

MR化学位移成像脑代谢物改变与肝硬化的临床相关性

乔秀丽¹, 李振芝², 刘芹¹, 高孝忠¹, 王晓丰¹, 岳进勇¹, 梁和业¹ (1. 山东威海市立医院 消化内科, 威海 264200; 2. 山东威海市立医院 磁共振室, 威海 264200)

摘要: 目的 利用MRS评价肝硬化患者脑代谢物的异常变化及其与Child-Pugh分级、肝功指标的相关性。方法 应用3.0 T磁共振对52例乙型肝炎肝硬化患者(Child-Pugh A级患者20例、Child-Pugh B级患者14例、Child-Pugh C级患者18例)及15名慢性乙型肝炎患者(对照组)进行磁共振波谱分析, 计算脑代谢物峰下面积Cho(胆碱)、Mi(肌醇)、NAA(N-乙酰天门冬氨酸)、Cr(肌酐)、Glx6(谷氨酰胺复合物)、脑代谢物峰下面积与Cr比值(NAA/Cr、Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr)。结果 ① Child-Pugh A级组与对照组Mi、Glx6比较, 差异有统计学意义。Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组Cho、Mi、Glx6比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$); Child-Pugh C级组与Child-Pugh B级组Cho、Mi比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。② Child-Pugh A级组与对照组Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$); Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$); Child-Pugh C级组与Child-Pugh B级组Cho/Cr、Mi/Cr比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。③ 肝性脑病(HE)组与非肝性脑病组脑代谢物峰下面积比值Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。④ Child-Pugh分级与Glx6/Cr呈正相关, 与Cho/Cr、Mi/Cr呈负相关。⑤ 肝硬化患者TBil、PT与Cho/Cr、Mi/Cr呈负相关, 与Glx6/Cr呈正相关。ALB与Cho/Cr、Mi/Cr呈正相关, 与Glx6/Cr呈负相关。ALT与NAA/Cr、Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr无明显相关性。结论 肝硬化及肝性脑病患者存在脑代谢物浓度异常改变, 可作为早期诊断肝硬化、肝性脑病及评价肝硬化、肝性脑病严重程度的一项指标。

关键词: 肝硬化; 肝性脑病; 磁共振波谱分析; Child-Pugh分级; 肝功能

The clinical correlation between MR chemical shift imaging of cerebral metabolic changes and liver cirrhosis

QIAO Xiu-li¹, LI Zhen-zhi², Liu Qin¹, GAO Xiao-zhong¹, WANG Xiao-feng¹, YUE Jin-yong¹, LIANG He-ye¹ (1. Department of Gastroenterology, Weihai Municipal Hospital, Weihai 264200, China; 2. Department of Magnetic Resonance, Weihai Municipal Hospital, Weihai 264200, China)

Abstract: Objective To evaluate cerebral metabolic changes in patients with liver cirrhosis and its correlation with Child-Pugh score by MR chemical shift imaging (MRS). **Methods** Fifty two cases of HBV liver cirrhosis (20 in Child-Pugh A group, 19 in Child-Pugh B group and 14 in Child-Pugh C group) and 15 cases of chronic hepatitis B cases (control group) have been analyzed by 3.0 T MRS. The areas under peak of cerebral metabolites (Cho, Mi, NAA, Cr, Glx6) and the ratio of areas under peak of cerebral metabolites and Cr (NAA/Cr, Cho/Cr, Mi/Cr, Glx6/Cr) have been calculated and analyzed, respectively. **Results** ① The areas of Mi and Glx6 between Child-Pugh A group and control group showed statistical difference ($P < 0.01$). The areas of Cho, Mi, Glx6 among Child-Pugh A group, Child-Pugh B group and Child-Pugh C group showed statistical difference ($P < 0.01$ or $P < 0.05$). ② It has statistical significance ($P < 0.01$) for Cho/Cr, Mi/Cr, Glx6/Cr among control group, Child-Pugh A group, Child-Pugh B group and Child-Pugh C group ($P < 0.01$ or $P < 0.05$). ③ The ratio of areas under peak of cerebral metabolites and Cr (NAA/Cr, Cho/Cr, Mi/Cr, Glx6/Cr) between HE group and without HE group showed statistical difference ($P < 0.01$). ④ Child-

通讯作者: 乔秀丽 Email: lqyjbyx@163.com

Pugh grading was positively correlated with Glx6/Cr and negatively correlated with Cho/Cr, Mi/Cr. ⑤TBil, PT were negatively correlated with Cho/Cr, Mi/Cr and positively correlated with Glx6/Cr. ALB was positively correlated with Cho/Cr, Mi/Cr and negatively correlated with Glx6/Cr. ALT was not significantly correlated with NAA/Cr, Cho/Cr, Mi/Cr, Glx6/Cr. **Conclusions** There were cerebral metabolic changes in patients with cirrhosis and HE. The changes can be valid indexes to diagnose early and evaluate the degree of cirrhosis and HE.

Key words: Liver cirrhosis; Hepatic encephalopathy; Magnetic Resonance Spectroscopic Study; Child-Pugh score; Liver function

我国是乙型肝炎高发地区,部分患者可逐渐发展为肝硬化甚至肝癌,肝硬化越重预后越差,肝性脑病是肝硬化终末期的常见并发症,直接危及患者生命。既往仅通过肝纤维化指标、肝脏影像学、血氨、脑电图、简易智力测验、诱发电位等来诊断肝硬化及肝性脑病,随着磁共振技术的发展,笔者对我院2007年1月~2008年7月共52例经临床症状、乙型肝炎病毒表面标志物检测、HBV DNA、肝脏影像学等确诊为乙型肝炎肝硬化患者进行磁共振波谱分析研究,以验证肝硬化患者脑代谢物的异常变化及其与Child-Pugh分级、肝功能指标的的相关性,为疾病的进展作出评估,同时更好的解释肝性脑病的发病机制。

1 资料与方法

1.1 研究对象 52例乙型肝炎肝硬化患者均为2007年1月~2008年7月威海市立医院肝病门诊及病房患者,其中男41例,女11例,年龄38~69岁,平均 (57.21 ± 4.38) 岁。乙型肝炎肝硬化无肝性脑病组(简称非肝性脑病组)39例,乙型肝炎肝硬化发生肝性脑病组(简称肝性脑病组)13例。据凝血时间、白蛋白、胆红素、腹水、肝性脑病进行Child-Pugh分级,其中Child-Pugh A级患者20例,Child-Pugh B级患者14例,Child-Pugh C级患者18例。对照组:15名慢性乙型肝炎患者,其中男11例,女4例,年龄25~58岁,平均 (40.65 ± 4.65) 岁。排除高渗状态、低渗状态、中枢神经系统原发性疾病、糖尿病、肾脏功能损害等其他影响脑代谢物浓度异常的疾病。

1.2 MRS技术

1.2.1 设备及检查方法 MRI检查使用Siemens Magnetom Trio 3.0 T磁共振成像仪,头颅表面线圈。

先行常规横轴位TSE-T2WI序列($TR/TE = 4000 \text{ ms}/95 \text{ ms}$)及FLASH-T1WI序列($TR/TE = 220 \text{ ms}/2.5 \text{ ms}$,翻转角 $= 90^\circ$)扫描,用于观察颅脑有无异常并作为MRS检查的定位像。脑部多体素1H-MRS检查采用二维CSI序列($TR/TE = 1700 \text{ ms}/30 \text{ ms}$,翻转角 $= 90^\circ$,二次激励,扫描时间为5分30秒),采用自动匀场及水抑制技术。CSI感兴趣区在横轴位T2WI上选取,共包含36个体素,感兴趣区大小为 $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$,感兴趣区共纺织4条饱和带。

1.2.2 图像处理及分析 脑MRS分析利用机器自带的软件自动完成基线校准、信号平均、代谢物识别并计算体素内各代谢物波峰曲线下的面积,其中N-乙酰天门冬氨酸(NAA)的化学位移位置为2.02 ppm、肌酐(Cr)的位置为3.03 ppm、胆碱(Cho)的位置为3.20 ppm、肌醇(Mi)的位置为3.56 ppm,谷氨酰胺复合物(Glx1~Glx6)的位置分别为2.10 ppm、2.18 ppm、2.28 ppm、2.36 ppm、3.72 ppm及3.80 ppm。^[1]J耦合效应,谷氨酰胺复合物波峰较多,本文主要分析3.80 ppm处的Glx6峰。仪器自动给出以Cr峰为参照的下列代谢物a峰下面积比值:NAA/Cr、Cho/Cr、Mi/Cr及Glx6/Cr。

1.3 统计学方法 将慢性乙型肝炎患者和慢性肝硬化患者分为对照组、Child-Pugh A级、B级、C级组,肝性脑病组与非肝性脑病组,对各组间代谢产物峰高及相对于Cr的比值进行t检验与单因素方差分析,对代谢产物峰高比值与Child-Pugh分级、TBil、ALB、PT、ALT进行相关性分析。实验结果经SPSS 10.0统计软件进行数据分析,以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 Child-Pugh A级、B级、C级患者、肝性脑病患者磁共振波谱图像见图1~图4。

2.2 肝硬化患者脑代谢物峰下面积比较 Child-Pugh A级组与对照组Mi、Glx6比较, 差异有统计学意义。Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组Cho、Mi、Glx6比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$); Child-Pugh C级组与Child-Pugh B级组Cho、Mi比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$), 见表1。

2.3 肝硬化患者脑代谢物峰下面积比值比较 Child-Pugh A级组与对照组Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$); Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$); Child-

Pugh C级组与Child-Pugh B级组Cho/Cr、Mi/Cr比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表2。

2.4 肝性脑病组与非肝性脑病组脑代谢物峰下面积比值比较 肝性脑病组与非肝性脑病组脑代谢物峰下面积比值Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 见表3。

2.5 脑代谢物峰下面积与Child-Pugh分级、肝性脑病(HE)分期的临床相关性分析 Child-Pugh分级、HE分期与Glx6/Cr呈正相关, 与Cho/Cr、Mi/Cr呈负相关, 见表4。

2.6 肝硬化患者血生化指标与脑代谢产物的相关性分析 肝硬化患者TBil、PT与Cho/Cr、Mi/Cr呈负相关, 与Glx6/Cr呈正相关。ALB与Cho/Cr、Mi/Cr呈正相关, 与Glx6/Cr呈负相关。ALT与NAA/Cr、Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr无明显相关性, 见表5。

表1 肝硬化患者脑代谢物峰下面积比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	NAA	Cr	Cho	Mi	Glx6
对照组	41.14 \pm 2.76	21.99 \pm 1.93	21.21 \pm 2.20	13.42 \pm 1.53	8.15 \pm 0.77
Child-Pugh A级	42.29 \pm 3.22	21.94 \pm 1.87	20.45 \pm 2.23	11.46 \pm 2.87*	9.70 \pm 1.78*
Child-Pugh B级	40.96 \pm 2.67	20.15 \pm 0.96	16.52 \pm 0.96 [#]	6.56 \pm 2.46 [#]	12.35 \pm 1.64 [#]
Child-Pugh C级	41.19 \pm 3.81	18.83 \pm 2.52	12.67 \pm 1.90 [△]	3.63 \pm 1.70 [△]	12.84 \pm 2.14

注: *示Child-Pugh A级组与对照组比较, $P < 0.01$; [#]示Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组比较, $P < 0.01$; [△]示Child-Pugh C级组与Child-Pugh B级组比较, $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$

表2 肝硬化患者脑代谢物峰下面积比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	NAA/Cr	Cho/Cr	Mi/Cr	Glx6/Cr
对照组	1.90 \pm 0.16	0.97 \pm 0.08	0.61 \pm 0.06	0.38 \pm 0.05
Child-Pugh A级	1.96 \pm 0.17	0.98 \pm 0.09	0.50 \pm 0.06*	0.41 \pm 0.05*
Child-Pugh B级	1.96 \pm 0.13	0.84 \pm 0.09 [#]	0.38 \pm 0.09 [#]	0.53 \pm 0.07 [#]
Child-Pugh C级	2.22 \pm 0.19	0.73 \pm 0.13 [△]	0.18 \pm 0.04 [△]	0.69 \pm 0.06

注: *示Child-Pugh A级组与对照组比较, $P < 0.01$; [#]示Child-Pugh B级组与Child-Pugh A级组比较, $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$; [△]示Child-Pugh C级组与Child-Pugh B级组比较, $P < 0.05$

表3 肝性脑病组与非肝性脑病组脑代谢物峰下面积比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	NAA/Cr	Cho/Cr	Mi/Cr	Glx6/Cr
肝性脑病组	2.02 \pm 0.19	0.73 \pm 0.13	0.18 \pm 0.04	0.69 \pm 0.06
非肝性脑病组	1.96 \pm 0.15	0.93 \pm 0.11	0.93 \pm 0.11	0.46 \pm 0.08
P值	> 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01

3 讨论

磁共振波谱分析(MRS)是测定活体内某一特定组织区域化学成分的唯一无损伤技术,是磁共振成像和磁共振波谱技术完美结合的产物,是在磁共振成像的基础上又一新型的功能分析诊断方法。磁共振波谱主要检测的是组织内一些化合物和代谢物的含量及其浓度,这些化学信息代表

组织或体液中相应代谢物的浓度,反映组织细胞的代谢状况。即磁共振波谱可以从组织细胞代谢方面来表达其病理改变。既往磁共振波谱分析中代谢物浓度不稳定,仅Cr值相对稳定,常用代谢产物峰下面积与Cr峰下面积的比值作为测量标准,但近几年伴随磁共振技术的发展,行代谢产物含量的绝对值检测亦较为普遍^[1]。

表 4 脑代谢物峰下面积与Child-Pugh分级、HE的临床相关性分析

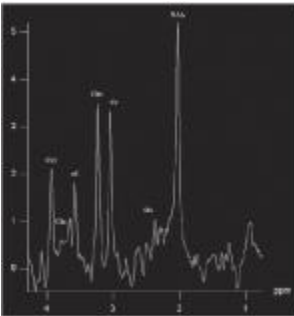
	NAA/Cr	Cho/Cr	Mi/Cr	Glx6/ Cr
Child-Pugh分级	0.460	-0.711*	-0.717*	0.791*
HE分期	0.415	-0.727*	-0.924*	0.867*

注: *示 $P < 0.01$ (表内为 r 值)

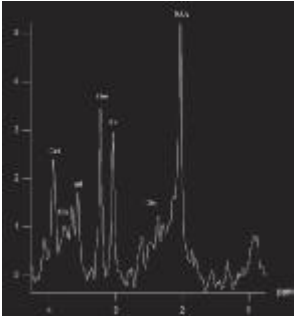
表 5 肝硬化患者血生化与脑代谢产物的相关性分析

	NAA/Cr	Cho/Cr	ml/Cr	Glx6/ Cr
TBil	-0.390	-0.632*	-0.685*	0.712*
ALT	-0.325	-0.417	-0.398	0.482
ALB	0.458	0.793*	0.806*	-0.854*
PT	-0.415	-0.809*	-0.847*	0.892*

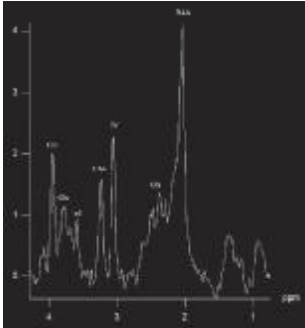
注: * $P < 0.05$ (表内为 r 值)



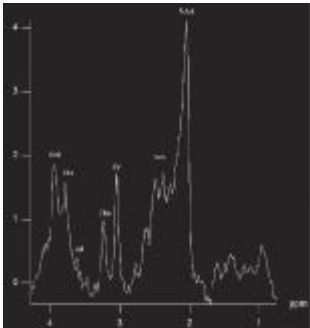
■ 1 Child-Pugh A级患者磁共振波谱图像



■ 2 Child-Pugh B级患者磁共振波谱图像



■ 3 Child-Pugh C级患者磁共振波谱图像



■ 4 肝性脑病患者磁共振波谱图像

通过对52例肝硬化患者进行头颅磁共振波谱分析发现,肝硬化患者存在明显的脑代谢物生化异常^[2]。当进入肝硬化期Mi、Mi/Cr即开始下降, Glx6、Glx6/Cr开始升高。■Child-Pugh A级向Child-Pugh B级、C级进展过程中Cho、Cho/Cr、Mi、Mi/Cr一直有下降趋势,而Glx6、Glx6/Cr在Child-Pugh B级时较Child-Pugh A级明显升高,Child-Pugh C级与Child-Pugh B级间无显著变化,说明Cho、Cho/Cr、Mi、Mi/Cr在不同Child-Pugh分级中差别有统计学意义,可区分Child-Pugh A级、B级、C级。同时,可以看出MRS改变与患者肝硬化Child-Pugh分级呈部分平行关系,Child-Pugh分级越高,Cho、Cho/Cr、Mi、Mi/Cr越低。一般肝硬化早期并无明显形态学改变,但有研究表明,此时肝脏可已有血流动力学的改变。Van Beers等CT灌注结果显示,肝脏灌注时间、肝动脉分数和平均通过时间3个指标在肝硬化组与慢性肝病组、正常对照组之间的差异有统计学意义,肝硬化时血流灌注有明显减少。在许多疾病过程中,代谢改变先于病理形态改变。通过本研究发现MRS对组织代谢改变的潜在敏感性很高,故能提供信息以早期检测病变,其将在肝硬化早期诊断中发挥更多的作用。

肝性脑病组与非肝性脑病组脑代谢物峰下面积比值Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr比较,二者之间有显著差异^[2-4],上述脑代谢物改变在诊断肝性脑病方面有一定意义。肝性脑病时Glx6/Cr上升,Cho/Cr、Mi/Cr下降。在肝性脑病发病机制氨中毒学说中提到血氨过高与谷氨酸合成谷氨酰胺,这些反应消耗大量ATP、辅酶,而脑代谢物Cr作为高能磷酸化的储备以及ATP和ADP的缓冲剂对维持脑细胞中的能量依赖系统发挥作用。Cho的波谱位于3.2 ppm处,Cho^[5]包括胆碱、磷酸甘油胆碱、磷酸胆碱和磷脂酰胆碱,反映脑内总胆碱量。Mi和Cho主要存在于星形胶质细胞和少突胶质细胞内,参与星形胶质细胞有机渗透压的调节,Mi和Cho峰的异常可反映脑星形胶质细胞内渗透压的改变^[6]。星形胶质细胞是中枢神经系统内唯一具有谷氨酰

胺合成通路的细胞,当发生肝性脑病时,谷氨酰胺合成增加且聚集在星形胶质细胞内,谷氨酰胺是一种很强的细胞内渗透剂,为了维持脑渗透压平衡,Mi移至细胞外,细胞内Cho水平降低也可能是代偿细胞内高渗透压的一种机制;肝性脑病期时患者常会出现脑细胞水肿,表现为应答错误、胡言乱语、嗜睡、昏迷等精神症状,神经系统查体可有阳性表现。NAA几乎均存在于神经元与前突触细胞内,它常被作为反映神经元功能的内标物,谷氨酰胺不仅可以进入脑星形胶质细胞,同时亦可进入神经元细胞使之肿胀坏死,理论上肝性脑病期NAA/Cr应呈明显下降趋势,但在本研究中未出现上述结果,这有待进一步分析。

以上提示应用脑代谢物浓度相应变化,可以对肝硬化的分期作出评判,从病理生理学角度更好的解释肝性脑病发病机制。氨与 α -酮戊二酸合成谷氨酸、谷氨酸被星形胶质细胞摄取后在谷氨酰胺合成酶作用下生成谷氨酰胺,在此消耗大量的 α -酮戊二酸及ATP。所以在治疗肝性脑病时除了应用门冬氨酸鸟氨酸、乳果糖、支链氨基酸等促进尿素循环、减少氨吸收等药物外,也要重视ATP、胆碱等能量制剂的重要性,即保障脑细胞功能的正常发挥。

临床分期、Child-Pugh分级与Glx6/Cr呈正相关,与Cho/Cr、Mi/Cr呈负相关。肝性脑病的发生虽然与血氨升高有关,但血氨水平并不与脑病程度平行^[7],有研究认为Glx峰能较血氨更好地反映脑损害严重程度^[8]。经体内脑代谢物浓度变化提示通过对上述脑代谢物浓度的监测,对肝硬化及肝性脑病的分期、严重程度作出评判。■此可见脑代谢物浓度与肝硬化、肝性脑病有一定相关性。

肝脏有合成白蛋白、凝血因子、解毒及胆红素代谢等功能,肝性脑病大多出现在肝病终末期,此时肝脏储备功能已经很差,白蛋白、凝血因子与Cho/Cr、Mi/Cr、Glx6/Cr有相关性,说明随着肝功能下降,脑代谢物浓度亦有所变化,当肝脏解毒功能崩溃时即会产生肝性脑病。ALT只是代表肝细胞受损程度,ALT活性变化与肝脏病理组织

改变缺乏一致性,有严重肝损伤患者的ALT并不升高。除了**血清蛋白**、凝血功能、**胆红素**、**血脂**、**胆碱酯酶活力**可反映肝功能外^[9],各脑代谢物浓度对评价肝功能亦有所帮助^[8]。

参考文献

- [1] 林艳,饶海滨,吴仁华,等. 1H-MRS定量测定脑代谢物的研究[J]. 国外医学(放射医学核医学分册),2005,29:85-88.
- [2] 张龙江,尹建忠,祁吉. 肝硬化患者脑代谢的磁共振波谱成像研究[J]. 临床放射学杂志,2008,27:297-302.
- [3] 郭海博,马林,蔡幼铨. 重临床肝性脑病患者脑MRI与 1H-MRS研究[J]. 中国医学影像技术,2007,23:1282-1284.
- [4] Matsusue E, Kinoshita T, Ohama E, et al. Cerebral cortical and white matter lesions in chronic hepatic encephalopathy: MR-pathologic correlations[J]. AJNR,2005,26:347-351.

- [5] Taylor-Robinson SD, Sargentoni J, Mallatieu RJ, et al. Cerebral phosphorus-31 magnetic resonance spectroscopy in patients with chronic hepatic encephalopathy[J]. Hepatology,1994,20:1173-1178.
- [6] Kreis R, Ross BD, Farrow NA, et al. Metabolic disorders of the brain in chronic hepatic encephalopathy detected with H-1 MR spectroscopy[J]. Radiology,1992,182:19-27.
- [7] Katayama K. Ammonia metabolism and hepatic encephalopathy[J]. Hepatol Res, 2004,30S:73-80.
- [8] 龙莉玲,李向荣,黄仲奎. 慢性肝病脑部异常的MRI和MR氢质子波谱表现与临床研究[J]. 中华放射学杂志,2006,40:1237-1240.
- [9] 张惠岩,付欢泉,张燕燕. 肝病患者血清总胆汁酸测定的意义[J]. 现代中西医结合杂志,2007,16:4690.

收稿日期: 2008-11-24

• 会议报道 •

第三屆地坛国际感染病会议圆满落幕

第三屆地坛国际感染病会议暨感染病领域的全球对话于7月30~8月2日在北京国际会议中心圆满落幕。本次会议有1200余人注册,其中国外参会者200余人。

大会特邀国际感染病学会主席Raul E. Isturiz、欧洲感染病学会主席Giuseppe Cornaglia、欧洲肝病学会主席Heiner Wedemeyer、国内感染病学和肝病专家庄辉院士、贾继东教授、魏来教授等出席。

会上Raul E. Isturiz、Giuseppe Cornaglia、Heiner Wedemeyer、贾继东、魏来教授分别作了题为《抗生素应用的全球策略》、《一线抗生素药物耐药及耐药菌的传播》、《I型干扰素在乙型肝炎再次感染中的免疫作用:干扰素抵抗HBV的机制》、《中国病毒性肝炎:研究发现和临床应用》、《亚洲HCV感染流行病学和诊疗的变化》精彩的演讲,引起较大反响。由此完成了地坛国际感染病会议内容从以前的肝病顺利过渡到抗生素的应用、感染性疾病等领域的广度、深度的研究与探讨。同时会议上还探讨了甲型H1N1流感在全球的流行趋势和范围。

7月31日的Gala dinner大会晚宴上,由北京地坛医院毛羽院长为5家传染病合作医院颁发合作协议。邀请Masao Omata教授、斯崇文教授、中华医学会音像社社长吴贯军为“阿甘定杯优秀论文”3位金奖获得者颁发荣誉证书;邀请福建广生堂药业有限公司董事长李平为5名银奖获得者颁发获奖证书;由北京地坛医院成军副院长10名铜奖获得者颁发获奖证书。

本次会议从论文的质量、会议组织、会场秩序都较前两次有了较大的提高。它标志着地坛国际感染病会议正逐渐走向成熟。