DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.01.026
第23卷第1期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 1
2001年1月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jan. 2001

论著

文章编号:1000-5404(2001)01-0055-04

IL-11基因修饰的基质细胞对造血细胞体外扩增的影响

杨 光[1],周雅德[1],裴雪涛[2],李 梁[2],冯 凯[2],时维绢[3] ([1]重庆市儿童医院血液科,重庆 400014;[2]北京放射研究所国家生物医学分析中心,北京 100850;[3]成都市金堂县第一人民医院,成都 641000)

提 要:目的 研究造血因子白介素11(IL-11)基因修饰的基质细胞对造血细胞体外扩增的影响。方法 采用逆转录病毒载体将IL-11基因转入基质细胞HFCL,用Northern blot检测基质细胞HFCL IL-11基因的表达,用流式细胞仪检测IL-11基因修饰的HFCL支持的脐血$CD34^+$造血细胞体外扩增中表型为$CD34^+CD38^-$早期祖细胞和表型为$CD34^+CD41^+$巨核系定向祖细胞的比例。结果 基质细胞HFCL能够表达逆转录病毒介导的IL-11基因,并且在这种IL-11基因修饰的基质细胞支持下,脐血$CD34^+$造血细胞经过7 d扩增,扩增细胞中表型为$CD34^+CD38^-$的早期祖细胞和表型为$CD34^+CD41^+$巨核系祖细胞的比例分别为(1.62±0.23)%、(9.9±1.1)%,高于未转基因HFCL的(0.8±0.23)%、(6.5±1.8)%,而在相同条件下细胞因子支持的扩增细胞中则分别为(0.19±0.14)%、(6.0±1.1)%。结论 基质细胞能够表达经逆转录病毒载体介导的IL-11基因,而且经IL-11基因修饰的基质细胞能显著促进$CD34^+CD38^-$的早期祖细胞和$CD34^+CD41^+$巨核系祖细胞扩增。

关键词:造血细胞;体外扩增;白介素11;基质细胞
中图法分类号:R329.28;R392.2 文献标识码:A

Effect of IL-11 gene modified stromal cells on *ex vivo* expansion of hematopoietic cells

YANG Guang, ZHOU Ya-de, PEI Xue-tao, LI Liang, FENG Kai, SHI Wei-juan (Department of Hematology, Chongqing Children's Hospital, Chongqing 400014, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of IL-11 gene modified stromal cells on *ex vivo* expansion of hematopoietic cells. Methods After IL-11 gene was transferred into stromal cell line HFCL with retroviral vector pLXSN, the expression of IL-11 mRNA was detected with Northern blot in HFCL-IL-11 cells. The percentages of $CD34^+$ $CD38^-$ early progenitor and $CD34^+$ $CD41^+$ megakaryocyte-committed progenitor were determined with flow cytometry after inoculation on stromal cell HFCL-IL-11. Results The HFCL cells expressed IL-11 mediated by retroviral vector. In the expansion of $CD34^+$ cells from cord blood inoculated on HFCL-IL-11 cells for 7 d, the percentage of $CD34^+$ $CD38^-$ early progenitors was (1.62±0.23)% and that of $CD34^+$ $CD41^+$ megakaryocyte-committed progenitors (9.9±1.1)%, both of which were higher than the expansion inoculated on untransferred HFCL cells [(0.80±0.23)%, (6.5±1.8)%, respectively] and higher than inoculated with cytokinases in the same conditions [(0.19±0.14)%, (6.0±1.1)%, respectively]. Conclusion Stromal cells can express the retroviral-mediated IL-11. These HFCL IL-11 cells can enhance the expansion of $CD34^+$ $CD38^-$ early progenitor and $CD34^+$ $CD41^+$ megakaryocyte-committed progenitors.

Key words: hematopoietic cell; *ex vivo* expansion; interleukin-11; stromal cell

大量的研究显示,与细胞因子支持的扩增相比,基质细胞支持的扩增能更有效扩增早期祖细胞和保留细胞体内重建造血的能力,但造血细胞的原始活性仍有显著的下降,且其短期扩增细胞的效率较低。根据众多研究所提示的基质细胞的造血支持作用与基质细胞表达和分泌的造血调控因子有关,我们用具有早期造血调控作用和巨核系特异性造血调控作用的造血因子IL-11基因来修饰基质细胞HFCL,并初步观察了这种IL-11基因修饰的基质细胞对脐血造血干祖细胞体外扩增,尤其是对早期祖细胞和巨核系定向祖细胞扩增的影响。

基金项目:国家"973"重点基础研究项目(973)(G19990539O3)和国家杰出青年科学基金资助项目(39825111)
作者简介:杨 光(1966-),女,重庆市人,博士,主治医师,主要从事造血细胞体外扩增方面的研究。电话:(023)63601910
收稿日期:2000-03-01;修回日期:2000-07-11

1 材料和方法

1.1 实验材料

1.1.1 药品与试剂 IMDM、DMEM培养基,G418,TRIzolRNA试剂盒均为美国Gibco公司产品,胎牛血清为杭州四季青公司产品,马血清由北京军区军马所提供。重组造血生长因子均来自Sandos。鼠抗人CD34单克隆抗体(FITC-HPCA-2)和鼠抗人CD38单克隆抗体(PE-Leu17)为Becton Dickinson(USA)产品,^{32}P-dCTP购自亚辉公司(10 mCi/ml),随机引物DNA标记试剂盒购自TaKaRa公司。

1.1.2 病毒载体及细胞系 逆转录病毒载体pLXSN,包装细胞PA317及基质细胞系HFCL由北京军事医学科学院二所三室保存。

1.1.3 脐血细胞 脐血样品来自北京军区总医院,采集方法按Broxmeyer的报道,细胞在24 h内经Ficoll(相对密度1.077)梯度离心,制成单个核细胞(MNC)悬液。

1.2 实验方法

1.2.1 逆转录病毒载体(pL-IL-11-SN)的构建及鉴定 IL-11

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

基因的 cDNA 全长为 0.6 kb，用 *Cla* Ⅰ 酶切后由 Klenow 补平，再用 *BamH* Ⅰ 酶切，回收 0.6 kb 片段，将该片段插入逆转录病毒载体 pLXSN 的多克隆 *Hpa* Ⅰ 和 *BamH* Ⅰ 位点。连接反应、小样鉴定及质粒提取参见常规方法。

1.2.2 逆转录病毒转染 PA317 细胞及病毒上清的制备 用脂质体将 pL-IL-11-SN 转入包装细胞 PA317，用 1 mg/ml G418 进行筛选，待转染了 PL-IL-11-SN 的 PA317 完全融合时，于 32 ℃、5% CO_2 孵箱培养 24 h，收集上清，用 0.45 μm 的滤器过滤，贮存于－70 ℃冰箱保存备用。

1.2.3 逆转录病毒上清感染基质细胞 HFCL 基质细胞 HFCL 在含 10% FCS 的 DMEM 中长至 30%～50%融合时，加入病毒上清、Polybrene 8 μg/ml，培养 6 h 后，更换新鲜培养液，继续培养至 48 h 后，加入 G418 1 000 μg/ml，1～3 d 更换培养液，约 10 d 左右有抗性克隆出现，待克隆足够大时，用胰酶消化后进行扩大培养。

1.2.4 基质细胞 HFCL IL-11 基因表达的检测 用 Northern blot 检测基质细胞 IL-11 mRNA 的表达，RNA 探针的制备、纯化参照《分子克隆》，细胞总 RNA 的提取按 TRIzolRNA 提取试剂盒操作说明进行。将细胞总 RNA 在含甲醛的琼脂糖凝胶上进行 RNA 电泳，使 RNA 分子按大小不同而相互分开，然后用毛细吸管抽提原理，将 RNA 从琼脂糖凝胶转移到尼龙膜上，使膜在室温下凉干，再在 80℃烤干 2 h 后，预杂交 3 h，用 α-^{32}PdCTP 标记的 IL-11 探针杂交过夜(42℃)，常规洗膜，－70℃暴光 7～10 d。

1.2.5 脐血 $CD34^+$ 细胞的分离纯化 利用吸附单克隆抗体-磁珠分离系统(MiniMACS)进行分离。操作按说明书进行，用 300 μl 分离缓冲液悬浮 MNC，分别加入试剂 A1(非特异性的阻断抗体)、A2(CD34 特异性单抗 QBEND-10)各 100 μl，混匀，冰上孵育 20 min，洗涤后，在 400 μl 的 MNC 悬液中加入试剂 B(结合 50 nm 微球的 IgG 二抗)100 μl，混匀后 6～8 ℃孵育 20 min，洗涤，制成单细胞悬液。标记细胞通过置于磁场中的分离柱，洗脱组为 $CD34^-$ 细胞，将分离柱移出磁场，加压洗脱，收集组分即为 $CD34^+$ 细胞。流式细胞仪(FACScan)检测其纯度。

1.2.6 脐血 $CD34^+$ 细胞体外扩增 将生长状况良好的转基因与未转基因基质细胞按 4×10^5/ml，接种于 12 孔板，待其融合时，将脐血 $CD34^+$ 细胞按 2.5×10^4/ml 接种于基质细胞上(培养体系为：IMDM 培养基中含 12.5% HS、12.5% FCS、5×10^{-7} mol/L 氢化可的松及重组生长因子 IL-3 2 ng/ml、SCF 10 ng/ml、FL 10 ng/ml)，37℃、5% CO_2 及饱和湿度的条件下培养 7 d，隔天进行半量换液。培养结束后，取出细胞用台盼蓝拒染法计算活细胞总数、$CD34^+$ 细胞和 $CD34^+$ $CD38^-$ 细胞比例的检测。

1.2.7 流式细胞仪的检测 将上述收集好的各培养体系的细胞，加入封闭用的羊血清，4℃静置 15 min 左右；冰 PBS 洗涤；然后将 CD34-FITC、CD38-PE 抗体各 5 μl 加入欲检测的相应细胞，4℃下静置 30 min 后，用 PBS 洗涤，在 24 h 内送流式细胞仪检测。同时用荧光标记的非特异性抗体作对照。

1.3 统计学处理

实验结果用 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用方差分析。

2 结果

2.1 逆转录病毒载体 pL-IL-11-SN 的鉴定

将全长为 0.6 kb 的 IL-11 cDNA 与 pLXSN 的 5.9 kb 连接后，用 *BamH* Ⅰ 酶切电泳示有一大小为 6.5 kb 的 DNA 条带，证实为 pL-IL-11-SN，见图 1，B 为回收的 0.6 kb 的 IL-11 cDNA。

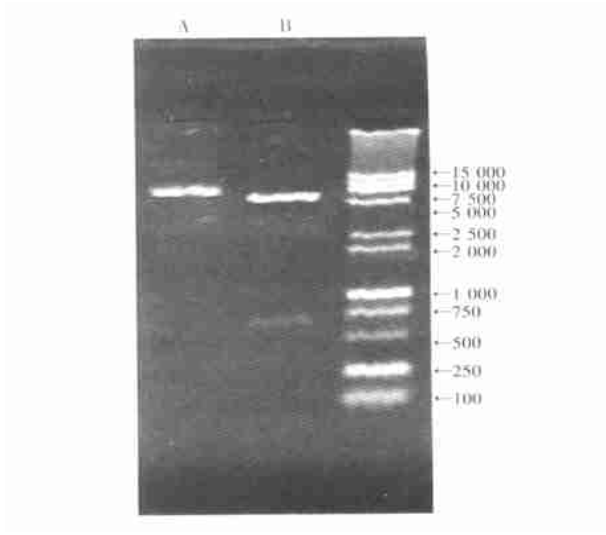


图 1 逆转录病毒载体 **pL-IL-11-SN** 的鉴定

Fig 1 Identification of retroviral vector pL-IL-11-SN

A: DNA fragmentation of pL-IL-11-SN(6.5 kb) cutted by *BamH* Ⅰ 6.5 kb; B: DNA fragmentation of IL-11 cDNA(0.6 kb)

2.2 基质细胞 HFCL IL-11 基因的表达

Northern blot 检测结果显示基质细胞 HFCL 能够表达经逆转录病毒载体转导的外源性 IL-11 基因，见图 2(a 显示转 IL-11 基质细胞的 IL-11 mRNA 表达为阳性；b 为未转基因的 HFCL，其 IL-11mRNA 的表达为阴性)。

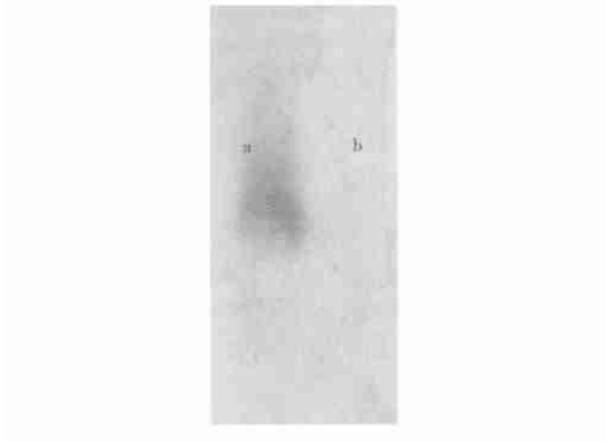


图 2 基质细胞 **HFCL IL-11** 基因的表达

Fig 2 Northern blotting analysis of expression of stromalcell HFCL IL-11 gene

a: IL-11 gene modified stromal cells; b: Unmodified stromal cells

2.3 脐血 $CD34^+$ 细胞培养前各免疫表型的含量

MiniMACS 分离脐血单个核细胞可获得高纯度的 $CD34^+$ 细胞，经 FACS 检测，其纯度为 91.8%～97.5%，回收率为 62%～75%。$CD34^+$ $CD38^-$ 细胞是已发现可分离的最早的造血细胞，本实验所得到的 $CD34^+$ 细胞的 $CD34^+$ $CD38^-$ 细胞的比例为 4.7%～5.1%。$CD34^+$ $CD41^+$ 巨核系定向祖细胞是移植后与血小板恢复最为密切的巨核系祖细胞，该细胞在脐血的低含量是

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

导致脐血移植后血小板恢复延迟的主要原因, 它在分离的 $CD34^+$ 脐血造血细胞中所占的比例为 8.2%～9.1%。

2.4　IL-11 基因修饰的 HFCL 对脐血 $CD34^+$ 造血细胞体外扩增细胞总数的影响

脐血 $CD34^+$ 造血细胞在 IL-11 基因修饰的 HFCL(HFCL/IL-11)、HFCL 及相同条件的细胞因子支持下, 经过 7 d 的体外扩增, 各扩增体系的细胞总数见表 1。结果显示细胞因子支持的扩增细胞总数增加 18.5 倍, 显著高于基质细胞支持的扩增($P<0.01$), IL-11/HFCL 支持的扩增细胞总数为 10.6 倍, 高于HFCL 的 9.3 倍, 但差异无显著性($P>0.05$)。该结果表明细胞因子支持的扩增细胞总数显著高于基质细胞支持的扩增, 将 IL-11 基因转入基质细胞后可使扩增细胞总数有所增加。

表 1　脐血造血细胞在各体系中经 7 d 扩增后细胞总数及细胞比例的变化($n=6$)

Tab 1　Changes of total cell number and percentage of hematopeitic cells from cord blood 7 d after expansion($n=6$)

Expanded	Total cells (1×10^4/ml)	Folds	$CD34^+$ cells		$CD34^+CD38^-$ cells		$CD34^+CD41^+$ cells	
			Percentage($\bar{x}\pm s$)%	Folds	Percentage($\bar{x}\pm s$)%	Folds	Percentage($\bar{x}\pm s$)%	Folds
HFCL/IL-11	27.3±2.7	10.6	22.9±3.4	2.5	1.8±0.24	3.6	9.9±1.1	12
HFCL	23.2±3.8	9.3	12.2±1.7	9.3	0.8±0.23	1.5	6.5±1.8	7
Cytokines	46.2±2.8	18.5	10.1±1.7	2.0	0.19±0.14	0.7	6.0±1.0	6.5

2.5　IL-11 基因修饰的 HFCL 对脐血 $CD34^+$ 造血细胞体外扩增中 $CD34^+$ 细胞的影响

脐血 $CD34^+$ 细胞在 HFCL/IL-11 支持的扩增体系中 $CD34^+$ 细胞的比例明显高于 HFCL 和细胞因子($P<0.01$, 见表 1), 而 HFCL 高于细胞因子, 但无统计学意义($P>0.05$)。$CD34^+$ 细胞在 HFCL/IL-11 支持的体系中扩增了 2.5 倍, HFCL 为的 1.2 倍, 细胞因子为 2.0 倍。该结果表明 IL-11 基因修饰后的 HFCL 可促进 $CD34^+$ 细胞扩增。

2.6　IL-11 基因修饰的 HFCL 对脐血 $CD34^+$ 造血细胞体外扩增中 $CD34^+CD38^-$ 早期祖细胞的影响

脐血 $CD34^+$ 细胞经过 7 d 体外扩增后, 扩增细胞中的 $CD34^+CD38^-$ 细胞的比例在有基质细胞支持的扩增中高于细胞因子支持的扩增($P<0.01$, 见表 1), 表明与细胞因子相比, 基质细胞对早期祖细胞的扩增与维持具有显著的作用。而 IL-11 基因修饰的 HFCL 又显著高于 HFCL($P<0.01$), $CD34^+CD38^-$ 细胞扩增了 3.6 倍, HFCL 为 1.5 倍, 细胞因子为 0.7 倍。结果表明基质细胞比细胞因子能更有效地支持 $CD34^+CD38^-$ 早期祖细胞扩增, 而且用 IL-11 基因修饰基质细胞可提高基质细胞对早期祖细胞的维持和扩增作用。

2.7　IL-11 基因修饰的 HFCL 对脐血 $CD34^+$ 造血细胞扩增中 $CD34^+CD41^+$ 巨核系祖细胞的影响

脐血 $CD34^+$ 造血干祖细胞在 IL-11 基因修饰的 HFCL(IL-11/HFCL), 经过 7 d 培养后, 扩增体系中的 $CD34^+CD41^+$ 巨核祖细胞的含量比例明显高于未转基因的 HFCL($P<0.01$, 见表 1); 该细胞扩增倍数 12 倍, 而 HFCL 体系为 7 倍。该结果表明, 经过 IL-11 基因修饰的 HFCL 可促进 $CD34^+CD41^+$ 定向巨核系祖细胞的扩增。

3　讨论

造血细胞体外扩增是提高干细胞移植成功率和扩展其应用范围的有效方法, 细胞因子支持的扩增由于具有培养条件易于控制、短期内扩增效率高而为目前广泛采用的方法。但大量的研究[1～3]以及本实验结果显示细胞因子支持的扩增不能有效扩增和保留对干细胞移植有重要作用的早期祖细胞, 而基质细胞则比细胞因子能更有效地促进早期祖细胞扩增。然而造血细胞的原始活性在基质细胞支持的扩增中仍有显著下降且其短期内扩增细胞的效率较低[4～5]。近来的许多研究显示转入与基质细胞生理功能密切相关的蛋白分子可使基质细胞功能发生变化[6]。我们用带 IL-11 基因的逆转录病毒载体感染永生性基质细胞系 HFCL, 实验结果显示基质细胞 HFCL 能够有效表达外源 IL-11 基因, 而且经过 IL-11 基因修饰后, 基质细胞 HFCL 对脐血造血干祖细胞体外扩增的支持作用显著增强。

根据实验结果, 我们认为经 IL-11 基因修饰的基质细胞对脐血造血干祖细胞体外扩增的支持作用是与转入的 IL-11 密切相关的, 在 IL-11 基因修饰的基质细胞支持下, 扩增细胞中的早期祖细胞和巨核系定向祖细胞的扩增明显高于未经 IL-11 基因修饰的基质细胞。IL-11 是具有早期造血调控作用和巨核系特异性造血调控作用的造血因子, 它可协同众多的其它造血生长因子促进原始的造血祖细胞和定向祖细胞扩增[7～8]。据此, 我们推测用 IL-11 基因修饰基质细胞后, 使基质细胞表达和分泌 IL-11, 这种经由基质细胞分泌的 IL-11 可结合在细胞外基质和基质细胞的膜蛋白上, 从而发挥高效的造血调控作用。

上述结果表明基质细胞可有效表达逆转录病毒载体介导的 IL-11 基因, 而且这种转 IL-11 基因基质细胞能有效促进造血干祖细胞体外扩增, 尤其是不仅可使扩增后细胞中的 $CD34^+CD38^-$ 早期祖细胞, 而且也使 $CD34^+CD41^+$ 巨核系定向祖细胞高于未转基因基质细胞和细胞因子支持的扩增。这可能有助于脐血干细胞移植的造血恢复和改善由于脐血所含的巨核系祖细胞数量不足导致移植后外周血血小板恢复延迟。因此, 进一步的研究将有助于建立一较理想的造血干祖细胞体外扩增体系。

参考文献:

[1] Genechea G, Segovia J C, Albella B, *et al*. Delayed engraftment of nonobese diabetic/severe combined immunodeficient mice transplanted with ex

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

vivo-expanded human CD34(+) cord blood cells[J]. Blood, 1999, 93(3): 1 097—1 105.
[2] Hoffman R. Progress in the development of systems for *in vitro* expansion of human hematopoietic stem cells[J]. Curr Opin Hematol, 1999, 6(3): 184—193.
[3] Bennaceur-Griscelli A, Tourino C, Izac B, *et al*. Murine stromal cells counteract the loss of long-term culture-initiating cell potential induced by cytokines in CD34(+)CD38(low/neg) human bone marrow cells[J]. Blood, 1999, 94(2): 529—538.
[4] Gan O I, Murdoch B, Larochelle A, *et al*. Differential maintenance of primitive human SCID-repopulating cells, clonogenic progenitor, and long-term culture-initiating cells after inoculation on human bone marrow stromal cells[J]. Blood, 1997, 90(2): 641—650.
[5] Weber M C, Groger M K, Thkocinski M L. Antisence modulation of the ICAM-1 phenotype of a model human bone marrow stromal cell line[J]. Exp Cell Res, 1998, 244(1): 239—248.
[6] Abboud S L, Woodruff K A, Choudhury G G. Retroviral-mediated gene transfer of CSF-1 into po/op stromal cells to correct defective *in vitro* osteoclastogenesis[J]. J Cell Physiol, 1998, 176(2): 323—331.
[7] Goldman S J. Preclinical biology of interleukin-11: a multifunctional hematopoietic cytokine with potent thrombopoietic activity[J]. Stem Cells, 1995, 13(5): 462—471.
[8] Van de Ven C, Ishizawa L, Law P, *et al*. Interleukin-11 in combination with SCF and G-CSF or GM-CSF siginificantly increases expansion of isolated $CD34^+$ cell population from cord blood *vs*. adult bone marrow[J]. Exp hematol, 1995, 23(12): 1 289—1 295

(编辑 薛国文)

经验与短篇

文章编号: 1000-5404(2001)01-0058-01

13 例高龄烧伤病人护理分析

Analysis of nursing 13 cases of senile burn patient

王红春, 刘永芳, 高建川 (第三军医大学附属西南医院烧伤研究所, 重庆 400038)

由于老年人应激反应和免疫功能的低下, 伤前又可能存在其它疾患, 使得老年烧伤的死亡率偏高, 老年烧伤一直是烧伤治疗中的难点之一, 特别是对于 80 岁以上的高龄烧伤的患者更是如此, 不仅治疗有特殊性, 在护理方面也要有相应的措施。现就我所 1990 年 1 月至 1999 年 8 月收治的 13 例高龄烧伤病人的护理作一分析。

1 临床资料

13 例高龄病人中男性 9 例, 女性 4 例, 年龄(87±8.5)岁, 烧伤面积 23%±3.6%, 深Ⅱ度+Ⅲ度面积为 15%±5.6%。死亡 6 例, 占 46%; 治愈 5 例, 占 38%。2 例未愈自动要求出院。

2 护理经过

高龄烧伤病人多数无独立生活能力, 语言表达能力差, 因此护理工作在高龄烧伤病人治疗中起着非常重要的作用。

2.1 一般护理

在生活、心理上以亲人一般心情关心和照顾病人, 耐心为病人处理大小便, 喂饭, 喂水, 清理床铺, 关心老人冷暖。严格执行消毒制度, 预防感染, 防止创面加深。

2.2 详细了解病史

高龄患者伤前可能患有心、肺、肝、肾等重要器官疾病或烧伤合并吸入性损伤, 严重损害老年人对烧伤的应激反应能力, 削弱其调节血容量变化和对抗感染的能力。全面体格检查, 对病人重要脏器功能要有较清楚的了解, 做到心中有数, 有的放矢, 防患于未然。

2.3 重视创面护理

高龄病人组织再生能力衰退, 植皮成功率低。为保护创面良好生长, 采用一系列有针对性的医疗护理措施非常重要。如尽量早期清创、植皮前充分多次的创面浸浴和抗生素盐水湿敷、植皮后制动、勤换药, 适当使用促进创面生长愈合的药物如表皮生长因子等[1]。

2.4 积极防治并发症

Pruitt 曾指出, 老年烧伤死亡病人中 80% 是心、肺并发症, 其中 1/3 为心衰, 2/3 为肺炎, 肺炎是烧伤病人最常见的并发症, 对于高龄烧伤病人更是如此[2]。本组 13 例高龄患者, 多数伴有全身性感染, 以肺炎(临床症状、体征+胸部 X 线片确诊)常见, 死亡组病人发生感染例次明显高于治愈组(见表 1, 确诊感染依据为临床诊断+胸片或组织、分泌物病原学检查阳性)。因此应积极预防肺炎的发生, 如积极采用抗菌素蒸汽吸入、鼓励和帮助病人排痰、勤翻体位等措施。一旦发生肺炎, 加强呼吸道护理, 体位引流, 保持呼吸道通畅, 选用敏感抗生素, 气管内滴入敏感抗生素溶液。

表 1 高龄烧伤全身感染及其它并发症情况

	病例数	感染发生例次	其它并发症
治愈组	5	9	0
死亡组	6	63	5

高龄烧伤病人的心肺功能差, 复苏时补液量的安全范围小, 补液量增加或减少, 对高龄烧伤复苏都是不利的。必须严密监护神志、血液动力学变化, 肢端温度, 尿量等临床指标, 按照病人的个体差异及时调整补液量和补液速度, 使其平稳度过休克期。休克期后的补液也应参照上述护理原则, 防止心衰等并发症。

(下转 61 页)

作者简介: 王红春(1968—), 女, 四川省犍为县人, 护师。电话: (023)68754148-8050

收稿日期: 2000-01-20; 修回日期: 2000-05-29

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net