·基础研究·

# 槐耳颗粒对人胰腺癌细胞 Panc－2 原位移植模型的干预研究

宋志远[1]，张　晖[2]，孔　棣[1]（1. 兰陵县人民医院外二科，山东　临沂　277700；2. 天津市南开医院外四科，天津 300100）

［摘　要］　目的：探讨槐耳颗粒对胰腺癌细胞的凋亡作用。方法：建立胰腺癌原位移植裸鼠模型（20 只），随机分为对照组（5 只）：予 0.9% NaCl 溶液 0.4 ml 灌胃，1 次/d，0.9% NaCl 溶液 0.2 ml 腹腔注射，2 次/周；槐耳颗粒组（5 只）：予槐耳颗粒溶剂 0.4 ml 灌胃，1 次/d，0.9% NaCl 溶液 0.2 ml 腹腔注射 2 次/周；吉西他滨组（5 只）：予 0.9% NaCl 溶液 0.4 ml 灌胃，1 次/d，吉西他滨 0.2 ml 腹腔注射，2 次/周；槐耳颗粒＋吉西他滨组四组（5 只）：予槐耳颗粒溶剂 0.4 ml 灌胃，1 次/d，吉西他滨 0.2 ml 腹腔注射，2 次/周。测量移植瘤重量，利用免疫组化、Tunel 法检测细胞凋亡。结果：槐耳颗粒组瘤重低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。槐耳颗粒与对照组比较可以促进细胞凋亡，差异有统计学意义（$P<0.05$）；与吉西他滨组比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。结论：槐耳颗粒可以抑制肿瘤生长，同时促进胰腺癌细胞凋亡。

［关键词］　胰腺癌；槐耳颗粒；模型；凋亡

## Interventional researches of Huai´er Granula on Human Pancreatic Carcinomas Mini－Panc－2 models

*SONG Zhi－yuan*[1]，*ZHANG Hui*[2]，*KONG Di*[1]（1. *Second Department of Surgery of Lan Ling County People´s Hospital*，*Linyi* 277700，*China*；2. *Fourth Department of Surgery of Nankai Hospital*，*Tianjin* 300100，*China*）

**Abstract：Objective** To investigate the effects of Huai´er Granula on the apoptosis of human pancreatic cancer cells. **Method** The 20 nude mice model of pancreatic cancer were established and divided into 4 groups randomly，each group had 5 mice. The control group was given with NaCl 0.4 ml by intragastric administration per day and NaCl 0.2 ml by intraperitoneal injection twice a week；The Huai´er Granula group was given with Huai´er Granula 0.4 ml by intragastric administration per day and NaCl 0.2 ml by intraperitoneal injection twice a week；The GEM group was given with NaCl 0.4 ml by intragastric administration per day and GEM 0.2 ml by intraperitoneal injection twice a week. The Huai´er Granula and GEM group was given with Huai´er Granula 0.4 ml by intragastric administration per day and GEM 0.2 ml by intraperitoneal injection twice a week. The weight of tumors were measured. Simultaneously the method of immunohistochemistry and TUNEL were detected to estimate apoptosis of tumor cells. **Results** There was less tumor weights in the Huai´er Granula group than the control group and the differences had statistically significant（$P<0.05$）. There was no statistically significant between the Huai´er Granula and GEM group to promote apoptosis（$P>0.05$），but compared with the control group，there was statistically significant（$P<0.05$）. **Conclusion** Huai´er Granula can restrain growth and induce apoptosis of the tumor cells.

**Key Words：** Pancreatic cancer；Huai´er Granula；Model；Apoptosis

胰腺癌是消化道恶性肿瘤之一，发病率与死亡率较高，并呈上升趋势，预后较差，5 年生存率低于 5%[1]，在我国一些地方，胰腺癌的死亡率升至第 5 位[2]。早期诊断对胰腺癌的治疗尤为重要，随着医学影像等医疗技术不断进步，治疗手段不断革新，胰腺癌患者 5 年生存率较之前有显著提高[3]。中晚期癌症患者失去手术时机，机体又不能耐受放/化疗时，需要寻找一些耐药性小、不良反应少的药物。杨爱琳等实验证明，槐耳颗粒可以使癌细胞凋亡，促进化疗药物的作用[4]。本实验通过建立胰腺癌原位移植模型，通过免疫组化、TUNEL 法探讨槐耳颗粒诱导胰腺癌细胞凋亡作用。

## 1　资料与方法

### 1.1　实验材料

**1.1.1　细胞与细胞培养：**人胰腺癌 Mini－Panc－2 细胞株（天津肿瘤医院实验室），高糖 DMEM 培养液（GIBCO 公司）（含 10% 热灭活的小牛血清、100 u/ml，青霉素、100 μg/ml 链霉素）；按 1∶3 的比例传代。

**1.1.2　动物：**BALB/c－nu 裸鼠（北京医学科学院），20 只；6

通讯作者：孔　棣

?1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

周龄; 体重: 20 ~ 23 g; 雌性; 饲养于 SPF 级环境中。

1.1.3　主要药物: 槐耳颗粒由江苏启东盖天力药业有限公司提供。按"人和动物间按体表面积折算表"进行换算,取剂量 5 g/kg,予裸鼠(约 20g)量为 0.4 ml/d 进行胃饲,4℃保存。吉西他滨(健泽)粉剂: 1 g/瓶,美国礼来公司生产,取 50 mg/kg,予裸鼠(约 20 g)量为 0.2 ml 腹腔注射,每周二、周五各一次。

1.2　方法

1.2.1　人胰腺癌细胞 Mini - Panc - 2 原位移植模型的建立: 将胰腺癌 Panc - 2 细胞制成单细胞悬液,接种于裸鼠右侧肩背部皮下; 将瘤块切成 1 $mm^3$ 大小,固定于裸鼠胰腺体、尾处,轻送回腹腔,缝合腹壁肌层及皮肤。

1.2.2　实验分组与给药: 造模后次日随机分组,分为对照组(5 只)、槐耳颗粒组(5 只)、吉西他滨组(5 只)、槐耳颗粒 + 吉西他滨组四组(5 只)。对照组: 予 0.9% NaCl 溶液 0.4 ml 灌胃,1 次/d; 0.9% NaCl 溶液 0.2 ml 腹腔注射,2 次/周; 槐耳颗粒组: 予槐耳颗粒溶剂 0.4 ml 灌胃,1 次/d; 0.9% NaCl 溶液 0.2 ml 腹腔注射 2 次/周; 吉西他滨组: 予 0.9% NaCl 溶液 0.4 ml灌胃,1 次/d; 吉西他滨 0.2 ml,腹腔注射,2 次/周; 槐耳颗粒 + 吉西他滨组: 予槐耳颗粒溶剂 0.4 ml 灌胃,1 次/d; 吉西他滨0.2 ml,腹腔注射 2 次/周。

1.2.3　肿瘤生长测定: 给药 6 周后处死裸鼠,取出胰腺肿瘤,称瘤重,计算抑瘤率。抑瘤率(%) =(对照组平均瘤重 - 治疗组平均瘤重)/对照组平均瘤重 × 100%。将瘤块以最大矢状径切开,用 10% 福尔马林固定,然后石蜡包埋切片备用。

1.3　半胱氨酸蛋白酶 Caspase 3 免疫组化法检测细胞凋亡

1.3.1　检测程序

1.3.1.1　准备切片: 常规 5 μm 石蜡切片,贴在涂有切片粘合剂的干净载玻片上,58℃烤 2 h,脱蜡。

1.3.1.2　抗原修复: 修复液加入高压锅内,待修复切片浸入修复液中,盖上压力锅盖,加热至均匀喷气,从喷气开始计时,2 min 后压力锅离开热源,冷却至室温,取出切片,蒸馏水淋洗后,再用 PBS 漂洗两次,3 min/次。

1.3.1.3　加入试剂: ①将 100 μl 试剂 1 滴到切片组织上,室温孵育10 min,用 PBS 漂洗切片 3 次,5 min/次,并将组织周围液体擦拭干净; ②将 100 μl 试剂 2 滴到切片组织上,室温孵育 10 min,用 PBS 漂洗切片 3 次,5 min/次,并将组织周围液体擦拭干净; ③将 100 μl 一抗工作液(1∶50 稀释)滴到切片组织上,4℃过夜,用 PBS 漂洗切片 3 次,5 min/次,并将组织周围液体擦拭干净; ④将 100 μl 试剂 3 滴到切片组织上,室温孵育 10 min,用 PBS 漂洗切片 3 次,5 min/次,并将组织周围液体擦拭干净; ⑤将 100 μl 试剂 4 滴到切片组织上,室温孵育 10 min,用 PBS 漂洗切片 3 次,5 min/次,并将组织周围液体擦拭干净; ⑥DAB 工作液配制: 按需求,将试剂 A 与试剂 B 按 1∶19 体积混匀,备用; ⑦显色: 将适量 DAB 工作液滴到切片组织上,显色时间为 2 ~ 5 min,显微镜下控制显色时间,达到最佳效果时,用 PBS 终止反应。

1.3.1.4　复染、透明、封片: 用中性树胶及盖玻片封片,保存。

1.3.2　病理数据分析方法: 每组标本的切片在光学显微镜高倍视野(×40)下随机选取至少 10 个非坏死区的视野,计算凋亡细胞指数。凋亡指数(%) =(凋亡细胞数/计数细胞数) ×100%。

1.4　TUNEL 法检测细胞凋亡

1.4.1　检测程序

1.4.1.1　脱蜡: 将切片浸入二甲苯、100% - 90% - 80% - 70% 无水乙醇中,室温放置; 用 1xTBS 漂洗切片 2 min,并将组织周围液体擦拭干净。

1.4.1.2　加入抗体: ①5X TdT Equilibration Buffer 1∶5 蒸馏水稀释; ②将 100 μl 1X TdT Equilibration Buffer 滴到切片组织上,室温孵育 10 ~ 30 min,使其充分混匀; ③准备 The working TdT Labeling Reation Mixture; 用 57.0 μl TdT Labeling Reation Mix: 3.0 μl TdT Enzyme; ④将 1X TdT Equilibration Buffer 轻轻擦拭干净; ⑤将 60 μl The working TdT Labeling Reation Mixture 滴到切片组织上,放入 37℃恒温水浴箱中孵育 90 min。

1.4.1.3　复染、透明、封片: 用中性树胶及盖玻片封片,保存。

1.4.2　病理数据分析方法: 测量结果: 每组标本的切片在高倍镜(×40)下随机选取至少 10 个肿瘤组织坏死区以外的视野,计算凋亡个数。

1.5　统计学方法: 应用 SPSS11.0 统计软件分析实验结果,种植瘤生长影响使用单因素方差分析,各组之间比较用方差分析和 $t$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2　结果

2.1　各组药物对裸鼠胰腺种植瘤的影响: 槐耳颗粒组、吉西他滨组和槐耳颗粒 + 吉西他滨组荷瘤裸鼠胰腺肿瘤重量都低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2　半胱氨酸蛋白酶 Caspase 3 免疫组化法检测: 各组肿瘤组织中均可见凋亡细胞,槐耳颗粒组、吉西他滨组和槐耳颗粒 + 吉西他滨组细胞凋亡指数显著高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$); 槐耳颗粒组与吉西他滨组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1　槐耳颗粒对胰腺种植瘤生长的影响作用

| 组别 | 例数 | 胰腺瘤重($\bar{x} \pm s$,g) | 抑瘤率(%) |
|---|---|---|---|
| 对照组 | 5 | 6.99 ± 0.19 | |
| 槐耳颗粒组 | 5 | 4.72 ± 0.59① | 32.3 |
| 吉西他滨组 | 5 | 4.33 ± 0.63① | 38.1 |
| 槐耳颗粒 + 吉西他滨组 | 5 | 3.41 ± 0.68① | 51.0 |

注: 与对照组比较,①$P < 0.05$

2.3　TUNEL 法检测细胞凋亡: 各组肿瘤组织中均可见凋亡细胞,槐耳颗粒组、吉西他滨组和槐耳颗粒 + 吉西他滨组细胞凋亡指数显著高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$); 槐耳颗粒组和吉西他滨组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

?1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

见表 3。

表 2 半胱氨酸蛋白酶 Caspase 3 检测细胞凋亡($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 凋亡指数(%) | P 值 |
|---|---|---|---|
| 对照组 | 5 | 1.76 ± 0.66 | |
| 槐耳颗粒组 | 5 | 2.89 ± 0.84① | 0.004 |
| 吉西他滨组 | 5 | 3.10 ± 0.95①② | 0.002 |
| 槐耳颗粒 + 吉西他滨组 | 5 | 3.49 ± 1.01① | 0.000 |

注:与对照组比较,①$P < 0.05$;与槐耳颗粒组比较,②$P > 0.05$

表 3 Tunel 法检测细胞凋亡($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 凋亡个数 | P 值 |
|---|---|---|---|
| 对照组 | 5 | 2.30 ± 1.15 | |
| 槐耳颗粒组 | 5 | 3.90 ± 1.66① | 0.024 |
| 吉西他滨组 | 5 | 4.40 ± 1.89①② | 0.009 |
| 槐耳颗粒 + 吉西他滨组 | 5 | 5.10 ± 1.91① | 0.001 |

注:与对照组比较,①$P < 0.05$;与槐耳颗粒组比较,②$P > 0.05$

## 3 讨论

槐耳,别称槐菌,中药名为槐栓菌[5],是真菌槐栓菌的子实体,提取物为槐耳清膏,其水解产物为多种单糖及氨基酸等。金克槐耳颗粒为国家中药一类新药,主要药理作用为抑制多种肿瘤细胞增殖,诱导肿瘤细胞凋亡,改善肿瘤患者愈后,提高患者生活质量。槐耳颗粒联合化疗药物可以增强疗效,提高患者免疫水平[6]。

细胞凋亡(apoptosis)又称细胞程序性死亡(PCD),是细胞的一种基本生物学现象,在多细胞生物去除不需要的或异常细胞中扮演着相当重要的角色;同时对生物进化、内环境稳定及系统发育产生重要影响,细胞异常凋亡可以诱发多种疾病[7]。细胞凋亡是一种特殊的细胞死亡类型,具有重要的生物学意义,它的分子生物学机制非常复杂,受到多基因控制,这些基因在种属之间非常保守,如 Caspase 家族等,随着现代科学技术的发展,已经对一些细胞凋亡的过程有相当深刻的认识,但是尚不能完全掌握其明确机制。多种疾病的发生与细胞凋亡存在联系,如肿瘤、自身免疫性疾病等;肿瘤是细胞异常凋亡的疾病,其生存环境通过周围细胞提供[8]。

细胞凋亡涉及多种蛋白,如 p53 蛋白、Caspase 家族蛋白等。Caspasa 家族与肿瘤凋亡关系密切,研究表明,在许多肿瘤细胞的凋亡中发现有 Caspase 的活化。关于 Caspase - 3 基因与肿瘤之间的关系已有一定的认识,研究表明 Caspase - 3 基因表达增加,能够促进肿瘤细胞凋亡;肿瘤细胞中 Caspase - 3 基因表达升高,使药物敏感性显著增加[9]。Wei 等实验表明,Caspase - 3 基因表达水平上调,可以抑制 PHF10 在胃癌细胞中的表达[10]。相反,Caspase - 3 基因表达减少,可以使肿瘤恶化,Caspase - 3 表达下降是促进乳腺癌发生的高危因素,并且影响乳腺癌的预后[11]。

本实验结果表明,槐耳颗粒组与对照组比较,可以抑制肿瘤生长,差异有统计学意义($P < 0.05$);槐耳颗粒与吉西他滨组联合应用时,抑瘤作用更加明显。鲁明骞等研究槐耳清膏对人肺腺癌 A549 时发现,槐耳清膏在与 A549 细胞作用 24 ~ 36 h 时抑制作用逐渐增强[12];王卉等研究证实槐耳颗粒通过降低 EZH2 等相关基因的表达,可以抑制肺腺癌细胞增殖[13];槐耳颗粒可以使肿瘤细胞 Caspase - 3 基因表达升高,促进肿瘤细胞凋亡,与对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);刘宇研究发现槐耳颗粒通过激活线粒体途径可以促进人上皮性卵巢癌 SKOV - 3 细胞凋亡[14];槐耳颗粒可以促进结肠癌 SW480 细胞的凋亡,从而抑制结肠癌的侵袭转移[15]。

槐耳颗粒联合化疗药物可以发挥更好的作用;本实验结果表明槐耳颗粒联合吉西他滨,可以更加有效地抑制肿瘤生长,促进细胞凋亡。谈震东等通过分组比较三阴性乳腺癌根治术后化疗效果,分析发现槐耳颗粒联合化疗药物组 3 年存活率与复发率均好于对照组[16];朱琳等研究证实槐耳颗粒联合改良 FOLFOX 方案治疗中晚期肝癌与对照组比较,疗效更好[17];崔佑刚等通过分组实验表明槐耳颗粒联合 XELOX 方案可显著增强Ⅳ期大肠癌患者疗效[18]。

槐耳颗粒联合用药还可以减轻化疗后出现的一系列副反应,提高治疗效果。研究表明,原发性肝癌术后复发/转移使用化疗联合槐耳颗粒治疗时,可以减少药物副反应,改善预后[19];董德硕等观察表明:肝动脉化疗栓塞术联合槐耳颗粒治疗肝细胞癌,安全有效,降低化疗副反应,并改善患者生活质量,为中西医结合治疗肿瘤进行有益的探索[20]。

## 4 展望

诱导细胞凋亡是胰腺癌治疗的一种新途径。目前研究大多处于临床前实验阶段,且未完全掌握诱导胰腺癌细胞凋亡的具体机制,需要继续深入研究。胰腺癌的发生是多种因素所致,通过实验研究,可以将多种方法及药物结合,更好地发挥诱导作用,为临床治疗胰腺癌提供服务。

## 5 参考文献

[1] 王 滨. 胰腺癌危险因素的研究进展[J]. 职业与健康,2017,21(4033):3007.

[2] Chen W,Zheng R,Zhang S, et al. Cancer incidence and mortality in China in 2013: an analysis based on urbanization level [J]. Chin J Cancer Res,2017,29(1):1.

[3] 高 攀,朱祖安. 胰腺癌诊疗的现代研究[J]. 胃肠病学和肝病学杂志,2018,27(1):17.

[4] 杨爱琳,胡仲冬,屠鹏飞. 槐耳抗肿瘤作用研究进展[J]. 中国中药杂志,2015,24(40):4805.

[5] 邓叔群. 中国的真菌[M]. 北京:北京科技出版社,1963:515.

[6] 刘 嘉,王捷夫,田斐,等. 槐耳颗粒联合替吉奥治疗晚期结直肠癌的临床研究[J]. 现代药物与临床,2017,32(11):2207.

[7] Goldar S,Khaniani M S,Derakhshan S M,et al. Molecular

?1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

mechanisms of apoptosis and roles in cancer development and treatment [J]. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention Apjcp, 2015, 16(6): 2129.

[8] 齐　伟,徐　扬,邱　实. 细胞凋亡与肿瘤微环境作用的研究进展 [J]. 医学综述,2017,23(22):4433.

[9] 冯　骁,田　聆,黄　倩. Caspase-3 基因表达调控研究进展 [J]. 生命科学,2014,9(26):936.

[10] Wei M, Liu B, Su L, et al. A novel plant homeodomain finger 10-mediated antiapoptotic mechanism involving repression of caspase-3 in gastric cancer cells [J]. Mol Cancer Ther, 2010, 9(6): 1764.

[11] 郭银谋,高建芝. Caspase-3 在肥胖患者乳腺癌组织中的表达与细胞凋亡的关系 [J]. 中国社区医师,2011,32(13):233.

[12] 鲁明骞,卢宏达,许新华,等. 槐耳清膏对人肺腺癌 A549 细胞增殖及凋亡的影响 [J]. 中国老年学杂志,2017,37(6):2620.

[13] 王　卉,吴唐维,刘永逸,等. 槐耳清膏对肺腺癌细胞增殖 凋亡及相关基因表达的影响 [J]. 国际检验医学杂志,2015,36(11):1483.

[14] 刘　宇,张义军,李宝义,等. 槐耳颗粒对体外培养的人卵巢癌 SKOV-3 细胞增殖和凋亡的影响 [J]. 肿瘤,2016,36(6):644.

[15] 姜建武,李小兰,冷　彦,等. 槐耳颗粒在体外对结肠癌 SW480 细胞侵袭转移的影响 [J]. 医药导报,2015,34(4):455.

[16] 谈震东,杨文杰. 槐耳颗粒在三阴性乳腺癌根治术后化疗中辅助治疗的临床效果 [J]. 实用癌症杂志,2017,32(11):1893.

[17] 朱　琳,黄　英. 槐耳颗粒联合改良 FOLFOX 方案治疗中晚期肝癌的临床疗效观察 [J]. 中国医药指南,2017,15(03):188.

[18] 崔佑刚,孔祥余,张　旭,等. 槐耳颗粒联合 XELOX 方案治疗Ⅳ期大肠癌的疗效研究 [J]. 中国现代药物应用,2016,10(20):11.

[19] 夏念信,邱宝安,王敬晗,等. 化疗联合槐耳颗粒对原发性肝癌术后复发/转移患者预后影响研究 [J]. 临床军医杂志,2017,45(9):887.

[20] 董德硕,刘兆玉. 基于真实世界肝动脉化疗栓塞术联合槐耳颗粒治疗肝细胞癌的临床研究 [J]. 现代肿瘤医学,2018(5):741.

[收稿日期: 2018-04-23　编校: 李晓飞]

# 探讨化学发光免疫分析法检测乙型肝炎病毒感染性标志物的临床应用效果

邵　龙　(苍溪县人民医院,四川　广元　628400)

[摘　要]　目的: 对乙型肝炎(简称乙肝)病毒感染性标志物采用化学发光免疫分析法的检测效果予以分析。方法: 选取接收的 242 例疑似乙肝患者,将全部患者血清均分 2 份,都通过化学发光免疫分析法检测与 ELISA 法对乙肝病毒血清标志物进行检测。并对检测结果予以分析。结果: ELISA 法与化学发光免疫分析法最低检出浓度分别为 0.13 IU/ml、0.03 IU/ml; 对乙肝病毒血清标志物的检测,ELISA 法检测结果低于化学发光免疫分析法检测,差异有统计学意义($P<0.05$); 但在 HBsAb 与 HBcAb 的检出率方面,两种检测方法对比,差异无统计学意义($P>0.05$); HBsAg 检测结果在超过 0.50 IU/ml 水平时,两种检测方法的检测结果一致。ELISA 法 HBsAg 检出率低于 0.50 IU/ml 时,比化学发光免疫分析法检测结果低,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: HBsAg 与 HBsAb 采用化学发光法可定量检测,其对乙肝标志物的检测准确性高于 ELISA 法,在临床早期诊断与病情动态监测中较适用。

[关键词]　化学发光免疫分析法; 乙肝病毒感染性标志物; 临床效果

## The Clinical application chemiluminescent immunoassay in detection of hepatitis B virus infectious Markers

*SHAO Long* (*The People's Hospital of Cangxi County*, *Guangyuan* 628400, *China*)

**Abstract: Objective** The detection effect of chemiluminescent immunoassay for hepatitis B virus infection object mark to be analyzed. **Method** 242 cases of suspected hepatitis B patients were collected, all patients were divided into 2 equal portions, by chemiluminescent immunoassay and ELISA assay for the detection of serum markers of hepatitis B virus detection. **Results** And the test results were analyzed. The results of ELISA method and chemiluminescence immunoassay the minimum detectable concentrations were 0.13 IU/ml and 0.03 IU/ml, respectively; markers of hepatitis B virus serum ELISA assay Measured results below the chemiluminescence immunoassay ($P<0.05$); but in the detection rate of HBsAb and HBcAb, comparing the 2 kinds of detection method ($P>0.05$); HBsAg detection results in more than 0.50 IU/ml level detection, the results of the 2 detection methods with. ELISA method the detection rate of HBsAg was lower than 0.50 IU/ml, than the chemiluminescence immunoassay

?1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net