

## НАУЧНАЯ СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНА. САНИТАРИЯ. МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА»

### 新型比率荧光探针的制备与应用

Liang Yongqi (梁永琪), Luan Chunpeng (栾春澎), Wu Yi (武艺),

Wu Yang (吴阳), Sun Pengshu (孙鹏舒)

生命科学与健康学院

**Abstract:** as a new type of nano-materials, metal nanoclusters have gained wide attention in chemistry, materials, biology and so on. In this project, the blue green fluorescent carbon nanomaterials with rich functional groups will be prepared by hydrothermal synthesis technology, using natural biomolecular bovine serum protein as precursor BSA@CDs. A new type of carbon nano coated silver nanoclustered composite was further prepared by using CDs as template (CDs@AgNCs). The prepared CDs was used as template to further prepare a new carbon nano-coated silver nanocluster composite (CDs@AgNCs). The prepared new composite CDs@AgNCs has a double emission signal with good separation degree, it can realize the visual detection of dopamine and copper ions by the change of fluorescence signal ratio, effectively eliminating the interference of environmental factors.

**Keywords:** fluorescent probe; dopamine; copper ion; detection.

**研发背景:** 目前我国人口老龄化处于持续发展时期, 是对于慢性疾病、隐形疾病的移动医疗服务需求巨大。大众的医疗理念也从之前‘从不医检, 病重就医’的转变到‘预防为主, 防治结合’。再加之国家出台的一系列政策法规引导, 近年来, 大健康行业持续走高, 体检行业的发展前景广阔。

多巴胺是一种神经传递介质, 在人类免疫和神经系统中发挥着重要作用。铜离子广泛地参与调控人体众多生物过程。因此, 实时监控生物液体和细胞内多巴胺和铜离子的含量是非常重要的。比率荧光探针是一种具有多个独立发射波段的荧光探针, 可通过不同峰强度比值的变化扩大动态响应的范围, 同时有效减小了探针浓度和光源波动等因素的干扰, 实现对目标物质的更精确的分析。本项目制备出一种由蓝绿色荧光碳纳米粒子修饰的银纳米簇复合材料, 该材料具有分离度良好的双发射信号, 通过荧光信号比值的变化实现对多巴胺和铜离子的检测并通过配套使用的检测试剂盒实时分析和反馈。

**实验方案:** 本项目通过生物分子如谷胱甘肽为原材料通过水热合成技术制备荧光碳纳米粒子, 再通过荧光碳纳米粒子为模板进一步制备银纳米簇。制备的碳纳米粒子修饰的银纳米簇复合物用作荧光比率探针实现对多巴胺和铜离子的检测。具体分为以下几个阶段:

- (1) 制备蓝绿色荧光的碳纳米粒子
- (2) 比率荧光探针的制备
- (3) 表征合成的比率荧光探针
- (4) 试管中检测多巴胺和铜离子等重要生理标志物。
- (5) 比率荧光纳米探针用于肿瘤细胞内的多巴胺和铜离子含量的识别和荧光成像。

#### 研发创新:

1. 该项目构建了一种新型的双发射荧光纳米复合材料, 该复合物由具有蓝绿色荧光的碳纳米粒子和红色荧光的银纳米簇构成, 组成稳定, 能在多种环境条件下长期保存。该纳米复合物表面具有丰富的官能团, 水溶性良好。

2. 该纳米探针主要组成材料为银纳米和碳纳米材料, 具有较低的生物毒性和良好的生物相容性, 搭配检测试剂盒使用, 让用户足不出户就能得到精确的检测, 有着较大的市场应用前景。

3. 该项目构建的比率荧光探针, 能够根据属于银纳米簇和碳纳米粒子的荧光信号峰强度比值的变化更精确地定量检测和分析多巴胺含量和铜离子含量, 与传统的单一信号的荧光检测法相比, 可获得更优秀的检测限和抗干扰能力, 可用于在细胞内部直接成像检测多巴胺和铜离子浓度。