

纳米颗粒吸附效应在生物医学领域的应用

——富硒纳米青花对 192 例乙肝病毒携带吸附作用的探讨

曲源 曲菜 曲少忠 黄焯雄

吸附是一相组成物质的分子或原子附着在另一相物质表面上的现象。吸附的物质称为吸附剂,被吸附的物质称为吸附质。

物质表现有吸附能力,是由于两相边界的分子处在特殊状态。物质相内部分子间具有强烈的吸引力,其吸附能力的大小,视其相邻原子间的化学键引力和分子之间范德华引力的总和而定。物质在吸附过程,吸附力随着吸附剂表面的增大而增大,因此,为了达到更大的吸附效应,必须尽可能地增大吸附剂的表面,使颗粒变小而表面积大幅增加。纳米粒子由于其粒径小,比表面积大,其吸附效应愈来愈被生物医学领域研究人员所重视。

一、最佳的生物吸附植物—纳米茶

茶叶是具有良好吸附作用的安全物质。茶叶中的可溶性纤维及蛋白质、维生素、矿物质都是人体所需要的。

茶叶的吸异性很强,在吸附空气中水分的同时,茶叶也吸附着其他异味气体,因此,用茶叶加工除臭剂、除腥剂,在治理污水过程中作重金属和废气吸附剂等,效果较好。将茶叶粉碎到纳米量级,使其具有极大表面积,更能产生良好的吸附作用。如 1 克重的纳米茶,其表面积可有几平方米大小,所以吸附力极强。

吸附力还受温度影响。在低温和常温下,物理吸附作用最强;在较高温度下以化学吸附为主。

茶叶的吸附能力决定于单位表面积的大小,据此,我们采用纳米技术,大幅度提高其表面面积。茶叶表面因孔隙大小不一致,孔隙分布不均匀,孔隙

率不等,而具有不同的吸附作用。一般来讲,叶质嫩的,其表面和内部孔隙多而小,吸附能力就强;叶质老的,表面气孔和内部孔隙少而大,吸附力就弱。所以,我们采用部分上等茶嫩叶作原料,使其既有香气又有高吸附力,又采用部分叶质老的富硒茶,以增强其补硒作用(叶质老的富硒茶含硒量高)。

富硒纳米青花茶的硒抗病毒的作用也不容忽视(参见《纳米科技》2005 年第 2 期)。

二、吸附效应在抗病毒方面的应用

1. 吸附法抗病毒的起始

早在上世纪 80 年代就已经开始利用吸附作用抗病毒,如丁氏先用活性炭吸附病毒,再用泻下药来排泻,用于病毒性肝炎,取得了良好效果;90 年代初,曲氏用泥鳅炭为主,用气流粉碎法加工成微米级粉体,用于吸附病毒,已显示出吸附法与众不同的效应。而要再加大吸附效应,就要将物料粉碎得再细十倍,即粉碎到与病毒尺寸相当。这样一来,用炭类(即使是活性炭)就不是很安全了。因为炭不溶解,进入血液及脏内排泻困难,从肾脏排泻的部分也会使肾受累。于是,植物中的茶就受到了重视。

茶叶的吸附特性是由它的物理学特性和生化特性决定的。茶叶海绵组织相当发达,鲜叶含水量又高,因此,干燥后的茶叶孔隙率很高,质地疏松而分散,是一种疏松而多孔隙的结构体。它不但有外表的形态结构,而且有错综复杂的内表面微孔结构。

这些孔隙贯通整个茶叶,又与外界相通。许许多多的孔隙管道内壁的表面加起来,总有效面积就



会很大。这些固体表面的“空悬键”对等密度的异体具有很大的吸引力，这就决定了茶叶具有很强吸附异体的特征。

茶叶到纳米量级，其分子量大，结构复杂，分子间的作用力大，吸附能力强，也属于范德华力的作用产生吸附的范围。茶叶之所以能成为一种良好的吸附物质，还与茶叶内所含的某些化学物质有关。茶叶中含有相当量的柔水胶体，脂肪族中的棕榈酸、萜烯类的邻苯二甲酸二丁酯等化学成分，能吸附异体物质，并能固定住。病毒被纳米茶吸附后便失去活动能力。

2、富硒纳米青茶对 192 例乙肝病毒携带者的作用探讨

据对 192 例(男性 112 例,女性 80 例)乙肝病毒携带者饮用富硒纳米青茶进行跟踪考察,其中大三阳 102 例,小三阳 69 例,其它 21 例,均为亚健康人群中的健康携带者,使用纳米茶最短 3 个月,最长 1 年。

富硒纳米青茶由秦皇岛市太极环纳米制品有限公司提供,纳米富硒青茶的平均粒径为 100 纳米左右,分布在 10-200 纳米之间,用量为正常体重 2.5g/次,每日 2-3 次,用冷开水或热水冲开,用“打茶法”分散后饮用。

纳米富硒青茶对乙肝病毒三大抗原系统有很明显的作用(表 1)

表 1 纳米青茶对乙肝病毒抗原作用

指标	表面抗原 (HBSAg)		e 抗原 (HBeAg)		核心抗体 (抗 HBC)	
	阴 例数	阴 转率	阴 例数	阴 转率	阴 例数	阴 转率
纳米青茶作用	192	79 41%	133	95 71%	181	135 75%

从表中可以看出,本组病例表面抗原(HBSAg)转阴率为 41%;e 抗原(HBeAg)转阴率达 71%。突出作用表现为核心抗体(抗 HBC)转阴率达 75%。提示除吸附排除作用之外,有些更小的粒子可能贯穿病毒

核心。这是可喜的苗头,应继续深入研究。

三、吸附作用在生物医学领域应用前景

在今后五年里,纳米吸附效应的利用主要会在抗病毒领域有所突破,应用最多的将是多孔的、有机的、代谢快的产品,其中包括喇叭形的纳米硒等有吸附作用的产品。首先克服的可能是乙肝、丙肝病毒,然后是艾滋病病毒。乙肝病毒为泛嗜性病毒,可在肝脏、胆管上细胞、胰腺、淋巴细胞等组织和细胞中多处存在和复制。一般抗病毒药物较易清除血液中的乙肝病毒,而组织细胞中的乙肝病毒不易被清除,这是乙肝难治和易反复的主要原因。而纳米粒子呈弥漫性扩散,阻挡进入的膜障碍不复存在,人体各器官组织及细胞均可能进入,故可能清除各器官及细胞内的病毒。如果乙肝病毒研究得以突破,还会带动其他病毒的研究深入,有非常广泛的应用前景。

其次是血液中的胆固醇的吸附、自由基吸附、油脂的吸附等等。这些物质在体内的增加是改变血液粘度,引起血管老化的主要原因。现有人正在研究用植物粒子的吸附作用吸附排除以上这些废物,净化血液,在抗病毒、抗衰老方面显露出微妙的作用。既可制成口服液、片剂、胶囊剂等药品,也可采用药食两用的植物(必需是可溶性纤维、安全无毒的植物)制成功能饮料、速溶茶、酒品、乳品等,使日常生活的食品具有这种保健功能,使降胆固醇、降自由基、降血脂、降血糖、降体重等作用溶入日常生活中。

保证这些研究顺利进展的动态观察设备是保证研究突破的关键。病理超微切片电镜摄像只用于动物实验,而活细胞超微动态成像技术是研究吸附法的最重要技术。上海布康医疗器械有限公司的超微生物显微成像系统,可用一滴血、一滴体液,观察动态活细胞的代谢情况,分辨率接近 200 纳米,距离观察病毒及吸附情况仅一步之遥。现该公司正在努力提高分辨率,不久的将来,研究吸附的工作将会借此产生飞跃。