

不需缝合 自动降解 新型人造皮肤破解大面积修复难题

■ 金凤

皮肤作为人体最大的组织器官,在维持体内环境稳定及抗外界细菌感染方面至关重要。据统计,我国每年约有数百万人遭遇不同程度的烧伤,导致每年皮肤创伤修复再生花费高达1万亿元以上。

皮肤损伤修复尤其是大面积皮肤损伤修复是世界性难题。针对这一难题,南京工业大学化工学院、材料化学工程国家重点实验室陈苏教授与东部战区总医院王革非教授合作,探索出一种新策略,即利用微流控气喷纺丝法制备大面积高强度的人造皮肤,在腹壁缺损修复中显示出巨大的潜力。研究成果日前发表于国际刊物《先进材料》。

可直接粘在受损处

迄今为止,有关皮肤修复的大多数研究成果集中于小面积创面皮肤的修复。而大面积烧伤以及腹内脏器裸露保护方面的研究甚少。这主要是因为

腹内脏器暴露容易引发肠道感染、营养物质运送困难等,从而阻碍创面愈合,因此,人造皮肤材料的制备及应用成为修复过程中最大挑战。

针对这一难题,陈苏课题组探索出一种制备人造皮肤的新策略,即制备大面积可生物降解的纤维蛋白密封剂,这些纤维蛋白作为负载形成纳米纤维支架,并以此为基础生成皮肤组织。

针对传统制备人造皮肤材料的力学性能差、透气性差、纤维直径粗、比表面积小及难以规模化等问题,研究团队利用微流控气喷纺丝法,制备了一个面积为140厘米×40厘米的大型纳米纤维支架材料。“这一纳米纤维支架是由一种超细核壳结构的纳米纤维组成,以聚己内酯/丝素蛋白为核,以纤维蛋白原为壳,纤维平均直径只有65纳米。”前述论文第一作者、南京工业大学博士生崔婷婷介绍,以此纳米纤维支架为基底,在基底上喷涂的凝血酶,可以与支架表面的纤维蛋白原发生反应,在纳米

纤维支架表面形成一种叫纤维蛋白凝胶的黏合剂,直接粘在伤口处,不需要再缝合。

由于纤维直径小,所以比表面积大,纤维蛋白原与凝血酶的反应效率更高,同时纤维蛋白凝胶还能促进成纤维细胞的扩增。

“这一阶段形成的复合纤维蛋白胶-纳米纤维支架,我们称之为人造皮肤,这种人造皮肤具有一定的透气性、优异的机械强度和快速的体内降解速度,当创伤完全愈合后,没用完的人造皮肤材料还会自动降解。”崔婷婷说。

再生皮肤上还长出毛囊

皮肤组织形成的过程,也给课题组带来惊喜。“在实验中,我们发现了新生组织、肉芽、新生血管,同时伤口也慢慢收缩,这表明皮肤组织修复的过程已经完成。这主要是由于我们形成的纤维蛋白凝胶黏合剂具有抗菌抗感染的作

用,并且能促进新生血管的形成,这有利于为皮肤组织运送营养物质。”前述论文共同第一作者、南京医科大学硕士研究生余加飞说。

在接下来的实验中,研究团队还发现再生的皮肤上长出毛囊。“这表明新生皮肤的最终形成。”余加飞介绍,毛囊是皮肤的重要附属器官,当表皮全层缺损时,机体修复时常由无毛囊结构结缔组织来填补,使之失去原有组织的结构和功能,形成不完全性病理再生。而毛囊的再生,证明形成了与皮肤组织具有同样结构和功能的再生组织,实现了表皮的完美再生。

“活体研究表明,我们的人造皮肤材料能成功修复大鼠腹部的大面积皮肤缺损,表明人造皮肤材料可以迅速修复大面积腹壁缺损并促进伤口组织再生。”陈苏表示,该研究为大规模皮肤再生提供了一种简便的途径,它在腹壁缺损修复等领域将显示出广阔的应用前景。

我国海洋综合科考实习船 “中山大学”号命名下水

新华社上海电(记者 贾远琨)我国海洋综合科考实习船“中山大学”号近日在位于上海长兴岛的中国船舶集团旗下江南造船(集团)有限责任公司下水。中国科学院院士、中山大学校长罗俊为这艘科考实习船命名,希望“中山大学”号承载起向海洋求索的使命与担当。

“中山大学”号船长114.3米,型宽19.4米,船体线型优美、高大威武。据介绍,该船具备无限航区全球航行能力,经济航速11.5节,最大试航速度16节,经济航速下续航能力15000海里,额定人员编制下自持力60天,定员100人。

该船总设计师、中船集团第708所主任助理吴刚介绍,“中山大学”号是目前我国排水量最大、综合科考性能最强、创新设计亮点最多的海洋综合科考实习船。该船在国内科考船中首次采用L型全回转低噪声推进器、首次采用轮缘永磁测推、首次采用直流母排+储能蓄电池的组合设计、首次采用全航速主动式减摇鳍等。

该船于2019年10月28日正式开工建设。此次下水后将立即开展舾装调试,预计2021年上半年交付使用。“中山大学”号海洋综合科考实习船具备科



我国海洋综合科考实习船“中山大学”号命名下水。 新华社记者 丁汀 摄

学考察和人才培养的双平台功能。它配备了大量先进科考仪器和科考操控支撑设备,建有设施先进、功能齐全的各类实验室,能满足样品处理、检测分析和数据处理。其船舶平台的综合性能和科考功能具有世界一流水平,是名副其实的“海上大型‘移动实验室’”。

“中山大学”号的科考作业实验空间大、可扩展性强。该船总建造师张

文龙介绍,除了760平方米的固定实验室以外,舰甲板作业面积超过610平方米,可搭载十多个移动集装箱式实验功能模块,大大提高船舶的综合科考作业能力和工作效率。此外,该船还拥有直升机热降平台,可有效提高人员输送和物资转运能力,并可作为无人机的起降平台,从三维空间上大大扩展了科考观测的范围。

以色列研发纳米卫星小系统

作。以色列理工大学为该项目专门开发和制造的独特小系统包括能够探测和记录地面信号的接收器,以及定位地面信号发射点的处理器。

负责信号接收和处理的小系统体积小,适合于安装在纳米卫星上,并能极大地扩展纳米卫星的应用范围。据悉,小系统由皮里·古尔菲尔教授领导的研究小组完成,他是以色列理工大

学航空航天工程学院重要成员以及亚瑟太空研究院的院长。

古尔菲尔介绍,“阿德利斯-萨姆森”项目是学术界和工业界之间协作的杰作,它将基础研究与先进技术相结合,从而使双方都有机会开发和实践创新系统,这将让他们的纳米卫星处于全球小型卫星技术的前沿。

(本报综合)

新研究有助判断 不同微针的经皮给药性能

新华社北京电(记者 黄堃)微针经皮给药是近年来兴起的新型给药技术,具有无痛等优点。不同材料的微针在皮下溶解并给药的性能哪家强?中国研究人员在新一期《国际聚合材料和聚合生物材料杂志》上发表论文,提出了一种新的评价方法。

微针经皮给药是通过微小的针头穿过皮肤释放药物,由于微针的长度一般在10微米至1毫米之间,不会刺激到神经,与传统注射相比具有无痛的优点。与口服药物相比,微针经皮给药还有避免肝脏首过效应、提供稳定血药浓度等优点。因此,近年来科学界开发出了多种材料的微针,包括由可生物降解材料制成的可溶解微针,这种微针使用后没有医疗垃圾。

那如何比较不同微针在皮下溶解并给药的性能?中国科学院理化技术研究所研究员高云华带领的团队提出了一种快速检测微针吸湿性的方法,用来判断材料的溶解性能。

研究团队选用了目前常用的15种微针基质材料,利用高通量动态水分吸附技术获取不同微针材料的吸湿数据。吸湿性是评价可溶解微针性能的重要指标。研究表明,聚谷氨酸微针的吸湿能力最强,聚乙烯醇微针和羟丙基纤维素微针的吸湿能力最弱。

研究还显示,对于吸湿性弱的聚乙烯醇微针,如果加入小分子增溶剂,其吸湿性和溶解性增强,溶解速率提高约10%。

该团队成员张锁慧说:“这项研究成果有助于相关行业筛选出更有效的微针材料,为探讨微针材料对药物经皮释放影响提供新的评价方法,促进微针经皮给药领域的进一步发展。”

据介绍,微针经皮给药在使用生物大分子药物的治疗中具有广阔应用前景,有望在部分药物的应用中取代传统注射方式。目前,微针经皮给药技术在糖尿病治疗、疫苗接种等方面有较为深入的研究和一定应用。

以色列理工大学与以色列航空航天工业公司所属阿尔塔系统公司合作,近日开发出先进且独特的能安装在纳米卫星内的小系统,用于接收和处理来自地球的信号,其应用包括救援精确定位以及在其他应用中探测遇险信号。

根据阿尔塔系统公司的“阿德利斯-萨姆森”项目规划,以色列在2020年11月将向空中发射3颗纳米卫星,它们升空后在无须人工干预的情况下组成卫星群自动飞行并协同工