DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.14.027

因子变化趋势不同的两组病人跟踪观察发现，出血后IL-1、IL-6、IL-8水平较低，较早达高峰值的Ⅰ组患者神经功能功能缺损评分差值、住院时间、病后脑机能恢复等方面明显优于炎性细胞因子持续维持于高水平的Ⅱ组病人。结果显示，脑出血后炎性细胞因子的水平变化与疾病的转归密切相关，炎性细胞因子水平越高，炎症反应越重，预后越差。炎性细胞因子水平的不同变化既可能是脑出血后，中枢神经系统自身抗损伤机制发挥不同效应的结果，也可能是疾病不同转归的原因，具体机制尚需进一步探讨。上述结果初步表明了脑出血后出血灶炎性细胞因子的变化情况，为临床上脑出血后的抗炎治疗提供了依据。

参考文献：

[1] Takizawa T, Tada T, Kitazawa K, *et al*. Inflammatory cytokine cascade released by leukocytes in cerebrospinal fluid after subarachnoid[J]. Neurol Res, 2001, 23(7): 724-730.
[2] Lowry O H, Roserbrough N J, Farr A L, *et al*. protein measurements with the folin phenol reagent[J]. J Biol Chem, 1951, 193(4): 265-275.
[3] 李文惠. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准[J]. 中华神经科杂志, 1996, 9(6): 381-383.
[4] Kim J S. Cytokines and adhesion molecules in strok and related diseases [J]. J Neurol, 1996, 137(20): 69-78.
[5] Clark W M, Lutsep H L. Potential of anticytokine therapies in central nervous system ischaemia[J]. Expert Opin Biol Ther, 2001, 1(2): 227-237.
[6] Blamire A M, Anthony D C, Rajagopalan B, *et al*. Interleukin-1 beta-induced changes in blood-brain barrier permeability, apparent diffusion coefficient, and cerebral blood volume in the rat brain: a magnetic resonance study[J]. J Neurosci, 2000, 20(21): 8153-8159.
[7] 孙卫民, 王惠琴. 细胞因子研究方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997. 466-473.

（编辑 汪勤俭）

个案与短篇

文章编号：1000-5404(2004)14-1290-01

医科达 Precise 直线加速器无高压故障检修

Examination and repair of high voltage failure in Elekta Precise linac

王 俐 （第三军医大学大坪医院野战外科研究所设备科，重庆 400042）

瑞典医科达的Precise系列直线加速器上设计有600多个“联锁”机制，当机器出现故障时均有相应的“联锁”提示，为及时排除故障提供了方便。但当机器出现无高压故障时，却没有明确的“联锁”提示，而要根据机器的工作原理逐步分析和检测，才能加以解决。

1 医科达Precise直线加速器高压电路原理

三相电源通过三相整流滤波后加至升压电路，产生一高压送到调制器中。调制器的作用是向磁控管及电子枪提供具有确定宽度和幅度的高压脉冲。它主要由脉冲形成网络（PFN）、闸流管（Thyratron）及高压脉冲电源等几部分组成。每部分都分别有各自的驱动和检测电路[1]。

2 故障诊断和排除

2.1 故障现象

机器开机预热后，按下“出束”开关，无剂量率显示。

2.2 故障分析和排除

根据机器故障现象，用示波器测试充电回路（PFN）的测试点无正常电压波形，说明无高压输出。根据本机的特点，无高压故障可按下列顺序进行检修。

2.2.1 首先检查光缆的光导效果 Precise加速器有9根光缆，其中有3根光缆中的任一根损坏都可以引起无高压故障，这3根光缆分别是THY PULSE DRIVE、PFN V MON H.E及PFN V MON L.E。可通过观察item值（在维修模式，计算机给出了几百个item值）来判断光缆的好坏，在光缆PFN V MON H.E和PFN V MON L.E光导效果不好时，item88的实际值（part4）为1，而在其正常时part4应为0，而且光缆PFN V MON L.E不好时机器在高能档可以出束，而在低能档没有高压。这样以上2根光缆是否有问题就可以判断出来了。而在THY PULSE DRIVE光缆有问题时，可用示波器测试维修端子的TV信号的有无来判断。另外，也可用备用的1根光缆，用替代法来判断光缆光导效果的好坏，还可用手电筒在其一端照射，在另一端观察其亮度来判断此光缆光导效果的好坏。

2.2.2 光缆正常，再检查600 V直流电压是否正常 因为加在闸流管阳极的高压是由其前级的充电变压器提供的，而充电变压器的初级线圈与其串联的两个达林顿管构成充电变压器初级震荡电路。如果这600V直流电压不正常，充电变压器将无法提供给闸流管阳极电压，闸流管不能导通，进而脉冲变压器将无高压输出。

2.2.3 600 V直流电压正常，则检查闸流管是否有触发脉冲

（下转1294页）

作者简介：王 俐（1965-），女，重庆市人，高级工程师，主要从事医疗设备维修方面的研究，发表论文10篇。电话：(023)68757535

收稿日期：2003-10-13；修回日期：2004-03-05

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

度,可能部分与尿蛋白激活小管间质细胞溶酶体和抗原提呈激活间质 T 淋巴细胞而加重小管间质损害[5]。MCP-1 在实验性肾小球肾炎小管间质病变发生发展中起十分重要的作用,MCP-1 可通过 TGFβ1 介导实验性肾小球肾炎胶原和氧自由基产生增加[6]。因此,DN 患者小管间质 MCP-1 高表达,可能是上调 TGFβ1 而参与小管间质损害。

除了代谢紊乱和血流动力学异常外,单核/巨噬细胞浸润肾组织也是 DN 发展的重要因素,单核巨噬细胞释放多种活性介质参与肾损害。巨噬细胞具有清除糖化蛋白和氧化修饰的脂蛋白(ox-LDL)而阻止肾功能恶化,同时活化的巨噬细胞具有产生多种活性介质而加剧肾功能损害。DN 小管间质内 MCP-1 大量表达使巨噬细胞过度激活使其致病作用凸现。两组血脂和血压水平无明显差异,可排除血脂和血压对结果的影响。研究显示,ox-LDL 和糖化蛋白可刺激内皮细胞、系膜细胞表达 MCP-1,呈剂量依赖性[4],Ang Ⅱ也可上调 MCP-1,抑制 Ang Ⅱ可下调 DN 肾组织内 MCP-1 表达[7]。因此,我们推测 DN 患者 MCP-1 高表达可能与 Ang Ⅱ、糖化蛋白和 ox-LDL 的增高有关。有研究表明,DN 肾小球内MCP-1 表达正常[2],而我们的研究结果表明DN 肾小球内 MCP-1 表达增高($P<0.05$),而致肾小球内巨噬细胞浸润明显增多,而我们小管间质 MCP-1 的结果与文献报道一致。研究表明,Ang Ⅱ和 ox-LDL 在DN 整个肾组织内高表达,可能是 DN 肾小球内 MCP-1 表达增高的原因之一。为什么会出现肾小球内和小管间质表达差异?值得深入研究。我们结果显示 DN 患者尿液 MCP-1 水平与尿 24 h 蛋白定量呈正相关,可能与大量蛋白尿对小管间质的作用有关,蛋白尿可激活小管细胞膜,小管细胞基底侧分泌趋化因子 MCP-1[8]。间质病变轻较病变重巨噬细胞少,而间质病变重者 MCP-1 表达明显增高,与小管间质病变的程度密切相关,这可能与病例数少有关,需值得深入研究 MCP-1 在肾小球和肾小管病变中的作用。

总之,我们的研究表明,MCP-1 参与 DN 的发生发展,尤其与小管间质病变的进展有关,可能与趋化和活化单核/巨噬细胞有关,这也是 DN 发生发展的重要机制之一。

参考文献:

[1] Raij L, Azar S, Keane W. Mesangial immune injury, hypertension, and progressive glomerular damage in Dahl rats[J]. Kidney Int, 1984, 26(2): 137-143.

[2] Wada T, Fueichi K, Sakai N, *et al*. Up-regulation of monocyte chemoattractant protein-1 in tubulointerstitial lesions of human diabetic nephropathy[J]. Kidney Int, 2000, 58(4): 1492-1499.

[3] Cushing S D, Berliner J A, Valente A J, *et al*. Minimally modified low density lipoprotein induces monocyte chemotactic protein-1 in human endothelial cells and smooth muscle cells[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 1990, 87(13): 5134-5138.

[4] Banba N, Nakamura T, Matsumura M, *et al*. Possible relationship of monocyte chemoattractant protein-1 with diabetic nephropathy[J]. Kidney Int, 2000, 58(2): 684-690.

[5] Wang Y, Chen J, Chen l, *et al*. Induction of monocyte chemoattractant protein-1 in proximal tubule cells by urinary protein[J]. J Am Soc Nephrol, 1997, 8(10): 1537-1545.

[6] Schneider A, Panzer U, Zahner G, *et al*. Monocyte chemoattractant protein-1 mediates collagen deposition in experimental glomerulonephritis by transforming growth factor-β[J]. Kidney Int, 1999, 56(1): 135-144.

[7] Kato S, Luyckx V A, Ots M, *et al*. Renin-angiotensin blockade lowers MCP-1 expression in diabetic rats[J]. Kidney Int, 1999, 56(3): 1037-1048.

[8] Wang S N, LaPage J, Hirschberg R, *et al*. Role of glomerular ultrafiltration of growth factors in progressive interstitial fibrosis in diabetic nephropathy[J]. Kidney Int, 2000, 57(3): 1002-1014.

(编辑 薛国文)

(上接 1290 页)

(THY PULSE DRIVE) 因为无此触发脉冲也会出现无高压故障。这时,可通过开关房间门 2 (room door 2),同时观察高压控制区光缆 1 有无光信号发出。如果无光信号,首先要考虑 PPG-HTB PCB 电路板的问题,因在 PFN V MON H. E 及 PFN VMON L. E 光缆有问题时其只对 HT DRIVE PULSE 有影响,而对 THY PULSE DRIVE 没有影响。如果没有此脉冲可在维修端子 PFN 端测量到一低频电压,幅度 10 V 到 15 V 之间的电压波动。

2.2.4 闸流管有触发脉冲,检查有无高压触发脉冲(HT DRIVE PULSE) 此时可以用示波器直接测量 SK17G,在房间门 2 打开时此处应该有触发脉冲输出,其幅度应该在 15 V 左右,脉宽应为 0.7 ms,周期为 10 ms。若无此脉冲,可以进一步检查 HT PSU CONTROL PCB 电路板、PPG-HTB PCB 电路板和 DRIVER PCB 电路板(相关线路图和电压波形可在厂家给的维修手册中查到)及其相关附属器件,逐步加以解决。

3 小结

笔者在多次检修"由于无高压故障而引起无剂量率显示"的过程中,故障发生在上述原因的任何一步都有可能,需逐步分析,很快都解决了问题,大大减少了停机时间。但在维修过程中,一定要注意用放电棒给电容和 PFN 放电,以免发生危险。

关键词:Precise 直线加速器;故障检修;高压电路
中图法分类号:R197.39 文献标识码:B

参考文献:

[1] 顾本广. 医用加速器[M]. 北京:科学出版社, 2003. 430-431.

(编辑 陈聪连)

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