

辅酶 Q10 应用的研究进展

王文慧,王沥浩,郭咏昕,杨 晶

(吉林农业大学 生物反应器与药物开发教育部工程研究中心,吉林 长春 130118)

摘要:辅酶 Q10 是一种脂溶性醌类化合物,在人体呼吸链中参与电子传递,具有促进细胞新陈代谢的功能。基于辅酶 Q10 的特点和作用,为进一步开发辅酶 Q10,并对其进行有效的利用,以发挥其重要的价值,综述了辅酶 Q10 在医药卫生和美容护肤等领域中的应用及研究状况,并分析了辅酶 Q10 与其它药物之间的互作关系,并对其开发前景进行了展望。

关键词:辅酶 Q10;医药;化妆品;药物互作

中图分类号:Q552

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)03-0147-03

辅酶 Q10 (coenzyme Q, CoQ) 又称泛醌(ubiquinone, UQ, Q),在呼吸链中是一种与蛋白质结合不紧密的辅酶,是生物体内广泛存在的脂溶性醌类化合物,在人体呼吸链中质子移位及电子传递中起重要作用。辅酶 Q 作为细胞代谢和细胞呼吸激活剂,也是重要的抗氧化剂和非特异性免疫增强剂,能抑制线粒体的过氧化,具有促进氧化磷酸化反应,保护生物膜结构完整性的作用。此外,辅酶 Q 对免疫非特异性具有增强的作用,可以增强抗体产生的能力,改善 T 细胞功能。辅酶 Q 实质上是一种代谢激活剂,能激活细胞呼吸,加速产生三磷酸腺苷(ATP),并起到解毒急救的作用;它还可改变细胞和组织的缺氧状态,对肝、脑、心脏及神经系统均有较好的保护和改善作用,增强体内的非特异性免疫应答^[1]。

1 辅酶 Q10 在医药领域的研究

1.1 辅酶 Q10 在口腔疾病方面的研究

辅酶 Q10 对口腔疾病有治疗作用,据吴萌萌等^[2]研究辅酶 Q10 对大鼠实验性牙周炎的影响表明,通过建立大鼠牙周病动物模型,观察两种剂型辅酶 Q10 对实验性大鼠牙周炎模型的影响作用发现,水溶性辅酶 Q10 和脂溶性辅酶 Q10 均可

提高血浆内 SOD 活性,使大鼠牙周临床状态及临床指数得到明显改善,使牙周组织形态结构的改变得以修复。鲍福全等^[3]研究了辅酶 Q10 治疗复发性口腔溃疡的效果,结果表明,辅酶 Q10 的治愈率为 62.5%,无效率为 3.1%,总有效率为 96.9%,说明辅酶 Q10 可控制口腔溃疡的复发。

1.2 辅酶 Q10 在心血管类疾病方面的研究

心血管病临床上的应用是目前辅酶 Q10 的主要应用领域。刘文利^[4]对辅酶 Q10 治疗冠心病和心绞痛疗效进行研究,在普通治疗基础上加用氧自由基清除剂辅酶 Q10 作辅助治疗。结果表明,辅酶 Q10 治疗冠心病及心绞痛疗效可靠,值得临床应用。丁进等^[5]研究了辅酶 Q10 对稳定型心绞痛患者运动耐量的影响,研究表明辅酶 Q10 组合曲美他嗪组心绞痛发病次数、硝酸甘油消耗量明显减少,运动至出现心绞痛所需时间显著延长,做功负荷明显增加,说明辅酶 Q10 与曲美他嗪均可有效缓解稳定型心绞痛患者临床症状,且辅酶 Q10 更加经济实惠。毕君富^[6]研究了辅酶 Q10 治疗扩张性心肌病心力衰竭患者的疗效,结果表明治疗组临床心功能分级明显改善、LVEF(左室射血分数)值显著提高、恶性心率失常发生率明显减少,说明辅酶 Q10 能明显改善 DCM 患者的心动能,临场安全可靠。

1.3 辅酶 Q10 在艾滋病方面的研究

近些年来的研究证实,辅酶 Q10 是人体细胞中重要的生化辅酶之一,具有清除自由基、维持细胞膜的通透性和提高免疫功能等多种药理作用,最新研究表明,辅酶 Q10 对肿瘤和艾滋病的治疗有显著辅助的疗效^[7]。据丹麦奥尔胡斯大学的 Eva Rabing Christensen 等人报道,高剂量的辅酶

收稿日期:2013-10-01

基金项目:“十二五”国家高技术研究与发展计划(863 计划)资助项目(2011AA100606);生物反应器重大专项资助项目(SQ2010AA1000691008);教育部博士点基金-青年教师基金资助项目(20122223120002);吉林省科技厅资助项目(2012162)

第一作者简介:王文慧(1990-),女,吉林省长春市人,在读硕士,从事植物生物反应器研究。E-mail: 100393309@qq.com。

通讯作者:杨晶(1981-),女,吉林省吉林市人,博士,助理研究员,从事植物生物反应器研究。E-mail: yangjing5122010@163.com。

Q 治疗可改善无症状的 HIV 感染和脂肪代谢障碍患者的一般健康状况。Christensen 教授强调,辅酶 Q 对外周神经疾病患者和脂肪代谢障碍患者的确有一定的改善作用,但疗效的确切益处与作用还需在今后的研究中予以肯定^[8]。综上所述,作为艾滋病患者体内所缺乏的辅酶来讲,辅酶 Q 对于 HIV 的治疗作用还有待于进一步挖掘和发现。

1.4 辅酶 Q10 在糖尿病方面的研究

辅酶 Q10 在细胞氧化磷酸化及 ATP 产生过程中也起着关键性作用,是目前证实治疗线粒体糖尿病有效的药物。研究表明,补充辅酶 Q10 不仅能通过减轻氧化应激来改善胰岛素抵抗、保护线粒体,辅酶 Q10 可为预防及延缓糖尿病及其并发症提供新的治疗方法^[9],而且还能通过清除氧自由基、抑制脂质过氧化、增加一氧化氮的合成来对抗动脉粥样硬化。此外,辅酶 Q10 还能减轻他汀类药物的不良反应、协同贝特类药物激活过氧化物酶体增殖物活化受体(PPAR) α ,达到辅助降脂的目的。

2 辅酶 Q10 在日化用品中的应用

近年来,添加辅酶 Q10 的保健食品、精华素、乳液及粉底等护肤化妆品迅速走俏市场,作为一种重要的生命营养物质,辅酶 Q10 在日化用品中的神奇效果更具有研究价值。

2.1 辅酶 Q10 具有保护皮肤的功效

辅酶 Q10 渗透进入皮肤生长层可以减弱光子的氧化反应,在生育醇的协助下可以启动特异性的磷酸化酪氨酸激酶,防止 DNA 的氧化损伤,抑制紫外光照射下人皮肤成纤维母细胞胶原蛋白的表达,保护皮肤免于损伤。广泛的研究认为,辅酶 Q10 抑制脂质过氧化反应,减少自由基的生成,保护 SOD 活性中心及其结构免受自由基氧化损伤,在提高体内 SOD 等酶活性的同时,抑制氧化应激反应诱导的细胞凋亡,具有显著的抗氧化作用^[10]。

2.2 辅酶 Q10 在洗化用品中的应用

辅酶 Q10 作为一种天然抗氧化剂,可用于清除氧自由基,延缓皮肤衰老,从而有效地深入皮肤,激发细胞活性,改善肤质;此外,辅酶 Q10 还具有促进皮肤新陈代谢,修复皮肤皱纹等方面的功效,可根据化妆品不同功能的需求,调制出各种不同的产品。辅酶 Q10 的含量被当作衡量皮肤和健康状况的重要指标,由于它在人体中的合成

量在 20 岁后持续降低,需额外补充,为人体自身合成新的胶原蛋白提供能量来源。通过口服补充的胶原蛋白提高转化的同时,可以发挥出胶原对皮肤的支撑保护作用,这样补水才不会流失,皱纹和斑点等得到了弱化,皮肤水嫩且更富有弹性。市面上诸多洗护服务器都以此为原理而配置,如妮维雅男士活力劲肤系列,曼秀雷敦男士 Q10 弹力活肤乳,DHC 紧致焕肤美容霜均添加了辅酶 Q10。近期,美国的 Finesse 和德国的 Svenson 还分别推出了含有辅酶 Q10 的洗发水,用于抗衰老和受损发质的日常护理。

2.3 辅酶 Q10 在口腔护理用品领域的应用

辅酶 Q10 不仅可以改善微循环,促进组织微循环系统代谢,还可以增强组织细胞活力,加速细胞更新,利于细胞组织护养、修复;辅酶 Q10 具有的强大的抗氧化能力,可以预防牙组织细胞的水肿、膜破裂及死亡,增强牙龈保护能力,预防 D-半乳糖所致牙组织衰老退行性病变;此外,辅酶 Q10 还可以激活细胞代谢,提供组织能量,减少口腔中有害微生物,预防牙龈感染、出血、红肿及牙齿松动、牙周炎、口腔溃疡。因此,辅酶 Q10 能很好地应用于口腔护理用品中,目前,云南玉溪健坤生物药业公司生产的金健朗还原型辅酶 Q10 牙膏便源于辅酶 Q10 的这一功能。

3 辅酶 Q10 与其它药用成分的互作

3.1 辅酶 Q10 与维生素 B₁

辅酶 Q10 和维生素 B₁ 联用可以治疗慢性心力衰竭。于娟等^[12]研究了将心衰住院患者在常规抗心衰治疗基础上加用辅酶 Q10 片 30 mg·d⁻¹,维生素 B₁ 片 120 mg·d⁻¹,疗程 12~24 周,观察心功能分级,左室射血分数,运动耐量。结果表明,治疗组与对照组相比左室射血分数提高,心功能和运动耐量改善,差异有统计学意义($P<0.05$)。因此,辅酶 Q10 和维生素 B₁ 联用可以提高左室射血分数、心功能和运动耐量,是常规抗心衰治疗外一种有效的方法。

3.2 辅酶 Q10 与维生素 B₂

辅酶 Q10 与维生素 B₂ 联合用可以有效预防偏头痛,王益平等^[13]将辅酶 Q10(60 mg Tid)加维生素 B₂ 40 mg Tid,疗程均为 3 个月。结果 3 个月的平均发作频率为 171.041 次,比对照减少 127.036 次;平均头痛程度为 108.022 度,比对照减少 46.017 度;平均持续时间为 515.211 h,比对

照组减少了 483 175 h, 治疗组疗效显著高于对照组 ($P < 0.01$), 且两组均无明显的不良反应, 研究表明辅酶 Q10 加维生素 B₂ 是预防偏头痛发作安全有效的药物。

3.3 辅酶 Q10 与红景天水提物

红景天水提物和辅酶 Q10 合用对学习记忆有协同促进作用。施军等^[14]研究了检测红景天水提物和辅酶 Q10 的促智作用, 结果表明红景天水提物和辅酶 Q10 对乙酰胆碱酯酶具有协同抑制作用, 对神经细胞损伤具有协同保护作用, 对东莨菪碱所致小鼠的空间辨别以及学习记忆障碍均具有明显协同改善作用, 说明了红景天水提物和辅酶 Q10 对动物学习记忆有明显协同促进作用。

3.4 辅酶 Q10 与维生素 E

辅酶 Q10 可与维生素 E 的配合使用, 孙艳妮等^[15]将辅酶 Q10 与维生素 E 按照制剂比例加豆油混合, 80℃ 加热 2 h, 冷却后溶于氯仿中进行高效液相色谱分析, 并分别与两者的对照品对比, 检查是否有新色谱峰出现。李羽等^[16]也通过高效液相色谱法, 对经过加速破坏试验的 5 个不同配方的辅酶 Q10 与天然维生素 E 软胶囊进行含量分析和安全性毒理学评价。结果表明辅酶 Q10 和天然维生素 E 在制剂过程中不会发生变化, 配合使用具有食用安全性。

4 展望

由于辅酶 Q10 在医药和食品添加剂等领域有极大的使用价值, 因而这一产品的研究及开发引起越来越多人的关注。近几年来, 辅酶 Q10 的新产品借助广播、电视及报刊等大众宣传媒介开始在欧美及日本等发达国家市场上走红, 中国企业也逐渐掌握了生物提取法、半化学合成法以及微生物发酵提取法等先进技术。因此, 基于辅酶

Q10 在保健及医药领域的相关作用, 加快开发生产以促进市场前景成为当务之急。

参考文献:

- [1] 赵美法. 重要的原料药—辅酶 Q10[J]. 精细与专用化学品, 2001, 9(22): 6-8.
- [2] 吴萌萌. 辅酶 Q10 对大鼠实验性牙周炎的影响[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2011: 8-22.
- [3] 鲍福全, 鲍朝霞, 夏仕意, 等. 辅酶 Q10 治疗复发性口腔溃疡[J]. 临床医学, 2012, 32(4): 99-100.
- [4] 刘文利. 辅酶 Q10 治疗冠心病心绞痛疗效观察[J]. 中国现代医药科技, 2004, 3(2): 25-25.
- [5] 丁进, 宫剑滨. 辅酶 Q10 对稳定型心绞痛患者运动耐量的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2010, 8(4): 398-399.
- [6] 毕君富. 辅酶 Q10 治疗扩张型心肌病心力衰竭患者的疗效观察[J]. 实用心脑血管病杂志, 2012, 20(11): 1813-1814.
- [7] 张雪崧, 孙庆元. 辅酶 Q10 的开发在医疗保健中的应用前景[J]. 2006, 1(1): 1-6.
- [8] 黄海, 林乾. 辅酶 Q 可改善 HIV 感染者的健康状况[J]. 国外医学情报, 2005, 26(2): 17-18.
- [9] 王曦, 任艳. 辅酶 Q10 在糖尿病中的研究及临床应用进展[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2010(1): 51-53.
- [10] 李琼. 辅酶 Q10 的作用及在日化用品中的应用[J]. 口腔护理用品工业, 2012(2): 12.
- [11] 余娟, 吕慧萍, 张祖峰, 等. 辅酶 Q10 和维生素 B₁ 治疗老年慢性心力衰竭疗效[J]. 河南医学研究, 2012, 21(2): 177-178.
- [12] 王益平. 辅酶 Q10 加维生素 B₂ 预防偏头痛发作的临床疗效观察[J]. 心脑血管病防治, 2006, 6(3): 173-174.
- [13] 施军, 李先霞, 姚文兵, 等. 红景天水提物和辅酶 Q10 合用对小鼠学习记忆的协同促进作用[J]. 中国生化药物杂志, 2006, 27(1): 15-18.
- [14] 孙艳妮, 刘建利, 邢连喜, 等. 维生素 E 和辅酶 Q10 相互作用研究[J]. 药物分析杂志, 2010(6): 1118-1120.
- [15] 李羽, 梁艺英, 冯晓文. 辅酶 Q10 与维生素 E 配伍的食用安全性探讨[J]. 现代食品科技, 2012, 28(1): 108-114.

Applied Research of Coenzyme Q10

WANG Wen-hui, WANG Li-hao, GUO Yong-xin, YANG Jing

(Ministry of Education Engineering Research Center of Bioreactor and Pharmaceutical Development, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: Coenzyme Q10 is a fat-soluble quinone compounds involved in the electron transport in human respiratory chain, to promote cells metabolism. Based on the characteristics of coenzyme Q10, it was developed and used effectively, in order to play its important value, coenzyme Q10 was applicated and researched in medicine, health and beauty field. The interacted relationship between coenzyme Q10 and other drugs were analyzed and its development was prospected.

Key words: coenzyme Q10; pharmaceutical; cosmetics; drugs interaction