

材料新技术丛书

功能性医用敷料

FUNCTIONAL WOUND DRESSINGS

(Second Edition)

(第2版)

秦益民◆编著

MATERIAL

中国纺织出版社

材料新技术丛书

功能性医用敷料(第2版)

Functional Wound Dressings(Second Edition)

秦益民 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书全面阐述了功能性医用敷料的发展历史、最新研究成果及发展趋势,系统地总结了国际市场上各种高科技功能性医用敷料的结构和性能,并介绍了医用敷料的功能化方法、各种功能性医用敷料的临床应用和测试方法。

本书可供纺织、材料、医用卫生产品和相关行业从事科研、生产的工程技术人员以及大专院校师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

功能性医用敷料/秦益民编著. —2 版. —北京:中国纺织出版社,2014. 3

(材料新技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5180 - 0463 - 8

I. ①功… II. ①秦… III. ①功能性织物—医用织物—敷料 IV. ①TS106. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 034507 号

责任编辑:朱萍萍 责任校对:余静雯
责任设计:何 建 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—87155894 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2007 年 2 月第 1 版 2014 年 3 月第 2 版

2014 年 3 月第 2 次印刷

开本:880 × 1230 1/32 印张:9.375

字数:185 千字 定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

序

健康是人类社会发展历史中一个永恒的主题,是人类共同的财富、集体的梦想。进入 21 世纪,现代社会的生活丰富多彩,健康已经超越其生理的范畴成为人与自然和谐相处的核心内容,是一个涉及医药产品、保健用品、营养食品、医疗器械、保健器具、休闲健身、健康管理、健康咨询等多个与人类健康紧密相关的生产和服务领域,成为一种有巨大市场潜力的新兴产业。

我国在经历改革开放的 30 多年发展后,经济总量已跃居世界第二,社会发展的许多方面已经与世界接轨。在经济快速发展的同时,我国人民的健康状况却不容乐观。高节奏的工作使大量的人口处于亚健康状态,富裕的生活使糖尿病患病率明显上升。最新数据显示,我国已经有 9000 多万糖尿病患者。与此同时,我国的人口结构正迅速进入老龄化,65 岁以上人口比重呈不断上升趋势,老年人口的健康问题日益突出。这些都为家庭病床护理、健康咨询、老年康复中心以及提供医疗护理和保健器材等产业的发展带来了机遇和挑战。

在应对人类健康及老龄化社会带来的疾病等问题的过程中,海洋资源为新药品、新材料的开发和应用提供了新的空间。围绕海洋的蓝色经济为解决困扰人类生存和可持续发展的资源与环境两大问题带来了新的曙光,其中海洋生物医用材料的资源庞大,提取和开发利用的前景广阔,引发了世界范围的以全面开发利用海洋、保护海洋为基本特征的“海洋世纪”的到来。

1996 年,海洋高技术作为第八个领域列入国家高技术研究开发的 863 计划。到 2012 年,我国海洋生产总值突破 5 万亿元,占国内生产总值的 9.6%。根据国家海洋局发布的《中国海洋发展报告》预测,2030 年海洋经济将占我国 GDP 的 15%。

海洋生物医用材料在海洋经济领域中占据着独特的位置。辽阔富饶的海洋中生活着形形色色的动物和千姿百态的植物,为海洋生物材料的提取提供了巨大的资源,其中世界各地一万多种海藻每年为世界经济提供了 850 多万吨的原料,产生了 50 多亿美元的产品。

海藻酸是海洋生物材料中的一颗明珠。自 1881 年英国人斯坦福(Stanford)首次从海藻中提取出海藻酸以来,海藻酸产业在经过 100 多年的发展后已经形成了从海藻养殖、海藻加工到海藻酸综合利用的产业链,产生了巨大的商业价值。我国的海藻加工行业在著名藻类植物学家曾呈奎先生等老一辈海藻工作者的领导下,经过 50 多年的创新发展,已成为世界上最大的海藻酸生产国,产品在食品、医疗卫生、日用化工、纺织印染、生物技术等领域中得到了广泛的应用,成为一种为人们所熟悉和喜爱的绿色功能高分子。

在进一步探索海藻酸应用的过程中,我们很高兴看到秦益民博士编写的《功能性医用敷料》(第 2 版)一书。该书全面阐述了功能性医用敷料的发展历史及最新研究成果,系统地总结了国际市场上各种高科技功能性医用敷料的结构和性能,使我们了解到海藻酸在功能性医用敷料中特殊的应用价值。

目前,我们已经利用自己在海藻酸研究领域中的丰富经验,在对世界各地几百种海藻进行筛选的基础上,选用最合适海藻资源,通过控制提取工艺得到精制的海藻酸钠后加工海藻酸

盐纤维,并采用先进的材料成型技术制备海藻酸盐医用敷料。我们开发的“洁灵丝”海藻酸盐纤维与医用敷料充分吸纳了国外在该领域中的研究积累,发挥了自己的后发优势,使我们的“洁灵丝”海藻酸盐医用敷料在产品的质量、材料的功效及使用的便捷性上均达到国际先进水平。

利用海洋资源造福人类健康是青岛明月海藻集团永恒的追求。我们与广大读者一起,通过《功能性医用敷料》(第2版)一书了解到伤口护理及伤口护理用品这个特殊的领域,我们将继续利用自己在海藻加工及海洋生物材料中的优势,不断开发海洋生物医用新材料,为伤口护理作出我们的贡献,使海洋资源更好地服务于人类的健康!

中国海藻工业协会副理事长

青岛明月海藻集团有限公司董事长 **张国防**

2014年1月30日

第2版前言

医用纺织材料是纺织技术、材料技术与医学科学结合后形成的新兴领域,是目前功能性纺织品中科技含量最高、发展速度最快的领域之一。随着人们健康意识的加强以及材料技术的不断进步,围绕健康产业的医用纺织材料为民用纺织材料的升级及传统纺织企业的转型提供了广阔的发展空间。

医用敷料是医用纺织材料的一个重要组成部分。近年来,科技的进步改变了人们对伤口愈合过程和伤口护理过程的理解,许多新型的材料被应用在医用敷料的生产中。新型的高科技敷料结合了材料学、生物学、生理学、营养学、外科手术、临床护理等各方面的先进知识,把患者对敷料的各种需求结合到产品的设计中,使材料的高效性和产品的高效能与护理过程的高效率有机地统一起来。在当前全球人口老龄化、慢性溃疡性伤口增多的背景下,开发和应用新型的高科技医用敷料有很重要的社会和经济意义。

临床上,由于伤口的种类繁多,并且每一个伤口在其愈合的不同阶段对敷料的要求各不相同,用于护理伤口的医用敷料应该具有吸湿、保湿、止血、除臭、抗菌、低黏合、充填、脱痂、去疤痕等一系列功能,涉及材料科学、纺织技术及医疗卫生知识的综合应用。成功开发和应用高质量的功能性医用敷料需要多学科、多部门的协同努力,涉及各类企业与学术界、临床护理等机构的

深入合作,并且通过行业内机构的紧密协作,开发产品的生产和加工技术以及产品性能的检测方法、标准化的分析测试仪器、3D应用模型等,可以更好地满足伤口患者的临床需要。

本书第1版自2007年出版以来,对我国功能性医用敷料行业发展起到一定作用,也见证了我国高科技医用敷料行业翻天覆地的变化。在各级政府部门的支持下,全国各地的企业、科研机构、大专院校在医用敷料的研究、开发、生产、应用等方面取得了很大进步,拉近了与世界先进水平的距离。特别是我国在利用海洋生物医用材料领域已经赶上世界先进水平,在基于海藻酸盐、壳聚糖等海洋生物高分子材料的研究、开发及应用领域取得了丰硕的成果,形成了从生物物质中提取海藻酸盐、壳聚糖到纺丝、织造、功能化改性及在医用敷料中应用的完整产业链。

面向未来,伤口与护理伤口的医用敷料为纺织和材料行业的新产品开发提供了广阔的空间。现代社会的高节奏、更多的体育和旅游等活动使伤口的形成越来越频繁,而人口老龄化又增加了各类慢性伤口形成的机会,社会对高性能的新型医用敷料的需求正在不断增长。随着人们对伤口和伤口愈合过程的进一步理解以及材料科学的不断发展,越来越多的功能性医用敷料将会以更优良的性能取代传统的伤口护理用品,为高科技纺织和材料技术的发展提供空间和机遇。

本书适合功能性医用敷料相关的纺织、材料及医用卫生产品生产企业的专业技术人员阅读,尤其对伤口护理行业的从业人员有很好的参考价值。

由于本人学识有限,而功能性医用敷料涉及的学科广泛,内容深邃,故疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

秦益民

2014年1月30日

第1版前言

医用敷料是一类重要的医用纺织品。近年来,科技的进步加深了人们对伤口愈合过程和伤口护理过程的理解,许多新型的材料被应用在医用敷料的生产中。新型的高科技敷料融合了材料学、生物学、生理学、营养学、外科、临床护理等各学科的先进知识,根据患者对敷料功能的各种需求进行产品的设计,使材料和产品的高效性能与护理过程的高效率有机地统一起来。

功能性医用敷料是针对伤口的实际情况,为伤口的愈合提供的特殊功能的材料。临床上,由于伤口的种类繁多,并且每一个伤口在其愈合的不同阶段对敷料的要求也不同,医用敷料应该包含一系列的特殊功能,如:为伤口提供一层物理屏障;控制伤口产生的流体,从潮湿的伤口上吸收脓血,向干燥的伤口提供水分;控制伤口上的气味;控制伤口上的细菌和微生物;低黏合性,不应与创面粘连,在伤口愈合后应该很容易地从伤口上剥离;充填作用;脱痂作用;止血作用;减少或去除疤痕的形成;调节伤口周边金属离子的含量;加快伤口的愈合速度等。

本书共分十一章,书中对伤口和伤口的愈合过程,目前国际市场上主要的一些高科技医用敷料的发展历史、产品结构、性能以及产品的应用均做了详细的介绍。

随着材料科学的不断发展,越来越多的功能性医用敷料将会以更优良的性能去取代传统的治伤用材料,这为高科技的纺织和材料行业提供了一个良好的商业机会。

本书适合纺织、材料和医用卫生产品生产行业的专业技术人员,对临床护理专业的学生和从业人员也有一定的参考价值。

由于本人学识有限,而功能性医用敷料涉及的学科广泛,内容深邃,故疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2006年9月

目 录

第一章 医用敷料概述	1
第一节 医用敷料及其功能	1
一、医用敷料	1
二、医用敷料的功能	1
第二节 医用敷料的分类	3
一、分类方法	3
二、各类医用敷料简介	4
第三节 高科技材料在医用敷料中的应用	10
一、聚氨酯泡沫和薄膜	10
二、水胶体	11
三、水凝胶体	12
四、海藻酸纤维和织物	13
五、羧甲基纤维素钠纤维	13
六、复合医用敷料	14
第四节 医用敷料的发展方向	17
一、新型医用敷料的要求	17
二、几种新型医用敷料	19
三、医用敷料开发中的经济因素	21

参考文献	22
第二章 伤口的愈合	24
第一节 健康皮肤的结构和功能	24
一、皮肤的结构	24
二、皮肤的生理功能	26
第二节 伤口的形成和种类	27
一、伤口的形成	28
二、伤口的种类	28
第三节 伤口的特征	29
一、伤口的物理、生理和微生物特征	29
二、伤口的颜色特征	31
第四节 伤口的愈合过程	31
一、炎症反应	32
二、创面重建	32
三、创面的上皮化	33
四、重塑阶段	33
第五节 影响伤口愈合的各种因素	34
第六节 伤口愈合过程中的“湿法”疗法	35
一、伤口愈合理论的产生	35
二、“湿法”疗法的环境要求	36
第七节 医用敷料在伤口愈合过程中的作用	39
一、伤口愈合的两种基本方法	39
二、医用敷料在伤口愈合各阶段中的作用	40
第八节 合理选用医用敷料	42
一、护理伤口的目的	43
二、敷料的选择	43

参考文献	51
第三章 纤维素类医用敷料	56
第一节 纤维素	56
一、纤维素的化学结构	56
二、纤维素的来源	56
三、纤维素的醚化反应	57
第二节 纤维素衍生物	58
一、常见纤维素衍生物	59
二、羧甲基纤维素	59
第三节 纤维素纤维	63
一、纤维素纤维的种类	63
二、纤维素纤维在医用敷料中的应用	65
第四节 羧甲基纤维素纤维	70
一、羧甲基纤维素纤维的制备	70
二、羧甲基纤维素纤维的性能	71
第五节 Aquacel 医用敷料	74
一、Aquacel 水化纤维	74
二、Aquacel 医用敷料的结构和性能	75
三、Aquacel 医用敷料的临床应用	78
参考文献	81
第四章 甲壳素与甲壳胺类医用敷料	84
第一节 甲壳素和甲壳胺	84
一、甲壳素和甲壳胺的来源	84
二、甲壳素和甲壳胺的应用	85
三、甲壳素和甲壳胺的化学结构	86

四、甲壳素和甲壳胺的化学改性	87
第二节 甲壳素纤维和甲壳胺纤维	95
一、纤维材料的基本特性	95
二、甲壳素纤维和甲壳胺纤维的发展历史	95
三、甲壳素纤维和甲壳胺纤维的性能	96
第三节 甲壳素和甲壳胺医用敷料的特点和性能	102
一、甲壳素和甲壳胺医用敷料的特点	102
二、甲壳素和甲壳胺医用敷料的吸湿性能	103
三、羧甲基化甲壳胺纤维的结构和性能	104
第四节 甲壳素和甲壳胺医用敷料的临床应用	105
参考文献	106
 第五章 海藻酸纤维与医用敷料	113
第一节 海藻酸	113
一、海藻酸的化学结构	114
二、海藻酸的性能和应用	119
第二节 海藻酸纤维	123
一、海藻酸纤维的生产	123
二、海藻酸纤维的成胶性能	124
第三节 海藻酸医用敷料	127
一、海藻酸医用敷料的发展历史	127
二、海藻酸医用敷料的种类	129
三、海藻酸医用敷料的性能	131
第四节 海藻酸医用敷料的临床应用	136
第五节 新型的海藻酸医用敷料	138
参考文献	139

第六章 水凝胶及水凝胶医用敷料	146
第一节 水凝胶	146
一、水凝胶的结构特点	146
二、水凝胶的应用	146
三、水凝胶的分类和性能	148
第二节 水凝胶医用敷料	151
一、水凝胶医用敷料的种类	151
二、水凝胶医用敷料的制备方法	153
第三节 水凝胶医用敷料的临床应用	157
参考文献	158
 第七章 亲水胶体及水胶体医用敷料	160
第一节 亲水胶体	160
第二节 水胶体医用敷料	161
一、水胶体医用敷料的制备方法	162
二、水胶体医用敷料的结构和性能	167
第三节 水胶体医用敷料的临床应用	175
参考文献	178
 第八章 聚氨酯及聚氨酯医用敷料	180
第一节 聚氨酯	180
一、聚氨酯的生产	180
二、聚氨酯的分类	182
第二节 医用聚氨酯	182
一、医用聚氨酯的主要性能	183
二、医用聚氨酯的应用	183
第三节 聚氨酯医用敷料	184

一、各种聚氨酯医用敷料	184
二、聚氨酯医用敷料的结构和性能	188
第四节 聚氨酯医用敷料的临床应用	196
参考文献	199

第九章 活性炭及活性炭医用敷料 201

第一节 活性炭	201
第二节 活性炭纤维	201
第三节 活性炭医用敷料	205
一、活性炭医用敷料的开发	205
二、活性炭医用敷料的性能	207
三、几种典型的活性炭医用敷料	209
第四节 活性炭医用敷料的临床应用	212
参考文献	214

第十章 含银抗菌材料及高科技含银医用敷料 217

第一节 医用敷料的抗菌作用	217
第二节 含银抗菌材料	218
一、银作为抗菌材料的发展历史	218
二、银的抗菌原理	219
三、银离子的作用	220
第三节 含银医用敷料	223
一、加入医用敷料的各种银化合物	223
二、在医用敷料中加入银的方法	225
三、不同含银医用敷料的结构和性能	229
四、含银医用敷料释放银离子的性能	232
第四节 含银医用敷料的临床应用	235

一、实验和临床观察到的抗菌性能	235
二、含银医用敷料的疗效	236
第五节 高科技含银医用敷料	237
一、含银海藻酸纤维和医用敷料	237
二、含银甲壳胺纤维	241
参考文献	244
第十一章 医用敷料的测试方法	249
第一节 测试敷料性能时采用的溶液	249
第二节 测试吸湿性的方法	251
第三节 测试液体在纤维内和纤维之间分布的方法	253
第四节 给湿性测试	254
第五节 液体在敷料上扩散性能的测试	256
第六节 透气性测试	257
第七节 抗菌性测试	258
第八节 吸臭性测试	261
第九节 离子交换性能测试	263
第十节 厚度测试	263
第十一节 酸碱度的测定	263
参考文献	264
附录 I 英国药品价格表中的医用敷料	266
附录 II 与医用敷料相关的英语词汇	274