

疾病或接受治疗受到很大的限制,这样就导致患者卧床时间较多,白天睡眠时间增加,导致患者在夜间无疲倦感或睡意。在治疗过程中,护理人员要认真观察患者的病情,认真评估患者病理生理症状,加强血糖监测,制定针对性的病理生理护理措施,解除影响患者睡眠的干扰因素,促进正常睡眠。

3. 心理因素对糖尿病足患者睡眠质量影响分析:心理因素是影响老年糖尿病足患者睡眠质量的重要因素,回归分析结果显示,担心截肢危险度(OR)值为2.00,担心并发症危险度(OR)值为1.91,担心经济负担危险度(OR)值为1.88,这与刘阳等^[12]学者的研究结果比较一致。原因在于当足病不断进展的过程中,足部的痛苦,担心疾病继续发展并截肢,担心各种并发症的发生和经济负担,均给患者带来巨大的压力,致使患者易产生自暴自弃的负面情绪,进而出现悲观、孤独、绝望、抑郁或焦虑等心理变化,从而直接或间接地对患者的睡眠质量造成影响。在护理过程中,护理人员要认真评估患者的心理状态,密切观察其情绪变化,认真做好心理疏导工作。同时,护理人员还要争取患者家庭以及社会的关注,为患者争取更多的心理支持,消除其心理压力,提高其睡眠质量。

总之,老年糖尿病足患者普遍存在着睡眠质量较差的情况,其影响因素比较复杂。在临床护理过程中,护理人员必须充分认识到老年糖尿病足患者睡眠质量的综合性与复杂性,加强评估老年糖尿病足患者

的睡眠质量,针对性选择相关护理措施,改善患者睡眠质量。

参考文献

- 1 于秀辰. 糖尿病足[M]. 北京:科学技术文献出版社,2011:1-10
- 2 于丽月,王爱民. 糖尿病患者睡眠问题的研究进展[J]. 解放军护理杂志,2012,29(8):39-41
- 3 金启辉,陈怀红,禹华良,等. 睡眠质量与老年2型糖尿病患者血糖及并发症的相关性[J]. 中华内科杂志,2012,51(5):357-361
- 4 刘泰,谌剑飞. 中西医结合睡眠障碍诊疗学[M]. 北京:中国中医药出版社,2011:357-370
- 5 张秀华. 睡眠障碍诊疗手册各科睡眠问题及对策[M]. 北京:人民卫生出版社,2012:174-180
- 6 熊吉东. 睡眠障碍[M]. 北京:人民卫生出版社,2009:114-120
- 7 潘集阳. 睡眠障碍临床诊疗[M]. 广州:华南理工大学出版社,2001:264-296
- 8 王群,吴丽华. 糖尿病足患者足部护理知识和足部自护行为状况的调查分析[J]. 护理管理杂志,2013,13(3):179-180
- 9 Rahul K, Lee D, Brian N, et al. Applying PSQI: metrics and more [J]. Otolaryngol Head Neck Surg,2011,145(2):8-9
- 10 Knutson KL, Van Canter E, Zee P, et al. Cross-sectional associations between measures of sleep and markers of glucose metabolism among subjects with and without diabetes: the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) sleep study [J]. Diabetes Care, 2011,34(5):1171-1176
- 11 Hernandez A, Philippe J, Jormayvaz FR. Sleep and diabetes[J]. Rev Med Suisse,2012,8(344):1198-1203
- 12 刘阳,王月秋. 难治性糖尿病足溃疡创口管理体会[J]. 护理管理杂志,2013,13(7):509 (收稿日期:2013-12-12) (修回日期:2013-12-23)

心肌特异性启动子引导的 rNIS 基因的摄碘动力学研究

刘影 于涛 林伟 邬恒夫

摘要 **目的** 构建肌凝蛋白轻链蛋白-2(myosin light chain-2,MLC-2p)启动子调控的钠/碘转运体(sodium/iodide symporter, NIS)的腺相关病毒载体,探讨外源基因在心肌细胞中特异性表达的可行性。**方法** 构建 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 及 rAAV9-CMV-rNIS 重组腺相关病毒,经酶切鉴定及效价测定。rAAV9-rMLC-2p-rNIS 及 rAAV9-CMV-rNIS 体外感染心肌细胞和非心肌细胞,行动态摄碘及 NaClO₄ 抑制实验观察 NIS 蛋白的功能和特性。**结果** 成功构建 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 及 rAAV9-CMV-rNIS,测得效价为 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 2.46 × 10¹² μg/ml, rAAV9-CMV-rNIS 4.21 × 10¹² μg/ml。动态摄碘实验表明感染 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 的心肌细胞的 Na¹²⁵I 摄取明显高于非心肌细胞,且能被 NaClO₄ 特异性抑制,证实了 rMLC-2p 启动子的心肌特异性及转染细胞表达的 rNIS 蛋白有功能。**结论** 成功构建了 MLC-2p 启动子调控 NIS 的腺相关病毒

基金项目:广州市医药卫生科技项目(201102A213021);广州市属高校科研项目(10A226);广州医学院博士启动基金(2009);广州医学院科研项目(2011C49)

作者单位:510260 广州医科大学附属第二医院核医学科(刘影、林伟、邬恒夫);610072 成都,四川省医学科学院/四川省人民医院心脏外科中心(于涛)

通讯作者:于涛,副主任医师,电子信箱:yutao7999@126.com

载体,证实了外源基因在心肌细胞中的特异性表达,为进一步以该报告基因系统的体内动物实验打下基础。

关键词 肌凝蛋白轻链蛋白-2; 腺相关病毒; 钠/碘转运体; 碘放射性核素

[中图分类号] R8 [文献标识码] A

Dynamic Iodide Uptake of a Recombinant Adenoassociated Virus Encoding Rat NIS Gene and Its Specific Expression in Cardiomyocytes.

Liu Ying, Yu Tao, Lin Wei, Wu Hengfu. Department of Nuclear Medicine, The Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510260, China

Abstract Objective To construct a recombinant adenoassociated vector containing the rat NIS gene with the myosin light chain -2(MLC-2p) gene as the promoter and evaluate its specific expression and feasibility as a reporter gene in cardiomyocytes. **Methods** MLC-2p promoter and NIS were subcloned into an adenoassociated shuttle vector. Positive recombinant adenoassociated vector was selected, packaged and amplified in the 293AAV cells to obtain recombinant adenoassociated virus rAAV9-rMLC-2p-rNIS. rAAV9-cytomegaloviyns (CMV)-NIS with cytomegalovirus as the promoter. Cardiomyocytes and non-cardiomyocytes were infected by the adenoassociated virus. The function and features of NIS protein were evaluated by dynamic iodide uptake and NaClO₄ iodine uptake inhibition test *in vitro*. **Results** Recombinant NIS adenoassociated virus was successfully constructed. Dynamic iodide uptake tests showed that the peaks of iodide uptake of the cardiomyocytes were higher than non-cardiomyocytes transfected with rAAV9-rMLC-2p-rNIS. The iodide uptake function of cardiomyocytes were inhibited by NaClO₄. **Conclusion** The MLC-2p promoter-driven rNIS protein was established successfully, showing a strong capability of iodide uptake. It will be the basement for the further research of the stem cells treatment of heart diseases.

Key words Myosin light chain-2; Recombinant adenoassociated virus; Sodium/iodide symporter; Radioiodine

心肌梗死发生率和病死率呈逐年上升的趋势,尽管各种治疗方法在不断发展,由心肌梗死导致的难以治疗的心力衰竭及死亡仍然是全球面临的难题。近年出现的干细胞治疗心肌梗死成为研究的热点,各种监测干细胞转归的方法中又以核素的报告基因显像最有发展前途。

钠/碘转运体(sodium/iodide symporter, NIS)是正常甲状腺细胞的一种跨膜糖蛋白,介导碘的主动摄取,成为目前报告基因显像研究中最有发展前景的报告基因。已有大量研究以NIS作为报告基因的干细胞显像研究,其存在的主要问题是转染心肌细胞后表达量较低,应用于临床实践受到限制,其中改善的主要方法包括应用组织特异性启动子来增加心肌组织靶向调控NIS基因的表达。肌凝蛋白轻链蛋白-2(myosin light chain-2, MLC-2p)为心肌特异性启动子。本研究构建了MLC-2p启动子调控的rNIS基因重组腺相关病毒(recombinant adenoassociated virus, rAAV)并感染心肌细胞,通过细胞水平的碘摄取实验,在体外证实NIS作为报告基因的可行性,为下一步的MLC-2p启动子调控的rNIS基因介导干细胞治疗心肌梗死的体内实验打下基础,现报道如下。

材料与与方法

1. 材料:载体质粒pAAV-IRES-ZsGreen, JM109感受态及HET kit(深圳百思维生物科技有限公司),乳腺癌细胞株MCF-7由本实验室保存,小量质粒抽提试剂盒及Trans2K

Plus II DNA Marker(北京全式金生物公司),琼脂糖凝胶回收试剂盒(Omega公司),DNA引物合成及测序,DMEM培养基,胎牛血清FBS,胰蛋白酶Trypsin 0.25% EDTA(美国Invitrogen公司),限制性内切酶EcoR I, Mlu I, Spe I及T4 DNA Ligase(美国NEB公司),大规模质粒抽提试剂盒(德国Qiagen公司),Bio-Rad DNA电泳系统,Sub-Cell GT Cell电泳槽, Bio-Rad凝胶成像系统(美国Bio-Rad公司),超低温冰箱(-80℃),UTL2186-6V(美国Thermo公司),超净工作台BCM-1600A(苏州苏净安泰公司),落地式培养摇床(美国Thermo公司),超微量高精度分光光度计Nanodrop ND-2000(美国Thermo公司),METTLER PH计SevenMulti, S40(德国METTLER TOLEDO公司),Na¹²⁵I为北京原子高科股份有限公司产品。SN-697型全自动双探头放射免疫γ计数器(105103)为上海核所日环光电仪器有限公司产品。正常SD大鼠鼠龄(1~3天龄),雌雄不拘,由广东省动物实验中心提供。

2. 方法:(1)pAAV-rMLC-2p-rNIS-ZsGreen载体质粒构建:载体质粒pAAV-IRES-ZsGreen及目的基因rMLC-2p的EcoR I + Mlu I双酶切,分别回收质粒pAAV-IRES-ZsGreen酶切大片段和目的基因酶切产物并连接,连接产物与100μl JM109感受态细菌混匀转化,用小量质粒抽提试剂盒抽提质粒,并分别用EcoR I + Mlu I做酶切鉴定,可得到pAAV-rMLC-2p-ZsGreen载体质粒。同法,载体质粒pAAV-rMLC-2p-IRES-ZsGreen及目的基因rNIS的EcoR I + Spe I双酶切,分别回收质粒pAAV-IRES-ZsGreen酶切大片段和目的基因酶切产物并连接,连接产物转化,用小量质粒抽提试剂盒抽提质粒,并分别用Mlu I + Spe I做酶切鉴定,可得到pAAV-rMLC-2p-rNIS-ZsGreen载体质粒。同法构建pAAV-CMV-rNIS-ZsGreen载体质粒。(2)重组腺相关病

毒包装及效价测定:用胰酶消化收集 293AAV 细胞,以适当完全培养基稀释细胞至 2×10^6 /ml。接种 2.5ml 细胞稀释液至 10cm 培养皿,添加培养基至 10ml。将细胞置于含 5% CO_2 的 37℃ 培养箱中孵育 8 ~ 24h,当细胞贴壁后即可开始转染。转染前 2h 换液。用 HET 转染试剂盒转染目的质粒到细胞,按试剂盒说明书操作。获得 rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 及对照病毒 rAAV9 - CMV - rNIS。(3)乳鼠原代心肌细胞及 MCF - 7 细胞培养:无菌条件下取 SD 大鼠乳鼠心室肌,PBS 中漂洗 3 次,剪成约 1mm^3 的小块,加入胶原酶溶液(每克心肌组织约 10ml),于 37℃ 恒温培养箱中温育消化,5h 后将细胞悬液离心 ($800\text{r}/\text{min}$, 7min),并用含 10% 新生牛血清的 DMEM - F12 漂洗两次,收集心肌细胞,置于 37℃,5% CO_2 的培养箱中,1h 后经差速贴壁法去除成纤维细胞,再接种入合适培养板。可获得心肌细胞纯度为 $(93.12 \pm 1.38)\%$ 。MCF - 7 细胞培养于含 10% 新生牛血清的 DMEM - F12 中,加入浓度 100U/ml 青链霉素双抗,于 37℃,体积分数 5% CO_2 的培养箱中培养。(4)重组腺相关病毒转染心肌细胞及 MCF - 7 细胞:心肌细胞及 MCF - 7 细胞均匀接种于 24 孔板,培养至细胞数为 5×10^5 /孔时准备转染。rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 及 rAAV9 - CMV - rNIS 以感染复数(multiplicity of infection, MOI = 50)分别转染两种细胞并孵育,6h 后将病毒液替换为含 10% 新生牛血清的新鲜培养基,继续培养至 24h 用于后续实验。空白对照组以等体积 PBS 代替病毒液,其他实验条件与实验组相同。(5) Na^{125}I 的动态摄取实验:已转染病毒的心肌细胞及 MCF - 7 细胞,弃培养液,冰 PBS 洗 2 次,每孔加入含 Na^{125}I 18.5kBq 的 DMEM 完全培养基 0.5ml,在 37℃,体积分数 5% CO_2 的培养箱中培养 5、10、20、30、60、90 和 120min 时,弃培养液,用冰 PBS 洗 2 次,加入 0.3mol/L NaOH 裂解细胞 0.5ml(冰上操作),收集裂解液至测量管。用 SN - 697 型全自动双探头放射免疫 γ 计数器测量各管的每分钟放射性计数(count per minute, CPM)值。每种病毒每个时间点设 3 个复孔。(6)测定细胞的 NaClO_4 抑制情况:心肌细胞接种于 24 孔板,培养至细胞数为 5×10^5 /孔时,加入 MOI = 50 的 rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 孵育,6h 后将病毒液替换为含 10% 新生牛血清的新鲜培养基,继续培养至 24h,每孔加入含 Na^{125}I 18.5kBq 的 DMEM 完全培养基 0.5ml,实验分两组,一组每孔含 $50\mu\text{mol}/\text{L}$ 的 NaClO_4 ,另一组不加入 NaClO_4 。37℃,体积分数 5% CO_2 的培养箱中培养 30min。弃培养液,冰 PBS 洗 2 次,裂解细胞并测量放射性。每组设 3 个复孔。

3. 统计学方法:用 SPSS 13.0 进行统计学处理,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,所有数据用方差分析进行比较, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

1. 重组腺相关病毒鉴定:经 EcoR I 和 Mlu I 双酶切,并连接,转化后小量抽提质粒,并分别用 EcoR I 和 Mlu I 酶切鉴定,结果显示阳性克隆可酶切到 275bp 的条带,与 rMLC - 2p 启动子片段大小相符。

经 EcoR I 和 Spe I 双酶切,并连接,转化后小量抽提质粒,并分别用 Mlu I 和 Spe I 酶切鉴定,结果显示阳性克隆可酶切到 2100bp 的条带,与 rNIS 基因的片段大小相符,提示 pAAV - rMLC - 2p - rNIS - IRES - ZsGreen 载体质粒构建成功(图 1)。

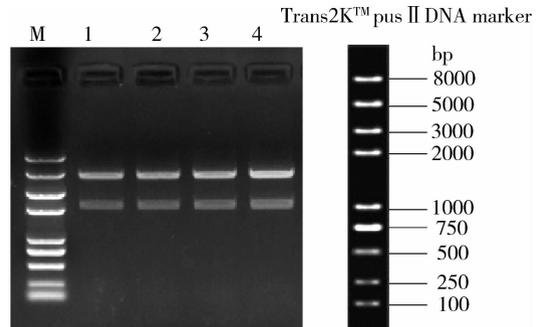


图 1 pAAV - rMLC - 2p - rNIS - IRES - ZsGreen 酶切鉴定结果

M. Trans2K plus marker; 1 ~ 4. pAAV - rMLC - 2p - rNIS - IRES - ZsGreen 用 Mlu I + Spe I 双酶切

2. rMLC - 2p 及 rMLC - 2p - rNIS 重组腺相关病毒包装后绿色荧光信号的观察及效价测定:rMLC - 2p 及 rMLC - 2p - rNIS 转染 293AAV 细胞,观察细胞绿色荧光表达(图 2)。初次收集病毒效价低,需多次反复感染 293AAV 细胞,随着病毒效价的增加,293AAV 细胞出现病变现象时间缩短,一般在感染后 24h 即可见细胞病变现象,细胞肿胀、变圆、脱落、聚集成团。48h 可见大多数细胞有绿色荧光。效价测定结果为 rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 2.46×10^{12} $\mu\text{g}/\text{ml}$, rAAV9 - CMV - rNIS 4.21×10^{12} $\mu\text{g}/\text{ml}$ 。

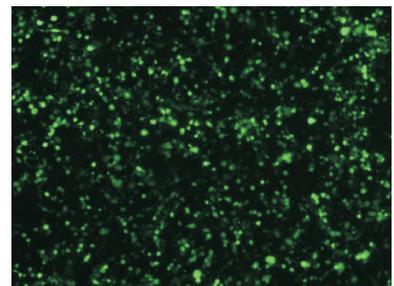


图 2 pAAV - rMLC - 2p - rNIS - IRES - ZsGreen 转染 293AAV 细胞后 48h 绿色荧光蛋白表达($\times 100$)

3. Na^{125}I 的动态摄取实验:(1)感染 rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 的心肌细胞组 Na^{125}I 摄取的摄取随时间逐渐增加,30min 达高峰,随后进入平台期。故后面的摄取实验均采用 30min 的孵育时间。(2)感染 rAAV9 - rMLC - 2p - rNIS 的心肌细胞的 Na^{125}I 摄取

明显高于 MCF-7 细胞,感染 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 的 MCF-7 细胞 $Na^{125}I$ 摄取与对照组 PBS 相似,证实了 rMLC-2p 启动子的心肌特异性。(3)感染 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 和 rAAV9-CMV-rNIS 的心肌细胞摄碘曲线相似,但 CMV 启动子介导的 NIS 摄取峰值较 rMLC-2p 启动子介导的低,进一步证实了 rMLC-2p 启动子的心肌特异性。(4)PBS 对照组未见明显的 $Na^{125}I$ 摄取(图 3)。

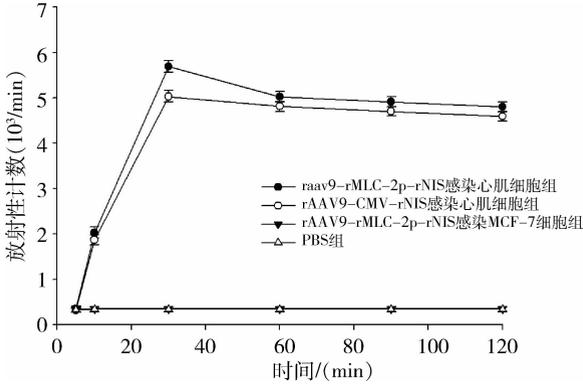


图 3 $Na^{125}I$ 动态摄取实验时间-放射性曲线

4. $NaClO_4$ 抑制实验:经转染的心肌细胞在 $18.5kBq Na^{125}I$ 的环境中孵育 30min 后,转染组在加入 $NaClO_4$ 的情况下,心肌细胞摄碘明显受抑制 ($F = 2894.3, P < 0.05$),抑制率约为 90.3% ~ 92.5%,表明心肌细胞表达的 NIS 蛋白具有被 $NaClO_4$ 抑制的特性(图 4)。

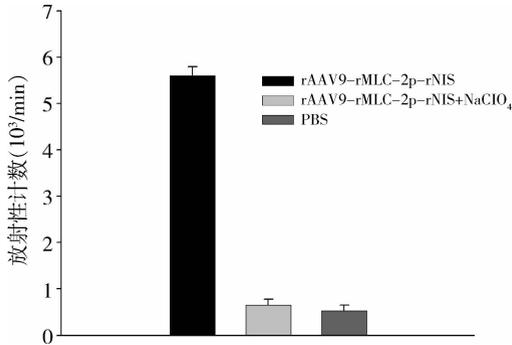


图 4 $NaClO_4$ 抑制碘摄取实验

讨 论

自从 1996 年大鼠和人类的 NIS 基因被克隆后^[1],其分子特征得到了广泛的研究,更成为近年来基因和干细胞治疗人类各种难治性疾病中报告基因监测中最有发展前途的报告基因^[2]。已有大量研究证实 NIS 报告基因在心脏疾病的可行性^[3-5]。Terrovitis 等^[3]的研究结果没有对细胞的存活、增殖、心脏

原性的动作电位和血管生成能力产生不利的影 响。另外,体外分析也证实 Ad-NIS 基因转导后无任何心肌的损伤或无功能^[4]。

在心脏干细胞治疗中,高的转染效率及安全的载体是非常必要的,目前应用的载体主要有病毒载体和非病毒载体。应用病毒介导转导法是迄今在转干细胞入心脏中应用得最多的转导载体。rAAV 的优点在于:可持续性,可确保长期稳定指导转基因表达,不编码病毒蛋白,为非免疫原性及可转导像心肌这样的非分裂性细胞等,对人类相对较安全,因而更适合作为人类心肌梗干细胞移植治疗的转导载体^[6]。

治疗干细胞的组织特异性表达是干细胞治疗中的关键问题之一。启动子是报告基因的转录控制元件,能启动和调节报告基因表达,可分为持续的启动子、可诱导的启动子及组织特异性启动子。组织特异性启动子的应用能调控目的基因在特定的组织或肿瘤中表达,实现药物的组织特异性毒性效应最大化并降低不良反应。目前应用组织特异性启动子如前列腺特异抗原(PSA)启动子、Egr-1 启动子、上皮黏蛋白(MUCI)启动子、免疫球蛋白启动子和增强子、CEA 启动子、降钙素启动子、hTERT 核心启动子等靶向调控人 NIS 基因的表达介导¹³¹I 治疗肿瘤^[7-13]。心脏组织特异的启动子 MLC-2p 可选择性的在心肌组织表达,减少心脏外(包括甲状腺和胃)的活性,从转录水平调控 NIS 在心脏的表达。

本研究证实了 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 构建成功,并在体外心肌细胞特异性高表达,可以介导 NIS 的摄碘特性,感染 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 的心肌细胞的 $Na^{125}I$ 摄取明显高于 MCF-7 细胞,感染 rAAV9-rMLC-2p-rNIS 和 rAAV9-CMV-rNIS 的心肌细胞摄碘曲线相似,但 CMV 启动子介导的 NIS 摄取峰值较 rMLC-2p 启动子介导的低,证实了 rMLC-2p 启动子的心肌特异性,且 $NaClO_4$ 能特异性地抑制心肌细胞对碘的摄取,证实转染细胞表达的 rNIS 蛋白是有功能的。为进一步以 MLC-2p 为启动子,调控的 rNIS 基因的重组腺相关病毒的体内实验打下基础。

参 考 文 献

- Dai G, Levy O, Carrasco N. Cloning and characterization of the thyroid iodide transporter[J]. Nature, 1996, 379(6564):458-460
- Joseph C Wu. Molecular imaging antidote to cardiac stem cell controversy[J]. J Am Coll Cardiol, 2008, 52(20):1661-1664
- Terrovitis J, Kwok KF, Lautamäki R, et al. Ectopic expression of the sodium-iodide symporter enables imaging of transplanted cardiac

- stem cells in vivo by single - photon emission computed tomography or positron emission tomography[J]. J Am Coll Cardiol,2008,52(20):1652 - 1660
- 4 Lee KH, Bae JS, Lee SC, *et al.* Evidence that myocardial Na/I symporter gene imaging does not perturb cardiac function [J]. J Nucl Med,2006,47(11):1851 - 1857
 - 5 胡硕,兰晓莉,曹卫,等. 利用报告基因 rNIS 监测大鼠间充质干细胞移植大鼠心机的可行性研究[J]. 中华核医学杂志,2010,30(3):180 - 184
 - 6 Schirmer JM, Miyagi N, Rao VP, *et al.* Recombinant adeno - associated virus vector for gene transfer to the transplanted rat heart [J]. Transpl Int,2007,20(6):550 - 557
 - 7 Spitzweg C, O'Connor MK, Bergert ER, *et al.* Treatment of prostate cancer by radioiodine therapy after tissue - specific expression of the sodium iodide symporter [J]. Cancer Res, 2000, 60 (22) : 6526 - 6530
 - 8 吴强乐,许袁琦,黄宏,等. Egr-1 启动子调控 hNIS 基因的重组质粒构建及转染细胞株的建立[J]. 苏州大学学报:医学版,2012,32(6):769 - 773
 - 9 Dwyer RM, Berger ER, O'Connor MK, *et al.* In vivo radioiodide imaging and treatment of breast cancer xenografts after MUC1 - driven expression of the sodium iodide symporter [J]. Clin Cancer Res, 2005, 11 (4) : 1483 - 1489
 - 10 Dingli D, Diaz RM, Bergert ER, *et al.* Genetically targeted radiotherapy for multiple myeloma [J]. Blood, 2003, 102 (2) : 489 - 496
 - 11 Scholz IV, Cengic N, Baker CH, *et al.* Radioiodine therapy of colon cancer following tissue - specific sodium iodide symporter gene transfer [J]. Gene Ther, 2005, 12 (3) : 272 - 280
 - 12 Cengic N, Baker CH, Schutz M, *et al.* A novel therapeutic strategy for medullary thyroid cancer based on radioiodine therapy following tissue - specific sodium iodide symporter gene expression [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2005, 90 (8) : 4457 - 4464
 - 13 赵兴业,李玮,谭建,等. hTERT 启动子引导 hNIS 基因重组腺病毒介导放射性核素的裸鼠显像[J]. 天津医科大学学报, 2012, 18 (4) : 422 - 424

(收稿日期:2013-12-06)

(修回日期:2013-12-17)

肺复张治疗急性 A 型主动脉夹层术后 呼吸功能不全的临床研究

程永庆 葛敏 邵俊 陈涛 王东进

摘要 **目的** 探讨肺复张在急性 A 型主动脉夹层术后呼吸功能不全的治疗效果。**方法** 2011 年 4 月~2013 年 5 月笔者所在科室急性 A 型主动脉夹层术后呼吸功能不全患者 26 例,随机分为两组:对照组($n=13$),行同步间歇指令通气(SIMV)结合呼气末正压(PEEP)治疗;肺复张组($n=13$),行吸气压(IP)结合 PEEP 压力递减肺复张治疗,对比两组患者肺复张前后呼吸和循环参数的变化。**结果** 肺复张组患者氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)明显改善,并且能较好维持。肺复张期间患者的血流动力学指标保持稳定。**结论** 肺复张是治疗急性 A 型主动脉夹层术后呼吸功能不全的一种安全有效的方法,采用压力递减方案能够维持血流动力学稳定。

关键词 急性 A 型主动脉夹层 术后 呼吸功能不全 肺复张

[中图分类号] R563 [文献标识码] A

Clinical Research on Lung Recruitment Maneuver for Postoperative Respiratory Insufficiency of Acute Type A Aortic Dissection Surgery.

Cheng Yongqing, Ge Min, Shao Jun, *et al.* Department of Cardiothoracic Surgery ICU, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Jiangsu 210008, China

Abstract Objective To investigate the treatment of lung recruitment maneuver (RM) on postoperative respiratory insufficiency of acute type A aortic dissection (AAD) surgery. **Methods** From April 2011 to May 2013, twenty six patients undergone AAD surgery with postoperative respiratory insufficiency were randomly allocated into two groups: control group ($n=13$), receiving SIMV combined with PEEP treatment; RM group ($n=13$), receiving decreased inspiratory pressure (IP) combined with PEEP RM treatment. The respiration and circulation variables were compared between the two groups. **Results** The oxygenation index of RM group was improved significantly and

基金项目:南京市科技计划项目(201303004)

作者单位:210008 南京大学医学院附属鼓楼医院心胸外科 ICU

通讯作者:王东进,电子邮箱:cyq197549@sina.com