DOI: 10.16016/j.1000-5404.1997.05.020

脊髓缺血性二次瘫痪与脊髓血流量

杨恒文* 胡文辉 廖维宏 (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所第三研究室) 重庆,400042

提 要 目的:观察脊髓缺血后二次瘫痪与脊髓血流量(SCBF)的关系。方法:以清醒兔肾下主动脉(IRA)阻断致腰骶段脊髓缺血为实验模型,采用氢气清除法观测脊髓灰质和白质血流量(gSCBF和wSCBF)及Tarlov六级分类法观测脊髓功能变化。结果:IRA阻断平均34 s双下肢运动功能完全消失,55 s双下肢感觉功能消失;缺血20 min再灌流后1~3 h内87%动物的双下肢功能恢复,但再灌流17~26 h出现二次瘫痪。IRA阻断后股动脉血压由11.3~16.6 kPa降至2.62 kPa以下,L6的gSCBF由(51.94±13) ml·100g^{-1}·min^{-1}降至(5.86±6.0) ml·100g^{-1}·min^{-1},L6的wSCBF由(35.80±7.0) ml·100g^{-1}·min^{-1}降至(6.7±8.0) ml·100g^{-1}·min^{-1};缺血20 min再灌流即刻(15 min)股动脉血压和L6 SCBF恢复正常,但再灌流1、3和24 h L6的gSCBF和wSCBF与缺血前相比显著下降,再灌流48 h L6wSCBF仍显著下降;但T10的gSCBF和wSCBF在缺血期和再灌流不同时间均无显著性变化。结论:提示兔脊髓缺血性二次瘫痪可能与继发性SCBF下降有关。

关键词 脊髓;缺血损伤;脊髓血流量;脊髓功能
中图法分类号 R651.2

主动脉手术致脊髓缺血的截瘫率达11%~40%,部分病人在苏醒后1~5 d才发生截瘫[1]。兔脊髓缺血再灌流后14~48 h出现明显的二次瘫痪[2,3]。

1 材料与方法

1.1 实验模型

健康日本大耳白兔22只,体重2.5~3.0 kg,经腹膜后显露并阻断肾下主动脉(Infrarenal aorta, IRA),建立清醒兔脊髓缺血再灌流模型,IRA阻断时间为20 min。

1.2 脊髓血流量测定

采用氢气清除法观测脊髓灰质和白质血流量(gSCBF和wSCBF)。采用双电极双通道同时测定L6和T10的SCBF,通过组织末梢血流量测定仪(日本TMT公司)获得氢气清除双曲线,在半对数纸上求出快相和慢相的T1/2,根据公式SCBF=69.3÷T1/2,计算出gSCBF和wSCBF,单位为ml·100g^{-1}·min^{-1}。氢气吸入的浓度为5%。

1.3 功能观察

感觉功能以针刺踝部引起的全身和局部反应来判定。运动功能采用Tarlov六级分类法来判定:0级完全瘫痪,无自主运动;1级有自主运动;2级有明显自主运动,但不能站立;3级能站立;4级能行走,但不稳定;5级正常。

1.4 数据处理

采用单因素方差分析和FLSD比较,并进行显著性检验。数据以$\bar{x}\pm s$表示。

2 结果

2.1 脊髓功能观察

IRA阻断后,全部动物均发生完全性瘫痪,运动和感觉功能分别在平均34 s和55 s消失。缺血20 min再灌流后,87%动物的双后肢功能在1~3 h内恢复,但17~26 h出现二次瘫痪。另有13%的动物发生持续性瘫痪。在出现二次性瘫痪的动物中,55%在7 d内功能可恢复到3~5级,45%动物的功能仍为0~2级。

2.2 SCBF变化

在测定SCBF的同时监测股动脉血压,缺血前平均动脉压为11.3~16.6 kPa,缺血期降为2.62 kPa以下,再灌流期为10.9~15.4 kPa。在缺血前,L6的gSCBF和wSCBF分别为(51.94±13) ml·100g^{-1}·min^{-1}和(35.8±7.0) ml·100g^{-1}·min^{-1},缺血期分别为(5.86±6.0) ml·100g^{-1}·min^{-1}和(6.7±8.0) ml·100g^{-1}·min^{-1},与缺血前比较相差非常显著,SCBF下降85%~100%。再灌流后L6 gSCBF立即恢复至缺血前水平,但再灌流后1、3和24 h又显著下降;而L6 wSCBF在再灌流后15 min,1、3、24和48 h均显著下降,见表1。T10的gSCBF和wSCBF在缺血期增高,再灌流后1、3和6 h下降,但均无统计学意义,见表1。

* 杨恒文,女,52岁,高级实验师

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

表 1　脊髓缺血 20 min再灌流后不同时间脊髓血流量的变化　(q_V /ml· 100g^{-1}· min^{-1})

Tab 1　Changes of spinal cord blood flow after 20 min occlusion of infrarenal aorta in awake rabbits　(q_V /ml· 100g^{-1}· min^{-1})

	n	L6 Spinal cord		T10 Spinal cord	
		Gray matter	White matter	Gray matter	White matter
Normal	7	51.95± 13	35.8± 7	36.8± 10	32.9± 7
Ischemia	7	5.86± 6**	6.7± 8**	44.2± 11	30.2± 10
Reperfusion					
15 min	7	52.7± 17	24.1± 8*	30.2± 11	32.1± 10
1 h	7	36.9± 14*	23.5± 7*	34.6± 15	26.7± 8
3 h	7	31.6± 12*	19.8± 7**	25.5± 5	21.6± 3
6 h	7	41.3± 13	37.9± 16	23.9± 19	21.1± 9
24 h	7	38.1± 5*	24.0± 6*	34.6± 15	28.6± 12
48 h	7	43.1± 15	24.8± 7*	43.6± 16	24.0± 8
168 h	7	53.3± 9	27.2± 6	36.9± 21	32.0± 10

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$ *vs* normal control

3　讨论

大鼠、猫、狗等其它动物的脊髓主要节段动脉来自 T7~ T12平面的腹主动脉,故常在左锁骨下动脉分支之下阻断胸主动脉[4,5],而兔脊髓的主要节段动脉来自 IRA,因此在肾动脉分支之下阻断腹主动脉所致的兔脊髓缺血再灌流模型,具有重复性好、并发症少、存活率高、血流动力学影响小等优点,近来颇受重视[3,4]。本实验模型经腹膜后显露 IRA,手术简便、创伤影响小,在清醒状态下可直接观察脊髓功能对缺血的反应和再灌流后的迟发损伤过程,迟发损伤率集中在缺血 20min, 高达 87% ,是一较理想的中枢神经缺血性迟发损伤模型[2,3]。本实验观察到清醒兔 IRA阻断即刻 SCBF显著下降甚至消失,再灌流后 SCBF恢复,但再灌流后 1、3、24和 48 h SCBF再次显著下降,其时相变化与二次瘫痪时间基本一致,提示二次性脊髓缺血(低灌流)可能与二次性功能障碍有关。Jacobs等[6]采用放射自显影技术观测兔脊髓缺血性二次瘫痪与 SCBF的关系,发现再灌流后 4 h功能恢复时 SCBF下降,而 12 ~ 24 h功能恶化时 SCBF增加,作者认为继发性充血可加重血管性水肿,血脑屏障破坏与二次性瘫痪有关。继发性充血与本实验的继发性缺血结果不一致的原因尚不清楚,可能与 SCBF测定方法不同有关。兔脊髓缺血后的继发缺血和二次瘫痪的机理尚不清楚,可能与花生四烯酸代谢[7]、自由基反应[8]、钙超载和兴奋毒性[9]等有关。

参考文献

1 Svensson L G, Crawford E S, Hess K R *et al*. Experiences with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. J Vasc Surg, 1993, 17(3): 357

2 胡文辉,杨恒文,廖维宏等.清醒兔脊髓缺血再灌流损伤的功能观察.中国病理生理学杂志, 1993, 9(4): 483

3 Moore Jr W M, Hollier L H. The influence of severity of spinal cord ischemia in the etiology of delayed- onset paraplegia. Ann Surg, 1991, 213(5): 427

4 Zivin J A, DeGiralami U. Spinal cord infarction: A highly reproducible stroke model. Stroke, 1980, 11(2): 200

5 Marsala M, Sorkin L S Yaksh T L. Transient spinal ischemia in rat: Characterization of spinal cord blood flow, extracellular amino acid release and concurrent histopathological damage. J Cereb Blood Flow Metab, 1994, 14(4): 604

6 Jacobs T P, Kempski O, McKinley D *et al*. Blood flow and vascular permeability during motor dysfunction in a rabbit model of spinal cord ischemia. Stroke, 1992, 23(3): 367

7 Jacobs T P, Shohami E, Baze W *et al*. Deteriorating stroke model: Histopathology, edema and eicosanoid changes following spinal cord ischemia in rabbits. Stroke, 1987, 18(4): 741

8 Chavko M, Kalincakova K, Klichova D *et al*. Blood flow and electrolytes in spinal cord ischemia. Exp Neurol, 1991, 112(3): 299

9 胡文辉,杨恒文,廖维宏.递质和非递质性氨基酸在脊髓缺血性继发损伤中的作用.第三军医大学学报, 1994, 16(3): 170

(收稿: 1996-12-20;修回: 1997-05-24)

(编辑　冷怀明)

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

Relationship between the secondary paralysis and spinal cord blood flow after spinal cord ischemia in rabbits

Yang Hengwen, Hu Wenhui, Liao Weihong (Research Institute of Field Surgery, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400042)

Abstract Objective: To investigate the relationship between the secondary paralysis and spinal cord blood flow after spinal cord ischemia. Methods: After the model of spinal cord ischemia was established in awake rabbits by occluding the infrarenal aorta (IRA), spinal cord blood flow (SCBF) was measured with hydrogen clearance method and the spinal cord function evaluated with Tarlov 6-point ordinal scoring. Results: The motor and sensory function of hindlimbs was lost at the 34th and 55th second respectively after ischemia. 1 to 3 hours after reperfusion following 20-minute IRA occlusion, 87% of the animals regained normal motor function. However, the secondary paralysis of the hindlimbs appeared at the 17th to 26th hour after reperfusion. After ischemia, the distal blood pressure of femoral artery was immediately reduced from the normal level of 11.3(16.6 kPa to less than 2.62 kPa. The level of SCBF in L6 spinal cord was significantly decreased. 15 min after reprefusion following 20 min ischemia, the level was immediately returned to the normal. However, this level was significantly decreased at the 1st, 3rd and 24th hour after reperfusion as compared with the normal. No changes of the level of SCBF in T10 spinal cord was seen. Conclusion: The secondary paralysis after spinal cord ischemia might be associated with delayed reduction of SCBF.

Key words spinal cord; ischemia; blood flow; function; rabbit

(上接430页)

2.2 感染组细菌培养结果

48例厌氧培养有厌氧菌生长35例,共分离出厌氧菌49株,兼性厌氧菌6株,见表1.菌量≥ 10^5/刷52株(94.5%),菌量≤ 10^4/刷3株(5.5%).

表1 48例肺部感染下呼吸道分泌物培养结果

菌名	株数	菌名	株数
厌氧菌	49	消化球菌	2
产黑类杆菌	20	范永氏球菌	1
中间型产黑类杆菌	2	韦荣氏球菌	1
糖不发酵产黑类杆菌	2	Clem toplus eseas	1
脆弱类杆菌	3	兼性厌氧菌	6
其他类杆菌	9	类白喉杆菌	1
可变梭状杆菌	2	丙型链球菌	1
坏死梭状杆菌	2	草绿色链球菌	1
梭状杆菌	2	类链球菌	1
口腔类杆菌	1	奈瑟氏球菌	1
臭鼻克雷白杆菌	1	酵母样菌	1

3 讨论

体外及临床应用已证明双塞保护采样法有良好的防污染效果[1]。本研究结果显示感染组35例有厌氧菌生长,菌量≥ 10^5/刷占94.5%,而对照组仅3例菌量≤ 10^4/刷,说明该法对厌氧菌感染确诊率高,防污染效果好,有实用价值.

从本组分离到的厌氧及兼性厌氧菌看,杆菌占83.6%(46/55),以产黑类杆菌、其他类杆菌及梭状杆菌等常见,与Marina等[2]报道结果相同。

既往研究已证实:健康人、慢性肺部疾病和支气管肿瘤患者下呼吸道无感染时,约20%有低浓度需氧菌存在,但无厌氧菌[3],本组无感染者结果与之相近。John[4]报道社会获得性肺炎厌氧菌感染率为22%~33%,吸入性肺炎和肺脓疡厌氧菌感染率为62%~100%;院内获得性肺炎厌氧菌感染率为35%[5]。药敏显示33%~45%的厌氧菌能够产生β-内酰胺酶[2,6],厌氧的革兰氏阴性杆菌产酶率(29.4%)较厌氧的革兰氏阳性球菌产酶率(16%)高[2]。本感染组厌氧菌感染率为72.9%,且不同基础疾病,其感染率亦有明显差异,肺脓疡和气管切开患者100%均有厌氧菌感染,其余依次为支气管扩张83.3%(5/6),慢支炎急性发作71.5%(15/21),急性肺炎54.5%(6/11)。由本组结果看,肺部厌氧菌感染较常见,因此,临床治疗中对肺脓疡、支气管扩张,外伤后气管切开并发肺部感染及有肺部感染证据的慢支炎患者,应常规加用厌氧菌敏感的抗生素。

关键词 肺;厌氧菌;纤维支气管镜

中图法分类号 R768.1

参考文献

1 王家耀,雷振之.经纤支镜双塞保护采样法对肺部细菌感染病原学诊断的应用价值.中华结核和呼吸杂志,1991,14(4):223

2 Marina M, Strong C A, Civen R *et al*. Bacteriology of anaerobic pleuropulmonary infections: preliminary report. Clin Inf Dis, 1993, 16(Suppl 4): S256

3 Bjerkertrand G, Digranes A, Schreiner A. Bacteriological finding in transtracheal aspirates from patients with chronic bronchitis and bronchiectasis, Scand J Respir Dis, 1975, 56(2): 201

4 John G B. Anaerobic bacterial infections of the lung and pleural space. Clin Infect Dis, 1993, 16(Suppl 4): S248

5 Bartlett J G, O'keefe P, Tally F P *et al*. Bacteriology of hospital-acquired pneumonia. Arch Intern Med, 1986, 146(5): 868

6 Civen R, Jousimies S H, Marina M *et al*. A retrospective review of cases of anaerobic empyema and update of bacteriology. Clin Inf Dis, 1995, 209(Suppl 2): S224

(收稿:1996-10-17;修回:1997-01-10)

(编辑 汪勤俭)

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