

纳米技术在生物医学工程领域中的作用

姜建功

(伊犁师范大学电子与工程学院, 新疆 伊宁 835000)

摘 要 近年来, 纳米技术得到了快速的发展, 其具有内容广泛、形式多样、性能特殊等显著优势, 因此纳米技术为生物材料、生物医学工程机械以及康复工程等诸多方面提供坚实而强有力的物质基础与技术保障。在生物医学工程方面, 先进的纳米技术被广泛用于药物输送、生物传感、组织工程等各个领域, 为生物医学工程领域做出了巨大的贡献。在此基础上, 本文通过对纳米技术基本情况、纳米技术优势的分析, 进一步探究了纳米技术在生物医学工程领域的可行性, 并对其实际应用情况进行了概述。

关键词 纳米技术; 生物医学工程; 药物输送; 生物传感; 组织工程

中图分类号: R318; TB383

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0058-03

纳米技术是一种在纳米尺度下控制和操纵物质的技术, 它已经被广泛应用于各种领域, 包括生物医学工程领域。纳米技术的应用可以帮助人们更好地理解和治疗疾病, 同时提高生物医学工程的应用效率和效果。生物医学工程作为将现代生命科学、医学、工程学相互结合的综合性学科, 其涵盖了各个领域, 因此纳米技术在生物医学工程领域被广泛应用, 越来越多的从业人员和专家学者认识到了纳米技术在生物医学工程领域的优势, 不断对纳米技术在生物医学工程中的应用方式进行研究。

1 纳米技术基本情况概述

纳米技术是一种研究结构尺寸在 1 纳米至 100 纳米范围内材料的性质的应用技术, 最终实现以原子或分子来构造具有特定功能的产品。纳米技术是一门交叉性较强的学科, 包括纳米物理学、纳米化学、纳米材料学、纳米生物学等, 这些学科彼此独立, 但是也相互渗透。在生物医学工程领域, 纳米生物学和纳米药学的的应用最广泛, 例如: 在云母表面用纳米微粒度的胶体金固定 DNA 的粒子、在二氧化硅表面的叉指形电极做生物分子间互作用的试验、磷脂和脂肪酸双层平面生物膜、DNA 的精细结构等。由此可见, 生物医学工程领域应用纳米技术, 既能够更好地帮助人们了解和治疗疾病, 同时也能有效提升生物医学的治疗效果和预后效果, 为了进一步促进纳米技术在生物医学工程领域的作用, 有必要对其应用情况进行分析。

2 纳米技术在生物医学工程领域的应用优势

由于纳米技术能够实现构造具有特定功能的产品, 因此其在实际应用过程中展现出了巨大的优势。

2.1 纳米技术能够有效实现精准治疗

传统的药物治疗方式和输送系统存在许多的缺点, 一方面药物很难实现精准治疗, 这导致药物需要一定的时间才能产生药效, 并且也会在一定程度上降低药物的效果, 患者的病痛难以在第一时间得到缓解; 另一方面也会对患者的非病变区域产生一定的影响, 甚至对药物的代谢以及患者的生理情况产生影响。而应用纳米技术可以制造出精度高、具有特异性的药物载体, 将药物精确地输送到需要治疗的位置, 既能够减少药物对其他组织的损伤, 也能在一定程度上提升药物效果。纳米技术可以通过纳米粒子、纳米管、纳米针等制备精度高的药物载体, 使药物可以针对特定病变区域进行精确的输送, 减少药物对其他组织的损伤, 同时提高药物的疗效^[1]。

2.2 纳米技术能够有效提高诊断效率

目前, 生物医学在诊断方面的工作效率和准确度并不能完全达到预期的, 这主要是因为诊断工具、诊断方式等都不能满足实际需要, 限制了生物医学的实际工作效果。通过应用纳米技术制造出具备较高灵敏度的诊断工具, 例如纳米传感器和纳米探针等, 其可以检测出病理标志物的微量水平, 从而可以在早期发现疾病, 对治疗具有极大的意义^[2]。

2.3 纳米技术能够有效改善材料性能

生物医学工程使用的材料需要具备许多特殊的性能, 如生物相容性、耐腐蚀性、可降解性等。而传统的材料或多或少都会存在一定的不足之处, 可以通过纳米技术对材料进行纳米处理, 改善材料的性能, 增强材料的生物相容性、降低材料的毒性和副作用、提

高材料的可降解性,从而提高材料的应用价值和效率。

2.4 纳米技术能够提升组织的再生能力

在生物医学工程领域,人体组织再生能力对于治疗效果有着直接的影响,纳米技术能够显著提升这个能力,可以通过纳米技术制造纳米材料来促进组织再生。纳米材料可以被用作生物医学工程的人工支架材料,通过纳米处理技术将其表面进行处理,可以增强细胞的黏附能力和增殖能力,促进组织再生。此外,纳米材料还可以通过对细胞的控制来控制细胞的增殖、分化和迁移,从而促进组织再生^[3]。

由此可见,纳米技术在生物医学工程领域的优势体现在各个方面,其显著提升了生物医学工作的工作效率和工作水平,同时也促进了生物医学工程整体的发展,使其能够更好地满足现实的需要。

3 纳米技术在生物医学工程领域的具体应用方式

生物医学工程在我国现代社会发展中的作用是巨大的,而要想推动我国生物医学工程的发展,必须要认识到纳米技术的优越性,善于利用纳米技术来推进生物医学工程相关研究的开展。目前,纳米技术在生物医学工程领域的具体应用情况如下。

3.1 纳米粒子药物输送

纳米粒子是一种纳米级别的药物输送系统。通过纳米粒子的制备,可以将药物准确地输送到需要治疗的位置。纳米粒子的制备方法有很多种,如聚合物纳米粒子、脂质纳米粒子、金属纳米粒子等。在生物医学工程领域,纳米粒子药物输送系统已经被广泛应用,可以用于治疗肿瘤、心血管疾病、神经系统疾病等。

与传统的药物输送方式相比,纳米粒子药物输送的优点有很多:

第一,纳米粒子可以保护药物,防止药物在体内过早分解或被代谢,从而提高药物的生物利用度,减少药物剂量,降低药物毒性和副作用。

第二,纳米粒子可以稳定药物,防止药物在体内受到破坏和降解,从而增加药物的稳定性,延长药物的作用时间。

第三,许多药物在水中溶解度较低,纳米粒子可以增加药物的溶解度,从而增加药物的生物利用度。

第四,纳米粒子可以通过调整其大小、形状、表面性质等参数来实现针对性输送,从而提高药物在病变组织中的浓度,减少药物对正常组织的伤害。

第五,纳米粒子可以通过被病变组织吞噬或者通

过增加血管通透性而集聚在病变组织中,从而增加药物在病变组织中的浓度,提高治疗效果^[4]。

总的来说,纳米粒子药物输送系统具有药物生物利用度高、稳定性好、溶解度高、针对性强、治疗效果好等优点,是一种非常有前景的药物输送系统。

3.2 生物传感

生物传感是指利用生物学的原理和方法进行检测、诊断和治疗的一种技术。纳米传感器是一种新型的生物传感器,可以检测出病理标志物的微量水平,从而实现疾病的早期诊断和治疗。纳米传感器可以通过改变其表面化学性质或物理性质来实现对生物分子的特异性识别,通过检测生物分子的特定性和定量分析,从而正确判断疾病情况^[5]。此外,纳米传感器还可以用于监测药物的代谢和分布情况,从而对药物的疗效进行评估。

生物传感的优点在于:首先,生物传感器具有较高的灵敏度,能够有效利用自身的高度特异性的生物识别元素与靶分子进行特异性结合,从而使传感器对目标分子具有高度灵敏性和特异性;其次,生物传感器具有可逆性和再生性,生物传感器对于某些生物识别元素具有可逆性和再生性。这意味着在分子结合发生后,识别元素可以被再次释放,这使得传感器可以被重复使用,从而节约成本;再次,生物传感器具备高度选择性,生物传感器可以依据生物分子间的相互作用,仅仅对特定的目标分子产生反应。这样可以避免传统传感器因为杂质而产生误报;从次生物传感器能够实现多参数检测,生物传感器可以根据其原理,实现对多种目标物质的检测,可以将多个生物识别元素组合在一起,实现多参数检测;最后,生物传感器能够用于检测生物体内环境,例如检测生物体内的离子、代谢物、荷尔蒙、微生物等,有助于了解疾病的发展、研究新药物的作用机理等^[6]。

3.3 组织工程

组织工程是指利用生物学、材料学和工程学等学科的原理和方法,制造替代性组织或器官的一种技术。纳米技术在组织工程中的应用主要是制备纳米材料支架,它可以提供细胞黏附、增殖和分化所需的物理和化学环境,促进组织再生。此外,纳米支架还可以通过调节其物理和化学性质来控制细胞的增殖、分化和迁移,从而实现对组织的精细控制^[7]。

纳米技术基础上的组织工程有着十分显著的优势,其主要体现在以下六个方面:

第一,组织工程可以利用生物材料和干细胞等技术,修复受损组织。这种技术可以在一定程度上减轻传统手术带来的创伤,恢复受损组织的功能。

第二,在组织工程技术中,使用患者自身的细胞或干细胞进行治疗,从而避免了传统手术中的组织排斥反应的发生。

第三,组织工程可以构建与患者自身组织相似的组织结构,从而提高了手术的成功率。

第四,组织工程可以在受损组织中加入生物活性物质,如细胞因子和生长因子等,从而促进组织的再生和修复。

第五,组织工程可以根据患者的特殊需要和生理状态,个性化定制治疗方案,提高治疗效果。

第六,随着组织工程技术的不断进步,可以通过人工构建组织和器官来满足供不应求的情况^[8]。

3.4 诊断

纳米技术在诊断领域的应用主要是制备纳米探针。纳米探针是一种用于检测生物分子的微型传感器,可以通过改变颜色、发光或磁性等特性来检测生物分子的存在。利用纳米探针可以实现对疾病早期的检测和诊断,并且纳米探针还可以用于药物研发和药物代谢的监测^[9]。

相比较于传统的诊断技术,纳米诊断技术通过对纳米材料和生物分子进行结合,实现疾病的快速、准确的诊断,其优点具体体现在以下几点:

第一,纳米材料具有大比表面积和尺寸效应等优势,能够提高诊断的灵敏度。

第二,纳米材料可以通过调整其表面的化学结构和生物分子的结合方式,实现对目标生物分子的高特异性识别和检测,从而避免了传统诊断技术中的假阳性和假阴性的情况。

第三,纳米诊断技术可以在短时间内快速、准确地检测出患者血液、尿液或唾液中的生物标志物,从而实现快速、高效的诊断。

第四,纳米诊断技术通常采用非侵入性的检测方法,如口腔、尿液、血液等生物标本的检测,避免了传统手段对患者的伤害和不适。

第五,纳米诊断技术可以根据患者的个性化需要和生理状态,选择不同的纳米材料和生物分子,从而实现个性化的医疗诊断。

第六,纳米诊断技术可以实现对患者的生理指标的远程监测,从而及时发现病情变化和处理需要。

总而言之,纳米诊断技术的高灵敏度、高特异性、快速和高效、非侵入性、个性化医疗以及可以远程监测等优点,将会成为未来医学诊断的主要手段之一^[10]。

综上所述,纳米技术在生物医学工程领域的应用范围和应用效果都十分可观,显著提升了生物医学的工作水平,促进了生物医学工程整体的发展。可以预见的是,生物医学工程领域对纳米技术的研究力度和应用范围将会越来越高,实现生物医学工程领域的长久稳定发展。

4 总结

纳米技术是一种快速发展的技术,在生物医学工程领域中具有广泛的应用前景。通过纳米技术可以制备具有特殊性能的纳米材料,实现对生物分子和组织的精细控制,提高生物医学工程的应用效率和安全性。在生物医学工程领域,纳米技术的主要应用包括药物输送、生物传感、组织工程和诊断等方面。纳米技术的应用使得生物医学工程具有了更广泛的应用前景,可以为人类健康事业做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 蒋佩莹.浅谈生物医学工程领域中的智能硬件[J].科学与信息化,2020(02):139,144.
- [2] 杨文艳,李博欣,孙洪范.生物医学工程领域的研究与发展[J].天津科技,2007,34(03):29-30.
- [3] 范振英,王向华,李宸,等.“健康医学工程”在生物医学工程领域的研究进展[J].国际生物医学工程杂志,2020,43(02):135-138.
- [4] 胡兆峰.纳米技术在生物医学工程领域中的作用[J].中国宽带,2021(03):78.
- [5] 彭坤.聚乙二醇衍生物水凝胶为载体的力生长因子E肽仿生骨基质材料性能[J].中国组织工程研究,2023,27(12):1811-1816.
- [6] 吴雪莲,杨建,屈阳,等.形状记忆聚合物智能材料在生物医学领域的应用[J].材料导报,2021,35(z2):492-500.
- [7] 赵元弟,刘波,李永强,等.基于纳米光学探针的生物医学传感检测技术[D].武汉:华中科技大学,2021.
- [8] 莫迪.生物医学工程发展现状与未来发展趋势探析[J].科学与财富,2021(03):294.
- [9] 郭丽,江畅,汤丽华,等.大数据背景下生物医学信息学的教学思考[J].新教育时代电子杂志(教师版),2020(34):145,149.
- [10] 朱文仙,袁明,唐华东.聚乙烯胺及其衍生物在生物医学工程中的应用进展[J].中国生物医学工程学报,2019,38(04):490-497.