

# 战伤参考资料

文 献 综 述

福州军区总医院

1974年10月

# 毛 主 席 语 录

提高警惕，保卫祖国。

新的世界大战的危险依然存在，各国人民必须有所准备。但是，当前世界的主要倾向是革命。

武器是战争的重要因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。

救死扶伤，实行革命的人道主义。

对于外国文化，排外主义的方针是错误的，应当尽量吸收进步的外国文化，以为发展中国新文化的借镜；盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判的吸收外国文化。

## 编 者 的 话

遵照伟大领袖毛主席要准备打仗的教导，为了作好今后反侵略战争的战伤救治工作，应对现代武器的致伤特点及防治知识的进展有所了解。我们汇集了美帝侵越战争中公开发表的部份战伤救治经验，作为本院医务人员业务学习参考。为对创伤有关知识的了解，尽量收集了一些基础医学方面的材料，附于有关章节内。为反映出现代治疗的先进水平，个别章节亦引用了部份的国内资料。此外，为尽量反映出全面情况，并弥补图书资料的不足，也引用了一些翻译材料，所有译文均已在参考文献中列出。文献中能够查到的不同观点亦略为介绍。有些问题只列出原著的资料，但未加评叙，供分析参考。

该资料汇集时间仓促。由于我们在理论和实践结合上不够，外文水平低，特别是我们刻苦学习马列主义、毛主席著作不够，水平不高，有缺点错误之处，请同志们批评指正。

一九七四年十月

# 目 录

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| 一 战伤休克.....                                | 陈严绪 ( 1 ) |
| 第一节 基本病理生理改变.....                          | ( 1 )     |
| 一、血液循环动力机能紊乱.....                          | ( 1 )     |
| 一) 机体对血容量减少的代偿.....                        | ( 1 )     |
| 二) 休克发病过程的微循环学说.....                       | ( 3 )     |
| (一) 微循环的基本概念.....                          | ( 3 )     |
| (二) 休克发病过程微循环衰竭——弥散性血管内凝血形成的<br>原因与表现..... | ( 6 )     |
| (三) 微循环功能衰竭对休克影响的不同看法.....                 | ( 7 )     |
| 三) 心脏在休克发生过程的地位.....                       | ( 8 )     |
| 二、肾功能衰竭.....                               | ( 9 )     |
| 一) 原因.....                                 | ( 9 )     |
| 二) 发生率.....                                | ( 9 )     |
| 三、生化的主要改变.....                             | ( 10 )    |
| 一) 功能性低钠.....                              | ( 10 )    |
| 二) 碳水化合物代谢.....                            | ( 10 )    |
| 三) 代谢性酸中毒.....                             | ( 11 )    |
| 四、神经系统改变.....                              | ( 12 )    |
| 五、关于“不可逆”性.....                            | ( 12 )    |
| 一) 血液循环动力改变.....                           | ( 13 )    |
| 二) 呼吸功能衰竭.....                             | ( 13 )    |
| 三) 能量代谢.....                               | ( 13 )    |
| 六、几项必要的实验室检查.....                          | ( 14 )    |
| 一) 微循环机能状态.....                            | ( 14 )    |
| 二) 肺功能.....                                | ( 14 )    |
| 三) 酸碱平衡.....                               | ( 14 )    |
| 四) 凝血功能.....                               | ( 14 )    |
| 五) 脏器功能.....                               | ( 14 )    |
| 第二节 治疗.....                                | ( 15 )    |
| 一、维护循环系统的功能稳定.....                         | ( 15 )    |
| 一) 迅速而确实的恢复血容量.....                        | ( 15 )    |
| (一) 建立确有保证的输液道.....                        | ( 15 )    |
| (二) 输入液体的种类与选择.....                        | ( 16 )    |

|                      |          |
|----------------------|----------|
| (三) 输入量的预计及病情观察指标    | (20)     |
| 二) 正确使用血管活性药物        | (21)     |
| (一) 介质与受体概念          | (22)     |
| (二) 血管活性药物的分类        | (23)     |
| (三) 血管活性药物的应用        | (23)     |
| 三) 防止心肌功能减退          | (26)     |
| 二、渗透性利尿剂的应用          | (26)     |
| 三、代谢性酸中毒的纠正          | (27)     |
| 四、肾上腺皮质激素            | (28)     |
| 五、能量补充               | (28)     |
| 六、休克卧位               | (29)     |
| 第三节 休克防治的基本建议        | (29)     |
| 二 “休克肺”——创伤后急性肺功能衰竭  | 陈严绪 (33) |
| 第一节 病理及病理生理改变        | (33)     |
| 一、致病原因               | (33)     |
| 二、病理改变               | (35)     |
| 三、病理生理改变             | (36)     |
| 第二节 临床表现             | (38)     |
| 一、发生率                | (38)     |
| 二、创伤部位、伤后时间与肺功能不全的关系 | (38)     |
| 一) 早期肺功能不全           | (38)     |
| 二) 恢复期肺功能不全          | (39)     |
| 三、一般症状               | (39)     |
| 第三节 “休克肺”的防治         | (40)     |
| 一、给氧                 | (41)     |
| 二、药物治疗               | (42)     |
| 三 战伤伤员血液凝固性的改变       | 陈严绪 (45) |
| 第一节 血液凝固系统与抗凝固系统     | (45)     |
| 一、凝固系统与凝血过程          | (45)     |
| 二、抗凝血系统与纤维蛋白溶解过程     | (46)     |
| 三、凝血系统与抗凝血系统的动态平衡    | (46)     |
| 第二节 战伤血液凝固异常         | (47)     |
| 一、血液凝固改变的原因          | (47)     |
| 二、血凝性质改变的规律          | (47)     |
| 三、血液凝固性改变的表现         | (48)     |
| 四、影响血凝性质改变的因素        | (49)     |
| 第三节 临床意义             | (49)     |
| 四 急性肾衰竭              | 张仰奎 (50) |
| 第一节 急性肾衰竭的病因和机制      | (50)     |
| 一、肾血流量减少             | (51)     |

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| 二、肾小管阻塞.....         | (51)         |
| 三、肾间质水肿.....         | (51)         |
| 四、肾毒素.....           | (52)         |
| 第二节 急性肾衰竭的分类.....    | (52)         |
| 一、急性少尿性肾衰竭.....      | (52)         |
| 一) 肾前衰竭.....         | (52)         |
| 二) 急性肾实质衰竭.....      | (53)         |
| 三) 肾后衰竭.....         | (53)         |
| 二、急性非少尿性肾衰竭.....     | (53)         |
| 第三节 急性肾衰竭的处理.....    | (54)         |
| 一、急性少尿性肾衰竭的处理.....   | (54)         |
| 一) 早期诊断与处理.....      | (54)         |
| (一) 诊断.....          | (54)         |
| (二) 处理.....          | (54)         |
| 1. 利尿剂的应用.....       | (54)         |
| 2. 低分子右旋糖酐的应用.....   | (55)         |
| 3. 维持钠平衡.....        | (55)         |
| 二) 少尿期的处理.....       | (55)         |
| (一) 一般处理.....        | (55)         |
| 1. 输入量的控制.....       | (56)         |
| 2. 高钾血症.....         | (56)         |
| 3. 代谢性酸中毒.....       | (56)         |
| 4. 感染.....           | (56)         |
| (二) 透析治疗.....        | (57)         |
| 1. 结肠透析.....         | (57)         |
| 2. 人工肾体外血液透析.....    | (57)         |
| 3. 腹膜透析.....         | (57)         |
| 三) 多尿期的处理.....       | (57)         |
| 二、急性非少尿性肾衰竭的处理.....  | (57)         |
| 五 抛射物致伤原理及处理原则.....  | 郑锡康 陈严绪 (59) |
| 第一节 抛射物的致伤因素与特点..... | (59)         |
| 一、抛射物致伤因素.....       | (59)         |
| 一) 抛射物的速度与重量.....    | (59)         |
| (一) 动量学说.....        | (59)         |
| (二) 功率学说.....        | (59)         |
| (三) 动能学说.....        | (60)         |
| 二) 抛射物的外形.....       | (60)         |
| 三) 组织的密度.....        | (61)         |
| 二、几种不同抛射物的致伤特点.....  | (61)         |
| 一) M—16步枪子弹.....     | (61)         |

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| 二) 弹片·····                           | ( 62 )            |
| 三) 球形抛射物·····                        | ( 63 )            |
| 第二节 战伤的一般统计·····                     | ( 64 )            |
| 一、致伤原因·····                          | ( 64 )            |
| 二、伤部统计·····                          | ( 64 )            |
| 一) 致伤武器与损伤部位·····                    | ( 64 )            |
| 二) 不同阶梯的伤员分类·····                    | ( 66 )            |
| 三、死亡率·····                           | ( 66 )            |
| 一) 战场死亡·····                         | ( 66 )            |
| 二) 入院后死亡·····                        | ( 67 )            |
| 第三节 战伤处理基本原则·····                    | ( 67 )            |
| 一、复苏·····                            | ( 67 )            |
| 二、战伤的外科处理·····                       | ( 68 )            |
| 一) 初期外科处理——清创·····                   | ( 68 )            |
| 二) 创口缝合·····                         | ( 68 )            |
| (一) 初期缝合·····                        | ( 68 )            |
| (二) 延期缝合·····                        | ( 69 )            |
| 三、特殊组织的处理·····                       | ( 69 )            |
| <b>六 战伤感染·····</b>                   | <b>郑锡康 ( 71 )</b> |
| 一、战伤感染的病原菌·····                      | ( 71 )            |
| 二、创伤的细菌定量检查·····                     | ( 73 )            |
| 三、战伤感染的防治——创面局部用药·····               | ( 76 )            |
| 四、气性坏疽的防治问题·····                     | ( 78 )            |
| 五、破伤风的防治问题·····                      | ( 82 )            |
| 附录: I) 美国外科学会创伤委员会创伤处理中破伤风的预防方案····· | ( 85 )            |
| II) 德国外科学会破伤风预防方案·····               | ( 86 )            |
| III) 瑞典外科学会破伤风预防方案·····              | ( 87 )            |
| <b>七 烧伤·····</b>                     | <b>陈严绪 ( 89 )</b> |
| 第一节 休克·····                          | ( 91 )            |
| 一、基本病理生理改变·····                      | ( 91 )            |
| 一) 体液丢失·····                         | ( 91 )            |
| (一) 正常皮肤保水能力·····                    | ( 91 )            |
| (二) 创面丢失·····                        | ( 92 )            |
| (三) 呼吸道蒸发·····                       | ( 93 )            |
| 二) 血液循环动力变化·····                     | ( 93 )            |
| (一) 循环血量减少·····                      | ( 93 )            |
| (二) 循环动力改变·····                      | ( 94 )            |
| 二、液体治疗·····                          | ( 94 )            |
| 一) 补液公式·····                         | ( 94 )            |
| (一) 胶、晶型补液公式·····                    | ( 94 )            |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| (二) 盐水型补液公式·····             | ( 97 ) |
| 二) 休克期病情观察的几个主要指标·····       | (100)  |
| 1. 体重·····                   | (100)  |
| 2. 尿量 (毫升/小时) ·····          | (100)  |
| 3. 血球压积·····                 | (101)  |
| 4. 中心静脉压·····                | (101)  |
| 第二节 创面处理·····                | (101)  |
| 一、焦痂处理·····                  | (101)  |
| 一) 早期切痂·····                 | (102)  |
| 二) 削痂·····                   | (104)  |
| 三) 刮痂与磨痂·····                | (106)  |
| 二、创面用药·····                  | (106)  |
| 一) 创面用药种类·····               | (106)  |
| (一) 0.5% 硝酸银·····            | (106)  |
| (二) 甲磺灭脓·····                | (108)  |
| (三) 磺胺嘧啶银·····               | (109)  |
| (四) 庆大霉素·····                | (109)  |
| (五) 乌洛托品·····                | (109)  |
| 二) 几种药物的对比·····              | (110)  |
| 三) 创面化疗在烧伤治疗中的地位·····        | (111)  |
| 三、创面覆盖·····                  | (112)  |
| 一) 自体网状植皮·····               | (112)  |
| 二) 生物性敷料·····                | (112)  |
| (一) 异体皮·····                 | (113)  |
| (二) 羊膜·····                  | (113)  |
| (三) 异种皮·····                 | (114)  |
| 三) 人工合成覆盖物·····              | (114)  |
| 第三节 感染的防治·····               | (115)  |
| 一、免疫机能的改变·····               | (115)  |
| 一) 吞噬细胞·····                 | (115)  |
| 二) 免疫球蛋白·····                | (116)  |
| 二、细菌感染——创面脓毒症与败血症·····       | (117)  |
| 一) 感染源与侵入途径·····             | (117)  |
| (一) 内源性感染·····               | (117)  |
| (二) 外源性感染·····               | (117)  |
| 二) 诊断与鉴别诊断·····              | (118)  |
| (一) 创面细菌繁殖或表浅感染与创面脓毒症·····   | (118)  |
| (二) 创面脓毒症与败血症·····           | (119)  |
| (三) 革兰氏阳性球菌与阴性杆菌感染的症状鉴别····· | (119)  |
| (四) 绿脓杆菌感染早期简易诊断·····        | (119)  |

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| 三) 治疗               | (120)     |
| (一) 感染病灶的处理         | (120)     |
| (二) 抗菌素的应用          | (120)     |
| (三) 绿脓杆菌感染的免疫疗法     | (122)     |
| 三、血行播散性霉菌病          | (124)     |
| 一) 发病率              | (124)     |
| 二) 临床症状与病理改变        | (124)     |
| (一) 创面霉菌感染          | (124)     |
| (二) 周身性血行播散性霉菌病     | (124)     |
| 三) 诊断               | (125)     |
| 四) 治疗               | (126)     |
| 四、人型疱疹病毒感染          | (126)     |
| 第四节 合并伤、特殊原因与特殊部位烧伤 | (127)     |
| 一、合并伤               | (127)     |
| 一) 急救               | (127)     |
| 二) 合并伤的处理           | (127)     |
| 二、磷烧伤               | (128)     |
| 三、呼吸道烧伤             | (129)     |
| 一) 呼吸功能的改变          | (129)     |
| 二) 治疗               | (130)     |
| 四、骨烧伤               | (130)     |
| 五、手烧伤               | (130)     |
| 第五节 并发症             | (131)     |
| 一、肺炎或呼吸道感染          | (131)     |
| 二、应激性溃疡             | (133)     |
| 一) 病理与病理生理改变        | (133)     |
| 二) 临床症状             | (134)     |
| 三) 治疗与预防            | (134)     |
| 三、心脏感染              | (136)     |
| 四、肾上腺出血             | (137)     |
| 五、中枢神经系统合并症         | (137)     |
| 八 颅脑火器伤诊断治疗中的若干问题   | 张正乐 (142) |
| 一、损伤机制与部位           | (142)     |
| 二、颅脑火器伤的治疗          | (144)     |
| 三、并发症及其防治           | (147)     |
| 四、死亡率的分析            | (148)     |
| 九 颌面战伤              | 袁友文 (150) |
| 一、一般资料              | (150)     |
| (一) 发生率             | (150)     |
| (二) 致伤原因            | (150)     |

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| (三) 创伤部位·····        | (151)     |
| (四) 创伤分类与致伤物的特点····· | (151)     |
| (五) 合并伤·····         | (151)     |
| 二、治疗原则·····          | (152)     |
| (一) 战区救护·····        | (152)     |
| (1) 急救·····          | (152)     |
| (2) 检查·····          | (152)     |
| (3) 清创·····          | (152)     |
| (4) 控制感染·····        | (152)     |
| (5) 支持疗法·····        | (152)     |
| (二) 确定性治疗·····       | (152)     |
| (1) 急救·····          | (152)     |
| (2) 创口的确定性处理·····    | (153)     |
| (3) 抗感染·····         | (153)     |
| (三) 治疗的结局·····       | (153)     |
| 十 胸部战伤·····          | 郑锡康 (154) |
| 第一节 胸部外伤的病理生理改变····· | (155)     |
| 第二节 胸部战伤的处理·····     | (157)     |
| 一、X线检查·····          | (158)     |
| 二、胸部伤的输血输液问题·····    | (158)     |
| 三、血气胸的处理·····        | (159)     |
| 四、关于开胸探查问题·····      | (161)     |
| 五、胸内特殊脏器损伤的处理·····   | (162)     |
| 六、术后处理·····          | (164)     |
| 七、胸部战伤的晚期处理·····     | (165)     |
| 十一 腹部战伤·····         | 陈严绪 (168) |
| 第一节 一般情况·····        | (168)     |
| 一、发生率·····           | (168)     |
| 二、致伤原因·····          | (168)     |
| 三、损伤器官·····          | (169)     |
| 四、并发症·····           | (169)     |
| 五、死亡率·····           | (169)     |
| 第二节 手术治疗·····        | (170)     |
| 一、一般原则·····          | (171)     |
| 二、损伤器官的处理·····       | (171)     |
| 三、胸腹联合伤的处理·····      | (176)     |
| 第三节 非手术治法·····       | (176)     |
| 十二 泌尿系统战伤·····       | 张仰奎 (179) |
| 一、一般情况·····          | (179)     |
| 二、肾脏损伤·····          | (180)     |

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 三、输尿管外伤·····             | (181)            |
| 四、膀胱外伤·····              | (181)            |
| 五、尿道外伤·····              | (182)            |
| 六、外生殖器损伤·····            | (182)            |
| 结语·····                  | (182)            |
| <b>十三 四肢战伤与骨科问题·····</b> | <b>王隐村 (183)</b> |
| 第一节 一般统计·····            | (183)            |
| 一、发病率·····               | (183)            |
| 二、致伤因素·····              | (184)            |
| 三、死亡率·····               | (184)            |
| 第二节 几个处理原则·····          | (184)            |
| 一、伤口的初期外科处理·····         | (184)            |
| 一) 彻底清创·····             | (185)            |
| (一) 机械清洗·····            | (185)            |
| (二) 充分暴露·····            | (185)            |
| (三) 彻底切除·····            | (185)            |
| (四) 皮肤·····              | (185)            |
| (五) 金属异物·····            | (185)            |
| (六) 碎骨片·····             | (185)            |
| (七) 肌腱与神经·····           | (185)            |
| (八) 动脉·····              | (185)            |
| (九) 关节受累的伤口·····         | (185)            |
| 二) 充分引流·····             | (185)            |
| 三) 制动·····               | (185)            |
| 四) 抗菌素的应用·····           | (185)            |
| 二、骨折初期内固定问题·····         | (185)            |
| 三、伤口后期处理·····            | (186)            |
| 四、截肢·····                | (186)            |
| 第三节 手部战伤的初期与晚期处理·····    | (187)            |
| 一、初期外科处理·····            | (187)            |
| 二、延期缝合与骨折处理·····         | (188)            |
| 三、晚期的功能重建·····           | (188)            |
| 一) 屈指肌腱断裂·····           | (188)            |
| 二) 抓拿功能丧失·····           | (189)            |
| 三) 拇指指腹丧失·····           | (189)            |
| <b>十四 血管战伤·····</b>      | <b>陈严绪 (190)</b> |
| 第一节 动脉战伤·····            | (190)            |
| 一、一般统计·····              | (190)            |
| 一) 发生率·····              | (190)            |
| 二) 损伤的部位·····            | (191)            |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 三) 致伤物的分析·····            | (191) |
| 四) 损伤的类型·····             | (191) |
| (一) 开放性与闭合性·····          | (191) |
| (二) 损伤的分类·····            | (191) |
| 五) 截肢率·····               | (192) |
| 二、症状与诊断·····              | (192) |
| 三、处理原则·····               | (192) |
| 一) 损伤动脉的显露·····           | (193) |
| 二) 动脉清创·····              | (193) |
| 三) 修复方式的选择·····           | (193) |
| (一) 端端吻合·····             | (194) |
| (二) 自体静脉移植·····           | (194) |
| (三) 单纯修补·····             | (195) |
| 四) 筋膜切开·····              | (196) |
| 五) 创口的处理·····             | (196) |
| 六) 交感神经阻滞、血管舒张药与抗凝治疗····· | (196) |
| 四、几个部位损伤的特殊问题·····        | (197) |
| 一) 四肢动脉伤·····             | (197) |
| 二) 腠动脉伤·····              | (198) |
| 三) 颈动脉伤·····              | (199) |
| 四) 胸腔出口大动脉伤·····          | (199) |
| (一) 右胸出口的大动脉暴露·····       | (200) |
| (二) 左胸出口的大动脉暴露·····       | (201) |
| 五、影响修复治疗效果的因素·····        | (203) |
| 一) 时间·····                | (203) |
| 二) 止血带·····               | (204) |
| 三) 感染·····                | (204) |
| 四) 技术因素·····              | (204) |
| 第二节 静脉战伤·····             | (204) |
| 一、一般统计·····               | (205) |
| 一) 发生率·····               | (205) |
| 二) 损伤部位·····              | (205) |
| 二、处理原则·····               | (206) |
| 一) 修复方法·····              | (206) |
| 二) 修复治疗的后果·····           | (207) |
| 第三节 合并伤与合并症·····          | (207) |
| 一、骨折·····                 | (207) |
| 二、假性动脉瘤、动静脉瘘·····         | (208) |
| 第四节 存在的问题·····            | (208) |
| 十五 周围神经损伤·····王隐村         | (210) |

|               |       |
|---------------|-------|
| 第一节 诊断及检查方法   | (211) |
| 一、感觉检查        | (211) |
| 二、电诊断         | (212) |
| 一) 皮肤计        | (212) |
| 二) 电刺激反应      | (212) |
| 三) 强度——时间曲线   | (212) |
| 四) 直流电——搐搦比例  | (212) |
| 五) 肌电图        | (212) |
| 六) 运动神经传导速度   | (213) |
| 三、随意肌检查       | (213) |
| 四、功能检查        | (213) |
| 第二节 治疗原则      | (213) |
| 一、闭合性损伤       | (213) |
| 二、开放损伤        | (213) |
| 一) 初期缝合       | (214) |
| 二) 二期缝合       | (214) |
| 第三节 神经探查与修复技术 | (214) |
| 一、修复方法        | (214) |
| 一) 完全断离伤      | (214) |
| 二) 侧方神经瘤      | (214) |
| 三) 神经连贯性存在的损伤 | (214) |
| 二、修复失败的原因     | (215) |
| 1. 损伤的平面      | (215) |
| 2. 神经广泛的损伤    | (215) |
| 3. 肢体条件不良     | (215) |
| 4. 修复延迟       | (215) |
| 5. 神经内纤维化     | (215) |
| 6. 广泛的游离      | (215) |
| 7. 术后缝线裂开     | (215) |
| 三、个别神经损伤      | (215) |
| 一) 指神经        | (215) |
| 二) 尺神经        | (216) |
| 三) 正中神经       | (216) |
| 四) 桡神经        | (216) |
| 五) 骨间后神经      | (216) |
| 六) 坐骨神经       | (216) |
| 七) 腓内神经       | (216) |
| 八) 腓外神经       | (216) |
| 九) 胫后神经       | (216) |
| 十) 臂丛损伤       | (216) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 四、神经移植·····           | (217) |
| 一) 电缆式移植·····         | (218) |
| 二) 内嵌移植·····          | (218) |
| 三) 主干神经移植·····        | (218) |
| 四) 带蒂神经移植·····        | (218) |
| 五、肌腱转移·····           | (219) |
| 一) 上肢·····            | (219) |
| (一) 肩部·····           | (219) |
| (二) 肘部·····           | (219) |
| (三) 桡神经·····          | (219) |
| 1. 伸腕·····            | (219) |
| 2. 指及拇指伸展·····        | (220) |
| 3. 拇指近侧关节稳定·····      | (221) |
| (四) 正中神经·····         | (222) |
| 1. 食与中指屈曲·····        | (222) |
| 2. 拇指屈曲·····          | (222) |
| 3. 拇指对掌·····          | (222) |
| 4. 感觉丧失·····          | (223) |
| (五) 尺神经·····          | (224) |
| 1. 爪状手·····           | (224) |
| 2. 稳定指间挟捏作用·····      | (226) |
| 1) 拇指挟捏·····          | (226) |
| 2) 食指挟捏·····          | (227) |
| (六) 高位正中与尺神经联合损伤····· | (227) |
| 二) 下肢·····            | (227) |

# 一 战 伤 休 克

陈 严 绪

休克的救治一直是战伤治疗中的一个重要课题。经过两次世界大战及战后30年的不断研究，对休克发病原理的认识较过去更为深入，临床治疗效果也有所提高。

## 第一节 基本病理生理改变

战伤休克发病过程的病理生理改变，以血容量减少为基本环节，并在此基础上发生一系列的病理生理与生物化学变化。

### 一、血液循环动力机能紊乱

心脏、血管床、血容量三者构成血液循环动力稳定因素。任何一个因素质或量的改变，都不可避免的引起循环系统的功能失调。

#### 一、机体对血容量减少的代偿

血容量减少后，机体可通过本身的代偿机能以力求血液循环动力机能的稳定。这些代偿机能主要是在神经、体液统一调节下的周围血管阻力增加、血液重新分配，调动储备血液及内源性血液稀释。

##### （一）周围血管阻力增加<sup>①</sup>

一个健康人抽血1,000毫升，中心静脉压可从8厘米水柱降至3，最初心排出量每分钟减少2,000毫升，但动脉压只下降10毫米汞柱。这是通过主动脉及颈总动脉压力感受器的反射作用，使周围血管阻力升高了50%。同时，儿茶酚胺的大量分泌，通过心跳加快与血管收缩，使未经治疗的血容量不足的伤员血压又重新上升。由此可知血容量不足时，动脉压可以正常或接近正常，单纯根据动脉压判断休克的程度不够全面。

##### （二）血液供应重分配<sup>①</sup>

在生理条件下，各器官的结构与功能不同，所需血液供应亦相差悬殊。当血容量不足时，通过不均等的动脉收缩，使皮肤、肌肉以及某些内脏的血流量减少，以保证大脑及心肌的血液供应。

这种血液“循环集中”对不同器官及同一器官的不同部位影响不一。如肾脏，因所谓“屈氏近路”的存在，血容量不足时，主要影响到肾小管。又如肝动脉的血液减少与总血容

量减少、血压下降相平行，而肠系膜动脉血流减少的比例则大于肝动脉。Corday 等发现出血停止、血压轻度上升时，门静脉血流仍可继续下降<sup>②</sup>。

### （三）储备的调动<sup>①</sup>

从脾脏等贮血器官以及容积血管（静脉）中调出血液。生理状态下，容积血管含有总血量的81%，只要静脉略为收缩，即可使这种容积性血管的横断面大大减少。通过这种类似自家输血的作用，可以维持一定的有效循环血量。

### （四）内源性稀释<sup>③</sup>

失血量如达10—20%，几分钟后即开始了内源性稀释——血浆自家补充。补充的速度与失血量和休克程度成正比，重度休克的伤员远比失血量在10%以下者补充的快，并以休克早期为甚，可达50—90毫升/分，但6—10小时后可逐渐减至40—60毫升/时，一般在30—40小时完成再补充过程。

关于再补充的具体数量与速度，可以根据血球压积作一些推算。例如，总血容量为5,000毫升，血球压积为45%时，则其：

$$\text{红细胞量} = 2,250 \text{ 毫升}$$

$$\text{血浆量} = 2,750 \text{ 毫升}$$

如失血量相当于总血量的40%（2000毫升），则损失的红细胞量为900毫升，血浆量1,100毫升。如果未发生内源性稀释，血球压积仍为45%时，其失血后的血容量应为：

$$\text{红细胞量} = 2,250 - 900 = 1,350 \text{ 毫升}$$

$$\text{血浆量} = 2,750 - 1,100 = 1,650 \text{ 毫升}$$

但失血后之血球压积为30%，可知70%的血浆量为：

$$\text{红细胞量} = \text{血容量的} 30\% = 1,350 \text{ 毫升}$$

$$\text{血浆量} = \text{血容量的} 70\% = 3,150 \text{ 毫升}$$

此中内源性稀释的补充量为：

$$3,150 - 1,650 = 1,500 \text{ 毫升}$$

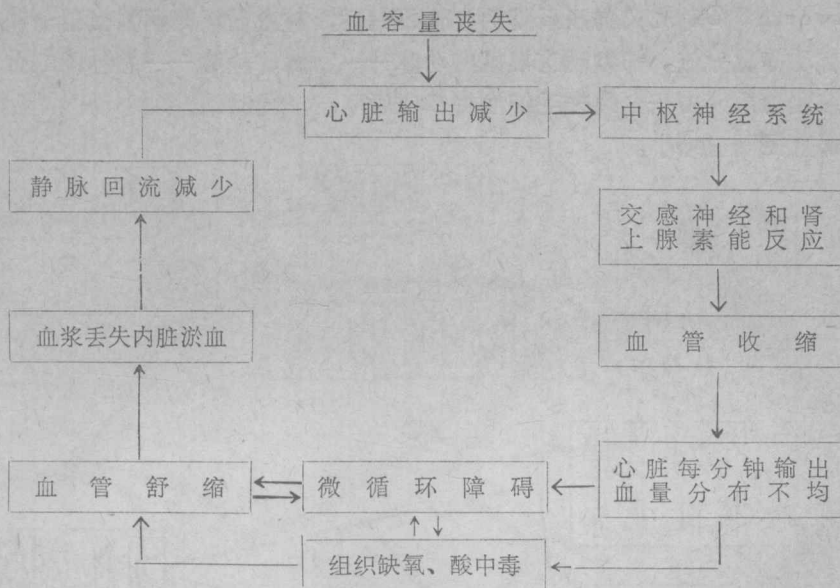
若再根据出血至推算时间，即可算出单位时间的平均补充率。

这些再补充的液体，首先来自组织间液。它们的流入途径，首先是流体静压差的影响，同时也见到胸导管的流量与流速均急骤增加，说明部分是经淋巴回流，且这部分液体含有蛋白质。

关于蛋白质的来源，可能是肝脏所合成，也可能是调动了预储的非循环部分。但尽管有蛋白质的补充，大出血后仍有血浆蛋白减少的现象，这决定于失血量。另外，虽然白蛋白、球蛋白均同时减少，但球蛋白减少更明显，它们减少的比例分别为20%，35%。

这些代偿过程可归纳为<sup>④</sup>：（图1）

但一切事物都在一定条件下向相反的方向转化，如果血容量丧失超过了代偿功能所能起到的保护作用而又未积极进行治疗时，某些代偿功能本身又可成为休克发病过程一个病因环节。



〔图1〕 血容量不足的机体代偿

## 二、休克发病过程的微循环学说

自提出休克发病的微循环改变以来，已逐步形成了休克发病的微循环学说。目前已知虽然各种休克的原因不同，临床表现不一，但在发病过程都有微循环功能障碍，且微循环的机能状态与休克的预后关系密切。

### （一）微循环的基本概念

1.微循环的解剖<sup>④</sup>：微循环亦即毛细血管循环，是动脉与静脉的交换部分，也是循环系统的最终功能单位。机体各部功能不同，微循环结构也有所不同，但均大同小异。它包括：小动脉，后小动脉、前毛细血管括约肌，真毛细血管、小静脉以及动静脉分流。在动脉端，其结构与动脉同，但平滑肌逐渐减少，至毛细血管前括约肌即已成为稀疏而断续的肌纤维，并逐渐移行为没有平滑肌的单层内皮细胞构成的真毛细血管。由真毛细血管移行到静脉时，平滑肌又逐渐增加。动静脉分流的机构基本与动脉同。

微循环的结构与功能

〔表1〕

| 名 称       | 内 径<br>(微米) | 结 构           | 功 能          |
|-----------|-------------|---------------|--------------|
| 小 动 脉     | 20—40       | 与动脉同          | 微循环入口        |
| 后 小 动 脉   | 12—20       |               | 决定循环阻力       |
| 前 毛 细 血 管 | 10—15       | 平滑肌稀疏、断续      | 阻力性括约肌，调节灌注量 |
| 真 毛 细 血 管 | 8—12        | 单层内皮细胞        | 物质交换场所       |
| 小 静 脉     | 15—60       | 平滑肌渐完整管腔渐扩大   | 容积性血管，微循环出口  |
| 动 静 脉 分 流 | 25—35       | 与动脉同，联接在小动静脉间 | 血流绕过微循环的捷径   |