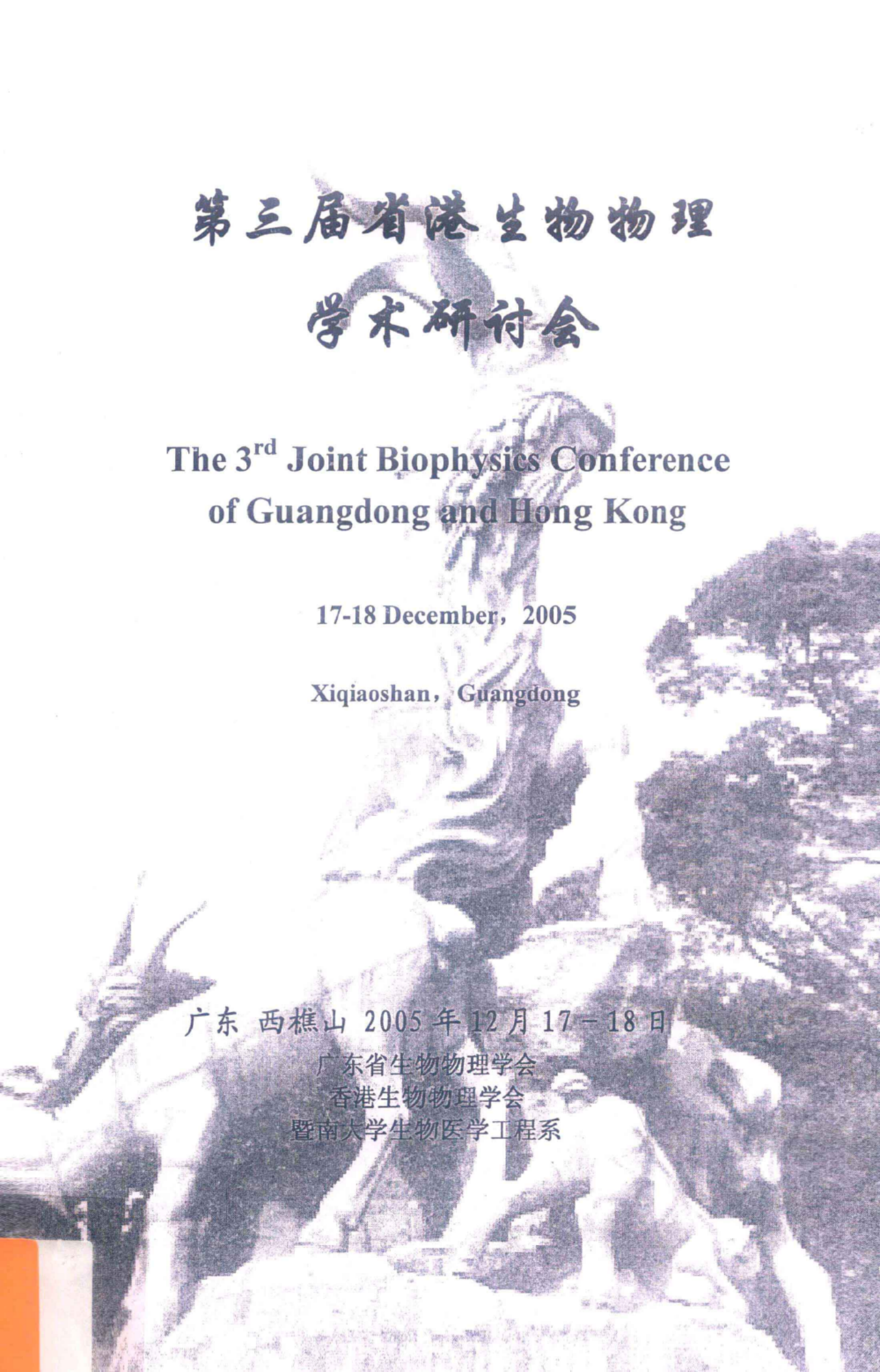




第三届省港生物物理 学术研讨会

The 3rd Joint Biophysics Conference
of Guangdong and Hong Kong

17-18 December, 2005

Xiqiaoshan, Guangdong

广东 西樵山 2005 年 12 月 17 - 18 日

广东省生物物理学会
香港生物物理学会
暨南大学生物医学工程系

目 录

大会报告发言

褪黑素对视网膜信息传递的调制	杨雄里院士	1
Using single cell analysis to study the apoptotic mechanisms mediated by Bax	Donald C. Chang	1
900MHz 电磁波对血细胞的作用	黄耀熊等	2
空间搭载水稻种子的基因组变化	梅曼彤 骆艺等	3
活细胞内蛋白质分子相互作用行为的实时监测及光学可视化研究	邢达	4
国际影像医学研究的最新进展	梁碧岭	4
一种快速区分细胞凋亡(Apoptosis)和细胞坏死(Necrosis)的新方法	田鸿磊等	4
微波电磁场对植物光合细胞的非热效应	习 岗等	5
甲状腺转录因子-1(TTF-1)在甲状腺良恶性肿瘤中表达的定量研究	黄泽萍等	5
八种二价离子对 Zn^{2+} 在浮萍中积累的影响	陈裕隆等	6
红景天忒抑制高能量激光辐射诱导 caspase3 活性的在体实时测量	陈同生等	7
利用壳聚糖作为基因载体体外转染癌细胞的可能性研究	谭洁怡等	7
组织芯片检测甲状腺转录因子-1 在肺癌细胞核中表达的定量研究	白晓燕等	8
生物物理学技术在细菌学中的应用	郑晶等	8
食品安全及电磁场食品存储技术研究	郭祀远等	9
发展中的纳米光电子学与纳米激光器及 NBIC 技术	王天及	9
刺激家鸽中脑丘间复合体背内侧核诱发叫声与其自鸣声的比较	耿 慧等	10
Down-regulation of apoptosis-inducing factor protein by RNA interference inhibits UVA-induced cell death	丁振华	10
光子中医学领域若干研究进展	郭周义等	11
捏合淀粉载体材料的释药性能研究	李晓玺等	11
轻老龄红细胞的膜电学及流变学特性	陈兴尧等	12
ALA-PDT 后细胞活性检测新方法研究	戴维萍等	12
人红细胞老化过程中膜表面唾液酸变化的免疫 AFM 研究	王云起等	13
恒定磁场对股骨头坏死致病因子的抑制作用	张宇等	14

书面摘要部分

Study of the functional role of Bcl-2 family proteins in regulating Ca^{2+} signaling in apoptotic cell	Yuanzhi Lao	15
YAG 激光器加工医用不锈钢的基础性研究	田杨等	15
900MHz 电磁波对人外周血淋巴细胞 DNA 辐射损伤的研究	刘齐海	16
荆芥连翘汤外用治疗中老年顽固性小腿溃疡 22 例	刘学清等	16
A rapid method for detecting conformational changes of HL60 cells on the action of ALA by FT-IR spectroscopy	Guixiang Liu	17
细胞因子(TNF- α , IL-1, IFN- γ)在人胎盘滋养细胞的表达	蔡嘉慧等	18
对磁场治疗骨质疏松中钙分布影响之探索	张小云等	18

高强度聚焦超声对 GLC-82 肺腺癌细胞损伤的实验研究	郭健莲等	19
LED 辐射对 IL-1 β 、TGF- α 诱导炎症 SW1353 培养细胞活性的影响	曾常春等	19
基于硝酸纤维素膜的细胞培养支持介质应用研究	张泓等	20
海水环境感染创伤弧菌局部组织的病变特点	郑晶等	20
基于 LEADTOOLS 的生物体视学分析系统	黄枫等	21
肺癌中端粒酶逆转录酶 (HTERT) 一阳性单位 PU 的定量分析及其病理学意义	刘允等	21
大肠癌 survivin、caspase-3 及 p21 ^{WAF1} 蛋白表达的病理学研究	梁素美等	22
犬海水中火器伤早期血气和酸碱平衡的变化	孟辉等	22
犬海水中火器伤早期血液电解质、蛋白和渗透压的变化	孟辉等	23
膜生物物理学技术在细菌学中的应用	郑晶等	23
细胞活性检测新方法研究	刘明胜等	24
心脏支架微加工中的光纤激光器的应用	刘伟平等	24
乙酰化裂褶多糖的合成和取代度的光谱探讨	周林等	25
免疫组织化学的阳性单位定量方法在生物医学中的应用	黄泽萍等	25
壳聚糖作为基因药物载体材料的研究	苏惠霜等	26
冷冻处理对小麦面筋蛋白质流变性质和微结构的影响	刘国琴等	26
UVB 对细胞的损伤和抗氧化剂的保护作用	丁振华等	27
超声波处理马铃薯淀粉糊表观粘度的研究	李坚斌等	27
益智石油醚提取物中具有清除自由基活性成分的分离	刘红等	27
轻龄、老龄红细胞 Raman 光谱研究	康立丽等	28
生物大分子膜结晶的研究	桂林等	28
油/水界面上大豆球蛋白和乳球蛋白吸附膜的流变学研究	周春霞等	29

褪黑素对视网膜信息传递的调制

杨雄里 (复旦大学神经生物学研究所)

褪黑素 (melatonin, MEL) 作为一种重要的内分泌激素, 参与生物节律等许多重要生理功能。MEL 及其受体 (MT) 广泛地分布在视网膜中。MEL 由光感受器合成, 经其受体介导, 作用于视网膜神经元。本讲演的主题是, 介绍作者的实验室近年来应用多种技术, 对于 MEL 对视网膜第二级神经元——水平细胞和双极细胞活动调制的研究。

作为视觉生理的重要基石的视觉二元说 (Duplicity Theory) 认为, 视网膜中两类形态不同的光感受器——视杆和视锥分别介导弱光和强光视觉。视杆和视锥信号在外层视网膜中的传递通路在相当程度上是分离的。对于在视网膜中起横向信号调制作用的水平细胞, MEL 调制视锥信号通路, 即通过激活 MT1 受体, 使视锥信号驱动的细胞 (CHC) 对光反应减小, 但对由视杆信号驱动的细胞 (RHC) 的光反应却无影响。这种调制的机理是, MEL 激活 MT1 受体, 使 CHC 中 cGMP 降低, 增加光感受器递质——谷氨酸与其离子型受体的亲和力 (affinity) 和效力 (efficacy), 导致谷氨酸电流增大。对于处于视网膜信号传递的直通线上的双极细胞, MEL 调制视杆信号通路, 即通过激活 MT2 受体, 使视杆信号驱动的 ON 型 (给光型) 细胞 (RBC) 对光反应减小, 但对由视锥信号驱动的 ON 型细胞 (CBC) 的光反应却无影响。与此相应, MEL 使暗视视网膜电图 (ERG) b 波减小, 但对明视 b 波并无影响。这种调制的可能机理是, MEL 激活 MT2 受体, 使 RBC 中 cGMP 浓度增高, 从而调制谷氨酸经其代谢型受体介导的作用。MEL 对视杆、视锥通路的这些调制作用可能是视网膜功能呈现昼夜节律的机制之一。

Using single cell analysis to study the apoptotic mechanisms mediated by Bax

Liying Zhou and Donald C. Chang

Department of Biology

The Hong Kong University of Science and Technology

E-mail: zhouly@ust.hk & bochang@ust.hk

Mitochondria are known to play a central role in apoptosis. Specifically, releases of cytochrome c (Cyt c) and Smac from mitochondria are the key steps that trigger the activation of caspase cascades during cell death. At present, it is still unclear how the release of mitochondrial proteins is regulated by the Bcl-2/Bax family proteins. To solve this problem, we used GFP-gene fusion and living cell imaging techniques to investigate the dynamic translocation of Bax during UV-induced apoptosis. We found that Bax underwent four phases of distribution in HeLa cells undergoing apoptosis: (1) Diffused in the cytosol; (2) Partially filamentous in mitochondria; (3) Formation of small aggregates in mitochondria; and (4) cluster formation in mitochondria. The release of Cyt c and Smac occurred at the same time as the formation of Bax small aggregates. We found evidence that lipid-protein complex formed in the outer mitochondrial membrane by Bax and Bak aggregates during apoptosis is most likely responsible for the release of mitochondrial intermembrane proteins.

At present, there is a strong interest to identify the functional domains that are correlated with Bax translocation, aggregation and pro-apoptotic function. We fused YFP with various Bax deletion mutants, in which at least one of the four putative functional domains of Bax was deleted: the ART domain, the BH3 domain, the $\alpha 5/6$ helices and the TM domain. Single cell analysis of these Bax deletion mutants demonstrated that: (1) ART at the N-terminus appeared to function as an inhibitory domain for Bax activation. (2) TM at the C-terminus of Bax was responsible for mitochondrial targeting during apoptosis. (3) The BH3 domain was essential for the pro-apoptotic function of Bax by forming small aggregates in mitochondria. (4) The $\alpha 5/6$ helices appeared to be responsible for Bax cluster formation during apoptosis. These results suggest that the different apoptotic functions of Bax are separately mediated by discrete domains of the Bax protein.

(Supported by RGC grants HKUST6109/01M and 6104/02M).

900MHz 电磁波对血细胞的作用

黄耀熊 姚成灿 刘齐海

暨南大学生物医学工程系, 广州中国 510632

tyxhuang@jnu.edu.cn

本文研究移动电话所用 900 MHz 射频电磁波, 在分别对应于手机在通话状态下 ($15 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \sim 30 \mu\text{W}/\text{cm}^2$), 和手机基站、微波通讯机房、微波炉生产线、机场雷达等周围泄露的电磁波 ($1 \text{mW}/\text{cm}^2 \sim 5 \text{mW}/\text{cm}^2$) 功率密度水平辐照下, 对分离人血红细胞与淋巴细胞的有关即时效应。本文的主要目的在于, 通过多维显微成像技术、快速显微多道分光光度技术、显微动态图像分析技术、相分析电泳激光散射技术、单细胞凝胶电泳图像分析技术等多种手段, 研究射频电磁波对红细胞与淋巴细胞的作用。在完整细胞、细胞膜、细胞内分子三个层次水平上, 对单个活态人红细胞的形态、大小、膜弹性模量、胞内 Hb 吸收光谱、膜表面电荷等多个参数、以及对单个淋巴细胞的形态、大小、DNA 损伤等参数的测量和分析。揭示射频电磁波和有关理化因素对单个活态人红细胞与淋巴细胞结构与功能各种参数即时影响的规律和机制。研究所得结论如下: $15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $31 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 900 MHz 射频电磁波 ≤ 30 分钟照射对离体单个活态人红细胞的形态、大小、膜弹性模量、胞内 Hb 的结构与浓度、膜表面电荷等都不会产生统计意义的显著影响, 但超过 30 分钟照射可引起淋巴细胞 DNA 损伤。而功率密度 $1 \text{mW}/\text{cm}^2$ 和 $5 \text{mW}/\text{cm}^2$ 的 900 MHz 射频电磁波在 20-30 分钟照射情况下便可对单个活态人红细胞的形态、大小、膜弹性模量、胞内 Hb 吸收光谱、膜表面电荷等有显著影响。且引起淋巴细胞 DNA 损伤; 低功率密度 900 MHz 射频电磁波对红细胞的影响并非单纯取决于辐射的剂量 (即功率密度与时间之乘积), 还与电磁波的照射时间有关。即是说, 作用除有一功率密度阈值外, 还有一作用时间阈值, 需超过一定的照射时间才会引起或出现有关效应。超过这两个阈值后, 呈现一定的剂量累积效应。低功率密度射频电磁波照射对红细胞的作用具有时效效应: 电磁波仅照射 10 min 便可使膜弹性模量显著增加, 而停止照射 30 min 后膜弹性模量会下降至照前水平; 红细胞内 Hb 浓度与分子构型在照射 30 min 后才会发生变化, 但停止照射后会维持在停止照射时的水平, 不能恢复到照射前水平。说明在各种结构与

功能参数中，红细胞膜的变形能力受射频电磁波辐射作用的反应最快、最敏感，并有一定的自我恢复能力。而细胞的形态大小、胞内 Hb 的变性与流失以及淋巴细胞的 DNA 损伤则不可恢复。这提示有关射频电磁波辐射对血细胞有伤害作用，且对其作用的研究应在即时（实时）进行的必要性和重要性。

空间搭载水稻种子的基因组变化[#]

骆艺¹ 王旭杰¹ 庄楚雄¹ 卫增泉² 颜红梅² 周峰¹ 梅曼彤^{1*}

华南农业大学生命科学学院遗传工程研究室¹，广州 510642

中国科学院近代物理研究所²，兰州，730000

为研究空间搭载对种子的诱变效应及其与空间辐射的关系，应用自行研制的带空间重离子定位探测器夹心式种子搭载装置搭载籼稻栽培品种青华占干种子于神舟三号飞船，返地后经三年种植、观察、筛选，并以 ⁶⁰Co-γ 射线处理种子与未经处理种子为对照，从遗传学及基因组变异等方面进行了分析。经当代植株的田间性状观察及考种，发现了一批性状变异较大的单株，变异的性状包括株高、分蘖数、熟期、穗长、结实率，而经 ⁶⁰Co-γ 射线处理的水稻种子只发现单一的育性降低变化，可见空间辐射比单纯的 γ 射线产生的性状变异更广泛。经多代选择，初步从空间搭载材料中选出 6 个稳定突变株系，与原种间性状差异达到显著水平，可见空间搭载确能诱导稳定遗传性变异的发生。用 RAPD 标记系统分析了空间搭载对当代及其连续世代基因组的影响，选用 24 个引物扩增 201 个当代个体和原种的总 DNA，从 30% 的当代植株，80% 的引物可扩增出多态性片段，多态性表现为带的缺失或增加，可见太空环境的影响导致水稻 SP₁ 代产生较大范围（包括多位点和多个体）的变异。对部分有差异带测序及 SNP 分析也证实了当代植株与原种间存在单碱基变异。进一步对种子 B11 和 B16 的 SP₁ 个体及它们的连续后代（SP₁~SP₃）的基因组作系统分析，结果表明某些特异扩增带稳定存在于各连续世代中，但也有引物各代间不一致，可见基因组的变异可能遗传给后代，也可能得到完全或部分修复。结合种子所受空间重离子轰击的定位结果发现，胚被击中的 4 粒种子的 DNA 多态性为 8.3—4.5%，且其中 3 粒种子后代出现了明显的变异性状。胚乳被击中的种子基因组也发生了变化，但在所观测的性状内其后代未发现明显表型变异，初步可认为空间重离子对种子的轰击及其轰击部位与后代突变有一定的关系。

关键词：神舟三号搭载，空间辐射诱变，基因组分析、分子标记。

* 通讯作者， email: mtmei@scau.edu.cn

[#] 国家自然科学基金资助项目（No.30170534）

活细胞内蛋白质分子相互作用行为的实时监测及 光学可视化研究

邢 达

华南师范大学激光生命科学研究所;

广州 510631

蛋白质-蛋白质间相互作用在整个细胞生命过程中占有重要地位, 由于细胞内各种组分极其复杂, 因此一些传统的研究蛋白质-蛋白质间相互作用的方法, 无法正确的反映蛋白质-蛋白质间相互作用在当时活细胞生理条件下的动态变化过程。荧光共振能量转移 (fluorescence resonance energy transfer, FRET) 是近年来发展的一项新技术, 此项技术的应用为在活细胞生理条件下对蛋白质-蛋白质间相互作用进行实时的动态研究提供了一种便利的方法。荧光共振能量转移是指两个荧光发色基团在足够靠近时, 当供体分子吸收一定频率的光子后被激发到更高的电子能态, 在该电子回到基态前, 通过偶极子相互作用, 实现了能量向邻近的受体分子转移 (即发生能量共振转移)。

利用这种技术能够定时、定量、定位、无损伤检测活细胞内蛋白质-蛋白质间相互作用。而其中以 GFP (green fluorescent protein) 及其突变体的应用最为广泛。由于 GFP 融合表达的蛋白质在细胞内仍能行使正常的功能, 所以 GFP 就成了一个极好的体内的原位的可检测蛋白质-蛋白质间相互作用的报告分子。GFP 近年来发展出了多种突变体, 通过引入各种点突变使发光基团的激发光谱和发射光谱均发生变化而发出不同颜色的荧光。这些突变体使 FRET 方法用来研究活细胞内蛋白质-蛋白质间相互作用成为可能。

本报告将重点介绍本实验室利用 FRET 方法在活细胞生理条件下研究蛋白质-蛋白质间相互作用方面的最新进展。

国际影像医学研究的最新进展

梁碧玲

中山大学第二附属医院

详细介绍北美医学影像学国际研讨会中反映的该学科最新研究发展动态, 提出我国医学影像临床研究的新思路。

一种快速区分细胞凋亡(Apoptosis)和细胞坏死(Necrosis)的新方法

田鸿磊¹, 张东才², 罗茜¹

香港科技大学化学工程系, 生物工程专业¹ 及 香港科技大学生物系²

E-mail: foliage@ust.hk

运用绿色荧光蛋白 (GFP) 和荧光共振能量转移原理 (FRET) 来检验细胞凋亡是一种十分方便、有效的细胞凋亡检测方法。通过测量荧光的变化, 细胞是否进入细胞凋亡可以被迅速检测出来。使用我们实验室建立的细胞系, 我们研究了荧光变化和细胞死亡之间的关系。首先利用我们的系统测量得到指示荧光变化的参数 Y/C ratio, 同时利用 MTT 方法得到细胞的存活率。通过 Y/C ratio 对细胞存活率作图, 我们发现代表进入细胞凋亡的点在这个坐标系中有相同的分布趋势, 而代表细胞坏死的点则偏离这个趋势。基于这个结果, 我们建立起一个高效的抗癌药物的筛选方法。这个方法可以用很短的时间和很低的成本检测出一种化

合物是否可以诱导细胞凋亡,以及诱导凋亡的浓度。同时,这个方法也可以发展成一种检测细胞凋亡的实验室方法。比起其它检测细胞凋亡的实验方法,如 Western Blotting, DNA laddering, caspase assay, 免疫染色, 细胞核染色和流式细胞仪检测, 这种细胞凋亡检测法具有高通量, 低消耗和速度快的特点。另外通过和其它方法的结合使用, 我们还可以建立起其它新的药物筛选平台。

微波电磁场对植物光合细胞的非热效应

习 岗

华南农业大学理学院, 510642

xigangchao@gmail.com

低强度 300MHz 射频电磁场(RFEF)通过非热效应使烟草等植物叶片光合细胞的细胞膜受到损伤, 细胞膜透性增大, 细胞内叶绿体膜脂不饱和度减小, 叶绿体膜脂流动性降低, 叶绿体膜结合酶 ATP 酶活性下降, 叶绿体膜上光合电子传递过程受阻, 光合色素含量减小, 细胞原初光能转换效率下降, 产生这些变化的原因在于 RFEF 辐射降低了细胞抗氧化保护酶系统的活性, 使细胞膜发生了过氧化作用。

RFEF 辐射也使植物光合细胞中调节代谢的重要氧化酶过氧化物酶 (POD) 的活性及其同工酶也发生了改变, 进而通过 POD 影响到细胞内的代谢反应。因而, 低强度 RFEF 辐射会影响到植物细胞的光合作用和生理代谢, 这种影响对农业和生态是不利的。

在 RFEF 的辐射下, 烟草和菠菜的反应有所差异。低强度 RFEF 使烟草叶片光合机构受到抑制, 光合色素系统受到破坏; 菠菜则通过光合细胞中光合反应活性中心异质性的转变和光合色素中类胡萝卜素含量的升高来适应 RFEF 的辐射环境。

甲状腺转录因子-1(TTF-1)在甲状腺良恶性肿瘤中表达的定量研究

黄泽萍, 申洪*

(南方医科大学病理教研室, 广州, 510515)

【摘要】目的: 观察甲状腺转录因子-1 (TTF-1) 在甲状腺 8 种类型良恶性肿瘤中表达的定量研究, 从量化角度探讨其在甲状腺良恶性肿瘤中的分型和鉴别诊断意义。**方法:** 石蜡包埋切片, 应用免疫组织化学 SP 法及 Leica Q500MC 图像分析系统, 对 TTF-1 表达强度的阳性单位 (PU) 进行定量分析。**结果:** 甲状腺癌组细胞胞核的 PU 值大于甲状腺腺瘤组, 差异具有极显著性 ($P<0.001$); 其中甲状腺乳头状癌细胞胞核的 PU 值大于其它类型的甲状腺癌及甲状腺腺瘤 4 种亚型 (甲状腺单纯型腺瘤、胎儿型腺瘤、胚胎型腺瘤、胶样型腺瘤) 的 PU 值, 差异具有极显著性 ($P<0.001$); 甲状腺滤泡癌细胞胞核的 PU 值小于乳头状癌组, 大于未分化癌和髓样癌组, 差异具有极显著性 ($P<0.001$); 甲状腺髓样癌和未分化癌组细胞胞核的 PU 值之间无显著差异 ($P>0.05$); 腺瘤组的四个亚组的细胞胞核的 PU 值较为接近, 其差异无显著性 ($P>0.05$)。**结论:** TTF-1 在甲状腺良恶性细胞的胞核表达, 其表达量在甲状腺乳头状癌、滤泡癌、髓样癌、未分化癌中差异具有显著性并依次递减; 在甲状腺单纯型腺瘤、胎儿型腺瘤、胚胎型腺瘤、胶

样型腺瘤中表达量较为接近, 差异无显著性。TTF-1 表达的定量测试有助于良恶性甲状腺肿瘤鉴别诊断及恶性肿瘤分型。不同的甲状腺腺瘤其 TTF-1 具有基本类同的表达特点。

八种二价离子对 Zn^{2+} 在浮萍中积累的影响

陈裕隆 1)

钟创光 2)

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

用 ^{65}Zn 作为示踪剂, 研究了不同 Zn^{2+} 浓度下浮萍 (少根紫萍与浮萍的混生物) 对 Zn^{2+} 的积累情况以及二价金属离子 (Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Pb^{2+}) 对浮萍积累 Zn^{2+} 的影响。生长在不同 Zn^{2+} 浓度溶液中的浮萍对 Zn^{2+} 的积累动态在实验的前期呈线性, 在 Zn^{2+} 浓度分别为 $3.0 \times 10^{-3} \text{mM}$ 、 $1.5 \times 10^{-2} \text{mM}$ 、 $7.5 \times 10^{-2} \text{mM}$ 和 0.375mM 的溶液中浮萍对 Zn^{2+} 的积累速率分别为 $0.45 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ (0h—72h), $1.79 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ (0h—72h), $5.141 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ (0h—120h) 和 $5.22 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ (0h—120h); 浮萍对 Zn^{2+} 的积累速率与溶液中 Zn^{2+} 的浓度有关, 但浓度过高时, 速率相差不大, 可能是高浓度的 Zn^{2+} 产生了毒性。在实验的 48h 时、 0.375mM 的浓度组中, Zn 在浮萍中的含量达到 $12658 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ (干重), 占浮萍重量的 12.6%, 提示可以用来富集回收水中的 Zn 。不同二价金属离子在不同浓度下, 对 Zn^{2+} 在浮萍中积累的影响有着不同的作用: 营养元素 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 主要促进了 Zn^{2+} 的积累, 但高浓度的 Ca^{2+} (1.50mM) 会严重抑制 Zn^{2+} 的积累, 仅为对照组的 62.68%; 而 Mg^{2+} 各个浓度组对浮萍积累 Zn^{2+} 的影响没有明显差别, 均为对照组的 110%~120%。植物生长所必需的微量元素 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 抑制了 Zn^{2+} 的积累, 其中 Cu^{2+} 的抑制作用随浓度升高而先升后降, 在浓度为 $1.2 \times 10^{-2} \text{mM}$ 时抑制作用最强, 最低仅为对照组的 46.48%, 浓度升高或降低都可以减弱其抑制作用; Ni^{2+} 的抑制作用是随浓度升高而加强, 如在 48h 时, A 组~E 组 (Ni^{2+} 浓度从 $2.4 \times 10^{-3} \text{mM}$ ~ 1.50mM) 的积累速率分别仅为 CK 组的 91.53%、85.29%、72.56%、69.78% 和 57.24%; Mn^{2+} 协同 Zn^{2+} 的积累, 在 Mn^{2+} 浓度为 $6.0 \times 10^{-2} \text{mM}$ 时的促进作用最大, 最高达到对照组的 153.31%, 而 Mn^{2+} 浓度增高或降低都会减弱其促进作用; 非必需元素 Ba^{2+} 对 Zn^{2+} 的积累有协同作用, 如在 48h 时, 从 A 组到 E 组 (浓度从 $4.8 \times 10^{-4} \text{mM}$ ~ 0.30mM) 的积累速率分别是 CK 组的 121.44%、129.52%、115.78%、120.00% 和 116.85%; Cd^{2+} 与 Zn^{2+} 之间存在竞争性抑制作用, 并随 Cd^{2+} 的浓度升高而加强其抑制作用, 如在 48h 时, 从 A 组到 E 组 (浓度从 $4.8 \times 10^{-4} \text{mM}$ ~ 0.30mM) 的积累速率分别仅为 CK 组的 89.43%、87.17%、74.21%、75.23% 和 46.49%。 Pb^{2+} 在低浓度 (低于 $2.4 \times 10^{-3} \text{mM}$) 时有一定的协同作用, 在高浓度 (大于 $1.2 \times 10^{-2} \text{mM}$) 时对 Zn^{2+} 的积累有拮抗作用, 如在 48h 时, 从 A 组到 E 组 (浓度从 $9.6 \times 10^{-5} \text{mM}$ ~ $6.0 \times 10^{-2} \text{mM}$) 的积累速率分别仅为 CK 组的 101.25%、102.23%、105.88%、91.29%、79.44%。

红景天甙抑制高能量激光辐射诱导 caspase3 活性的在体实时测量

陈同生, 陈妙娟, 邢达
(华南师范大学激光生命科学研究所, 广州 510631)
chentsh@scnu.edu.cn

凋亡是一种重要的生物学过程,它是细胞发展发育和维护所必须的。蛋白激酶 caspases 家族在细胞凋亡过程中起着重要的作用,而且有两类 caspases,一类是启动 caspase(如 caspase8,9),另外一类是效应 caspase(如 caspase3)。已经证实了两种主要的凋亡通道:一种是通过细胞死亡受体激活和其他受压刺激介导的外部凋亡通道,另外一种就是通过化学因子和生长因子等调控线粒体介导的内部凋亡通道。无论是外部凋亡通道还是内部凋亡通道最终都会激活 caspase3,然后诱导细胞凋亡,所以检测 caspase3 活性成为研究细胞凋亡相关机理的重要指标。红景天甙是长白山稀有珍贵药用植物红景天的主要成分,具有明显的抗衰老的功能。首先通过 G418 筛选,建立稳定表达基于荧光共振能量转移(FRET)的荧光探针 SCAT3 的人肺腺癌细胞(ASTC-a-1)。然后采用高剂量激光辐射(HPLI)细胞 10 分钟,并利用共聚焦荧光显微镜在活细胞中实时监测细胞内 caspase3 活性的动态变化。我们前期的研究结果表明,大剂量激光辐照可以诱导细胞凋亡。本文的实验结果表明:辐照剂量超过 $60\text{J}/\text{cm}^2$ 的 HeLa 激光辐照能诱导细胞内 caspase3 活性的提高,而红景天甙可以明显抑制由于 HPLI 诱导细胞内的 caspase3 活性的增加,从而抑制细胞的凋亡。

利用壳聚糖作为基因载体体外转染癌细胞的可能性研究

谭洁怡
广州暨南大学生物医药基地 510632
Tel:020-85222706
Email:polly_tan@163.com

摘要 目的: 尝试利用壳聚糖纳米粒基因运送载体体外转染哺乳动物癌细胞,并研究不同细胞株的转染效率差异性。方法: 将可降解生物材料壳聚糖包裹绿色荧光蛋白质粒(EGFP-N1),制成纳米级颗粒,体外转染 Hela 细胞和 A549 细胞。通过倒置荧光显微镜观察,初步确定壳聚糖纳米粒载体的转染效率及转染条件。结果: 转染 2d 后 Hela 细胞和 A549 细胞均可见绿色荧光,表明转染成功。荧光亮度和发光细胞数基本随着转染时间增加而增加,转染后 4d 两株细胞荧光均达最亮。第 6 天发荧光的 A549 细胞开始减少,而 Hela 细胞的荧光表达量未见减少,提示壳聚糖转染载体的细胞差异性。结论: 壳聚糖纳米粒是一种无毒有效的转染载体,体外转染不同细胞具有通用性和明显的差异性。

组织芯片检测甲状腺转录因子-1 在肺癌细胞核中表达的定量研究

白晓燕, 申洪*

(南方医科大学病理学教研室, 广州, 510515)

【摘要】 目的 观察石蜡组织芯片中甲状腺转录因子-1 (TTF-1) 蛋白在正常成人肺泡 II 型上皮细胞、人胚胎肺泡上皮细胞、肺癌原发灶及淋巴结转移灶中的表达。方法 用组织微阵列技术构建包含正常成人肺组织、胚胎肺组织、肺癌原发灶及其淋巴结转移灶的 765 点阵的石蜡组织芯片。用免疫组化 SP 法检测石蜡组织芯片中 TTF-1 蛋白的表达。用 Leica Q500MC 图像分析系统定量测试组织芯片上 TTF-1 蛋白的表达强度。结果 胚胎肺泡上皮细胞核 TTF-1 阳性单位 (PU) 值小于正常成人肺泡 II 型上皮细胞核 TTF-1 的 PU 值, 差异具有极显著性 ($P<0.001$); 不同类型肺癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值均小于胚胎肺泡上皮细胞和正常成人肺泡 II 型上皮细胞核 TTF-1 的 PU 值, 且差异具有极显著性 ($P<0.001$); 肺腺癌和肺小细胞癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值均大于肺鳞癌和肺大细胞癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值, 且差异均具有极显著性 ($P<0.001$); 肺鳞癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值大于肺大细胞癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值, 差异具有极显著性 ($P<0.001$)。肺的腺癌、鳞癌和大细胞癌淋巴结转移灶中癌细胞核 TTF-1 的 PU 值均大于其癌原发灶癌细胞核 TTF-1 的 PU 值, 差异具有显著性 ($P<0.001$, $P<0.001$, $P<0.05$); 肺小细胞癌淋巴结转移灶癌细胞核 TTF-1 的 PU 值与其原发灶癌细胞核 TTF-1 的 PU 值基本相同, 差异无显著性 ($P>0.05$)。有淋巴结转移的肺癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值大于无淋巴结转移的肺癌癌细胞核 TTF-1 的 PU 值, 差异具有极显著性 ($P<0.001$); 胞核 TTF-1 的 PU 值与肺癌大体类型、分化程度和患者性别无关 ($P>0.05$); TNM 分期 II-IV 期胞核 TTF-1 的 PU 值大于 I 期, 且差异具有极显著性 ($P<0.001$)。结论 TTF-1 的表达量在正常成人肺泡 II 型上皮细胞、胚胎肺泡上皮细胞和肺癌细胞核中的表达具有差异性并依次减少; 肺癌细胞核 TTF-1 的表达具有癌组织类型差异性; TTF-1 胞核高表达的肺癌易发生转移, TTF-1 胞核高表达的肺的腺癌、鳞癌和大细胞癌癌细胞为具有明显转移能力的肺癌细胞的重要标志之一。

生物物理学技术在细菌学中的应用

郑晶 申洪*

广州, 南方医科大学基础医学院病理学教研室

众所周知, 在一些关键物理技术的帮助下人们对生命现象进行了卓有成效的探索, 使生物学出现了划时代的巨大发展。近代物理技术的发展所提供的主要的实验方法包括 X-ray 与中子衍射技术, 多维核磁共振技术, 电子显微镜技术, 电喷质谱技术, 原子隧道扫描显微镜 (STM) 技术, 电子自旋共振技术, 红外、可见与紫外吸收光谱分析技术, 荧光技术, 旋光色散与圆二色谱技术, 莫斯鲍尔谱技术, 激光喇曼光谱技术等。细菌作为一种原核单细胞生物, 其生命活动同样存在着多种物理过程, 生物物理学技术在细菌学中也同样得到了较为广泛的应用。显微镜的发明促进了十九世纪末细菌学的建立; 电镜技术的应用使人们对细菌世界的微观结构尤其是超微结构有了更加清晰的认识; 原子力显微术是进行细菌形态学研究的一种新方法; 振动分光显微镜技术, 拉曼光谱及红外线光谱, 可准确、快速实现对微生物的鉴别, 特别适用于鉴别难以培养的微生物; 离心技术可用于某些细菌细胞器 (如膜结构和核) 及某些外膜蛋白成分的分离及提取; 电

阻抗法则可快速测定样品中细菌和真菌的总数，并可应用于细菌耐药性中的检测。本文主要介绍显微镜、拉曼光谱及红外线光谱、离心、电阻抗技术在细菌学中的应用。

*:通讯作者，广东省自然科学基金资助项目（4020381）

磁辐射对小球藻细胞超微结构的影响

郭祀远 王海英 郑必胜 蔡妙颜 陆登俊
华南理工大学轻化工研究所，广州 510640
lfsyguo@scut.edu.cn

摘要：【目的】将磁处理技术应用到小球藻培养中，研究小球藻在不同强度磁场（0.01T~1T）作用下超微结构的变化。【方法】以小球藻细胞为研究对象，通过透视电镜切片观察其超微结构的变化。【结果】图片分析发现：在较高强度(0.8T)磁场处理下，小球藻细胞严重变形，大部分细胞出现质壁分离，部分细胞中出现电子密度极高的颗粒，细胞叶绿体中的类囊体结构破坏，线粒体增加，部分细胞能量物质积累等现象。【讨论】实验表明光合作用的酶系统受影响，能量转移无法顺畅进行，光合作用受阻，因而影响微藻的正常生长代谢。小球藻在磁处理中细胞核基本稳定，液泡和淀粉颗粒增加，一定程度上促进了细胞内储存物质的合成和积累，表现出对外界的胁迫条件的适应性。研究结果可为磁生物技术在微藻产业中的应用提供理论依据。

关键词： 小球藻； 磁场处理技术； 超微结构

发展中的纳米光电子学与纳米激光器

王天及
（中国科学院广州电子技术研究所）

摘要： 作者介绍了信息时代的后摩尔定律时期发展起来的一个新学科---纳米光电子学的概貌。对纳米光电子学这一新学科所涵盖的内容以及发展趋势作了简要的叙述。较详尽地介绍了纳米光电子学中一个的重要组成部分---纳米激光器的国内外的发展现状。纳米激光器在诸多领域中有着非常广阔的应用前景。在化学和生物医学工程中例如生物传感器、显微术和激光外科以及也有可能把纳米激光器用于鉴别化学物质。同时纳米激光器在光计算，信息存储和纳米分析等领域也会得到广泛的应用。纳米激光器可以用于电路，可以自动地调控开关。若把激光器集成安装到芯片上便可提高计算机磁盘信息存储量以及未来的光子计算机的信息存储量，加速信息技术的集成化发展。

刺激家鸽中脑丘间复合体背内侧核诱发叫声与其自鸣声的比较

作者：耿 慧¹ 李东风^{1**} 蒋锦昌²

作者单位：1. 华南师范大学生命科学学院, 广州 510631

2. 中国科学院生物物理研究所 脑与认知科学国家重点实验室, 北京 100101

摘要：

利用计算机声谱分析软件 Wavesurfer 和 Cooledit 2000 整理筛选家鸽刺激中脑丘间复合体背内侧核 (DM) 诱发叫声和其正常自鸣声, 分析比较了两者在声图, 频谱图上的差异, 分析的指标包括: 单次声的声长, 各个单次声的间隔时间, 单次声中包含的脉冲个数, 主频率值, 相对幅值, 鸣声品质因数等。

家鸽的自鸣声 “di•Gu—” 听起来似单次声, 由弱到强, 重复性强, 平均间隔为 617 ± 83 ms (11)。每个单次声包括前奏 (prelude)、高潮声 (long song) 和尾声 (coda)。前奏与高潮声有明显的间隔, 可分辨出近似 “di” 声, 持续时间约 280 ms。高潮声由多个声脉冲 (P_1-P_{19}) 组成, 多数含 16 个声脉冲, 持续时间约 650 ms。尾声紧接高潮声, 一般分辨不出, 持续时间约 70 ms。鸣声能量主要集中在 1 000 Hz 以下。自鸣声的主频率和相对幅值都呈明显的逐步递增、平稳和逐步下降过程。高潮声平稳期的载波主频率 (318 Hz) 所表征的主音调比前奏和尾声的主频率 (239 Hz) 分别平均高 4.9 个半音, 相对幅值分别平均高 24.4 dB 和 13.2 dB, 品质因数 (Q_{6dB}) 分别增高 1.8 倍和 2.8 倍。

电脉冲刺激家鸽中脑 DM 核的诱发叫声近似急促而响亮的连续声 “Gu•Gu…” 声。与正常家鸽的啼叫声比较, 诱发叫声无前奏和尾声, 高潮声中只包含有 3—4 个声脉冲群。随着刺激电压的增大和减小, 家鸽单次鸣声持续时间呈显著的线性递减和递增, 速率分别为 0.2ms/V 和 1.72ms/V。单次声的间隔时间较自鸣声显著性缩短, 增压式刺激中缩短了 87~89.6 倍, 减压式刺激中缩短了 72.3~86.7 倍。增压式诱发声的主频率 (295 ± 26 Hz) 和减压式诱发声的主频率 (282 ± 8 Hz) 显著性低于自鸣声 (311 ± 30 Hz, $n=12$), 声图中可见 1—2 个陪音。

本实验结果表明, 家鸽鸣声的频率调制和幅值调制存在很强的线性相关性, 并非完全简单, 从声谱学角度说明家鸽外鸣肌对鸣管发声调控的精确性。家鸽因为缺乏内鸣肌对鸣管的协调, 因此发声频率变化范围小, 音节形式单一, 听起来音色单调而低沉。

近年来, 运用电生理和声谱分析相结合的方法研究鸣禽的发声调控, 取得了一些进展, 但是国内对非鸣禽的发声调控机理研究较少。国外研究非鸣禽的声控模式基本采用 EMG 直接记录鸣肌活动得到, 暂没有从声学角度分析的例子。本实验运用电生理学和声谱分析相结合的方法, 分析正常家鸽鸣声的声学特性并与刺激家鸽中脑 DM 核诱发叫声模式进行比较, 为阐明非鸣禽发声调控提供声学特征上的依据。

Down-regulation of apoptosis-inducing factor protein by RNA interference inhibits UVA-induced cell death*

Ding Zhenhua, Zhou Meijuan, Yuan Changqing

Department of Radiation Medicine, Scholl of Public Health and Tropic Medicine,
Southern Medical University, Guangzhou 510515, China.

dingzh@fimmu.com

Apoptosis-inducing factor (AIF) is a caspase-independent apoptosis effector.

UVA-induced Raji cell death was not completely inhibited by pan-caspase inhibitor zVAD.fmk. Moreover, AIF translocated from its normal location, the mitochondrial intermembrane space, into the nucleus, and induced peripheral chromatin condensation during the early stage of UVA-inducing cell death. Enforced expression of AIF can induce Raji cell death in a caspase-independent manner. Down-regulation of AIF protein level by RNA interference (RNAi) can reduce UVA-induced Raji cell death, but the combination of down-regulation of AIF and zVAD.fmk almost completely inhibited UVA-induced Raji cell death. All these suggest that caspase and AIF are two independent pathways and that UVA-induced Raji cell death is dependent on caspase and AIF.

Supported by National Natural Science Foundation of China(30570436,39970187)

光子中医学领域若干研究进展

郭周义 赵燕平 曾常春 李子孺 邓小元 刘汉平 黄汉传 杨熙承 刘颂豪
华南师范大学信息光电子科技学院光子中医学实验室，
省部共建激光生命科学教育部重点实验室，广州 510631

2000年，由中科院院士、华南师范大学刘颂豪教授和著名中医药学家、广州中医药大学终身教授邓铁涛教授共同提出并创建了光子中医学新兴学科，旨在中医理论指导下，应用光子学的理论与相关科学技术对中医学诊断、治疗、预防、康复与保健等方面的方法与效果进行定性、定量或半定量研究，以揭示光子运动规律的中医属性的交叉性研究，为建立符合现代科学发展水平的中医学理论体系、深化中医多学科研究发挥重要作用。2002年，在最初的临床与实验研究工作基础上，华南师范大学信息光电子科技学院光子中医学实验室正式成立。该实验室依托光学国家重点学科雄厚的资源优势，以及与广州中医药大学及附属医院保持的良好合作关系，紧密联系临床实际需要，运用现代光子学方法与技术在中医理论、诊断、治疗、保健等相关领域的新应用方面进行研发工作，旨在建立一个具有以中西医学与光子学相结合为特色的、在国内外有重要影响的现代中医药新型实验室。目前，该实验室边建设边科研，现已承担国家自然科学基金项目2项、广东省自然科学基金重点项目1项、广东省自然科学基金项目2项、广东省重点科技攻关项目3项、教育部科学技术研究重点项目1项。本文简要介绍该实验室在光子中医学领域取得的若干研究进展。

捏合淀粉载体材料的释药性能研究

李晓玺 陈 玲 李 琳 郭祀远
(华南理工大学轻化工研究所 510640)

^axxlee@scut.edu.cn, ^bfelchen@scut.edu.cn, ^cfelinli@scut.edu.cn, ^dlfsyguo@scut.edu.cn
摘要: 利用药物载体的消化性能是实现药物靶向释放以及控制释放的最重要的途径之一。由于淀粉具有良好的生物相容性、可生物降解性以及来源广、价格低等其他人工合成高分子材料所不具备的优点，因而日益受到药学工作者的重视。本论文采用 In-Vitro 消化模型，分别对高链玉米淀粉、不同捏合条件下的捏合淀粉的平均消化速度进行测定，研究玉米淀粉经捏合后其消化性能的变化规律。同时，

以胰酶为模型药物,建立捏合淀粉胰酶骨架片,考察捏合淀粉胰酶骨架片的释放行为,为捏合淀粉作为新型药物缓释、控释载体提供理论依据。

在 In-Vitro 消化模型中,考察了捏合温度对样品在人工胃液和人工小肠液中的消化性能的影响。结果表明经过捏合的样品的消化速率变大,高于原淀粉的消化速率。淀粉经一定条件捏合处理后,虽然样品的抗消化性能得到了提高,但是样品的消化速率也增大,调节不同的捏合条件,可以达到对淀粉消化速率的调控。

高链玉米淀粉经不同捏合温度改性后,以其作为胰酶的药物载体材料,胰酶在人工胃液和人工小肠液中的释放量大于原淀粉的释放量。100℃的捏合条件下制备的捏合淀粉为载体材料的释药量于人工胃液 2h 后可达到 87.32%,适合作为胃靶向药物载体材料。在 120—160℃的温度范围内捏合处理的淀粉样品,其作为药物载体在人工胃液中的释药量都不超过 10%,适合做不同释药时间要求的小肠靶向药物载体材料。

轻老龄红细胞的膜电学及流变学特性

陈兴尧¹, 黄耀熊^{1*}, 姚成灿²

(1 暨南大学生物医学工程研究所, 广州 510630;

2 暨南大学医药生物技术研究开发中心, 广州 510630)

E-mail: tyxhuang@jnu.edu.cn

红细胞膜的流变学特性、带电特性等,不仅与红细胞的变形能力及其在毛细血管内的流动紧密相关,也影响着细胞的粘附、聚集、代谢、免疫等。本文的主要目的是在无扰实时在位情况下,对处于生理条件下的轻、老龄红细胞在细胞膜表面电荷和流变学特性上的差异进行研究。本文用 percoll 密度梯度离心法从兔外周血液中分离出“轻龄”和“老龄”红细胞;应用相分析电泳激光散射技术测量红细胞的 Zeta 电位和电荷密度;应用多维显微成像技术及显微动态图像分析技术测定红细胞的大小、形态和细胞膜弯曲弹性模量。结果发现:(1)“老龄”红细胞的 Zeta 电位和电泳迁移率分别对比“轻龄”红细胞下降了近 30%;(2)“老龄”红细胞的接触面积对比“轻龄”红细胞显著下降;(3)“老龄”红细胞膜弯曲弹性模量对比“轻龄”红细胞显著上升,刚性显著增加。结论:膜表面电荷的减少诱导了细胞变形性减弱,这也可能是红细胞衰老的重要诱因之一。

ALA-PDT 后细胞活性检测新方法研究

戴维萍, 刘明胜, 熊建文

华南师范大学 物理与电信工程学院, 广东 广州 510631

dwp1230@yahoo.com.cn

摘要: MTT 法是由 Mos-mann 创立的一种测定细胞活性的方法,常用于药物作用后细胞存活率的检验,但是在 MTT 法中,由于反应产生的兰色甲赞晶体不能完全溶解的问题,常导致最后检测结果偏差严重。本论文提出一种新的基于可视图像的细胞活性检测方法。本方法的基本原理为:细胞在发生凋亡或者坏死的时候其形态学变化是非常明显的。通过拍摄细胞图像,统计图像中细胞的面积分布区域,由于正常生长细胞、凋亡细胞和坏死细胞在形态上存在显著的差异,据此将统计出的细胞面积分布区域划分为 3 个区间: $<40 \mu\text{m}^2$ 、 $40 \mu\text{m}^2$ 和 $80 \mu\text{m}^2$ 之间

和 $>80\mu\text{m}^2$ 分别为凋亡细胞、正常生长细胞和坏死细胞的面积分布区间。对 ALA-PDT 后一个生长周期内正常面积范围内细胞的百分含量进行统计, 正常面积范围内细胞的百分含量—时间分布图表明, 在 ALA-PDT 后 24 小时, 正常面积细胞的分布曲线发生了最大的变化 (如图 1), 因此在 ALA-PDT 后 24 小时是细胞活性检测的最佳时间。同时以含相同细胞浓度不加 ALA (NORMAL) 和加 ALA 无光照 (ALA-NOLIGHT) 为两对照组。统计在 ALA-PDT 后细胞的存活率变化曲线 (如图 2)。

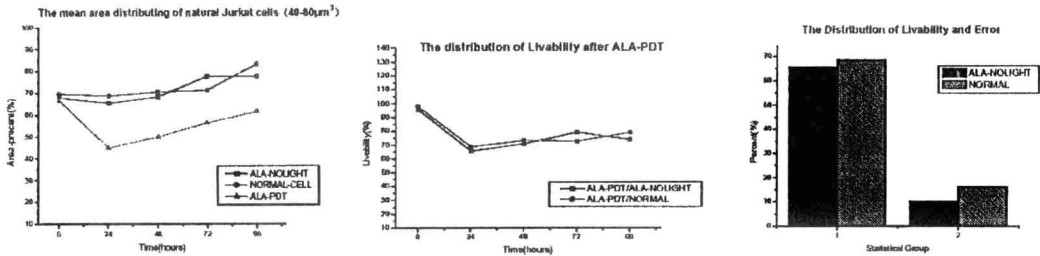


Fig.1 ALA-PDT 后正常面积范围内细胞的百分含量随时间分布图
Fig.2 ALA-PDT 后细胞存活率的变化曲线
Fig.3 存活率—误差分布

为检验本方法的准确性和可靠性, 同时使用经典的 MTT 法检测 ALA-PDT 后细胞的存活率。将两种不同方法的检测结果进行对比, 发现在允许的误差范围内二者的结果相符 (如图 3)。基于可视图像的细胞活性检测无需添加任何化学试剂, 不会影响检测结果, 能准确反应细胞的活性状态, 是一种快捷的, 简单的, 行之有效的细胞活性检测新方法。

人红细胞老化过程中膜表面唾液酸变化的免疫 AFM 研究

王云起¹, 李国有¹, 蔡继业^{1*}, 潘运龙²

(1. 暨南大学化学系; 2. 暨南大学附属第一医院 普外科, 广东 广州 510632)

自 1986 年 Binnig 和 Quate 发明了原子力显微镜(Atomic force microscopy, AFM)以来, AFM 已经在生物学领域展示了强大的能力, 被广泛应用于对 DNA、蛋白质、细胞和细胞骨架等生物样品的研究。但困扰 AFM 的一个大障碍是 AFM 缺乏特异性, 不具备识别细胞样品上特异组分的能力。将免疫细胞化学和胶体金标记技术引入 AFM 领域, 通过抗原—抗体反应将胶体金偶联到细胞表面或细胞切片的特定抗原上, 然后在 AFM 下进行高分辨成像, 则开启了 AFM 研究的一个崭新领域, 称之为免疫 AFM(ImmunoAFM)。国外若干实验室已应用免疫 AFM 研究了淋巴细胞、红细胞、血小板及细胞分泌的融合孔等, 取得了不少成果。

本实验采用麦胚凝集素和胶体金对红细胞表面的唾液酸残基进行细胞化学标记, 然后在 AFM 下成像并进行数据分析。Fig.1A-C、Fig.1D-F 分别是标记了胶体金的早期和晚期红细胞的 AFM 成像。从图中可以看出, 早期和晚期红细胞均呈现典型的双凹状结构, 细胞表面散布着一些大小比较均匀的颗粒结构。胶体金颗粒主要集中于红细胞膜的凹部区域, 而在细胞边缘相对较少, 由此可知红细胞膜上末端含唾液酸的糖蛋白 (即 WGA 受体) 主要集中于红细胞的凹部区域。将早期和晚期红细胞表面的胶体金颗粒进行计数和统计, 其金标颗粒分别为

45.2±10.5 个/细胞, 15.5±6.2 个/细胞。晚期红细胞膜上金颗粒密度明显低于早期红细胞膜上的金颗粒密度, 两者之间有显著的统计学差异 ($p<0.01$)。Fig.1C 和 1F 分别是胶体金标记的早期和晚期红细胞的三维图像, AFM 扫描获得了成像样品三维信息的数据; 相比于只能获得二维信息的电镜来说, AFM 成像操作更简便、可靠, 是原位观测生物样品的有力工具。

实验结果表明, 结合免疫胶体金标记和 AFM 原位扫描的免疫 AFM 技术, 能够指导 AFM 在纳米尺度上对目的蛋白进行三维定位、定量研究以及三维形貌测量, 操作简便且结果可靠, 必将大大拓宽 AFM 在生物学和医学领域的应用。

关键词: 红细胞; 老化; 免疫细胞化学; 胶体金; 原子力显微镜

恒定磁场对股骨头坏死致病因子的抑制作用

张宇¹, 肖德明², 潘晓华², 张小云¹★

深圳大学生命科学学院¹, 广东省, 深圳市 518060;

深圳市人民医院骨科², 广东省, 深圳市 518020。

摘要

目的: 探索恒定磁场对股骨头坏死相关重要致病因素的抑制作用, 从而阐明其治疗股骨头坏死的机制。

方法: 选用 60 只健康成年新西兰兔利用酸泼尼松龙 12.25 mg/kg, 每周 2 次, 共 8 周肌肉注射, 经 X 光检测筛选明确新西兰兔股骨头坏死动物模型, 经 2h/d 处理 1 月后, 分别于治疗 1 个月后立即或再 1 个月检测, 使用组织切片和显微 CT 观察股骨头内部小梁结构变化, 并检测血液黏稠度、胆固醇, 三酰甘油, 髋关节腔压力等指标, 以探明恒定磁场的影响。同时, 利用地塞米松和胰岛素的成脂诱导作用, 观察恒定磁场对体外培养的新生新西兰兔原代骨髓基质细胞成骨分化和成脂过程的作用。

结果: 旋转强恒磁场处理后的新西兰兔股骨头坏死动物模型的股骨头组织切片和显微 CT 显示其骨小梁结构显著改善, 髋关节腔压力均显著下降, 磁疗 1 个月组平均 (0.081±0.037) kPa, 其对照组却高达 (0.235±0.042) kPa 显著下降 ($p<0.01$), 磁疗后 1 个月检测组平均 (0.072±0.029) kPa, 其对照为 (0.140±0.042) kPa 亦明显下降 ($p<0.05$); 血液黏稠度、三酰甘油和总胆固醇变化趋势与关节腔压力变化相似。而在恒定磁场处理下进行成脂诱导剂处理的骨髓基质细胞成骨作用增强而成脂过程受抑。

结论: 磁场可以针对股骨头坏死的主要诱因起到多方面的抑制作用, 故可以有效的抑制股骨头坏死病情的发展。

主题词: 恒定磁场; 股骨头坏死; 骨髓细胞; 脂肪化; 血液黏稠度