

·科技工作大家谈·
文/孙学军

氢气生物医学应用前景及应对策略

氢气是一种人们非常熟悉的气体,作为一种新能源已经受到广泛认可。自2007年日本学者在《自然医学》发表氢气选择性抗氧化治疗氧化损伤的文章之后,氢气在植物学、基础医学和临床转化研究方面已经成为新的研究热点。作为这一热点领域的早期参与者,笔者认为氢气的巨大应用潜力还没有真正得到认识,在相关产品开发和转化应用方面还存在许多制约因素。

生物学效应的发现

氢气的还原性是氢气最重要的化学性质,我们在中学就学习过,氢气可以还原加热氧化铜为铜。但是许多人并不知道,氢气还具有独特的生物学特征,过去生物学领域一直认为氢气属于生理惰性气体,认为氢气是没有任何生物学效应的气体。

2007年一篇来自日本医科大学的研究报告彻底改变了学术界对氢气的认识,该研究发现,患者只需要呼吸35min浓度为2%的氢气,就可以非常有效地治疗脑缺血再灌注损伤。后来该小组又在《生物物理生物化学通讯》上发表另一篇报告称,呼吸氢气可治疗肝脏缺血再灌注损伤。我们采用与日本学者类似的手段,证明了呼吸氢气可以治疗新生儿脑缺血缺氧后脑病。日本学者随后发表一篇论文,证明呼吸氢气可以治疗心肌缺血。美国匹兹堡大学的研究小组也发表了关于呼吸氢气治疗小肠移植的成果。这些文章在2008年发表后迅速引起国际生物医学领域的极大关注,并形成一股研究热潮。

氢气生物医学应用前景

到目前为止,国际上关于氢气生物医学的研究论文已经接近500篇,平均2天就增加1篇。日本国防医科大学和美国航空航天局都先后把氢气作为对抗枪伤和太空辐射损伤的潜在手段进行系统研究。中国学者也对此投入极大热情,仅国家自然科学基金项目就已经达到25项,总经费超过1000万。而中国医学生物学领域的硕士、博士研究生论文数量也超过30篇。

大量动物实验和临床研究证明,氢气对治疗脑缺血、代谢综合征、糖尿病、动脉硬化、老年性痴呆、脂肪肝、肝硬化、类风湿关节炎、哮喘、尿毒症、噪声性耳聋、急性胰腺炎、肿瘤化疗副作用等68种人类重要疾病具有明确或潜在的治疗效果。南京农业大学的学者还发现氢气可以提高植物抗病能力,并提出了“氢肥”的新概念。

安全无毒的治疗手段是人类医药研究的最高理想,氢气是一种生物安全性极高的气体,人类呼吸几十个大气压的氢气都不会产生毒性,而现在发现的氢气效应只使用了非常小的剂量。由于现在人类许多疾病缺乏理想的治疗手段,例如糖尿病已经成为重要流行病,虽然有许多不同的治疗方法,但随着病程延长,几乎所有的糖尿病患者只能越来越严重,心血管、肾脏等严重并发症逐渐增加。常规的临床治疗药物都存在副作用,长期药物治疗本身也可能导致许多健康问题。作为一种安全且可长期使用的治疗方法,氢气治疗给患者提供了理想的选择。由于氢气的化学稳定性比较高、作用时间短、不和其他药物产生化学反应,使其也可以作

为一种理想的联合治疗模式。总之,氢气无论是在促进健康和疾病治疗方面,还是在农业生产方面都具有十分巨大的应用前景。

氢气生物医学应用面临的挑战和应对建议

氢气生物学应用面临的挑战主要有3个方面,一是关于氢气生物学效应的分子机制目前不十分清楚,二是国内学者和普通大众对其生物学效应的研究进展普遍缺乏了解,三是国内开发相关产品面临许多政策上的限制。

大量的基础研究结果表明,氢气可以通过抗氧化、减少细胞凋亡、抑制炎症反应、调节基因表达间接提高机体抗氧化能力,发挥对各类疾病和损伤的治疗作用。但这些本质上都属于效应研究,并没有从分子水平上回答氢气的生物学效应机制。国内有许多学者参与氢气生物医学研究,发表了大量研究论文,但这一领域的研究开展至今不足10年,许多学者对这一新进展并不了解。由于氢气在医学上没有可以借鉴的领域,作为一种治疗性气体,目前最有效的方式是通过饮用氢气饱和水,临床应用可以通过呼吸氢气氧气混合气体和注射氢气饱和溶液。目前国内有许多企业对开发相关产品有极大的兴趣,但大部分都面临着政策的限制,过去国内从没有氢气饱和水的产品,申请这类产品的生产和销售大都遇到困难,而从日本进口氢气水产品却没有太多障碍,早在2008年就有日本氢气水产品登陆中国市场。

笔者认为,在氢气效应分子机制研究方面,首先应该进行多学科合作研究。作为一种小分子气体,过去生物医学领域的研究经验并不多,其作用模式可能完全不同于通过表面接触发生生物化学反应的生物大分子,气体分子特别是氢气可以进入其他分子内部,这种特殊的特征决定了氢气的作用方式远远比其他生物分子更复杂。而分析和检测这些特殊的效应需要开发和利用新的策略和工具,这特别需要物理和化学领域的学者参与研究。其次应该重视学术交流和科普教育。从事氢气生物医学研究的学者,应该充分利用各种学术交流渠道、网络和其他宣传途径,让更多生物医学学者和普通大众了解氢气的效应特征,更好地利用氢气的效应提高健康水平和治疗疾病。再次,尽快成立相关学术委员会和行业学会。学术组织和行业协会在充分调研基础上,制定出适合中国国情的相关规范,促进氢气健康产品开发的良性发展。最后,应该开展大规模的基础理论和市场应用研究。作为对多种疾病具有潜在价值的治疗手段,氢气在生物医学领域的广泛应用将对整个人类的健康带来巨大的影响,卫生和科技管理机构可启动基础和应研究项目,促进氢气生物学效应机制研究,开发安全成熟的产品,制定氢气相关健康产品的应用方法和规范标准。

作者简介 孙学军,第二军医大学潜水医学教研室,教授。

本栏目专门刊登广大读者就促进科学技术发展提出的意见和建议,欢迎国内外科技工作者投稿。

(编辑 祝叶华)