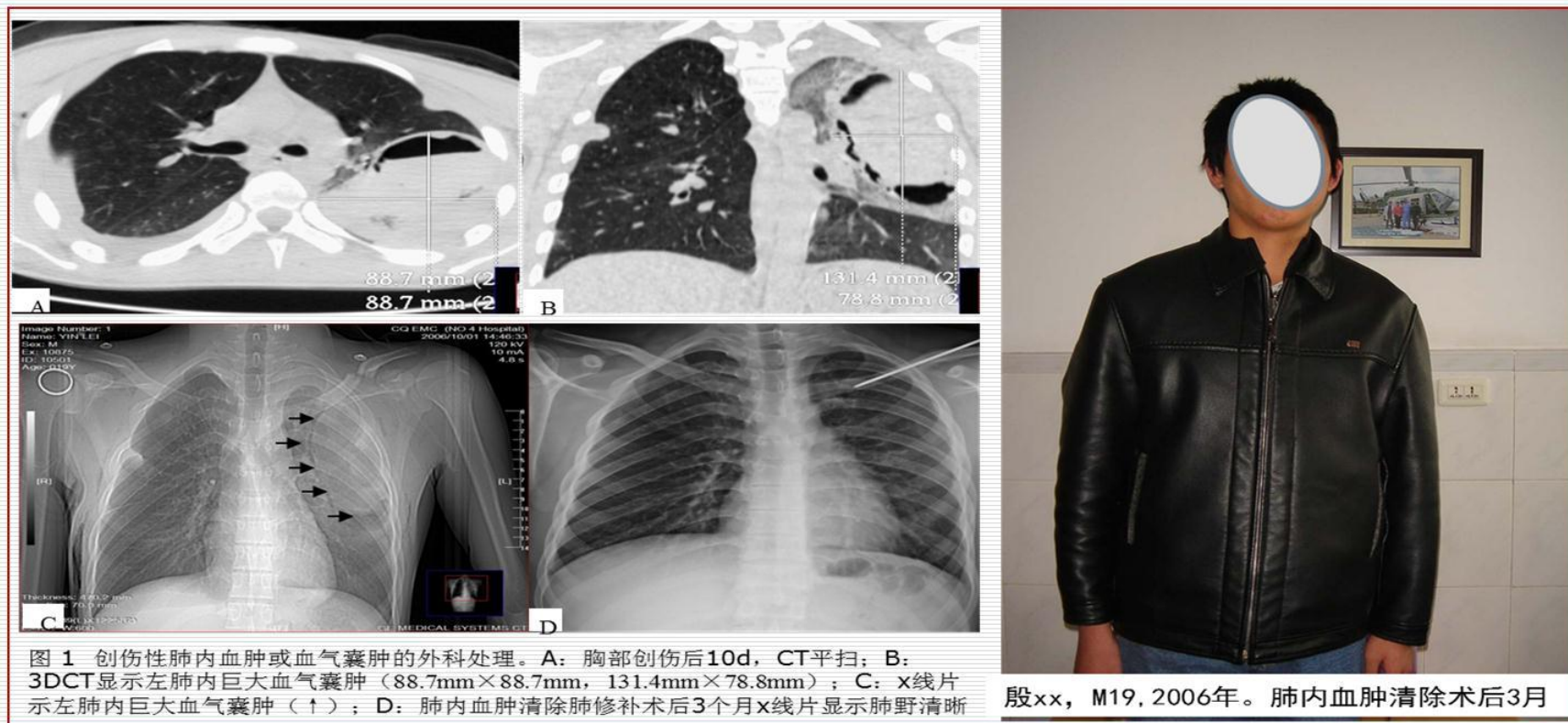


连枷胸伴肺叶深部裂伤 肺内巨大血气肿



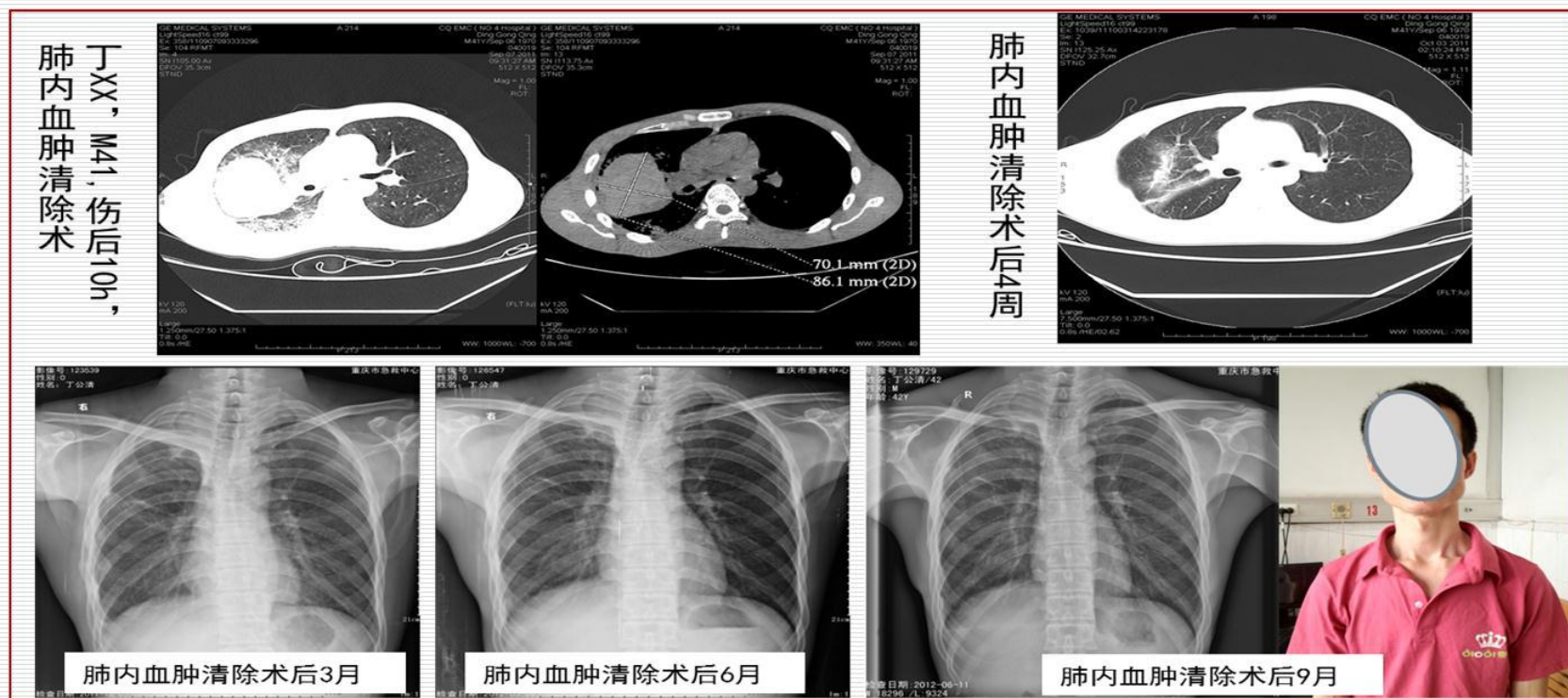
四、连枷胸的外科治疗进展

3. 创伤性肺内血肿与血气囊肿的处理（病例1）



四、连枷胸的外科治疗进展

3. 创伤性肺内血肿与血气囊肿的处理（病例2）



四、连枷胸的外科治疗进展

4. 创伤性肺内血肿与血气囊肿的处理（原则）

□ 文献报道：大部分创伤性肺内血肿或血气囊肿非手术治疗可以治愈，但何时、何种情况采取何种治疗及其预后如何并不明确。

□ 本研究认为：

（1）及早采取紧急确定性手术处理，以避免大咯血窒息或呼吸衰竭致死。

指征：①直径>6.0cm的肺内血肿；②直径>6.0 cm的单纯肺气囊肿与胸腔相通且重度漏气呼吸不能维持者；③双侧肺内血肿或血气囊肿，因创伤重，大咯血窒息风险高者。

（2）对呼吸循环稳定，肺内血肿小伴有咯血者，支气管动脉介入栓塞可获得理想效果。

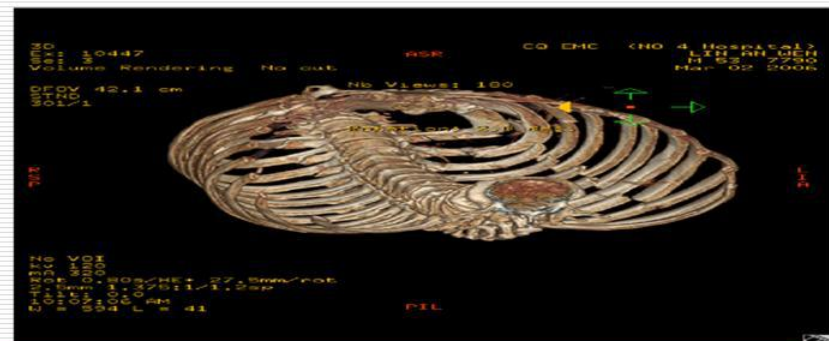
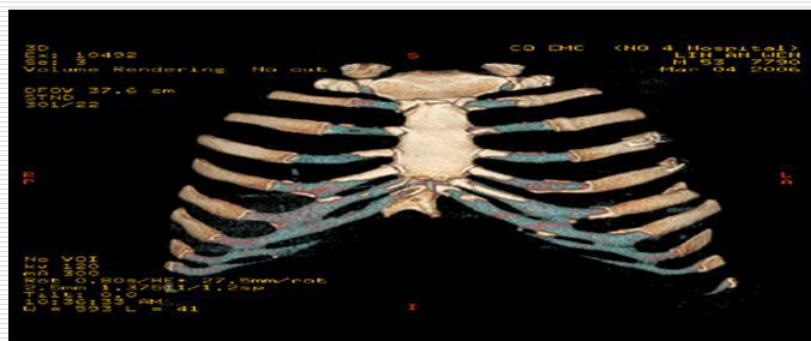
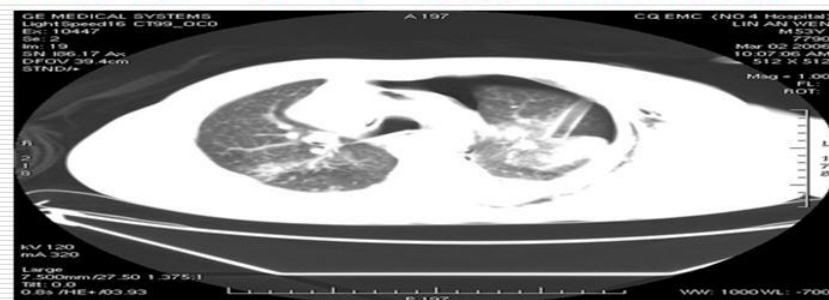
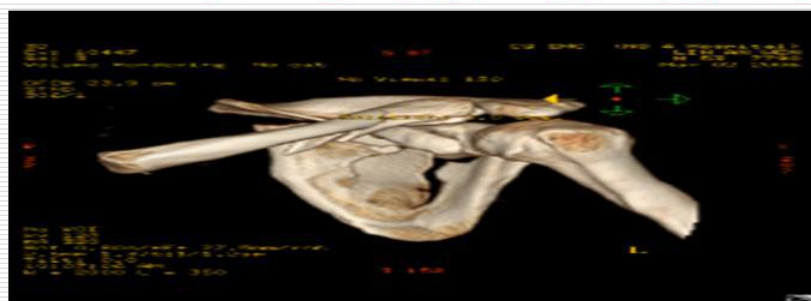
（3）对呼吸稳定、体积大、多个肺气囊肿相聚且气囊肿之间有交通者，可行肺气囊肿穿刺抽出气液，同时注入药物、气囊肿引流术等处理；

（4）对于单个体积较小的肺内血肿或血气囊肿采取预防感染、止血、祛痰等保守治疗，大多在2个月左右可以消失，残留纤维条索样病变。

四、连枷胸的外科治疗进展

(三) 连枷胸伴发多发伤

连枷胸是高能量创伤导致严重损伤的标志，成人连枷胸约50%伴肺挫伤、70%以上有气胸和/或血胸，而且常伴头部、四肢、腹部及骨盆损伤



五、临床研究报告

· 196 ·

创伤外科杂志 2009 年第 11 卷第 3 期 J Trauma Surg, 2009, Vol. 11, No. 3

文章编号:1009-4237(2009)03-0196-04

· 论 著 ·

连枷胸保守治疗与手术治疗对比研究

都定元, 苏泓洁, 谭远康, 孔令文, 张为民, 赵兴吉, 马 丁

(重庆市急救医疗中心、重庆市急救医学研究所胸心外科, 重庆 400014)

摘要: **目的** 探讨连枷胸的优化救治方案,降低肺功能损害,提高救治成功率。**方法** 回顾性分析 1991 年 2 月~2008 年 12 月我院收治的 35 例连枷胸病例。分为保守治疗组[巾钳肋骨悬吊牵引和(或)呼吸机气体内固定]13 例,手术内固定组 22 例。手术组除行止血、肺修补等处理外,还采用“钢丝+克氏针”或记忆合金肋骨环抱接骨器内固定。**结果** (1) 治愈率 97.1% (34/35),保守组 1 例死于多器官功能衰竭(MOSF)。(2) 手术组与保守组 ISS 值(25.7 ± 6.9 vs 29.8 ± 8.5)、双侧肋骨骨折数(11.8 ± 3.5 vs 9.8 ± 1.8)差异无统计学意义($P > 0.05, 0.05$);大量血胸发生率手术组明显高于保守组(40.9% vs 7.7%) ($P < 0.05$),呼吸系统并发症及胸廓畸形发生率手术组显著低于保守组(36.4% vs 84.6% , 27.3% vs 92.3%) ($P < 0.01, 0.01$);需呼吸机支持率手术组($4/22, 18.2\%$)与保守组($3/13, 23.1\%$)差异无统计学意义($P > 0.05$)。(3) 记忆合金肋骨环抱接骨器内固定呼吸并发症($4/16, 25\%$)明显低于“钢丝+克氏针”内固定($4/6, 66.7\%$) ($P < 0.05$);手术组后遗胸廓畸形均为“钢丝+克氏针”内固定组,记忆合金肋骨环抱接骨器恢复胸廓形态、纠正胸壁软化满意。**结论** 连枷胸肋骨骨折内固定可以迅速稳定胸壁、改善连枷胸对呼吸功能的影响,尤其记忆合金肋骨环抱接骨器内固定可达到恢复胸壁完整形态,明显优于保守治疗组。

五、临床研究报告

□ 治愈率97.1%(34 / 35), 保守组1例死于 MOSF

□ 手术组与保守组比较

ISS值: 25.7 ± 6.9 vs 29.8 ± 8.5 ($P > 0.05$)

双侧肋骨骨折数: 11.8 ± 3.5 vs 9.8 ± 1.8 ($P > 0.05$)

大量血胸发生率: 40.9% vs 7.7% ($P < 0.05$)

呼吸系统并发症: 36.4% vs 84.6% ($P < 0.01$)

胸廓畸形发生率: 27.3% vs 92.3% ($P < 0.01$)

呼吸机支持率: 18.2% vs 23.1% ($P > 0.05$)

□ 呼吸并发症: 25.0% vs 66.7% ($P < 0.05$)

记忆合金肋骨环抱接骨器内固定明显低于“钢丝+克氏针”内固定

□ 手术组后遗胸廓畸形: 均为“钢丝+克氏针”内固定组

记忆合金肋骨环抱接骨器恢复胸廓形态、纠正胸壁软化满意

五、临床研究报告

■Voggenreiter 认为对连枷胸合并严重肺挫伤，有低血氧症和呼吸窘迫，或合并有休克、颅脑损伤致昏迷患者，应尽早气管插管机械通气治疗。

■本研究：手术组与保守组患者呼吸机支持概率(18.2%与23.1%) ($P>0.05$)。提示：**呼吸机治疗的适应证是连枷胸合并严重肺挫伤导致的低氧血症。**



■当严重肺挫伤和ARDS得到控制而连枷胸仍存在时，可停止呼吸机通气，改用手术内固定术，因浮动胸壁一般需固定3周。

五、临床研究报告

结论

- 连枷胸肋骨骨折内固定可以迅速稳定胸壁、改善连枷胸对呼吸功能的影响。
- 记忆合金肋骨环抱接骨器内固定可达到恢复胸壁完整形态，明显优于保守治疗组和“钢丝+克氏针”内固定组。

Thanks for your attention!

重庆欢迎您！ Welcome To Chongqing

