

烧伤再生医学的临床研究与实践

肖 摩, 王洪生, 胡栋才, 陈永肿, 金党军

【摘 要】 目的: 总结烧伤再生医学及疗法的临床实践和应用研究的经验, 进一步推广和指导烧伤皮肤再生医疗技术的普及应用。**方法:** 通过对本人多年应用烧伤再生医学及疗法临床实践经验和教训的总结, 结合对相关文献复习, 归纳出烧伤皮肤再生疗法、湿性医疗技术救治大面积重度烧伤的成功经验。**结果:** 对于烧伤病人无论是创面局部还是全身组织器官都需要生理性的湿润环境, 包括烧伤创面的生理性原位再生修复和全身各脏器功能不全的调控与再生修复。以烧伤再生医学理论为指导制订的烧伤现场急救、休克复苏与全身性综合治疗方案有效的解决了大面积重症烧伤救治中的难点问题。皮肤再生技术与传统疗法最大不同的是对创面的处理方法, 传统疗法的指导思想是惧怕继发细菌感染而始终保持创面干燥, 甚至实行切(削)痂手术和皮肤移植方法治疗; 而烧伤湿性医疗技术的指导思想是从烧伤出现创面开始, 便立足于应用规范的烧伤皮肤再生疗法使创面生理性再生修复, 恢复和提高全身免疫康复功能, 保证烧伤患者生理功能的恢复以良好的生活质量回归社会。**结论:** 以烧伤再生医学及疗法对大面积重症烧伤的整体系统治疗和局部创面处理方案和成功经验, 对各种面积和深度烧伤的治疗有坚实的理论基础和较强的临床实用价值, 烧伤皮肤再生医疗技术应列入各类烧伤的首选疗法。

【关键词】 大面积重度烧伤; 烧伤再生医学; 全身系统治疗方案

【中图分类号】 R644 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1001-0726 (2004) 02-0149-11

Clinical research and practice of burn regeneration medicine Xiao Mo, WANG Hong-sheng, HU Dong-cai, et al. China Science and Technology Center for Burns, Wounds and Ulcers, Beijing 100053, China

【Abstract】 Objective: To sum up the experience in the clinical practice and research of burn regeneration medicine and therapy, to order to further popularize and to guide the application of burn skin regeneration medical technique. **Method:** Through summing up personal experience in the clinical practice of burn regeneration medicine and therapy and reviewing relevant literature reports, the authors give a comprehensive description of the successful experience in the application of skin regeneration therapy and moist medical technique in treating large area severe burn patients. **Result:** For burn patients, their wounds as well as tissues and organs all over the body need physiological moist environment, in order to achieve physiological in situ regenerative repair, and the tissues and organs can readjust their function to normal state. Under the guidance of the theory of burn regeneration medicine, comprehensive treatment schemes were worked out including on site emergency treatment, shock resuscitation and systemic treatment, to resolve the difficult problems in the treatment of large area severe burn wounds. The most important characteristic of the burn skin regeneration technique, which is quite different from conventional treating method is the management of the wounds. Conventional treatment for fear of secondary bacterial infections always keeps the wounds dry and uses surgical operations such as escharotomy and skin grafting; while MEBT adheres to the theory of physiological regeneration and repair of burn wounds, it emphasizes standardized application of the burn skin regeneration technique, in order to promote systemic immunity, so that patients can recover in a physiological way, their organs can have good physiological function and they can go back to the society and have good living quality. **Conclusion:** The schemes for systemic treatment of large area severe burn and for local burn wound management and the successful experience in their clinical practice, based on the theory of burn skin regeneration medicine have very solid theoretical basis and great clinical value. Burn skin regeneration medicine should be of the first choice among different methods of burn treatment.

【Key words】 Large area severe burn; burn regeneration medicine; systemic treatment scheme

【作者单位】 中国烧伤创疡科技中心, 北京 100053

烧伤是一切创伤发病的总和，是一切热损伤的总称，是指火焰及外界物理的与化学的因素所造成的急性侵袭性皮肤组织器官损伤。大面积重症烧伤不仅可出现皮肤坏死、渗出及生理屏障功能损害，还可因低血容量休克而导致组织器官灌注不良和功能不全，机体内环境与免疫功能紊乱、脓毒症等病理变化而导致机体内脏组织器官损害，因此常被视为“全身性疾病”。由于烧伤后的皮肤组织器官损伤是诱发全身性病理变化的根源，故在重症烧伤的救治中始终不能忽视创面的处理，并把创面愈合作为烧伤痊愈的标准。然而，重症烧伤一旦出现全身炎性反应综合征（systemic inflammatory response syndrome SIRS），可导致多器官功能障碍综合征（multiple organ dysfunction syndrome MODS）或多系统器官功能衰竭（multiple system organ failure MSOF），它将直接危及病人的生命。所以全身性的系统治疗显得更为重要，这也是我们强调应用烧伤皮肤再生医疗技术对重症烧伤加强系统治疗的主要依据。

烧伤皮肤再生医疗技术（即烧伤湿性医疗技术 MEBT/MEBO）是我国年轻学者徐荣祥创立的，他以祖国医学“天人合一、扶正固本”的哲学思想，以局部和全身治疗统一的观点，以现代医学的研究方法和临床实践经验为理论基础，证实了以皮肤潜能再生细胞（potential regenerative cell PRCs）和原位干细胞培植再生修复技术为核心的烧伤皮肤再生疗法（burn skin regenerative therapy BSRT）的可行性，同时总结出了烧伤系统治疗的成功经验。本文重点阐述该疗法应用于重症烧伤救治中的临床实践和应用研究方面的经验。

一、烧伤严重程度的界定

1970 年全国烧伤会议制定的烧伤严重程度标准至今已运用了 30 多年，有的学者发现这种分类标准有不完善之处，并提出了新的分类方法。我们也认为它并不十分适合采用湿性医疗技术治疗的病人，但在新的分类标准推出之前仍沿用该分类标准：

轻度烧伤：烧伤总面积在 10% 以下的 II 度烧伤；

中度烧伤：烧伤总面积在 11% ~ 30% 或 III 度烧伤在 10% 以下；

重度烧伤：烧伤总面积在 31% ~ 50% 或 III 度烧伤在 11% ~ 20%；

特重度烧伤：烧伤总面积超过 50% 或 III 度烧伤超过 20%。

如烧伤面积未达到以上标准但伴有休克、复合伤、合并伤或化学中毒，中、重度吸入性损伤，头、面、颈、手、会阴部烧伤等四种情况之一者，其严重程度提升一级。

烧伤指数：国外常用这种方法分析烧伤严重程度，它有两种分类方法：

① 烧伤指数 = III 度烧伤面积 + $1/2 \times$ II 度烧伤面积

② 烧伤指数 = III 度烧伤面积 + $2/3 \times$ 深 II 度烧伤面积 + $1/2 \times$ 浅 II 度烧伤面积

以上指数只是作为一种参考，除了面积和深度外，伤员的年龄、健康状况，有无并发症等都是衡量烧伤严重程度的因素。

二、烧伤的现场急救与伤员的转送

（一）现场急救

1. 尽快除去燃烧或被热液浸渍的衣服，尽量缩短烧伤的时间。

2. 电烧伤的急救关键是立即切断电源，断电、灭火后尽快检查心跳、呼吸，如有异常尽快投入心肺复苏抢救。

3. 尽快将湿润烧伤膏（MEBO）涂于创面（MEBO 的框架剂型温化成液态的过程可以迅速吸收创面残余热，有效减轻创面的继续损伤），并用敷料、绷带作简单包扎保护创面（不宜过度清创、不要在创面上使用消毒剂、氧化剂和有颜色的制剂如红汞、甲紫等以免影响创面深度的观察），以方便伤员的转送。

4. 检查有无吸入损伤：对颜面部烧伤或是在密闭环境的烧伤，要立即检查伤员，如有口鼻周围部位烧伤、口唇鱼嘴样改变、鼻孔灰烬阻塞血性分泌物流出、鼻毛烧焦、拔鼻毛实验阳性、声音嘶哑、呼吸音粗糙等表现，可诊断为吸入损伤，酌情作气管切开。

5. 适当使用镇静止痛药物：对疼痛比较敏感、精神紧张的病人可使用鲁米那 0.1g，肌注（小儿 1mg~2mg/kg 体重），或杜冷丁、非那根合剂半量肌注。注意药量不可过大，防止造成昏睡状态掩盖病情。对于烦躁不安、表情淡漠、不配合治疗的伤员，应考虑为休克的表现，要加强抗休克治疗。

6. 复合伤处理：特别注意要认真检查有无闭合性内脏损伤，如有外伤应进行止血、包扎、固定等紧急处理。

（二）伤员的转送

1. 重症烧伤多发生休克，未经及时补液复苏者禁忌转送，以免因病情恶化途中死亡，或送至医院后因休克时间延长而出现某些并发症，故应就地抢救。据悉，“全国再生医学医疗网”已有数十例大面积重症烧伤在基层医院采用 MEBT/MEBO 救治的成功经验报道。

2. 建立静脉通道，并固定稳妥，保证连续通畅输液，伤员口渴时可以少量（少于 50ml/次）多次饮用烧伤饮料或含盐饮料（氯化钠 0.3g、碳酸氢钠 0.15g、糖少许，开水加至 100ml）。

3. 创面外涂 MEBO，并以敷料、棉垫、绷带包扎，既可止痛又可以稳定伤员情绪，注意保护创面避免再损伤，注意伤员的保温处理。

4. 保持呼吸道通畅并吸氧，有吸入性损伤并作气管插管或气管切开者，应固定牢固，严密观察病情，防止发生窒息等意外。

5. 留置导尿管，观察尿液的质（血尿、透明度）与量（50ml/h 以上）。

6. 严密观察病情，加强对症处理，作好各项记录，为接收医院提供完备的原始资料。

三、大面积烧伤的创面处理

烧伤创面的处理始终贯穿于烧伤救治的全过程，只有创面完全愈合，烧伤治疗才算基本结束，MEBT/MEBO 对大面积烧伤创面的处理与传统疗法有着本质的不同，医护人员必须深刻理解该疗法的作用机制和烧伤各期创面的变化特点，才能做到有的放矢的正确处理各期创面。

（一）创面采用 MEBT/MEBO 治疗的目的

1. 给创面造成一个生理湿润环境，吸收创面

残余热，最大限度地减少创面水分蒸发，防止创面淤滞带组织因干燥脱水发生进行性血栓形成和坏死，最大限度地保护创面残存的上皮组织，为创面的皮肤再生修复创造条件。

2. 创面的生理湿润环境有利于 MEBO 启动水解、酶解、酸败、皂化、脂化、酯化等生物化学反应，使创面坏死组织以液化方式由表入里逐层排除。

3. 生理湿润环境是启动潜能再生细胞（PRCs），促使深Ⅱ度与浅Ⅲ度创面实现生理性再生修复的重要条件。

4. 烧伤创面外涂 MEBO 之后其中的生命再生物质吸收至体内，全身组织器官处于生理性湿润环境之中，可以有效的提高机体免疫力，有益于脏器功能不全的调控与再生修复。

（二）深度创面处理原则

1. 深Ⅱ度创面处理原则：①早期抢救创面皮肤组织，尽早使用 MEBO 保护新鲜创面，防止使用对创面组织有损伤的消毒剂和水剂；②使创面坏死组织以液化方式由表入里逐层排除；③利用创面残存上皮组织及原位激活潜能再生细胞生理性再生修复创面，避免切、削痂植皮。

2. Ⅲ度创面处理原则：①早期耕耘或微创切、划减张处理，可以解除Ⅲ度创面焦痂坏死组织对深部组织的压迫，耕耘减张深度一般不超过坏死组织层；②运用外科技术尽快实行“无创削痂”处理，无创削痂不同于传统削痂术，它仅仅削掉坏死层组织，即不超过坏死层的 2/3~3/4，充分发挥 MEBO 的药效作用，保障创面通畅引流；张向清曾撰文将这种处理方法称为“簿化坏死层技术”，是将厚的焦痂变薄，再用 MEBO 治疗（从再生医学角度探讨深度烧伤的界定与坏死组织层处理方法，中国烧伤创疡杂志，2003，1：46~56）；③伤后 1 个月以上肉芽创面无明显皮岛生长者，可酌情植皮封闭创面，或利用创面皮岛自行修复。

（三）创面各期的处理

1. 早期创面处理：伤后 1 天~4 天为早期。此期以清洁创面，最大限度的保护创面间生态组织为原则。

（1）大面积烧伤病人入院后，若创面无明显污

染可不予清创，或行简单清创；如为Ⅱ度创面，可按 MEBT 技术要求将 MEBO 直接涂在创面上；有水疱的创面，可在水疱低位剪破放液，不去掉疱皮，直接在疱皮或腐皮上涂 MEBO，每日 3~4 次，尽可能清除脱落堆积的腐皮污物。已脱掉疱皮的创面在涂用 MEBO 后，创面表面会形成一层薄似角膜的纤维隔离膜，该膜的生成是正确使用皮肤再生医疗技术的标志，在换药中注意保护纤维隔离膜是创面皮肤组织生理性再生修复的保证。

(2) Ⅲ度烧伤创面，尤其是四肢部位的环形焦痂要早期实行坏死组织耕耘减张处理，尽快解除其对深部组织的压迫防止肢体远端发生缺血坏死。清创时要遵循不再损伤、不发生疼痛、不导致出血的“三不原则”。创面减张后外用 MEBO，以促进 MEBO 向创面坏死组织深层渗透和加速Ⅲ度创面坏死组织液化过程。

2. 液化期创面处理：伤后 5 天~15 天为液化期。此期以创面引流通畅、及时清除坏死组织层为处理原则，为加速深Ⅱ度及Ⅲ度创面坏死组织的液化，伤后 4 天~5 天，应及时清除深Ⅱ度创面上的腐皮与疱皮。对Ⅲ度创面应从病人入院时开始就运用外科方法处理，并遵循 MEBT 的无创原则，尽快清除坏死组织，以减少创面坏死组织引发局部感染及全身脓毒症等并发症的发生，同时也有利于皮下组织中的表皮干细胞（潜能再生细胞）原位增殖分化，形成皮岛，加快Ⅲ度创面愈合。为加速坏死组织层的液化，此期应将 MEBO 的涂药次数增至 4~5 小时一次，这样既有利于液化物的及时排除，也可减轻液化期的局部和全身炎症反应。创面换药时要严格执行无菌技术操作常规，及时更换浸湿污染的一次性敷料等用品。

3. 创面修复期处理：伤后 15 天~20 天为创面修复期，此期创面的处理原则是保护新鲜创面和促使创面愈合。由于坏死组织层已被全部排除，创面露出新生的组织，创面凹凸不平，故应保护好创面。换药时间可延长至 6 小时~8 小时换药一次，注意及时清洁创面，无积留物，使创面基底逐日平复再生修复而愈合。

对创面新生皮肤要继续进行康复治疗，包括预防瘢痕的治疗和对皮肤表面出现的血疱、水疱的处

理。对深Ⅱ度以上的创面愈合后都要常规进行预防瘢痕治疗。预防瘢痕的措施为：创面愈合后继续应用 MEBO 两周以上，然后改用美宝疤痕平，辅以弹力绷带或弹力套加压包扎治疗。美宝疤痕平每日涂 3 次，每次涂药后都要用大（小）鱼际部位进行局部按摩 15 分钟，以使药物充分吸收，按摩后局部加压包扎，以增强其疗效。对已愈合创面出现的水疱、血疱可用无菌注射器抽吸疱液，然后再涂以少量 MEBO，每日 4 次，破溃处会很快愈合。

四、休克期全身系统治疗

病人从受伤现场经过转运进入病房后，应立即接受全身系统治疗，包括：稳定病人情绪、镇静、保暖、复温、抗休克、强心、护肾、维持循环血容量、多器官功能保护、抗感染等综合救治措施。在接受全身系统治疗的同时，应同步进行烧伤创面的保护和处理，切忌只顾抗休克而延误烧伤创面的治疗，否则会使创面加深乃至造成残疾。

(一) 一般处理措施

1. 稳定病人情绪，减少对病人的骚扰和搬动：烧伤的病人在事故现场即可产生恐惧和痛苦感，由于脑垂体等内分泌腺体在短时间内分泌大量激素，机体处于应激状态，产生自我保护反应。当脱离事故现场之后，病人情绪焦虑抑郁，全身多系统功能进入低潮阶段，免疫功能低下而且逐步降低，所以稳定病人情绪非常重要。

2. 适当使用镇静、止痛药物：如杜冷丁 50mg + 非那根 25mg，静脉输入，做好安慰工作，让病人在精神上有医院医生保护的安全感，更好的配合医护人员的治疗。

3. 保护创面，减轻损伤：抢救休克的同时应做好创面处理，深Ⅱ度以下的烧伤创面外涂 MEBO 保护，Ⅲ度创面尽快行耕耘减张术，争分夺秒挽救瘀滞带间生态组织。

4. 给氧：持续给氧或高频通气给氧（HFV）治疗，病情稳定后据情每日间断吸氧 3 次，每次 10 分钟。如持续给氧后动脉血氧分压仍低于 8.0kpa (60mmHg)，呼吸次数 > 30 次/分，应充分考虑 ARDS 诊断，病程已进入Ⅱ期，应给予机械通气治疗。单纯面罩给氧难以纠正低氧血症和控制

ARDS 病程进展。

5. 保暖、复温：由于大面积烧伤时创面渗液增多，水分蒸发量大，机体热量的丢失也非常严重，如果病区环境温度较低，病人会出现低体温，当体温低于 35°C 时，组织器官功能特别是血小板功能将会受到影响，体温低于 34°C 时，即使补充凝血因子也难以恢复凝血功能。所以对伤员的保暖、复温也是全身治疗的重要措施之一。临床与实验研究均已证实，创面及时用 MEBO 覆盖或敷料包扎，保持和提高床周以及室内温度 ($28^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$)，输入液体加温处理等措施都是有效的保暖与复温方法。

(二) 抗休克治疗

抗休克治疗目的：①扩容、纠酸、稀释、降粘，保证组织获得足够的氧供给；②预防和治疗组织缺血再灌注所致的氧自由基损伤；③纠正隐匿性代偿性休克，维持胃肠正常的机械、生物、免疫屏障，防止肠源性感染。其治疗原则：①避动、保暖、简单清创、吸氧；②强心，正性肌力药物的应用；③保肾，利尿合剂的应用；④适当输液，宁少勿多，以尿量作为参考指标。具体治疗措施为：

1. 强心治疗：烧伤早期发生的休克以心源性休克为主，时间短暂，由全身应激反应所致；继而出现的休克为低血容量休克，持续时间一般为 48 小时，严重者可延长至 72 小时。低血压可导致胰腺缺血，产生心肌抑制因子 (myocardial depressant factor MDF)。MDF 可抑制心肌的收缩性，强烈收缩腹腔脏器小血管，抑制网状内皮系统；组织缺血缺氧、酸中毒、炎性介质、钾、钠、钙等离子异常等因素都会导致心肌损害。所以病人烧伤早期或进入病房后应立即进行强心治疗。常用药物：

(1) 强心剂：毛花苷 C (西地兰) $0.4\text{mg}/\text{次}$ ，静滴，必要时 $4\text{h} \sim 6\text{h}$ 再给 $0.2\text{mg} \sim 0.4\text{mg}$ 。由于该药在溶液中不稳定，可使用去乙酰毛花苷 (西地兰-D) $0.4\text{mg}/\text{次}$ ，25% 葡萄糖液稀释后缓慢静注 (不少于 5 分钟) 必要时 $4\text{h} \sim 6\text{h}$ 再给 $0.2\text{mg} \sim 0.4\text{mg}$ 。

(2) 血管活性药：①低血压或休克可使用多巴胺 200mg ，加入 5% 葡萄糖液中，或生理盐水 $250\text{ml} \sim 500\text{ml}$ ，静滴，开始滴速 $2\mu\text{g} \sim 5\mu\text{g}/$

($\text{kg} \cdot \text{min}$)，以后可增至 $5\mu\text{g} \sim 10\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ ；②酚妥拉明 5mg ，加入 5% 葡萄糖液中，静滴，(一般在输液治疗 24h 后实施)，滴速 $0.3\mu\text{g}/\text{min}$ ，1~2 次/日；③异搏定 5mg ，iv，1 次/日，它具有降低心脏前后负荷，改善心肌缺血，调节心律的作用。

(3) 潘生丁：大剂量短程联合治疗，改善脓毒休克状态。

(4) 能量合剂：对心肌有保护、支持、防止心律失常等作用。主要成分为：三磷酸腺苷 (ATP) 20mg 、辅酶 A 50u 、胰岛素 4u ，25% 葡萄糖液或 5% 葡萄糖液稀释，静滴，1~2 次/日；也可加入细胞色素 C 15mg (需皮试!)。

(5) 中药：生脉饮、复方丹参、黄芪注射液等。

2. 保护肾脏功能：烧伤后肾脏血管收缩，有效肾血流量减少，肾小球滤过率降低。在生理情况下约 85% 肾血流量集中在肾皮质肾单位，而烧伤后肾血流重新分布，主要转向肾髓质。结果不但肾小球滤过尿量减少，还可造成肾小管缺血坏死。休克状态钠水潴留，只有排出潴留的液体才能恢复至生理状态，但早期不宜用速尿 (呋喃苯胺酸)，它可抑制肾小管髓袢升支对钠的主动再吸收，促进钾、氯的排除，干扰尿液浓缩过程，造成低钾、低氯血症。所以应用能解除肾血管痉挛和改善有效肾血流量的“利尿合剂”方可产生保护肾脏功能的作用。利尿合剂配方：1% 普鲁卡因 $50\text{ml} \sim 100\text{ml}$ ，苯钾酸钠咖啡因 0.5g ，氨茶碱 0.25g ，维生素 C $1\text{g} \sim 2\text{g}$ ，10%~25% 葡萄糖液 500ml ，静滴 (儿童 $50\text{ml} \sim 100\text{ml}$ ，其他药量酌减)。

3. 维持有效循环血容量：大面积烧伤后，皮肤坏死组织所产生的烧伤毒素 (burntoxin) 使创面及全身的血管通透性增加， $2\text{h} \sim 3\text{h}$ 即有大量类血浆物质 (去纤维蛋白血浆) 渗出， $16\text{h} \sim 24\text{h}$ 达到高峰，使有效循环血量减少 20%~30%；加之心肌抑制因子等对心肌的损伤作用，可使心脏搏出量减少 50%，即渗出与心搏量下降这两个因素足以使全身总有效循环血容量减少 70% 以上，同时，血液粘稠度增加，血液循环淤滞。所以烧伤早期应迅速建立静脉通道，并本着早、快、准、足的原则补充液体，维持有效循环血容量。

(1) 补液量计算: 根据 1% TBSA (Ⅱ度、Ⅲ度烧伤) 每公斤体重输液 1.5ml, 另加生理需要量 2000ml 方法计算:

每日输液量 = (1% TBSA × kg 体重 × 1.5ml) + 生理需要量 (2000ml)。主要观察指标为尿量, 并以尿量多少调整输液速度。

输液方式: ①三先三后 (先晶后胶、先盐后糖、先快后慢); ②二早一防 (早给利尿合剂、早给碱性药物、防止肺、脑并发症); ③见尿补钾。

输液速度: ①伤后第一个 24h 之前的 8h 内输入计算总量的 1/2 (前 4h 输入 2/3); ②伤后第二个 24h 均速输液, 晶胶体液为第一个 24h 的半量; ③伤后第三个 24h 根据尿量和休克情况减量 1/3 并减慢输液速度。

输液晶体与胶体液的比例一般为 1:0.5。然而近来有人提出, 伤后第 1h 快速输晶体 1000ml, 3h~4h 内输入计算总量的 30%, 伤后 8h 输入总量的 60%~65%。这种方法是基于伤后 0.5h~2h 为创面渗出高峰期的观点而提出的, 可供参考。

(2) 输液种类

① 晶体溶液: 包括平衡盐溶液、葡萄糖溶液、生理盐水、高张盐溶液等。

平衡盐溶液 (乳酸钠林格氏液): 其电解质浓度、酸碱度、渗透压、缓冲碱等均与细胞外液相近, 为等渗等比例溶液, (Na^+ 130mmol/L、 K^+ 5mmol/L、 Cl^- 109mmol/L、乳酸 28mmol/L)。它有扩张细胞外液、维持有效循环血容量、降低血粘滞度、改善微循环、预防和纠正酸中毒等作用。

葡萄糖溶液: 葡萄糖分子量为 180Ku, 在进入细胞内的同时, 会带入 1/2 的水分, 故在单位时间内大量输入时可导致肺、脑器官细胞水肿。

生理盐水: 是抗休克的常用液体, 但“生理盐水不生理”, 它不完全符合人体生理要求, 因其 Cl^- 的浓度明显高于血浆 Cl^- 的浓度, pH 值偏低 (为 5.0), 大量输入时应与 1.25% 碳酸氢钠按 2:1 的比例同时输入, 使 pH 值保持正常。否则会加重酸中毒与肺水肿, 因生理盐水的 Cl^- 和 Na^+ 浓度各为 154mmol/L, 均高于细胞间液。又因生理盐水为等渗液, 很容易透过血管壁进入细胞间隙, 故血管内大约保留输入量的 1/4, 仅有 3/4 的输入液

体产生扩容作用。

7.5% 氯化钠溶液: 为高张盐溶液, 每升含氯化钠 2400mmol, 相当平衡盐溶液的 8 倍, 有扩容、提高血液渗透压、增加回心血量、减轻组织水肿等作用, 应用于难治性休克效果较好。临床使用时应将 7.5% 氯化钠溶液加温到 37℃, 静脉注射, 在 3 分~5 分钟推完, 10 分~15 分钟重复一次; 30 分钟内注射总量 100ml, 4 小时内 400ml。注射高张盐水后需用等渗液维持, 注意血清 Cl^- 和 Na^+ 浓度监测。

② 胶体溶液: 血浆是最好的生理胶体溶液, 在毛细血管通透性正常时, 扩容程度为 1:1。烧伤休克期虽然毛细血管通透性增加, 但人身各器官、组织的毛细血管通透性改变并不完全一致, 也就是说, 烧伤休克期补充血浆虽有部分渗出于血管外, 但保留在血管内的量占较大比例, 故对提高休克期血浆胶体渗透压, 维持有效循环血容量, 保证生命重要器官血供, 减少晶体液的输入量都起重要作用。

③ 全血: 全血是惯用提法但是“全血并不全”, 由于离体血液的保养液是针对红细胞设计的 (可保存 21~35 天), 白细胞、血小板在 8 小时~12 小时后丧失其功能和活性, 因此输入的全血不完全包含体血的全部成分。新鲜全血的概念也是针对红细胞而言的, 在病人血液浓缩状态改善后可以酌情给予。

④ 人血白蛋白 (血清白蛋白): 具有较强亲水活性, 血浆中 70% 胶体渗透压靠它维持, 其扩容作用是血浆的 5 倍, 可改善微循环, 补充蛋白质。血白蛋白低于 3.0g% 则需尽快补充。每 5g/20ml 白蛋白维持胶体渗透压能力相当于 100ml 血浆, 或 200ml 全血, 它适用于纠正低血容量休克、低白蛋白血症、组织水肿等。因白蛋白为异体蛋白, 在输入过程中应注意预防不良反应。

低分子右旋糖酐: 分子量 40Ku, 可提高血浆胶体渗透压, 扩容, 降低血液粘滞度, 有利于改善微循环。每日用量不超过 1000ml。注意预防不良反应。

706 代血浆: 分子量 30Ku~40Ku, 具有扩容作用, 与低分子右旋糖酐相比对凝血功能影响较

小,副作用也较少。

⑤ 纠正酸中毒:纠酸的根本目的是减少乳酸的产生和提高肝脏处理乳酸的能力。主要措施是恢复有效循环血容量和使用血管解痉药物。常用的药物为:5%碳酸氢钠 100ml+林格氏液 500ml,1次/日,作用迅速、疗效可靠,根据血流动力学效应追加用量,如果血压、脉搏、末梢循环、浅静脉充盈度和尿量恢复正常,则可减量以至停用。

以下几点可作为临床治疗参考:a.正确估计输液量,其简化应用输液公式为: $TBSA \times 100 \pm 1000$ (ml);b.输液同时考虑酸碱平衡和水与电解质平衡;c.随时观察病情变化,防止因液体输入过量导致水中毒、循环负荷过重等;d.严格记录出入量,必要时 4h~6h 计算一次;e.随时做好实验室检查,每输入 5000ml 液体测定一次电解质浓度,或 2/日,目的是发现异常及时处理,防止出现难以应对的并发症。

⑥ 抗氧化剂的应用:a.维生素 C:有抗氧化的作用,可大剂量使用,1g~5g 加入 10%葡萄糖溶液 500ml 中,静滴;b.维生素 E:有较强的抗氧化的作用,500mg 口服,或肌注;c.过氧化物歧化酶(SOD):1200u/kg,肌注;d.过氧化氢酶:1200u/kg,口服,1/日;e.别嘌呤醇:200mg/kg,口服,1/日。

⑦ 莨菪类药物在烧伤休克期的应用:莨菪类药物是抗胆碱能 M-受体阻滞剂,最近资料显示,山莨菪碱(654-2)还具有非 M-胆碱能受体阻断作用。654-2 是 1965 年 4 月 2 日我国科技人员人工合成的莨菪类药物,它有改善、疏通、活跃微循环和稳定细胞溶酶体膜的作用,对肾、肝、小肠黏膜细胞有保护作用,在 MEPT 中已广泛应用,利于解除休克期血管痉挛和包括肾脏在内的组织器官的血管痉挛。但应尽早用药,如休克晚期用药效果不佳。一般 5mg~20mg/次/6h (小儿 0.2~1mg/次),抢救休克时应加大用量,40mg~60mg/次/4~6h,持续用药 48h~72h。

⑧ 纠正休克的标准:①尿量观察是很重要的指标:由于四肢烧伤病人难以测得血压,故尿量是主重观察指标,成人尿量不低于 50ml/h,小儿尿量不低于 1ml/kg/h,尿比重(SG)保持在 1.015~

1.025 之间;可根据以上指标调整输液速度;②神智清楚、安静合作视病情稳定,如出现烦躁不安,不配合治疗者,要考虑输液不足或已发生脑水肿;③末梢皮肤红润温暖、脉搏有力、心律规整;④血压 90mmHg 以上,脉压 20mmHg,⑤脉搏 120 次/min 以下;⑥呼吸平稳,频率 28 次/min 以下;⑦红细胞压积在 30%~50% 之间;⑧中心静脉压接近正常值(6cm 水柱~12cm 水柱)。

五、水与电解质平衡失调的处理

水占人体体重较大比例,男性 60%,女性 55%,小儿 75%。烧伤病人从发病早期就存在水与电解质的紊乱。重点介绍钾、钠平衡失调。

(一) 钾平衡失调

在烧伤后几小时内,因组织破坏可引起血钾升高,随后(12h~24h)开始下降。造成低钾的主要原因是随烧伤创面体液的丢失而下降,利尿过程中排钾增多,所以在伤后第二个 24h,如尿量在 30ml~50ml/h 即应补钾。遵守见尿补钾的原则,最好在血钾监测基础上补充,一般每日监测一次。补钾途径尽量口服,如 10% KCl 1g~2g,3/日,总量 4g~6g/日,不少于 3gm。静脉补钾常用液体为:10% KCl 10ml~15ml,每 6 小时 1 次,具体方法:5%~10%葡萄糖溶液 1000ml+10% KCl 20ml,静滴,滴速<80 滴/分,一般 1g KCl 在 1h 滴完为妥。严重低钾患者可加大钾的浓度,5%~10%葡萄糖溶液 1000ml+10% KCl 30ml (输液中要严密观察病人的生命体征)。

1. 低血钾的处理:低钾使神经肌肉应激性减退,血钾低于 3.0mmol/L 时肢体软弱无力,低于 2.5mmol/L 出现软瘫、肌腱反射迟钝甚至消失,呼吸困难、腹胀、肠麻痹。心电图:T 波降低、变宽、双向、倒置,随后 ST 段降低、QT 延长、出现 U 波。低钾严重时,补充的钾离子从细胞外进入细胞内需要一定时间,如在单位时间内输入过多过快,可导致高血钾。为保障钾离子有效的进入细胞内,常辅加胰岛素。治疗方法:10%葡萄糖溶液 1000ml+胰岛素 20 μ +10% KCL 30ml,只要肾功能好,可以适当多输入钾。黎鳌报道每天补钾量可大于 10 克。

2. 高血钾的处理: 血钾在 6.5mmol/L 以上可发生神经肌肉传导障碍, 四肢软弱乏力、冰凉、口唇麻木、嗜睡等。心脏应激性下降、心率慢, 可在舒张期停搏。心电图: T 波高尖、QT 期间延长、QRS 波群增宽、PR 延长 (传导阻滞)。高血钾的治疗较低血钾更紧迫, 利尿是降钾的有力措施, 补充血容量和纠正酸中毒可有效排钾。治疗方法: $5\% \text{NaHCO}_3$ $60\text{ml} \sim 100\text{ml}$, 静注, 然后再静滴。 $5\% \text{NaHCO}_3$ 为高张碱性液体, 具有扩容和间接产生稀释高血钾的作用; 碱性溶液可使钾移入细胞内, 或随尿液排出, 从而达到降低血钾的目的。常用方法为: ① 25% 葡萄糖溶液 $200\text{ml} +$ 胰岛素 (每 $3\text{g} \sim 4\text{g}$ 糖配 1u 胰岛素), 每 $3\text{h} \sim 4\text{h}$ 静滴, 利于使糖沉积于细胞内转化为糖原; ② 10% 葡萄糖酸钙 $100\text{ml} + 25\%$ 葡萄糖溶液 $400\text{ml} +$ 胰岛素 30u 静滴 (6 滴/ min), 持续 24h 可预防血钾回升。

(二) 钠平衡失调

钠是维持细胞外液容量和晶体渗透压的主要阳离子, 也是细胞外液缓冲系统的主要成分 (NaHCO_3)。细胞外液阳离子总浓度为 154mmol/L , 钠离子占 142mmol/L 。血钠正常值 $135\text{mmol} \sim 147\text{mmol/L}$ 、血氯 $98\text{mmol} \sim 106\text{mmol/L}$ 。烧伤早期存在低钠现象, 应适当补钠, 但不应大量用生理盐水, 宜用林格氏液。烧伤中晚期可出现高钠、高氯现象。高钠的处理相对重要。高血钠是指血钠浓度 $>150\text{mmol/L}$, 有时超过 160mmol/L , 同时伴随高血氯 ($>115\text{mmol/L}$ 甚者超过 125mmol/L)。

1. 高血钠的原因: ① 高热 + 气急 + 气管切开 (三个因素在烧伤患者常同时存在, 因为不显性失水几乎不含电解质); ② 烧伤的强刺激使机体出现应激反应, 肾上腺皮质功能亢进, 或因大量应用肾上腺皮质激素诱发钠潴留; ③ 输入过多的钠。

2. 高血钠的病理: 血钠增高后, 细胞外液呈高渗状态, 由于钠离子不能自由进入细胞内, 会吸收细胞内水分至细胞外间隙, 导致细胞内脱水, 临床表现口渴, 细胞外液水肿程度增加, 早期水肿常出现在骶尾部和胫前区, 晚期体表有广泛性指压水肿; 肺底有水泡音, 进而胸膜腔、腹膜腔、心包膜腔发生积液, 或伴有呕吐、腹泻症状。血容量增多的症状: 四肢、周围静脉充盈, 心音增强, 血压升

高 (脉压增大)。但应指出, 化验单提示的钠浓度不完全代表血钠的总量, 在临床处理时应充分考虑到这个问题。

3. 高血钠的治疗: 治疗原则为限钠、利尿、改善肾功能。治疗药物: ① 醋氮酰胺 (Diamox) $0.25\text{g} \sim 0.5\text{g}$, 口服, 每日一次或两次 (注意同时补钾, 常用枸橼酸钾 $4\text{g} \sim 6\text{g}$ 分 4 次口服)。② 血液透析: 适用于血钠、血氯过高者。最近有采用无肝素吸附透析疗法的经验介绍, 肝素不进入血循环而把钠滤出, 可有效纠正高血钠的问题; ③ 限水。

六、感染的防治

(一) 防治感染的目的与局部治疗药物

1. 防治感染的目的: 感染是烧伤病人死亡的主要原因之一。有人曾把烧伤死因归纳为“3I”, 即 inhalation injury (吸入损伤)、infection (感染)、internal organ failure (内脏功能衰竭)。后两者有因果关系, 感染是启动 MSOF 的主要因素。烧伤感染的常见菌种是 G^- 细菌, 如绿脓、大肠、变形杆菌等, 其特点是产生内毒素, 内毒素的释放多在菌体溃解时, 在某种意义上讲, 抗菌治疗中杀菌越多, 内毒素的释放量越大, 内毒素血症越明显, 病人的中毒反应越严重。

2. 创面局部理想治疗药物: 据此国人提出“菌毒并治”的原则。张向清曾将 Altermier 所提出的感染危险因素应用于烧伤临床 (烧伤医院感染及相关的几个概念. 中国烧伤创疡杂志, 1997, 1: 44~49), Altermier 认为决定烧伤感染程度的三个主要因素是细菌菌量、细菌毒力和烧伤病人的抗病能力, 即感染危险因素 = 细菌菌量 + 细菌毒力/病人抗病能力。如三个因素处在平衡状态, 发生感染的机率较小, 反之增加。然而, 皮肤再生医疗技术专用药品湿润烧伤膏 (MEBO) 除了保护隔离创面的作用外, 还能抑制细菌繁殖速度, 使细菌变异, 从而降低了细菌的数量和内毒素的产生, MEBO 的有效成分经创面吸收后, 还可提高机体的免疫抗病能力。由此可见, MEBO 能降低感染危险因素公式的分子分量和增加其分母分量, 故可认为 MEBO 是符合当代综合抗感染模式的局部理想治疗药物。

(二) 全身抗感染常用药物与分类

1. 常用药物: ① β -内酰胺类抗生素: 包括青霉素、半合成青霉素 (对 G^+ G^- 球菌、杆菌有效), 头孢菌素类 (一、二、三代); ②氨基糖甙类抗生素, 包括链霉素、新霉素、卡那霉素、庆大霉素、阿米丁卡星、妥布霉素等 (对 G^+ G^- 菌及 TB 杆菌有效, 但对听神经和肾脏有较大毒性); ③抗厌氧菌药物: 甲硝唑 (甲硝羟乙唑等化学合成药物), 对各类厌氧菌有效, 如产气荚膜杆菌、脆弱拟杆菌有效, 常须联合应用。

2. 作用机制分类: a. 繁殖期杀菌剂: 青霉素、头孢霉素; b. 静止期杀菌剂: 氨基糖甙类、多黏菌素类; c. 快速抑菌剂: 四环素、氯霉素、大环内酯类; d. 慢速抑菌剂: 磺胺类、环丝氨酸。

(三) 联合用药

1. 当代联合用药模式: ① β -内酰胺类抗生素 + 氨基糖甙类抗生素; ② β -内酰胺类抗生素 + 氨基糖甙类抗生素 + 抗厌氧菌物。

2. 联合用药效果: ①无关: 其联合作用不超过联合中的强者; ②累加: 相当于两者作用相加的总和; ③协同: 两药合用结果大于两者相加的作用; ④拮抗: 两药合用结果相互抵消。3. 联合用药效果分析: ① $a+b$ =协同 (细胞壁破坏, 二种药物进入靶位); ② $a+c$ =拮抗、无关 (c 阻断细菌细胞蛋白合成, 使细菌静止状态, 与 a 合用时活性降低); ③ $b+c$ =累加、协同; ④ $a+d$ =累加 (d 对 a 不产生活性的影响) ④ $b+d$ =协同。

(四) 合理使用抗菌药物: 抗菌药物的使用可控制创面脓毒症和侵袭性感染的发生, 但其副作用不容忽视, 如 WBC 与 PC 下降, WBC 功能削弱、过敏、变态反应、二重感染等。

1. 应用抗菌药物的目的: ①预防性应用: 为防止早期侵袭性全身脓毒症及肠源性感染的发生, 从伤后入院时就要应用广谱、高效、低毒抗菌素; ②治疗性应用: 临床上病人一旦出现全身脓毒症症状, 不要等待血培养结果, 要尽早有针对的使用广谱、高效、低毒抗菌素控制感染。

附: 中国烧伤创疡科技中心对症抗感染治疗指征: ①体温高于 39.5°C 或低于 36°C ; ②心率 >140 次/分; ③血液中性粒细胞有中毒颗粒或空泡。这

三个基本条件必须同时具备, 如果仅有中性粒细胞内出现中毒颗粒, 应严密及时观察, 一旦有进展现象, 也可以视为抗感染治疗指征。

目前, 国内外已摒弃传统阶梯式应用抗菌素预防和治疗烧伤全身脓毒症的用药方法, 早期即实行预防性应用抗菌素治疗方案, 因它关系到预防和治疗肠源性感染问题, 故主张伤后入院时选用广谱、高效低毒抗菌素, 即一步到位; 治疗性应用抗菌素的种类选择是, 一旦发生全身脓毒症, 在无药敏试验提示情况下, 可直接选用广谱、高效、低毒抗菌素。如有药敏提示可选用针对性强的抗菌素。

2. 抗菌素应用时限: ①预防性应用抗生素时限: 一般不超过 7 天即停用抗菌素, 此后每天查一次白细胞总数与分类, 观察嗜中性粒细胞中有无中毒颗粒, 如有中毒颗粒, 应据情重新选用抗生素, 如无中毒颗粒则尽快停用, 发热不是应用抗菌素的指征; ②治疗性应用抗生素的时限: 广谱抗生素一般应用 3 天~5 天, 用药及时, 停药果断。

(五) 配合使用清除和拮抗炎性介质的药物: Vit.C 3g、地塞米松 3mg、丹参注射液 6ml~8ml、654-2 10mg~20mg。该组 4 种药品配方为一个治疗单位, 加入 10% 葡萄糖液中, 每 6 小时~8 小时一次, Vit.C、丹参注射液交替分别输入, 地塞米松使用不超过 3 天, 丹参注射液可加入低分子右旋糖酐另行输注。本组配方持续使用 5~7 天, 对烧伤休克再灌注损伤和感染所造成的细胞双重损害有很好的保护作用。其中: Vit.C 有抗氧化防止细胞膜脂质过氧化、促进细胞氧化还原的作用; 地塞米松稳定细胞溶酶体膜、抗炎、抗免疫、抗内毒素、抗休克; 丹参注射液是氧自由基的清除剂; 654-2 可疏通微循环、减少血浆中 MDF 聚积。

七、重要脏器功能的保护

对于烧伤病人无论是创面局部还是全身组织器官都需要生理性的湿润环境, 包括全身各脏器功能不全的调控与再生修复。

(一) 心脏: 重症烧伤病人应常规实施保护心脏治疗, 如出现第一心音减弱低平, 心电图显示有心肌缺血改变, 应及时使用强心和正性肌力保护心脏药物 (再灌注 24 小时后必须使用)。常用药物:

1. 西地兰 (Cedilannid-c) 0.4mg, 25% ~ 50% 葡萄糖液 20ml ~ 40ml 稀释, 5 分钟内静推 (第 1 个 24 小时全效量 1.2mg, 以后每日 0.4mg)。

2. 酚妥拉明 (Rigitine) 5mg, 溶于生理盐水 10ml ~ 20ml 静推; 或 2mg ~ 4mg/100ml 缓慢静脉滴注。

3. 异搏定 5mg ~ 10mg/次, 静推, 15 分钟可重复 1 ~ 2 次; 再灌注后 Ca^{++} 从细胞外流向细胞内, Ca^{++} 通道阻滞剂可抑制 Ca^{++} 反常内流, 保护心肌。

4.1.6-二磷酸果糖 5g ~ 10g, 溶于 50ml ~ 100ml 液体中配成 10% 溶液, 静脉滴速 0.5 ~ 1.0g/min, 产生抗氧化和营养保护心肌作用。

(二) 肺脏

1. 保持呼吸道通畅, 改善肺脏血液循环: 清除呼吸道分泌物、吸氧、解痉、减轻呼吸道黏膜水肿, 必要时作气管切开, 呼吸机辅助呼吸, 预防肺水肿, 纠正低氧血症。

2. 控制输液量, 保持尿量 1ml/kg/h。

3. 利尿剂的应用: 除常规应用利尿合剂外, 酌用速尿 20mg ~ 60mg/2h ~ 4h (儿童 1mg/kg/1h ~ 4h)。

4. 20% 甘露醇 200 ~ 250ml 与 50% 葡萄糖液 100ml 交替静滴, 1 次/6h ~ 8h。

5. 提高血浆胶体渗透压: 白蛋白 10g/200ml 葡萄糖液 (成人), 或 5g/100ml 葡萄糖液 (小儿), 30min 内静滴, 1 次/4h ~ 6h, 也可用生理盐水稀释, 肾功能不全者不宜应用, 也可直接静注 30ml ~ 50ml, 根据低白蛋白血症情况增加输入次数。

6. 高频通气给氧 (HFV): 包括高频正压、喷射、震荡通气, 每分钟通气频率高于 60 次者, 称为高频通气 (范围 110 ~ 400 次/分), 临床常用高频喷射通气 (HFJV), 120 ~ 200 次以上/分, 可以克服使用呼吸器造成的不良反应, 也可面罩给氧 6L/min, 使 PaO_2 保持在 8.5 ~ 9.5kpa (64mmhg ~ 68mmhg), 如 PaO_2 进行性下降 (<8kpa) 应行气管切开或气管插管给予呼吸机正压给氧治疗。

7. 疑有呼吸窘迫综合征 (ARDS) 应采取以下措施: ①积极纠正缺氧, 可行持续吸氧、HFV 等措施治疗; ②控制输液量: 每日输液量应少于出量

500ml ~ 1000ml, 并给予利尿, 保持体液呈负平衡状态; ③保护肺泡通气—毛细血管流量正常比例, 降低通透性, 消除肺水肿, 可选用: 糖皮质激素类治疗 (地塞米松 20mg ~ 40mg/日); ④改善肺微循环: 酚妥拉明 (Rigitine) 5mg ~ 10mg + 654-2 10mg (或东莨菪碱) 治疗。

(三) 肾脏: 改善肾血流量、硷化尿液、适时利尿、维持水与电解质平衡, 警惕后期发生多尿型肾衰。

常用药物: ①利尿合剂 (用药方法同休克期治疗); ②2.5% NaHCO_3 150ml, 1 次/12h。③20% 甘露醇 250ml, 静滴 (1 ~ 2g/kg/次, 10ml/min), 必要时 4h ~ 6h 重复使用, 除利尿外还可增加组织摄氧、减轻间质水肿; ④再灌注后 16h ~ 24h 酌情给速尿 20mg + 654-2 10mg 静滴, 1 次/8h, 可有效预防和治疗急性肾功能衰竭。

(四) 胃肠道: 当烧伤面积大于 30% 时, 内镜下观察应激性溃疡发病率很高。防治措施: ①早期口服“美宝胃肠胶囊”5 粒 3 次/日, 早期进食恢复胃肠道营养, 可以保护胃肠道黏膜屏障, 防止形成生理消化道死腔和细菌易位; ② H_2 受体阻断剂: 甲氰咪胍 (西咪替丁) 200mg + 生理盐水 20ml, 1min ~ 2min 缓慢静注, 4 ~ 6 次/日; ③质子泵抑制剂: 洛赛克 (奥美拉唑) 能特异性的抑制壁细胞内的氢、钾离子和 ATP 酶, 有效抑制胃酸的分泌, 用量 20mg (胶囊), 1 次/日, 晨间口服。④增强胃肠动力药: 吗丁林 (强效多巴胺受体拮抗剂) 10mg (片) 或 10ml (混悬剂), 饭前 15min 口服 (小儿 0.3mg ~ 0.6mg/kg/次), 栓剂 60mg/次, 2 ~ 3 次/日 (剂型 10、30、60mg)。⑤甲硝唑 100mg 静滴, 1 次/8h, 其抑菌作用可降低细菌易位程度。

(五) 肝脏: 烧伤后的休克及应激反应可导致肝脏缺氧、血流淤滞, 肝功受损, 解毒和代谢能力下降, 从而加重代谢性酸中毒。

防治措施: ①正规胰岛素 10 μ + 胰高血糖素 1mg + 10% 葡萄糖液 500ml, 1 ~ 2 次/日, (每次 3 小时滴完), 防止肝细胞坏死, 促进肝细胞再生; ②支链氨基酸 500ml, 静滴, 1 次/日; ③乳酸果糖 100m ~ 200ml, 口服, 3 次/日, 保持每日排软便 2 ~ 3 次, 也可灌肠使用; ④新霉素 1g, 口服, 2 次

/日, 或甲硝唑 (用法同上); ⑤酌用抗生素, 及时停药, 慎用肝毒性药物。

(六) 脑: 烧伤休克期微循环灌流不足, 可导致脑缺氧继发脑水肿, 治疗以脱水、保护脑组织和增加脑代谢为主。

防治措施: ①20% 甘露醇 250ml, 快速静注, 1 次/6h (小儿 0.5ml ~ 1.0ml/kg/次)。②速尿 20mg ~ 40mg, 静注 (小儿 0.5mg ~ 1.0mg/kg/次) 2 ~ 3 次/日)。③地塞米松 10mg ~ 20mg (小儿 0.5mg ~ 1.0mg/kg/次), 3 ~ 4 次/日)。④脑活素 10ml ~ 20ml, 加入液体内静滴。⑤高热的处理: 物理降温 (尽量少用)、激素、药物 (柴胡等); 或用冬眠疗法: 氯丙嗪、异丙嗪各 50mg 杜冷丁 100mg, 加入液体内静滴; 若小儿惊厥先用安定 0.1mg ~ 0.5mg/kg/次, 再用鲁米那钠 5mg ~ 8mg/kg/次。

(七) 生殖器官: 作者通过对一组 64 例 (男 52 例, 女 12 例) 烧伤面积 35% ~ 85% TBSA (有会阴烧伤患者 58 例) 病例观察, 在 MEBT/MEBO 治疗中及治愈后 1 年 ~ 3 年随访, 病人性功能和生育功能都有明显的恢复和改善。其调查结果主要通过观察其夜间和凌晨阴茎勃起状态 (NPT), 间接地检查和确定其性功能的恢复情况而获得。对女性患者则通过问诊了解其月经周期是否规律, 月经的质和量是否正常, 据此分析其生殖系统的康复情况。对出院病人, 则通过随访了解其性生活的恢复情况。认为 MEBT 治疗的烧伤患者中, 性功能保护与康复要点: ①规范地应用 MEBT 和有效的进行全身系统治疗; ②注意外生殖器功能部位烧伤创面的正确换药处理, 是外生殖器官生理性再生修复的基本方法; ③强化恢复期病人的整体护理是性功能保护与康复保证; ④营养愈后适宜的性生活对康

复期患者有益。

八、营养支持疗法

严重烧伤能量消耗很大, 营养需要量自然也大。营养支持疗法的主要目的是在补充足够的营养、能量的前提下节省自身蛋白分解, 防止自身蛋白以热量形式分解丧失。

1. 成人大面积烧伤每天的热能需要量可用以下公式为参考依据:

$$(KJ) = (24 \times \text{千克体重} + 40 \times \% \text{TBSA}) \times 6.8 \text{ (每天大约 } 2000 \sim 3000 \text{Cal)}.$$

2. 营养物的种类: 三大营养素占总热量的比例为蛋白 20%、糖 60%、脂肪 20%。

3. 营养供给途径: 经胃肠道 (口服、鼻饲) 进食为主, 静脉为辅: ①休克期开始经胃肠道进食要素膳, 即伤后一周内进“能全力” (高糖型要素膳); ②一周后开始进食“百普素” (高蛋白型要素膳); ③每日经胃肠道补充能量约 3000 大卡, 加上静脉辅助营养, 基本满足了患者能量代谢的需要; 患者血清总蛋白基本上能保持在 60g/L 左右, 白蛋白 30g/L 以上; ④早期经胃肠道高营养既有降低肠源性高代谢的作用, 又具有预防肠源性感染的作用; 而且安全、经济、符合生理状态, 有助于提高患者免疫力, 也为其创面的修复打下了坚实的基础。⑤每日可皮下注射生长激素 12u ~ 16u, 对纠正负氮平衡有良好的效果。

【作者简介】

肖 摩 (1943 ~), 男 (汉族), 天津市人, 1965 年于天津医学院毕业, 现从事烧伤再生医学研究与临床, 研究员。

(收稿日期: 2003-12-28; 修回日期: 2004-02-10)