

Abstract Vitronectin was purified from human plasma by heparin affinity chromatography and rough plasma protein containing fibrinogen was isolated from human plasma by $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ precipitation. Protein gel was generated by addition of thrombin to the complex composed of plasma protein, bovine fetal serum and DMEM. Bovine aortic endothelial cell (BAEC) was plated on the gel matrix and the growth, vascular formation of endothelial cell in the

gel were observed. The results demonstrated that BAEC can adhere to the gel surface and grow normally as grow on the culture plate, while under the induction of bFGF, BAEC can migrate into the gel and form vascular-like structure in the gel matrix. Many vascular-like structures can link to each other to form capillary net structure.

Key words angiogenesis, extracellular matrix, gel matrix

菌紫质膜光电响应系统的功能模块研究*

杨俭华 钱 霞

(首都师范大学物理系, 北京 100037)

摘要 引进 Hong 的化学电容概念, 将菌紫质膜光电响应系统 (SPRBM) 抽象为 C-电容、N-电容、质子泵通道和质子返回通道等模块, 构筑了功能模块框图模型. 用该模型导出了 SPRBM 的冲击响应电流、“铁/紫膜/胶/铜”光电池的电势分布表达式及等效电路模型.

关键词 菌紫质, 膜, 模型, 光电响应

学科分类号 Q632

对前景广阔的菌紫质膜光电响应系统 (SPRBM) 研究, 大多围绕光化学分子过程进行. 我们则从整体上讨论该系统, 在引进 Hong^[1,2] 的化学电容概念后, 把它抽象为四个功能模块. 即, 表示膜 C 端、N 端化学电容及并联电流源的 C-电容模块, N-电容模块, 质子泵通道模块和质子返回通道模块. 以此构筑了功能模块框图模型. 模型指出 SPRBM 的电荷来源于并联于 C-电容、N-电容的电流源. 模型又指出, SPRBM 中的微分响应成分是由 C-电容和 N-电容的存在所决定, 而直流成分则决定于“质子返回通道”的存在. 前者因 C-电容和 N-电容的存在而普遍出现, 后者则因返回

通道的不常存在而不普遍出现. 该结论与实验结果较为一致. 依据于该模型, 我们将光循环的多态简化为基态和激发态两态, 并定义 N 为受激分子数, η 和 K_i ($i=1, 2$) 为交直流成分比及相关的动力学系数. 导出了 SPRBM 的冲击响应电流, 它可描述 SPRBM 光电响应的部分特征.

$$h(t) = N \delta(t) - [k_1 \eta - k_2(1 - \eta)](N^{-(k_1 + k_2)t})$$

应用 $y(t) = h(t) * i(t)$ ($y(t)$ 和 $i(t)$ 为系统输出和输入, $*$ 为卷积) 就可模拟系统响应.

依据该模型及双电层理论, 我们还获得了“铁/紫膜/胶/铜”光电池^[3]在光激发瞬时的电势分布表达式及其分布图 (图略):

$$\begin{aligned} \phi(0) &= F[\text{Br}^*] \left[\frac{C_m + C_n}{C_m C_n + C_c(C_m + C_n)} - \frac{C_m}{C_m C_c + C_n(C_m + C_c)} \right] \\ \phi(d) &= F[\text{Br}^*] \left[\frac{C_m}{C_m C_c + C_c(C_m + C_n)} - \frac{C_m + C_c}{C_m C_c + C_n(C_m + C_c)} \right] \end{aligned}$$

其中, $\phi(X)$ 为电势分布, d 为膜界面间距 (原点为 C 端面), F 为法拉第常数, $[\text{Br}^*]$ 为激发态分子浓度, C_m 、 C_c 和 C_n 分别为膜电容、C 电容和 N 电容.

最后, 用模型还获得“铁/紫膜/胶/铜”光电池的

等效电路模型. 该等效电路模型对脉冲光、阶跃光和矩形波光的电流和电压响应和实验结果较为一致.

* 北京市教委资助课题, 首都师范大学重点课题.

Tel: (010) 62542873, E-mail: Y-JH@BJ163.COM

收稿日期: 1999-10-14, 修回日期: 2000-02-18

参 考 文 献

- Hong F T. Charge transfer across pigmented bilayer lipid membrane and its interfaces. *Photochem Photobio*, 1976, **24** (2): 155~189
- Hong F T. Molecular sensors based on the photoelectric effect of bacteriorhodopsin: origin of differential responsivity. *Mater Sci Eng*, 1997, **C5** (2): 61~79
- 王放金, 胡坤生, 鲁涛, 等. 铜/封口膜/酰化紫膜 LB 膜/氧化铜锡型菌紫质光电池的光电特性. *生物物理学报*, 1996, **12** (2): 335~338
Wang A J, Hu K S, Lu T, *et al.* *Acta Biophys Sinica*, 1996, **112** (2): 335~338

Studies on the Functional Block Diagram of the System of the Photoelectric Response of Bacteriorhodopsin Membrane. YANG Jiar-Hua,

QIAN Xia (*Department of Physics, Capital Normal University, Beijing 100037, China*).

Abstract The system of the photoelectric response of Bacteriorhodopsin membrane (SPRBM) is an important system for molecular-electric research. Based on the Hong's concept of chemical capacitance, a functional block diagram model of SPRBM was developed. It consists of C-capacitance and its current source; N-capacitance and its current source; proton transfer channel and back channel. By using this model, a pulse response function and potential distribution of the "Fe/Br/Gel/Cu" photo-cell and its equivalent circuit were derived.

Key words bacteriorhodopsin, membrane, model, photoelectric response

CD 自杀基因系统对 T 淋巴细胞作用的实验研究*

宋艳斌¹⁾ 伍志坚 尹芳 马文丽 杨光彩 伍柏松 徐铃

(第一军医大学生物化学与分子生物学教研室, 广州 510515)

摘要 去除供者骨髓中的 T 淋巴细胞可有效防止移植物抗宿主病 (GVHD) 的发生. 用含大肠杆菌胞嘧啶脱氨酶 (EG-CD) 基因的高滴度逆转录病毒 (1.5×10^5 CFU/ml) 感染小鼠 T 淋巴细胞, G418 筛选, 获得稳定表达 CD 基因的 T/ pCD₂ 细胞. 经 PCR 和 RT-PCR 方法检测证明 CD 基因已成功导入 T 淋巴细胞中并有效表达. 分别用不同浓度的 5-FCyt 作用于 T/ pCD₂ 及 T 淋巴细胞, 光镜下观察不同时间细胞数目变化及 MTT 法检测细胞活性. 结果表明, 5-FCyt 浓度大于 $1 \mu\text{mol/L}$ 时, 即对 T/ pCD₂ 细胞有显著的杀伤作用, 而对正常 T 淋巴细胞基本无毒性, 且 T/ pCD₂ 细胞在加入药物后生存时间 (3~5 d) 明显短于未转染的 T 淋巴细胞 (大于 14 d).

关键词 CD 基因, 5-氟胞嘧啶, T 淋巴细胞, 逆转录病毒, 基因治疗

学科分类号 Q789

异体骨髓移植是治愈白血病及某些实体肿瘤的有效手段, 但其并发症——移植物抗宿主病 (GVHD) 是影响移植成功的主要障碍. 而供者骨髓中的 T 淋巴细胞在 GVHD 的发生过程中又起着主要的作用. 国外已有报道将单纯疱疹病毒胸苷激酶基因 (HSV-tk) 导入 T 淋巴细胞, 抗病毒药丙氧鸟苷 (ganciclovir, GCV) 可以特异性地抑制 tk 基因修饰的 T 淋巴细胞活性^[1,2]. 本研究将另一种自杀基因胞嘧啶脱氨酶基因 (CD) 通过逆转录病毒 pCD₂ 导入小鼠 T 淋巴细胞, 筛选获得稳定表达的克隆细胞, 对无毒性的药物 5-氟胞嘧啶 (5-FCyt) 高度敏感, 并被特异杀伤. 本研究结果有望为 GVHD 的基因治疗开辟一条新的途径.

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 试剂: 限制性内切酶 *Hind* III, *Bam*HI, *Eco*RI 为 Promega 产品, *Stu*I, *Nhe*I 为 NEW ENGLAND BioLabs 产品. T4 DNA 连接酶, pBR322/*Hinf*I DNA 分子质量标准为 GIBCO/BRL 公司产品. Taq DNA 聚合酶, PCR 缓冲液, dNTP

* 国家自然科学基金资助项目 (39600066).

¹⁾ 通讯联系人.

Tel: (020) 85148361, E-mail: rabs@263.net

收稿日期: 1999-09-07, 修回日期: 2000-02-22