

# 医用敷料研究的现状与进展\*

柯林楠, 冯晓明, 王春仁

## Recent research and progress of medical dressings

Ke Lin-nan, Feng Xiao-ming, Wang Chun-ren

### Abstract

**BACKGROUND:** Medical dressings can play a temporality barrier function as skin substitute in wound healing, which can avoid or control wound infection. With the increasing of aging and chronic ulcer wound, medical dressings play a more important role.

**OBJECTIVE:** To review the recent research and progress of medical dressings, in addition, to explore its developing direction.

**METHODS:** Elsevier database and CNKI was retrieved by computer with key words of "medical dressing, collagen, gel and chitosan" to search papers published between January 1980 and January 2009. Related papers addressing medical dressings were selected. According to inclusion criteria, 35 literatures were selected in this study.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Currently, the medical dressings can be classified into natural polymer, synthetic macromolecule, inorganic material and composite. Their performances and clinical application were reviewed respectively. The quality control and future development of medical dressing products were also discussed. This paper can provide a theoretical foundation for the researcher in study and development of medical dressings, manufacturer in the quality control and government in product quality supervision.

Ke LN, Feng XM, Wang CR. Recent research and progress of medical dressings. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(3): 521-524. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Center for Medical Devices Testing, National Institute for the Control of Pharmaceutical and Biological Products, Beijing 100050, China

Ke Lin-nan★, Master, Assistant researcher, Center for Medical Devices Testing, National Institute for the Control of Pharmaceutical and Biological Products, Beijing 100050, China  
kelinnan@sina.com

Received: 2009-08-18  
Accepted: 2009-11-04

### 摘要

**背景:** 医用敷料作为伤口处的覆盖物, 在伤口愈合过程中, 可以替代受损的皮肤起到暂时性屏障作用, 避免或控制伤口感染, 提供有利于创面愈合的环境。随着人口的老龄化和慢性溃疡性伤口的增多, 医用敷料的市场价值也变得越来越重要。

**目的:** 论述医用敷料现状及近年来的研究进展, 探索其进一步的发展方向。

**方法:** 应用计算机检索 Elsevier 数据库和中国期刊全文数据库中 1980-01/2009-01 关于医用敷料方面的文章, 在标题和摘要中以“医用敷料, 胶原蛋白, 壳聚糖, 水凝胶”或“medical dressing, chitosan”为检索词进行检索。选择文章内容与医用敷料种类、特点、临床应用相关, 同一领域文献则选择近期发表或发表在权威杂志文章。根据纳入标准选择 35 篇文献用于进行综述。

**结论和结论:** 就目前临床使用及研究的医用敷料, 根据其所用的材料将其分成了天然高分子, 合成高分子, 无机材料和复合材料, 分别对它们的性能和临床应用做了比较详细的介绍, 并对敷料类产品质量控制中出现的问题进行了讨论, 展望了敷料类产品的未来发展方向。文章可为医用敷料类产品的研发提供理论依据, 同时为制造商在质量控制、标准建立以及政府监管部门对该类产品的监督管理提供理论基础。

**关键词:** 医用敷料; 伤口愈合; 天然高分子; 合成高分子; 无机材料; 复合材料

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.03.034

柯林楠, 冯晓明, 王春仁. 医用敷料研究的现状与进展[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(3):521-524. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

中国药品生物制品检定所医疗器械检测中心, 北京市 100050

柯林楠★, 女, 1977年生, 北京市人, 汉族, 2004年中国科学院生态环境研究中心毕业, 硕士, 助理研究员, 主要从事医疗器械的化学性能检测。  
kelinnan@sina.com

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:1673-8225  
(2010)03-00521-04

收稿日期:2009-08-18  
修回日期:2009-11-04  
(20090818007/M-Z)

## 0 引言

医用敷料作为伤口处的覆盖物, 在伤口愈合过程中, 可以替代受损的皮肤起到暂时性屏障作用, 避免或控制伤口感染, 提供有利于创面愈合的环境。随着人口的老龄化和慢性溃疡性伤口的增多, 医用敷料的市场价值也变得越来越重要。1962年, 英国人Winter提出了“湿润伤口愈合理论”, 即伤口在湿润的环境下比干燥的环境下愈合要快, 使得人们对伤口愈合过程的认识有了突破性的进展<sup>[1]</sup>。本文论述医用敷料现状及近年来的研究进展, 探索其进一步的发展方向。

## 1 资料和方法

**1.1 资料来源** 由第一作者应用计算机检索 Elsevier数据库(<http://www.sciencedirect.com>)、中国期刊全文数据库(<http://www.cnki.net>) 关于医用敷料方面的文章, 检索文献时限1980-01/2009-01。中文检索词“医用敷料, 胶原蛋白, 壳聚糖, 水凝胶”, 英文检索词“medical dressing, chitosan”, 辅以文献追溯, 手工检索等方法。共收集到828篇文献, 包括中文660篇, 英文篇168篇。

**1.2 入选标准** 根据检索到的文献摘要进行了

粗选, 最后根据内容选取了与医用敷料种类、特点、临床应用相关的文献, 排除重复及较陈旧的文献。

**1.3 质量评估** 所有选用的文献均为相关性较强, 并在此领域具有代表性和权威性, 能及时准确地反应和报道医用敷料的研究进展。共35篇文献符合标准, 中文18篇, 英文17篇。其中有关医用敷料的综述15篇, 壳聚糖简介3篇, 胶原蛋白简介1篇, 聚乙烯醇简介1篇, 水凝胶简介2篇, 医用敷料的性能研究12篇。

## 2 结果

**2.1 医用敷料分类** 按采用的材料, 医用敷料目前大致可分为: 天然材料类, 合成高分子材料类, 无机材料类和复合材料类。天然材料又包括棉纤维、甲壳素/壳聚糖、海藻酸盐、明胶、胶原、动物皮、同种自体/异体皮。可以作为敷料的合成分子材料有很多种, 如聚氨酯、聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、聚乙烯、聚丙烯腈、聚己内酯、聚乳酸、聚四氟乙烯、增塑聚氯乙烯、硅橡胶、多氨基甲酸乙酯和硅氧烷弹性体等<sup>[2]</sup>。无机材料包括石墨、无机活性玻璃等。

### 2.2 各种敷料的性能及在伤口愈合中的临床应用

#### 天然材料:

**纤维素及其衍生物:** 由棉纤维经过脱脂加工而成的棉纱敷料, 是使用历史最长, 目前仍广泛使用的敷料。它通过物理作用保护创面伤口, 可以重复使用, 但是吸收能力有限, 在使用时无法保持创面愈合所需的湿润环境, 延迟创面愈合<sup>[3-4]</sup>。而且容易粘连伤口, 在换药时不仅会引起疼痛, 还会造成二次损伤。当棉纱敷料被伤口渗液浸透时, 病原体易通过。针对棉纱敷料的不足, 目前常通过如浸渍、涂层等物理及化学法来改进敷料的性能。将敷料经凡士林浸润, 可以得到湿润性不粘敷料, 它可以保持伤口湿润, 减少粘连, 但无吸收性。

**改性纤维敷料:** 纤维素经羧甲基化, 通过控制取代度可以得到吸湿性强, 但是不溶于水的羧甲基纤维素, 由它制得的敷料, 相比于棉纱布, 止血性和吸收性均提高, 具有生物可降解性。当接触伤口渗液后, 羧甲基纤维素敷料会形成胶状体, 附着性好, 可以保持伤口湿润。在伤口愈合的时候, 也可以方便地从伤口上去除<sup>[5]</sup>。这类敷料可应用在渗液较多的伤口。

**甲壳素/壳聚糖及其衍生物:** 甲壳素是由2-乙酰氨基-2-脱氧-D-葡萄糖以 $\beta$ -1,4糖苷键形式连接而成的天然多糖, 是仅次于纤维素的第二大生物多糖。壳聚糖是甲壳素的脱乙酰产物<sup>[6]</sup>。甲壳素/壳聚糖具有良好的生物相容性和生物可降解性, 还具有抗菌、消炎、止血、减少创面渗出和促进创伤组织再生、修复、愈合的作用, 易加工成形, 适合作为敷料使用<sup>[7-13]</sup>。Azad等<sup>[14]</sup>研究了壳聚糖敷料在人体创面的应用, 通过组织病理学观察,

在敷料覆盖下, 细胞刺激皮肤层修复和组织结构重建, 诱导创面快速而有序地愈合, 生成良好的新皮肤组织。但在实际应用中, 纯壳聚糖膜敷料存在力学性能差、脆性较大、抗水性差等缺点<sup>[15]</sup>。成品中通常会加入甘油等赋形剂。

壳聚糖分子结构中存在大量的羟基和氨基活性基团, 可以通过多种方法, 得到不同的壳聚糖衍生物。其中羧甲基壳聚糖是目前研究和应用较多的一种, 它是壳聚糖经羧甲基化而得的水溶性多糖, 具有良好的抗菌性、保湿性、止血性能及生物相容性, 且无毒无抗原性, 生物降解性优于壳聚糖<sup>[16]</sup>。体外实验表明, 在生理条件下, 羧甲基壳聚糖膜可吸收4倍质量的水, 同时其膜的通透性保持不变, 可以避免伤口分泌物的累积<sup>[17]</sup>。

**海藻酸盐:** 海藻酸盐是从褐藻中提炼加工而成的多糖。近年来, 由海藻酸钙制成的非织造布在医用敷料上得到了广泛的应用, 与传统的棉纱布相比, 此类敷料具有极强的吸收性, 能吸收相当于自身质量20倍的液体, 在伤口表面形成水凝胶, 不仅能给伤口愈合提供湿润的环境, 而且在伤口愈合过程逐渐被生物降解在渗液内, 创面上没有纤维残留。当它与创面渗液接触时, 通过离子交换生成可溶性的海藻酸钠, 置换出的钙离子在伤口表面可以加速创面止血<sup>[18]</sup>。柔韧、顺应性好, 但是单独使用时黏附性较差<sup>[19-21]</sup>。目前已应用于术后的创口、划伤及高渗出的慢性创面如压疮、溃疡。

**明胶:** 明胶是一种天然的生物材料, 它是由动物皮和骨所含有的胶原蛋白经过降解和热变性而制得的大分子蛋白质, 原料来源广泛, 生物相容性好、低抗原性, 并且具有较好的生物可降解性, 因此常被用来制造创伤敷料<sup>[22]</sup>。由于明胶是胶原蛋白经过变性后的产物, 原来胶原分子中的三螺旋结构被破坏, 所以用它制成的敷料机械强度较差。

**胶原蛋白:** 胶原蛋白是从动物组织中分离提纯得到的天然蛋白质, 来源丰富, 具有低抗原性、生物可降解性、良好的生物相容性、细胞适应性及与血小板凝聚促进止血、原生组织再生等优点<sup>[23]</sup>。对皮肤创伤修复具有较强的促进作用<sup>[24]</sup>。由胶原制得的敷料具有很强的亲水性及吸水性, 可以吸收大量组织渗出物, 防止伤口干结, 起到润滑作用。止血作用好, 使创口渗血很快凝固, 且黏附性好, 可长时间用于伤口覆盖, 并为表皮细胞的迁移、增殖铺垫了支架, 有利于上皮细胞的增生修复, 为创面愈合提供良好的营养基础, 逐渐被人体组织吸收<sup>[25]</sup>。可用于治疗不同病原的皮肤损伤, 如意外创伤、手术伤口、静脉栓塞溃疡、烧伤、压疮、拔牙后伤口及手术后残腔的填充等。纯胶原蛋白主要缺点是弹性差, 质脆, 不耐水, 在潮湿环境易受细菌侵蚀而变质, 降解速度不易控制<sup>[26]</sup>。由于来源于动物, 存在感染的危险。通过对胶原蛋白进行改性, 如交联、在侧链上引入一些功能基团等

与其他材料混合, 可以改善其不足。

**动物皮:** 目前主要是猪皮。猪皮来源广泛, 在编织结构、黏附性及胶原含量上, 与人体皮很相似, 它能较好地贴在伤口上, 起到减少体内水分蒸发和控制感染的作用, 但是它的力学性能差, 容易分层, 影响自体皮肤移植, 而且易被病原微生物污染, 不易储存。另一类是动物皮经脱细胞、脱脂而形成的动物皮网架, 这类敷料主要用于清洁的浅度烧伤创面, 深Ⅱ度、Ⅲ度切削痂后等待下次手术自体皮移植或者大面积网状自体皮移植后, 待网孔间的创面被自行覆盖并应用该类皮肤替代物形成暂时性的生理性创面封闭。

**同种自体/异体皮:** 同种自体皮来源于自身其他部位, 同种异体皮来源于尸体皮肤。它们具有最佳的皮肤屏障功能, 能阻止水、电解质、蛋白质和能量经创面丧失和细菌入侵, 限制细菌在伤口上增殖, 且有良好的止血和促进上皮化功能。自体皮相较于同种异体皮, 不会出现免疫排斥反应。但是它们都存在来源有限, 易被微生物污染, 不易储存等缺点。

**合成高分子材料:** 合成高分子材料与传统脱脂棉、脱脂纱布相比, 可以大量获得, 且组成稳定, 在使用中无纤维脱落。合成高分子敷料采用高分子材料为主要原料, 经加工制成不同形状, 如薄膜状、泡沫状和水凝胶状等。其中聚氨酯和聚乙烯醇是构成敷料最主要的合成材料。聚氨酯经动物实验和临床试验证明, 该材料安全、无毒、无刺激、不致敏、无异物反应、创面愈合快、生物相容性好。聚乙烯醇是水溶性高分子中为数不多的可生物降解的聚合物之一, 它具有良好的成膜性, 黏结力, 且无毒无味, 对皮肤无刺激性, 不会引起皮肤过敏<sup>[27]</sup>。常用于制备医用材料、清洁用品, 采用聚乙烯醇作为材料主体, 可以用于制备外科创伤敷料、负压引流用敷料。

**薄膜型敷料:** 主要由聚乙烯、聚丙烯腈、聚乳酸、聚四氟乙烯、聚氨酯等材料制成, 敷料的一侧加有粘性材料。这类敷料具有以下特点: 透气性、阻菌性及贴附性好, 可以维持伤口湿润, 促使坏死组织脱落。有弹性, 透明, 便于观察伤口, 但是此类敷料吸收性较差。适合直接用于低渗出的表皮化伤口, 也可用来覆盖轻度的表皮摩擦、烧伤或初期的溃疡伤口, 起到保护伤口防止摩擦的作用。

**泡沫性敷料:** 具有多孔结构, 吸收能力强, 可以吸收伤口脓血等渗出液。弹性好, 可塑性强, 轻便, 透气性好。加有薄膜敷层的泡沫性敷料, 通过薄膜敷层蒸发部分水分, 进一步增加敷料的吸收能力, 还可以解决在有压力状态下, 液体外渗的问题。适用于压迫绷带, 特别是用于受体质量压迫的部位, 如骶骨和足跟。可以维持湿润环境的同时而不引起组织浸渍<sup>[28]</sup>。还可以起填充作用, 对于洞穴型伤口, 可以避免伤口的两壁粘合。它的缺点就是组织会长入孔径带来再次创伤, 而且会遗留

残屑于创面。

**水凝胶敷料:** 水凝胶是高分子物质吸水溶胀后, 形成的一种具有三维网状结构的胶状物质。可以形成水凝胶的合成高分子主要有: 聚乙烯醇, 聚丙烯腈, 聚丙烯酸等。它们吸收能力强, 吸收渗液后可形成凝胶, 与创面结合良好, 易于更换, 在伤口愈合的过程中, 凝胶不会粘连伤口, 可加速上皮细胞生长, 加速新微血管再生, 抵抗细菌入侵, 防止伤口感染, 低毒甚至没有什么毒性, 还可负载各种药物<sup>[29]</sup>。可用于治疗糜烂和坏死性伤口<sup>[30]</sup>。

**无机材料:**

**石墨敷料:** 经过特殊工艺制成的敷料, 具有优良的吸附性和引流性, 无毒, 无害, 无过敏反应。可用于治疗各种外伤, 能有效地吸附人体外部创伤创面上的分泌物和有害物质, 能使创面干燥、消肿、消除了细菌繁殖及存活的外部条件, 因而可以防止创面发炎、溃烂, 减少手术后的并发症<sup>[31]</sup>。

**无机生物活性玻璃敷料:** 主要成分为 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ 。化学结构稳定。生物活性玻璃敷料具有较强的抑菌、抗菌能力。主要用于各种溃疡、烧、烫伤, 手术外伤创面及难愈合的伤口。

**复合材料:** 伤口愈合过程是一个复杂的过程, 不同的伤口和同一个伤口不同的阶段对敷料有不同的要求。目前任何一种单一材料都不能满足伤口愈合过程的复杂需要, 天然材料制成的敷料大部分吸收性好, 具有良好的生物相容性及生物学活性, 但是机械性能差。合成高分子材料隔绝性能好, 机械强度高, 但是吸收性能相对天然材料差些。可以通过对材料的复合, 兼具多种材料的优势, 实现伤口愈合的要求。如用水凝胶和合成薄膜或泡沫结合使用, 还可以通过物理或化学方法在敷料中引入药物, 得到药物性敷料, 它们可以在保护创面同时又可起到治疗伤口的作用。目前常加入的药物主要有以下几种功效:

**抗菌敷料:** 银敷料、纳米银敷料, 就是利用银的高效抗菌性, 将银和敷料有效的结合在一起, 使得敷料中的银离子发挥抗菌及抑菌作用, 减轻创面局部感染, 改善创面局部的微环境, 促进伤口的愈合<sup>[32-33]</sup>。目前已有国内外多家生产企业都推出了含银敷料, 并已通过国家食品药品监督管理局审批上市。磺胺嘧啶银敷料, 利用磺胺嘧啶银抗感染功能, 它不仅具有银离子的广谱抗菌作用, 又有磺胺嘧啶的抗菌作用, 对绿脓杆菌有强大的抑制作用, 同时对革兰阳性菌、革兰阴性菌、酵母菌和其他真菌有良好的抗菌作用。添加于敷料中起抗菌作用的药物还有: 洗必泰、三氯生、庆大霉素、利凡诺、苯扎氯胺等。有研究表明, 二氧化钛有很强的杀菌能力, 是一种广谱抗菌剂, 与皮肤接触无不良影响<sup>[34]</sup>。目前可以采用预聚体法、填充法、浸渍法将 $\text{TiO}_2$ 超微粉末加载于敷料载体中, 制备 $\text{TiO}_2$ 抗菌敷料。

**消炎敷料:** 利多卡因是一种渗透作用快, 弥散广的局麻药。包埋利多卡因的敷料具有止血、止痛功能。由于仅是接触创面的敷料部分溶解释药, 因此不会出现局麻药中毒。添加于敷料中起消炎作用的药物还有吲哚美辛。

**中药敷料:** 中草药敷料发挥了中草药的作用, 具有快速祛痛、止血消炎等功效。

### 3 讨论

敷料的质量直接关系到患者的安全。质量不好的敷料在使用中不但起不到治疗的作用, 还会造成感染、伤口恶化, 发生炎症、过敏反应甚至死亡, 近来常有止血敷料不良事件的报告。敷料中的残留物(如灭菌剂、助剂、交联剂、赋性剂、残留单体等), 杂质(如重金属、杂蛋白等), 病毒(来自于动物来源), 降解产物, 药物性敷料中的药物释放等, 这些指标如果控制不当都将影响敷料最终使用的安全性和有效性。在国药局《医疗器械分类目录》中, 目前大多数新型敷料都归于三类医疗器械管理, 为了确保产品的安全性和有效性, 应该根据产品自身特点及临床使用, 对其进行安全性评价。

社会老龄化趋势将增加慢性伤口形成的机会, 对高性能的敷料需求将不断增长。医用敷料不再仅限于保护创面, 还应具有促进伤口愈合的功效, 且针对不同伤口及伤口愈合的不同阶段都有相应的专门敷料, 使用方便, 减轻患者痛苦, 在伤口愈合后不产生瘢痕组织。目前医用敷料的研究方向: 通过改性或复合的方法, 改善现有材料的不足, 增强其作为敷料的性能。在材料上负载各种药物和生长因子, 有效控制药物释放, 同时达到伤口愈合及治疗作用。从患者角度考虑, 尽量减少换药次数, 减轻换药带来的痛苦。为满足社会可持续发展, 资源的可再生利用的需求, 将会开发更多新型的可降解的生物材料并应用于医用敷料。随着组织工程技术和皮肤组织工程学的发展, 未来还将会开发出具有适当的三维多孔结构, 为细胞的生长和繁殖提供营养和代谢环境, 调节细胞的生长和排列, 并最终降解达到组织永久性替代的目的组织工程化敷料。

### 4 参考文献

[1] Kannon GA, Garrett AB. Moist wound healing with occlusive dressings. A clinical review. *Dermatol Surg.* 1995;21(7):583-590.  
 [2] 胡晋红, 朱全刚, 孙华君. 医用敷料的分类及特点[J]. *解放军药学学报.* 2000, 16(3): 147-148.  
 [3] Linsky CB, Roree DT, Dow T. Effects of dressing on wound inflammation and scar tissue. In: Dineen P and Hildick-Smith G, eds. *The surgical wound.* Philadelphia: Lea & Febiger. 1981: 191-205.  
 [4] Pirone L, Monte K, Shannon R, et al. Wound healing under occlusion and non-occlusion in full- and partial-thickness wounds in swine. *Wounds.* 1990;2:74-81.  
 [5] Robinson BJ. The use of a hydrofibre dressing in wound management. *J Wound Care.* 2000;9(1):32-34.  
 [6] 蒋挺犬. 壳聚糖[M]. 2版. 北京: 化学工业出版社, 2006: 2-14.

[7] Muzzarelli RAA, Muzzarelli C. Chitosan Chemistry: Relevance to the Biomedical Sciences. *Advances in Polymer Science.* 2005; 186: 151-209.  
 [8] Kumar MN, Muzzarelli RA, Muzzarelli C, et al. Chitosan chemistry and pharmaceutical perspectives. *Chem Rev.* 2004;104(12): 6017-6084.  
 [9] Ishihara M, Ono K, Sato M, et al. Acceleration of wound contraction and healing with a photocrosslinkable chitosan hydrogel. *Wound Repair Regen.* 2001;9(6):513-521.  
 [10] Ishihara M, Nakanishi K, Ono K, et al. Photocrosslinkable chitosan as a dressing for wound occlusion and accelerator in healing process. *Biomaterials.* 2002;23(3):833-840.  
 [11] Hung WS, Fang CL, Su CH, et al. Cytotoxicity and immunogenicity of SACCHACHITIN and its mechanism of action on skin wound healing. *J Biomed Mater Res.* 2001;56(1):93-100.  
 [12] Ono K, Ishihara M, Ozeki Y, et al. Experimental evaluation of photocrosslinkable chitosan as a biologic adhesive with surgical applications. *Surgery.* 2001;130(5):844-850.  
 [13] Nakatsuka S, Andraday AL. Permeability of vitamin B-12 in chitosan membranes. Effect of crosslinking and blending with poly(vinyl alcohol) on permeability. *Journal of Applied Polymer Science.* 1992;44(1):17-28.  
 [14] Azad AK, Sermisintham N, Chandkrachang S, et al. Chitosan membrane as a wound-healing dressing: characterization and clinical application. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2004; 69(2):216-222.  
 [15] 张步宁, 崔英德, 陈循军, 等. 甲壳素/壳聚糖医用敷料研究进展[J]. *化工进展.* 2008, 27(4): 520-526.  
 [16] 陈浩凡, 潘仕荣, 胡瑜. 不同取代羧甲基壳聚糖体外酶降解的研究[J]. *中国药师.* 2005, 8(10):807-809.  
 [17] Loke WK, Lau SK, Yong LL, et al. Wound dressing with sustained anti-microbial capability. *J Biomed Mater Res.* 2000;53(1):8-17.  
 [18] 田建广, 夏照帆. 创面敷料的研究进展[J]. *解放军医学杂志.* 2003, 28(5):470-471.  
 [19] Thomas S. Alginate dressings in surgery and wound management—Part 1. *J Wound Care.* 2000;9(2):56-60.  
 [20] Thomas S. Alginate dressings in surgery and wound management: Part 2. *J Wound Care.* 2000;9(3):115-119.  
 [21] Thomas S. Alginate dressings in surgery and wound management: Part 3. *J Wound Care.* 2000;9(4):163-166.  
 [22] 李承明, 黄雅秋, 黄明智. 明胶在创伤敷料中的应用[J]. *明胶科学与技术.* 2003, 23(2):57-62.  
 [23] 王坤余, 潘志娟, 陈家丽, 等. 胶原蛋白在医用创伤敷料中的应用[J]. *皮革科学与工程.* 2002, 12(1): 46-49.  
 [24] 刘德伍. 现代敷料研究现状[J]. *中国临床康复.* 2002, 6 (22): 3436-3437.  
 [25] 邹玉萍, 张春莲, 曹成波, 等. 生物敷料的现状及展望[J]. *皮革科学与工程.* 2005, 15(5): 31-35.  
 [26] 王碧, 叶勇, 程劲, 等. 胶原蛋白制备生物医学材料的特征及改性方法[J]. *化学世界.* 2003, 44(11):606-610.  
 [27] 杜嘉英, 尚会建, 许保云, 等. 聚乙烯醇在医疗中的应用进展[J]. *河北工业科技.* 2005, 22(1):52-54.  
 [28] Fletcher J. The application of foam dressings. *Nurs Times.* 2003; 99(31):59.  
 [29] 罗建斌, 万国芳, 谢兴益, 等. 水凝胶烧伤敷料研究进展[J]. *生物医学工程学报.* 2004, 21(1):156-159.  
 [30] 杨连利, 梁国正. 水凝胶在医学领域的热点研究及应用[J]. *材料导报.* 2007, 21(2):112-115.  
 [31] 杜启东. 我国首创取代医用纱布的卫生材料[J]. *医学信息.* 1996, 9(10):24.  
 [32] 常致德, 张明良, 孙永华. 烧伤创面修复与全身治疗[M]. 北京: 北京出版社, 1993: 27-45.  
 [33] 黎鳌. 烧伤治疗学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 1997: 221-227.  
 [34] 程莉萍, 胡英, 郑昌琼, 等. 聚氨酯抗菌创伤敷料的制备及其灭菌效果的研究[J]. *生物医学工程研究.* 2004, 23(4):240-243.

**关于作者:** 第一作者构思并设计本综述, 经第二、三作者两次修改审校, 所有作者共同起草, 第一作者对本文负责。

**利益冲突:** 无利益冲突。

**伦理批准:** 没有与相关伦理道德冲突的内容。

**此问题的已知信息:** 医用敷料在临床上已经被广泛应用。在伤口愈合过程中, 它不仅可以作为屏障物避免或控制伤口感染, 还可以提供有利于创面愈合的环境, 目前临床上使用的医用敷料种类越来越多, 性能也不尽相同。

**本综述增加的新信息:** 根据医用敷料所用的材料将其进行了分类, 对它们的性能和临床应用作了较详细的介绍, 并对医用敷料产品质量控制中可能出现的问题进行了讨论, 展望了敷料类产品的未来发展方向。