

基于 Web of Science 的伤口敷料热点研究可视化分析

李迪瑶 金孔军 祝亚男

【摘要】 目的 分析近 5 年世界范围内伤口敷料研究热点及前沿, 为我国伤口敷料研究提供参考与借鉴。方法 通过 Web of Science 核心合集数据库检索 2014—2018 年伤口敷料相关文献, 使用 Cite Space 5.4 软件进行图谱绘制与分析。结果 共检索到 4 066 篇文献, 整体呈快速上升趋势, 研究机构相对独立, 中国在当前伤口敷料中有深入研究。当前的研究热点为敷料新材料选择、敷料生物相容性及介导材料等 3 个方面; 研究前沿为新抗菌材料的研发、负压伤口治疗、敷料试验的科学性研究、敷料的生物相容性、皮肤对药物的吸收等 5 个方面。结论 当前关于伤口敷料材料选择及伤口类型的研究较为充分, 已形成跨领域、多学科、多机构的多元合作研究; 中国处于较前水平, 研究热点及前沿对国内研究具有借鉴意义。

【关键词】 伤口敷料 热点 Web of Science 可视化分析

皮肤是保护内部组织免受外部环境侵害的屏障, 可保护机体免受病原体、辐射、温度变化和缺水的影响^[1]。然而, 各种外部侵害会损害皮肤功能, 因此预防感染与控制并发症尤为重要。敷料是伤口继续损伤控制与治疗的重要材料。随着组织工程、生物材料学和干细胞研究的发展, 出现了各种新型敷料, 其作用有包扎创口、积极促进伤口愈合等^[2]。本文基于 Web of Science 的文献计量方法, 对被选内容进行综合分析, 使用 Cite Space 5.4 软件对范围内的摘要和关键词进行提取, 并筛选出高频词汇, 以把握近 5 年世界范围内伤口敷料研究的热点, 为国内敷料材料学及伤口研究提供参考。

1 资料和方法

1.1 资料来源 利用计算机搜索 Web of Science 核心合集数据库, 以主题词“dressing”“wound”进行文献检索。文献纳入标准: (1) 发表时间为 2014 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日; (2) 文献类型为论著或综述, 排除会议论文、摘要等。

1.2 分析方法 使用 Web of Science 分析量性结果, 使用 Cite Space 5.4 软件对作者、研究机构、关键词、主题词、研究领域等进行可视化分析, 时间分区为“1”, 其余设置均为系统默认, 部分结果应用 Excel 2013 软件

进行分析。

2 结果

2.1 伤口敷料研究发文趋势 2014—2018 年伤口敷料研究发文呈持续上升趋势, 2014 年发表量为 728 篇, 2018 年为 1 060 篇, 去重后共计 4 066 篇。其中 2014—2017 年呈快速增速趋势, 2017—2018 年增长趋于缓和, 见图 1。

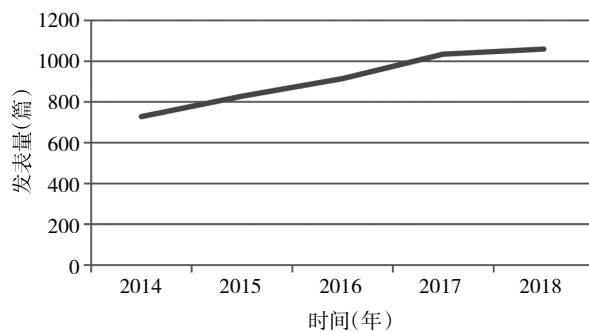


图 1 2014—2018 年伤口敷料研究发文趋势

2.2 科研机构发文及合作情况 通过对科研机构进行分析, 共得到 203 个节点、218 条连线(节点表示科研机构, 连线表示机构之间有合作)。其中 2014—2018 年伤口敷料研究发文量前十的科研机构中, 泰国朱拉隆功大学排首位, 中国有 4 家高校机构进入前十排名。各机构间研究相对独立, 合作较少。2014—2018 年伤口敷料研究发文量前十的作者中, 曼彻斯特的 Dumville JC 排首位, 中国作者有 6 位。见表 1 和图 2。

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.18.2019-1771

作者单位: 310051 杭州, 浙江中医药大学护理学院(李迪瑶、金孔军); 浙江中医药大学附属第一医院(祝亚男)

通信作者: 祝亚男, E-mail: zyn515@126.com

表 1 2014—2018 年伤口敷料研究发文量前十作者及科研机构

| 序号 | 作者 | 发文量(篇) | 科研机构 | 发文量(篇) |
|----|-------------|--------|------------|--------|
| 1 | Dumville JC | 24 | 朱拉隆功大学 | 52 |
| 2 | Supaphol P | 23 | 曼彻斯特大学 | 48 |
| 3 | Wang L(中国) | 23 | 中国科学院大学 | 45 |
| 4 | Wu J(中国) | 20 | 东华大学 | 42 |
| 5 | Wiegand C | 19 | 上海交通大学 | 38 |
| 6 | Liu Y(中国) | 18 | 四川大学 | 37 |
| 7 | Aramwit P | 17 | 德黑兰医学科学院 | 37 |
| 8 | Chen L(中国) | 17 | 印度理工学院 | 34 |
| 9 | Zhang Y(中国) | 17 | 哈佛大学 | 32 |
| 10 | Li Y(中国) | 16 | 埃米尔卡比尔理工大学 | 31 |

CiteSpace, v. 5.5.R2 (64-bit)
September 18, 2019 10:02:02 PM CST
WoS: C:\Users\Lydia\Desktop\input
Timespan: 2014-2018 (Slice Length=1)
Selection Criteria: Top 50 per slice, LRF=3.0, LBY=8, e=2.0
Network: N=203, E=220 (Density=0.0107)
Largest CC: 119 (58%)
Nodes Labeled: 2.0%
Pruning: None

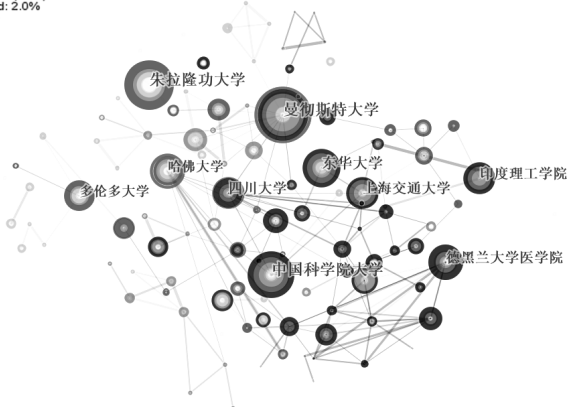


图 2 2014—2018 年伤口敷料研究发文量前十科研机构的关系图(节点表示科研机构;圆圈大小表示科研机构发文量;连线表示机构之间有合作;连线粗细表示合作强度)

2.3 研究热点及前沿

2.3.1 研究热点 本研究对关键词词频进行分析,以得到相关领域的研究热点^[9]。应用 Cite Space 5.4 软件绘制近 5 年关键词共现图谱,共生成 74 个节点、319 条连线。排除敷料、伤口等基础词汇,将排名前十的高频关键词进行整理,见表 2。进一步对关键词进行归类分析,可分为 3 个方面:(1)关于伤口敷料新材料选择有壳聚糖、水凝胶、纳米银等;(2)关于伤口药物持续作用的有体内、感染、药物释放、抗菌活性等;(3)关于中间接触介导材料有支架材料、电纺丝、生物材料。2014—2018 年伤口敷料研究前十关键词的关系图,见图 3。

2.3.2 研究前沿 应用突发检测算法^[10]从关键词中找出快速增长的关键词,以寻找前沿研究热点。2014—2015 年的研究热点是银离子材料;2015—2016 年则注重负压伤口治疗、随机对照试验的科学性、整体药物缓慢给药的系统研究;2016—2018 年关注内部伤口的生物膜覆盖、药物毒性、生长因子和生物材料相容性,见表 3。以上

表 2 2014—2018 年伤口敷料研究前十关键词

| 序号 | 关键词 | 频数 | 中心性 |
|----|------------------------------|-----|------|
| 1 | 壳聚糖(chitosan) | 504 | 0.04 |
| 2 | 体内(in vitro) | 447 | 0.14 |
| 3 | 水凝胶(hydrogel) | 425 | 0.04 |
| 4 | 支架材料(scaffold) | 363 | 0.06 |
| 5 | 药物释放(drug delivery) | 309 | 0.05 |
| 6 | 纳米银(silver nanoparticle) | 257 | 0.16 |
| 7 | 抗菌活性(antibacterial activity) | 241 | 0.05 |
| 8 | 感染(infection) | 238 | 0.13 |
| 9 | 静电纺丝(electrospinning) | 238 | 0.01 |
| 10 | 生物材料(biomaterial) | 237 | 0.04 |

CiteSpace, v. 5.5.R2 (64-bit)
September 17, 2019 10:24:08 PM CST
WoS: C:\Users\Lydia\Desktop\input
Timespan: 2014-2018 (Slice Length=1)
Selection Criteria: Top 50 per slice, LRF=3.0, LBY=8, e=2.0
Network: N=74, E=468 (Density=0.1733)
Largest CC: 74 (100%)
Nodes Labeled: 2.0%
Pruning: None

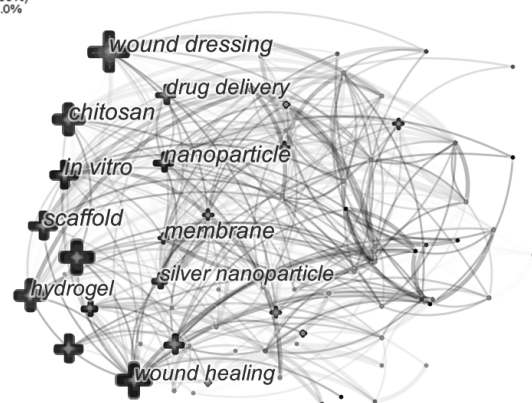


图 3 2014—2018 年伤口敷料研究前十关键词的关系图(图标大小表示关键词强度;连线表示各关键词间的联系)

表 3 2014—2018 年伤口敷料研究前十突现词

| 突现词 | 突现强度 | 开始年份 | 结束年份 |
|---|--------|------|------|
| 银(silver) | 10.566 | 2014 | 2015 |
| 负压伤口治疗(negative pressure wound therapy) | 11.418 | 2015 | 2015 |
| 随机对照试验(randomized controlled trial) | 14.906 | 2015 | 2015 |
| 给药系统(drug delivery system) | 12.834 | 2016 | 2018 |
| 生物膜(biofilm) | 12.731 | 2016 | 2016 |
| 毒性(cytotoxicity) | 8.271 | 2016 | 2016 |
| 生长因子(growth factor) | 4.991 | 2016 | 2018 |
| 生物相容性(biocompatibility) | 7.589 | 2017 | 2018 |
| 胶原(collagen) | 2.556 | 2017 | 2018 |
| 控制释放(controlled release) | 3.162 | 2017 | 2018 |

结果表明,研究已转向免疫反应少、生物相容性等方向。

2.4 研究相关领域 当前伤口敷料研究可分为两大类:(1)伤口自身的外科学、皮肤学、药理学等医学领域;(2)材料学、化学、生物工程学、纳米科学等材料学研究。2014—2018 年伤口敷料研究前十领域,见表 4 和图 4。

表 4 2014—2018 年伤口敷料研究前十领域

| 序号 | 领域 | 发文量(篇) |
|----|--|--------|
| 1 | 材料学(materials Science) | 884 |
| 2 | 外科学(surgery) | 855 |
| 3 | 皮肤病学(dermatology) | 807 |
| 4 | 化学(chemistry) | 632 |
| 5 | 高分子科学(polymer science) | 597 |
| 6 | 生物材料学(materials science, biomaterials) | 507 |
| 7 | 生物工程学(engineering, biomedical) | 308 |
| 8 | 药理学(pharmacology) | 275 |
| 9 | 纳米科学(nanoscience) | 209 |
| 10 | 生物化学(biochemistry) | 201 |

CiteSpace, v. 5.5.R2 (64-bit)
September 18, 2019 10:34:49 PM CST
WoS: C:\Users\Lydia\Desktop\input
Timespan: 2014-2018 (Slice Length=1)
Selection Criteria: Top 50 per slice, LRF=3.0, LBY=8, e=2.0
Network: N=75, E=300 (Density=0.1081)
Largest CC: 74 (98%)
Nodes Labeled: 2.0%
Pruning: None

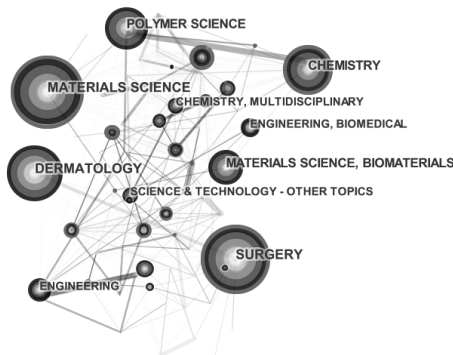


图 4 2014—2018 年伤口敷料研究前十领域的关系图(节点表示学科领域;圆圈大小表示学科领域发文量;连线表示学科领域之间有合作;连线粗细表示合作强度)

3 讨论

3.1 发文量分析 2014—2018 年伤口敷料研究发文量呈持续上升趋势,这得益于当前科技的快速发展与多学科融合交错。全国护理事业发展规划(2016—2020 年)指出,专科护士和老年护理是两个重要培养方向^[5]。当前国家对伤口造口专科护士的培养,促进了伤口敷料研究的发展。由于社会老龄化加剧,老年慢性压疮、糖尿病伤口等护理过程中,需要大量优质的伤口敷料来促进患者创面愈合^[6]。当前国内外都加强了对新型敷料的研究,发文量持续上升。

3.2 发文机构分析 通过分析有学术影响力的发文机构及作者,可把握领域的实践缩影;通过分析各机构间合作情况,可把握合作深度及广度^[7]。当前发文量最多的是泰国朱拉隆功大学,其次为英国曼彻斯特大学;而发文量前二的 2 位作者分别来自这 2 所高校。可见,这 2 所高校在伤口敷料研究方面有深入研究,当前处于领先

地位。中国有 4 所高校进入发文量前十排名,而在发文量前十的作者中有 6 位来自中国,这说明当前中国对于伤口敷料的研究已进入世界较前水平。从图 2 可见,当前各科研机构彼此独立,仅部分机构之间有合作。中国以中国科学院为首的 4 所高校之间联系相对密切,其他机构因地域限制仍缺少合作。随着网络科技的发展,各机构之间可进一步加强合作,实现各国资源共享。

3.3 研究热点分析 通过研究热点图谱可知,当前研究热点之一是伤口敷料新材料选择有壳聚糖、水凝胶、纳米银等。这些材料已在动物模型和临床中进行广泛研究,并在临床实际运用中取得了良好的效果^[8]。研究热点之二是关于伤口药物在体内的持续抗感染作用、药物缓慢释放、抗菌活性等。当前研究除了伤口敷料在手术清创中的应用外,同时进一步考虑材料的持久抗感染能力,并从药理学方面考虑药物的持续作用。研究热点之三是中间接触介导材料有支架材料、静电纺丝、生物材料等。当前研究已转向具有与皮肤相似理化性质的敷料,既要确保辅料的生物相容性,减少机体免疫反应,同时还要具备透气、防水、热隔离和热传导,以促进伤口愈合。并从热点图共现可看出,当前的敷料研究已是多材料、多领域的多因素复合研究;这提示未来研究可从这方面进行分析。

3.4 研究前沿分析 研究前沿对未来的继续研究具有示范和提示作用。由表 3 可知,当前的研究前沿为新抗菌材料的研发、负压伤口治疗、敷料试验的科学性研究、敷料的生物相容性、皮肤对药物的吸收等 5 个方面。当前生物性皮肤敷料(包括胶原、丝素、多糖类及其改性产品等生物高分子材料),已在临床广泛应用。合成型的高分子材料主要有聚丙烯、聚乙烯、聚氯乙烯等,也在逐步应用。模仿人体皮肤积层结构的复合型皮肤敷料材料也在研发运用,以更好地适应生理要求^[9]。当前研究逐步突破传统材料的限制,从单一材料向复合材料研究转变,以取得材料间的效益最大化。另外,敷料在具备抗菌性的同时,应尽量减少对皮肤的毒性损害,减少皮肤过敏反应。

3.5 研究领域分析 当前的研究领域分为医学自身领域及材料、工程等其他领域。当前的多学科发展已经使材料研究向复合型高分子敷料发展,敷料的研究已深入到从解剖学、皮肤学、工程学、材料学、药理学、化学等多领域的跨学科合作。未来材料在具备抗菌、促愈合的同时,还要从舒适度、成本、生物相容度、药物释放、作用强度等多方面进行研究。多领域的合作可使敷料研究从多角度、多层次分析存在问题。

3.6 小结与展望 当前的伤口敷料研究逐年增长,研究伤口类型和研究材料类型不断增多。中国在伤口敷料方面有深入研究,当前的研究热点为敷料新材料选择、敷料生物相容性及介导材料等 3 个方面;当前的研究前沿为新抗菌材料的研发、负压伤口治疗、敷料试验的科学性研究、敷料的生物相容性、皮肤对药物的吸收等 5 个方面。研究领域已实现向多学科复合研究转变。随着未来新型材料的不断出现及伤口类型的细分,未来敷料将实现外层能防止体液流失、控制水分蒸发、抑制细菌感染,内层可促进细胞的黏附生长、促进创面修复及愈合。随着 3D 打印和静电纺丝技术的出现,伤口模型建立与伤口敷料制作将更方便。敷料研究仍有很大的进步空间。

4 参考文献

- [1] Grice EA, Kong HH, Seun C, et al. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome[J]. Science, 2009, 324(5931): 1190-1192.DOI:10.1126/science.1171700.
- [2] Aljghami ME, Saboor S, Amini-Nik S. Emerging innovative wound

dressings[J]. 2019, 47(3):659-675. DOI: 10.1007/s10439-018-02186-w.

- [3] Liu DD, Liu SL, Zhang JH. Visualization analysis of research hotspots based on citespace ii: Taking medical devices as an example[J]. Medical Devices, 2014, 24(7):357-361.DOI:10.2147/MDER.S69685.
- [4] 白如江, 冷伏海, 廖君华. 科学研究前沿探测主要方法比较与发展趋势研究[J]. 情报理论与实践, 2017, 40(5):33-38.DOI:10.16353/j.cnki.1000-7490.2017.05.007.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 全国护理事业发展规划(2016-2020 年)[J]. 中国护理管理, 2017, 24(1):1-5.DOI:10.3969/j.issn.1672-1756.2017.01.001.
- [6] 王文华, 韩晓梅, 姬响华, 等. 水胶体敷料对压疮合并中重度感染的临床疗效[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(6):949-952.DOI:10.11816/cn.ni.2018-180837.
- [7] 刘华雪, 于文静, 张爱华. 基于 cnki 数据库的 2007-2017 年社区老年护理研究的可视化分析[J]. 现代预防医学, 2018, 45(11):1992-1995, 2003.
- [8] 林琳, 陈景民, 王会, 等. 皮肤敷料的研究进展[J]. 材料导报, 2019, 33(1):65-72.DOI:10.11896/cldb.201901007.

(收稿日期:2019-06-14)

(本文编辑:陈丹)

读者·作者·编者

2019 年本刊推荐直接采用缩写的常用词汇

AIDS: 获得性免疫缺陷综合征

ALP: 碱性磷酸酶

ALT: 丙氨酸转氨酶

APTT: 活化部分凝血活酶时间

TT: 凝血酶时间

PT: 凝血酶原时间

AST: 天冬氨酸转氨酶

AUC: 曲线下面积

BMI: 体重指数

CV: 变异系数

DBil: 直接胆红素

ELISA: 酶联免疫吸附测定

ESR: 红细胞沉降率

FBS: 胎牛血清

GFR: 肾小球滤过率

Hb: 血红蛋白

HBeAg: 乙型肝炎病毒 e 抗原

HBsAg: 乙型肝炎病毒表面抗原

HBV: 乙型肝炎病毒

HCV: 丙型肝炎病毒

HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇

HIV: 人类免疫缺陷病毒

HLA: 人类白细胞抗原

ICU: 重症监护病房

IFN: 干扰素

IL: 白细胞介素

LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇

MIC: 最小抑菌浓度

MRI: 磁共振成像

NF- κ B: 核因子- κ B

NK 细胞: 自然杀伤细胞

PaCO₂: 动脉血二氧化碳分压

PaO₂: 动脉血氧分压

PBS: 磷酸盐缓冲液

PET: 正电子发射断层扫描

PLT: 血小板计数

PPD: 精制结核菌素试验

RBC: 红细胞计数

RCT: 随机对照试验

ROC 曲线: 接受者操作特征曲线

RT-PCR: 逆转录-聚合酶链反应

SARS: 严重急性呼吸综合征

T₃: 三碘甲状腺原氨酸

T₄: 甲状腺素

TBil: 总胆红素

TC: 总胆固醇

TG: 甘油三酯

Th: 辅助性 T 淋巴细胞

TNF: 肿瘤坏死因子

WBC: 白细胞计数

WHO: 世界卫生组织

抗-HBc: 乙型肝炎病毒核心抗体

抗-HBe: 乙型肝炎病毒 e 抗体

抗-HBs: 乙型肝炎病毒表面抗体

抗-HCV: 丙型肝炎病毒抗体

抗-HIV: 人类免疫缺陷病毒抗体