

## · 指南与共识 ·

### 中国老年医学学会烧创伤分会 2018 年系列专家共识导读

烧伤、创伤以及各种因素引起的损伤,是平时和战时最常见的伤类。因此,人们一直非常重视对伤的防治,不仅对其发生机制进行了深入探讨,而且形成了一整套防治方法。但随着人们对伤的认识不断深入,新的防治方法和技术不断出现,有一个发展、成熟、规范的过程。此外,由于医护人员所处医院等级、地域、知识背景的差异,对伤的认识和防治也存在差异,这些差异也会造成疗效上的差异。因此,规范治疗显得尤为重要。为此,中国老年医学学会烧创伤分会成立了专家共识编写组,期望以专家共识的形式规范烧创伤治疗,以提高治疗效果。编写组由院士、老一辈专家担任顾问,成员不仅有来自国内各大医院的知名专家,也有来自在该领域具有丰富临床经验的基层医院的专家,具有较好的代表性。

这次集中刊发由中国老年医学学会烧创伤分会讨论制订的 5 项专家共识——《含银敷料在创面治疗中应用的全国专家共识(2018 版)》《胶原类创面材料临床应用全国专家共识(2018 版)》《吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018 版)》《脉搏轮廓心排血量监测技术在严重烧伤治疗中应用的全国专家共识(2018 版)》《烧伤患者气管切开置管全国专家共识(2018 版)》,都是当前烧创伤临床治疗中常见并需要规范的重要问题。这 5 项共识于 2017 年下半年开始计划,由经验丰富的专家执笔,经过反复修改形成初稿,2018 年 4 月在太原专门召开系列共识研讨会,会上共识编写组专家对每项共识逐一进行了充分讨论,发表真知灼见,提出了具有建设性的修改意见和建议。会后,执笔人根据专家意见又进行了反复修改,于 2018 年 9 月 19 日提交在南昌召开的专家共识定稿会上再次集体审定。最后,执笔人根据定稿会上专家的意见,进行了修改和完善,形成了易于读者理解和具有较强可操作性的共识终稿。期望这些共识对全国从事烧创伤和创面治疗的同道在规范治疗、减少失误、提高疗效等方面有所帮助。

国内烧创伤相关专业期刊均希望尽早刊载这些共识,为了规范版本格式,本系列共识由《中华烧伤杂志》统一编辑后,与《中华创伤杂志》、《中华损伤与修复杂志(电子版)》和《感染、炎症、修复》杂志同时刊出,以便让更多同行读者第一时间了解这些共识,更好地服务于广大患者。根据中华医学会杂志社有关规定,专家指南与共识可在多种期刊同时刊发或转载,特此说明。

黄跃生

中国老年医学学会烧创伤分会会长

中国老年医学学会烧创伤分会 2018 年系列专家共识编写组组长

### 含银敷料在创面治疗中应用的全国专家共识(2018 版)

中国老年医学学会烧创伤分会

**【摘要】** 近年来,新型含银敷料迅速发展为创面感染防治带来新的有力手段,推动了创面治疗技术的发展与进步。然而,含银敷料种类多,如何在不同创面或创面的不同时期合理选择含银敷料,尚存在认识不一甚或错误应用等问题。本共识以文献证据为基础,从含银敷料的种类与作用机制、含银敷料用于创面治疗的适应证与禁忌证、不同创面如何合理选择含银敷料,及含银敷料应用的注意事项等方面,形成有操作指导价值的全国专家共识,希望为从事创面修复治疗的全国医护人员科学、规范使用含银敷料提供参考。

**【关键词】** 感染; 含银敷料; 适应证; 禁忌证;  
注意事项; 专家共识

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.008

执笔:张家平[陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院]

通信作者:黄跃生,400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院全军烧伤研究所,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室,Email:yshuang1958@163.com;张家平,400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院整形科,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室,Email:japzhang@aliyun.com

**National experts consensus on application of silver-containing dressings in wound therapy (2018 version) The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society**

**Proof writing:** Zhang Jiping

**Corresponding authors:** Huang Yuesheng, State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury, Institute of Burn Research, the First Affiliated Hospital of Army Medical University (the Third Military Medical University), Chongqing 400038, China, Email: yshuang1958@163.com; Zhang Jiping, State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury, Department of Plastic Surgery, the First Affiliated Hospital of Army Medical University (the Third Military Medical University), Chongqing 400038, China, Email: japzhang@aliyun.com

**【Abstract】** New silver-containing dressings developed in recent years have brought new and powerful means for the prevention and treatment of wound infection, which promote development and progress of wound therapy. There are many kinds of silver-containing dressings, however, misunderstanding and even misapplication exist in how to choose and use these dressings. Based on literature evidence, we propose this national expert consensus on clinical application of silver-containing dressings, particularly in terms of kinds and mechanisms, indications, contraindications, rational selections in different wounds,

and cautions in the clinical application of silver-containing dressings. This consensus would be helpful for medical and nursing personnel to use silver-containing dressings in wound repair field in clinic correctly and professionally.

**[Key words]** Infection; Silver-containing dressing; Indications; Contraindications; Cautions; Expert consensus

感染是创面治疗过程中最常见的并发症,是导致创面经久不愈的最主要原因。对于严重烧创伤、免疫功能低下等患者,创面又是病原微生物入侵,引发全身感染或脓毒症的重要途径。因此,如何有效防治创面感染一直是创面治疗的核心问题。银或银离子用于创面感染治疗已超过 300 年的历史。1968 年 Fox 首创将磺胺嘧啶银用于防治烧伤创面感染,被誉为烧伤外科的里程碑事件。近 20 年来,随着新材料的迅速发展,以创面湿性愈合理论为基础,新型含银敷料不断问世,在急慢性创面治疗中得到广泛应用。然而,含银敷料种类多,不同含银敷料的性质与特点迥异,如何在不同创面或创面的不同时期合理选择含银敷料,仍存在认识不统一,方法各异,甚或错误使用等问题。鉴于此,中国老年医学学会烧创伤分会组织我国烧创伤领域著名专家,共同撰写含银敷料在创面治疗中应用的全国专家共识,以文献证据为基础,汇集本领域专家智慧和经验,目的在于为含银敷料在创面治疗中的科学和规范使用提供参考。

## 1 含银敷料的种类、抗菌机制和潜在不良反应

### 1.1 主要种类

本共识中含银敷料是指含银化合物或纳米银,通过释放银离子或纳米银颗粒而获得抗菌性能的一类敷料。其中,常使用的银化合物包括:硝酸银、硫酸银、氯化银、磷酸锆钠银、磺胺嘧啶银等<sup>[1]</sup>。负载银化合物或纳米银的主要敷料基材包括:医用脱脂纱布、非织造布、高分子材料、碳纤维、水凝胶、藻酸盐等。不同的基材在吸水、保湿、透气等物理特性方面存在差异,临床应根据创面的不同需求选择适合的含银敷料。

### 1.2 抗菌机制

银具有广谱抗菌性能,几乎能杀灭所有常见细菌,对真菌也有一定作用。银发挥抗菌活性,必须以溶液形式存在,如银离子或 Ag<sup>0</sup>。银离子通常存在于硝酸银、磺胺嘧啶银和其他银离子化合物中。对于硝酸银、磺胺嘧啶银而言,仅当其物质的量浓度 > 3.2 mol/L 时,才释放银离子<sup>[2]</sup>。Ag<sup>0</sup> 存在于金属或

晶体(包括纳米晶体)中,以不带电荷的形式存在。

**1.2.1 银离子及其化合物的抗菌机制** 主要包括:(1)银离子与带负电荷的细菌结合,使细菌外膜通透性增高,诱导细菌凋亡。(2)银离子进入细菌,与细菌的多种代谢酶蛋白上活性部分巯基、氨基结合,使酶蛋白失活,从而干扰细菌能量代谢,使细菌生长、繁殖受抑。(3)银离子与细菌 DNA 或 RNA 结合,阻止其复制,破坏细菌繁殖能力,从而起到抑制或杀灭细菌的作用。(4)抑制细菌生物膜形成。生物膜是细菌所具有的一种非常重要的环境适应机制,一旦形成,药物或其他抗菌产品均难以清除。在医用材料表面复合或涂布银有利于抑制细菌生物膜形成<sup>[3-5]</sup>。

**1.2.2 纳米银的抗菌机制** 纳米颗粒是指直径在 1~100 nm 之间的粒子。由于量子效应、小尺寸效应和极大的比表面积,纳米银可以轻易进入病原体,发挥抗菌作用。纳米银的抗菌作用机制与银离子相似,但有效浓度不同,纳米银(Ag<sup>0</sup>)为纳摩尔水平,而银离子为微摩尔水平。此外,银离子除与细菌结合外,也与血浆蛋白结合或与 Cl<sup>-</sup>反应形成沉淀,导致抗菌能力下降;而纳米银提供 Ag<sup>0</sup> 形式的银,通常不与卤化物结合,在有机物质中灭活的速度大大降低。因此,纳米银较银离子具有更强和更持久的抗菌效果。此外,纳米银易诱导活性氧生成,发挥抗菌作用<sup>[6-7]</sup>。

### 1.3 潜在不良反应

**1.3.1 银化合物潜在不良反应** 主要包括银过敏、银质沉着、肝功能损害和疼痛等<sup>[8-9]</sup>。其中,银质沉着较为常见,其是指释放的银离子形成黑色的硫化银,常聚集于汗腺、毛囊等部位。创面去除含银敷料 1~4 个月后,皮肤多能恢复原来颜色<sup>[9]</sup>。

**1.3.2 纳米银的潜在不良反应** 目前有关纳米银(包括纳米银医疗产品)的毒性不良反应认识多来自于体外细胞实验,主要包括抑制细胞生长、增殖,诱导细胞凋亡与死亡,诱导细胞 DNA 损害与突变等,其毒性与纳米银的浓度、颗粒大小、作用时间、纳米颗粒的表面特征以及细胞种类等有关<sup>[10-13]</sup>。同等剂量下,粒径较小的纳米银颗粒比粒径较大的体外细胞毒性更大。有关纳米银抗菌敷料在体应用的毒性不良反应报道少见。

## 2 含银敷料的适应证

### 2.1 烧伤创面

由于大量坏死组织存在,烧伤创面极易感染,严

重时导致脓毒症，危及生命。防治创面感染对于烧伤治疗极具重要性。

**2.1.1 浅Ⅱ度创面** 浅Ⅱ度创面累及真皮乳头层，早期创面渗出多，坏死组织相对较少。对于中小面积的浅Ⅱ度创面，采用常规换药处理，多能避免创面感染；对于大面积的浅Ⅱ度创面，感染风险增加。

建议：含银敷料主要用于大面积浅Ⅱ度创面的感染预防，优选非黏性含银敷料。

**2.1.2 深Ⅱ度创面** 深Ⅱ度烧伤累及真皮深层，坏死组织多，易发生感染，使创面愈合延迟和愈后严重瘢痕增生。对比研究显示，在深Ⅱ度创面应用含银敷料较凡士林油纱具有更好的抗菌效果，且创面愈合更快<sup>[14]</sup>。与磺胺嘧啶银相比，银离子抗菌敷料能缩短Ⅱ度烧伤愈合时间，减少换药次数，抑菌效果与磺胺嘧啶银相当，且无不良反应<sup>[15]</sup>。

建议：含银敷料可作为优选敷料用于深Ⅱ度创面治疗。鉴于深Ⅱ度创面存在炎性渗出、坏死组织溶解、创基血管化、创面上皮化等序贯过程，选用含银敷料时，应充分考虑不同愈合时期创面的不同特点以合理选择适宜的含银敷料。

**2.1.3 Ⅲ度创面** Ⅲ度烧伤累及皮肤全层，坏死组织多，易发生感染，多数需要手术治疗。

建议：具有自溶清创作用的含银敷料可用于小面积Ⅲ度创面，加快坏死组织溶解脱落，防治创面感染，促进创面愈合。对于较大面积的Ⅲ度创面，则应尽早行手术治疗。

**2.1.4 植皮创面** 感染是烧伤植皮手术失败的主要原因之一。有研究观察纳米银敷料对烧伤网状皮片移植的影响，显示纳米银敷料使皮片的上皮化率提高 40%<sup>[16]</sup>。

建议：含银敷料可用于烧伤植皮创面。鉴于良好引流是预防移植皮片感染的关键，植皮创面宜选择具有渗液吸收能力或良好引流作用的含银敷料。

**2.1.5 供皮区** 按切取皮片厚度不同，供皮区创面分为刃厚皮、中厚皮和全厚皮创面。供皮区理论上为无菌清洁创面，但临床观察显示，对于严重大面积烧伤患者，供皮区存在较大污染甚或感染风险。

建议：含银敷料可用于易污染的供皮区创面，如大面积烧伤患者供皮区创面。鉴于刃厚皮和中厚皮供皮区渗血较多，宜选用具有良好渗液吸收能力、止血作用以及非黏性的含银敷料。

## 2.2 肉芽创面

肉芽创面血运丰富，抗感染能力较强，但大范围的肉芽创面暴露可诱发全身感染或脓毒症。

建议：含银敷料主要用于较大面积肉芽创面或暂时不适宜手术患者肉芽创面，所选敷料宜有一定的保湿作用，其目的在于为手术准备良好创基条件。

## 2.3 急性开放性创面

急性开放性创面是指各种外力因素如手术、创伤、车祸等所致体表组织缺损，具有渗液或坏死组织多，存在潜在腔隙和高感染风险等特点。有研究比较了含银负压引流敷料和非含银负压引流敷料对创面或感染引起的骨盆、下肢巨大创面疗效的差异，结果表明含银负压引流敷料显著缩短患者治疗周期和减少手术次数<sup>[17]</sup>。

建议：根据创面情况决定是否使用含银敷料。若创面无明显坏死组织，宜使用有良好引流作用或质地柔软利于腔隙填塞的含银敷料。若创面存在大量坏死组织，应尽早行清创手术。

## 2.4 慢性创面

慢性创面是指经过 1 个月以上治疗未愈合，或无愈合倾向的创面。感染是创面慢性不愈的重要因素。研究显示，与非含银敷料比较，含银敷料显著加快小腿慢性静脉性溃疡愈合速度<sup>[18]</sup>。

建议：含银敷料适用于慢性创面治疗。鉴于导致慢性创面的原因不一，其创面特点亦存在较大差异，宜根据创面情况选择适合的含银敷料。

## 2.5 糖尿病足

糖尿病足是指由于糖尿病导致的神经和血管病变引发的足部溃疡或深层组织破坏，主要表现为足溃疡与坏疽，是糖尿病的常见并发症和患者致残的主要原因，发生率为 15% ~ 20%。感染是糖尿病足迅速发生发展的主要诱因。研究显示，含银敷料能有效抑制糖尿病足创面感染，在创面愈合时间和效率方面均优于无银敷料，且使用含银敷料更经济实惠<sup>[19]</sup>。

建议：根据创面情况，宜选择具有良好渗液吸收能力或自溶清创作用的含银敷料；同时，应密切关注局部感染状况，必要时结合抗生素抗感染治疗。

## 2.6 压疮

压疮是指某些具有高危因素的患者因局部长期受压引起的皮肤和组织损伤，是临床较为常见的并发症，好发于骨性隆突部位，如骶尾部、足跟等。压疮分 6 期，不同分期压疮的创面特点差别大。有研究观察藻酸盐银敷料在治疗Ⅲ期和Ⅳ期压疮中的疗效，结果显示较之磺胺嘧啶锌银软膏，藻酸盐含银敷料显著改善了创面组织特征<sup>[20]</sup>。

建议：根据压疮的不同分期，合理地选用含银敷

料。对于坏死组织较多的压疮,优选治疗方式为手术清创。

### 3 含银敷料的禁忌证或慎用情况

(1) 对任何形式的银过敏者禁用含银敷料。(2) 对孕妇、哺乳期妇女、新生儿及婴幼儿慎用含银敷料。(3) 对坏死组织导致的创面感染,禁止单一使用含银敷料作为创面感染的防治措施。该类创面感染防治的原则为积极清创、去除坏死组织。

### 4 含银敷料的合理选择

临幊上选择含银敷料时易产生误区,即仅关注银的抗菌能力,而忽视敷料的功能差异。同为含银敷料,不同敷料的渗液吸收、保持伤口湿润状态、降低或避免浸渍、保持与伤口床紧密接触、促进自溶清创、隔离细菌等能力存在显著差异。在充分了解含银敷料的上述属性的基础上,结合创面的具体特点与需求,是合理选择含银敷料的重要前提。

#### 4.1 基于创面渗液量合理选择

对于渗液量多的创面,建议使用具有良好渗液吸收引流作用的含银敷料,如含银泡沫敷料、含银藻酸盐敷料和有网眼的含银脱脂纱布等;对于渗液量少的创面,建议使用敷料基材为非织造布、碳纤维、水凝胶类含银敷料。

#### 4.2 基于创面是否存在腔隙合理选择

对于凹凸不平或存在腔隙的创面,建议使用柔软度高的含银敷料,便于敷料与创面良好贴合,消灭无效腔,如藻酸盐含银敷料。

#### 4.3 基于创面坏死组织残留情况合理选择

对于坏死组织残留较多的创面,建议选择具有清创作用的含银敷料,如含银水凝胶敷料;对于坏死组织残留少的创面,结合创面其他方面的需求,选择合适的含银敷料。

#### 4.4 基于降低创面换药疼痛选择

对于浅Ⅱ度烧伤、坏死组织溶解脱落的深度创面或肉芽创面,建议选择非黏性的含银敷料以减少换药疼痛,如含银亲水纤维敷料、水凝胶敷料、磺胺嘧啶银脂质水胶敷料等。

#### 4.5 基于细菌和毒素清除能力选择

选择含有活性炭的银离子敷料有助于吸附细菌和吸收内毒素,增强抗感染效果<sup>[21]</sup>;选择含有脂肪酸衍生物疏水涂层的含银敷料有利于隔离创面细菌,其原理为:当敷料与潮湿的环境接触后,细菌和微生物与敷料“结合”,在更换敷料时,微生物随之

被清除,从而增强敷料的细菌清除能力<sup>[22]</sup>。

### 5 注意事项

(1) 含银敷料仅为防治创面感染的辅助措施,不能替代创面清洁、清创和全身抗生素的使用。(2) 低剂量银反复作用可产生耐药性<sup>[23]</sup>,因此,使用含银敷料仍需对创面定期行病原微生物调查,以客观评价抗菌效果。(3) 长时间( $>30$  d)或大面积(超过全身体表面积的30%)使用含银敷料应慎重<sup>[24]</sup>,应密切关注是否存在银过敏、局部银沉积、肝肾功能变化等不良反应;有条件者,应定期监测血清银或尿银水平,以防严重毒性不良反应发生。(4) 无感染风险的浅度创面、痂皮完整干燥且无明显创周炎症反应的深度创面、小面积的新鲜肉芽创面,不宜常规使用含银敷料。(5) I类手术切口不建议常规使用含银敷料。(6) 使用含银敷料后创面感染控制未达预期者,应积极从病因学角度分析原因,或寻求新的治疗措施,谨防创面感染进一步加重。

### 6 结束语

银离子用于防治烧伤创面感染已达半个多世纪。近年来,新型含银敷料迅速发展,为创面感染防治带来了新的选择和手段,有力推动了创面治疗技术的发展与进步,但含银敷料仅能作为抗感染的辅助手段,不能替代清洁、清创等创面感染防治的核心措施;是否选用含银敷料应充分评估创面情况、感染风险以及患者全身状况,掌握其适应证与禁忌证,避免滥用和误用。其次,含银敷料的种类多,在负载银的形式、含量、释放效率以及基材等方面,不同的产品特点不一,因此,在选择含银敷料时,应将产品自身的特点和创面的具体需求有机统一,以利于发挥抗感染和促进创面愈合的协同作用。最后,由于临床资料有限,有关含银敷料可能的(毒性)不良反应仍是业内普遍关切的问题,希望全国烧创伤领域专家、同道在应用含银敷料过程中予以关注,注重收集、比较不同产品的资料和数据,为含银敷料的开发、应用提供参考,也为本共识的再次修改提供更为丰富的临床依据。

**志谢** 本专家共识研讨会得到长沙海润生物技术有限公司、深圳市爱杰特医药科技有限公司、浙江隆泰医疗科技股份有限公司、苏州汇涵医用科技发展有限公司、河南汇博医疗股份有限公司和安信生物科技有限公司的支持,特此感谢

《含银敷料在创面治疗中应用的全国专家共识(2018版)》编写组  
顾问:付小兵(解放军总医院)

夏照帆(海军军医大学第一附属医院)  
孙永华(北京积水潭医院)  
组长:黄跃生[陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院]  
专家组成员(单位名称以拼音排序、姓名以姓氏笔画排序):安徽医科大学第一附属医院徐庆连,北京积水潭医院张国安,福建医科大学附属协和医院陈昭宏,甘肃省人民医院周军利,《感染、炎症与修复》杂志社郭方,广州军区广州总医院程飚,哈尔滨市第五医院李宗瑜,海军军医大学第一附属医院唐洪泰,河北医科大学第一医院张庆富,吉林大学中日联谊医院高庆国,暨南大学医学院附属广州红十字会医院李叶扬,解放军第三〇六医院姜玉峰,解放军第一五九医院林国安,解放军总医院第一附属医院杨红明、姚咏明,空军军医大学西京医院胡大海、费舟,南昌大学第一附属医院郭光华,南通大学附属医院张逸,山东大学附属省立医院霍然,山西医科大学第六医院明志国、段鹏、雷晋,上海交通大学医学院附属瑞金医院陆树良,天津市第一中心医院李小兵,无锡市第三人民医院吕国忠,武汉大学同仁医院暨武汉市第三医院谢卫国,浙江大学医学院附属第二医院韩春茂,《中华创伤杂志》刘国栋,《中华烧伤杂志》王旭,中南大学湘雅医院张丕红、黄晓元,中山大学附属第一医院刘旭盛,遵义医学院附属医院魏在荣

## 参考文献

- [1] 田佳鑫,何文俊,侯倩. 含银敷料安全有效性评价的思考[J]. 中国医疗器械杂志, 2016, 40(4): 286-288. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7104.2016.04.014.
- [2] 刘焕亮,王慧杰,袭著革. 纳米银的抗菌原理及生物安全性研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2009, 26(8):736-739.
- [3] Liau SY, Read DC, Pugh WJ, et al. Interaction of silver nitrate with readily identifiable groups: relationship to the antibacterial action of silver ions[J]. Lett Appl Microbiol, 1997, 25(4): 279-283. DOI: 10.1046/j.1472-765X.1997.00219.x.
- [4] Feng QL, Wu J, Chen GQ, et al. A mechanistic study of the antibacterial effect of silver ions on Escherichia coli and Staphylococcus aureus[J]. J Biomed Mater Res, 2000, 52(4): 662-668. DOI: 10.1002/1097-4636(20001215)52:4<662::AID-JBM10>3.0.CO;2-3.
- [5] Percival SL, Bowler PG, Dolman J. Antimicrobial activity of silver-containing dressings on wound microorganisms using an in vitro biofilm model[J]. Int Wound J, 2007, 4(2):186-191. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2007.00296.x.
- [6] Lindsay S, Clark R, Systagenix BC. Silver dressings - do they work? [J]. Drug Ther Bull, 2010, 48(4):38-42. DOI: 10.1136/dtb.2010.02.0014.
- [7] Murphy PS, Evans GR. Advances in wound healing: a review of current wound healing products[J]. Plast Surg Int, 2012, 2012: 190436. DOI: 10.1155/2012/190436.
- [8] Zweiker D, Horn S, Hoell A, et al. Semi-permanent skin staining associated with silver-coated wound dressing Acticoat[J]. Ann Burns Fire Disasters, 2014, 27(4):197-200.
- [9] Trop M, Novak M, Rodl S, et al. Silver-coated dressing acticoat caused raised liver enzymes and argyria-like symptoms in burn patient[J]. J Trauma, 2006, 60(3):648-652. DOI: 10.1097/01.ta.0000208126.22089.b6.
- [10] 黄清泉,王蓉蓉,王春仁,等. 纳米银医疗产品的体外细胞毒性比较[J]. 药物分析杂志, 2009, 29(12):2150-2153. DOI: 10.16155/j.0254-1793.2009.12.051.
- [11] Paddle-Ledinek JE, Nasa Z, Cleland HJ. Effect of different wound dressings on cell viability and proliferation [J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117 (7 Suppl): S110-118; discussion S119-120. DOI: 10.1097/01.pr.0000225439.39352.ce.
- [12] Hussain SM, Javorina AK, Schrand AM, et al. The interaction of manganese nanoparticles with PC-12 cells induces dopamine depletion[J]. Toxicol Sci, 2006, 92(2):456-463. DOI: 10.1093/toxsci/kfl020.
- [13] Hussain SM, Hess KL, Gearhart JM, et al. In vitro toxicity of nanoparticles in BRL 3A rat liver cells[J]. Toxicol In Vitro, 2005, 19(7):975-983. DOI: 10.1016/j.tiv.2005.06.034.
- [14] Mitura K, Osłowska J, Mitura A. A change of traditional method of treatment of partial thickness burn with hydrofibre dressings [J]. Pol Przegl Chir, 2015, 87(2): 91-96. DOI: 10.1515/pjs-2015-0025.
- [15] Glat PM, Zhang SH, Burkey BA, et al. Clinical evaluation of a silver-impregnated foam dressing in paediatric partial-thickness burns[J]. J Wound Care, 2015, 24 Suppl 4a:S4-10. DOI: 10.12968/jowc.2015.24. Suppl4a. S4.
- [16] Demling RH, Leslie DeSanti MD. The rate of re-epithelialization across meshed skin grafts is increased with exposure to silver[J]. Burns, 2002, 28(3): 264-266. DOI: 10.1016/S0305-4179(01)00119-X.
- [17] Siegel HJ, Herrera DF, Gay J. Silver negative pressure dressing with vacuum-assisted closure of massive pelvic and extremity wounds[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(3): 830-835. DOI: 10.1007/s11999-013-3123-3.
- [18] Günal Ö, Tunçel U, Turan A, et al. The use of vacuum-assisted closure and granufoam silver dressing in the management of diabetic foot ulcer[J]. Surg Infect (Larchmt), 2015, 16(5):558-565. DOI: 10.1089/sur.2014.093.
- [19] Jemec GB, Kerihuel JC, Ousey K, et al. Cost-effective use of silver dressings for the treatment of hard-to-heal chronic venous leg ulcers[J]. PLoS One, 2014, 9(6): e100582. DOI: 10.1371/journal.pone.0100582.
- [20] Chuangsawanich A, Chortrakarnkij P, Kangwanpoom J. Cost-effectiveness analysis in comparing alginate silver dressing with silver zinc sulfadiazine cream in the treatment of pressure ulcers [J]. Arch Plast Surg, 2013, 40 (5):589-596. DOI: 10.5999/aps.2013.40.5.589.
- [21] Lin YH, Lin JH, Wang SH, et al. Evaluation of silver-containing activated carbon fiber for wound healing study: in vitro and in vivo[J]. J Biomed Mater Res B Appl Biomater, 2012, 100(8): 2288-2296. DOI: 10.1002/jbm.b.32800.
- [22] Newman GR, Walker M, Hobot JA, et al. Visualisation of bacterial sequestration and bactericidal activity within hydrating Hydrofiber wound dressings[J]. Biomaterials, 2006, 27(7): 1129-1139. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2005.07.046.
- [23] Percival SL, Woods E, Nutekpor M, et al. Prevalence of silver resistance in bacteria isolated from diabetic foot ulcers and efficacy of silver-containing wound dressings [J]. Ostomy Wound Manage, 2008, 54(3):30-40.
- [24] Cutting K, White R, Edmonds M. The safety and efficacy of dressings with silver- addressing clinical concerns[J]. Int Wound J, 2007, 4(2):177-184. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2007.00338.x.

(收稿日期:2018-10-09)

## 本文引用格式

中国老年医学学会烧创伤分会. 含银敷料在创面治疗中应用的全国专家共识(2018 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(11):761-765. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.008.  
The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society. National experts consensus on application of silver-containing dressings in wound therapy (2018 version) [J]. Chin J Burns, 2018, 34(11):761-765. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.008.