

# 中国中西医结合学会团体标准

T/CAIM 009—2021

---

## 糖尿病足病中西医结合临床诊疗专家共识

Expert Consensus on Diagnosis and Treatment Plan of Diabetic Foot with Integrated  
Traditional Chinese and Western Medicine

2021 - 8 - 11 发布

2021 - 8 - 23 实施

---

中国中西医结合学会 发布

# 目 次

前 言	2
引 言	3
1 范围	5
2 术语和定义	5
3 糖尿病足的流行病学	6
3.1 糖尿病足的危害性	6
3.2 糖尿病足的患病率	6
3.3 糖尿病足的医疗费用	6
4 糖尿病足的发病机制与病因病机	6
4.1 现代医学认识	6
4.2 中医病因病机	7
5 糖尿病足的诊断与分级	8
5.1 临床表现	8
5.2 实验室及其他检查	8
5.3 西医诊断标准	9
5.4 中医诊断标准	10
5.5 鉴别诊断	11
6 糖尿病足的中西医结合治疗	11
6.1 中西医结合治疗策略	11
6.2 治疗原则	12
6.3 中西医结合治疗	12
7 糖尿病足的中西医结合护理调养	18
7.1 健康宣教	19
7.2 代谢管理	19
7.3 纠正不良生活习惯	19
7.4 饮食干预	19
7.5 运动干预	19
7.6 情志调节	19
7.7 足部清洁护理	20
8 展望	20
9 符号和缩略语	22
附 录 A（资料性） 糖尿病足诊断标准	23
附 录 B（资料性） 糖尿病足分级方法	24
附 录 C（资料性） 糖尿病足溃疡感染分级系统	25
附 录 D（资料性） 本共识制修订小组名单	26
参 考 文 献	27

## 前 言

本共识按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》规则起草。

本共识由中国中西医结合学会提出并归口。

本共识起草单位：成都中医药大学附属医院

本共识主要起草人：谢春光，陈秋

## 引 言

近 30 多年来,糖尿病(Diabetes Mellitus, DM)在我国已从少见病变成流行病,糖尿病足(Diabetic Foot, DF)的患病率也显著增加。新近的研究结果发现,我国 50 岁以上的糖尿病患者,糖尿病足的发病率高达 8.1%。据估计,全球每 20 秒钟就有一例糖尿病患者截肢;糖尿病足溃疡患者年死亡率高达 11%,而截肢患者死亡率更高达 22%<sup>[1]</sup>。因此,糖尿病足是糖尿病患者致残、致死的主要原因之一。同时,糖尿病足导致患者住院时间长、花费多,对家庭和社会造成了沉重的经济负担。

回顾全球糖尿病足治疗发展历程,自 2011 年开始,英国国立卫生保健研究所(The National Institute for Health and Care Excellence, NICE)制定了糖尿病足问题住院管理指南,国际糖尿病足工作组(The International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF)制定了糖尿病足管理和预防实践指南。2016 年美国足病医学学会(American Podiatric Medical Association, APMA)联合血管外科学会及血管内科学会共同制定了糖尿病足管理实践指南。在我国,自 1996 年中华医学会糖尿病学分会(CDS)糖尿病足与周围血管病变学组成立后,一直致力于提高我国糖尿病足领域学术水平。2015 年,我国 CDS 糖尿病足与周围血管病变学组出版了《糖尿病足病规范化诊疗手册》并在全中国推广。2017 年中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会发布了《中国糖尿病足诊治指南》。2018 年中国微循环学会周围血管疾病专业委员会糖尿病足学组起草了“糖尿病足创面修复专家共识”。2019 年中华医学会糖尿病病学会根据“中国实践、中国证据、中国指南”的原则发布了《中国糖尿病足防治指南(2019 版)》等。

总体看来,上述指南或共识对糖尿病足的预防、诊断和治疗进行规范,对于提高我国糖尿病足的愈合率、降低截肢率及死亡率具有不可磨灭的作用。但是随着糖尿病的发病率上升,糖尿病足发病率也呈逐年升高,且既往指南或是共识都少有提及中西医结合在糖尿病足治疗中的作用。

除了上述国内外指南、专家共识所提供的治疗糖尿病足的手段外,中西医结合治疗糖尿病足有其自身的特点及优势。中医是我国的传统医学,具有几千年的历史。查阅历代医家著作,可知糖尿病足在我国早有提及,而后世医家对其不断地认识、补充、完善。浏览大量文献,也可从现代循证医学找到中西医结合治疗糖尿病足的证据,并发现中西医结合的内外治法对糖尿病足的愈合具有显著的疗效。

据此,根据这些证据及历年指南,总结临床一线经验,坚持中西医结合诊治原则,细化和优化诊疗方案。由主要起草人先撰写共识的初稿文字,共识专家组以“背靠背”形式交叉审修初稿,秘书组协助回收修改意见。主要起草人结合共识专家意见,讨论商定修订版文字。最后以“面对面或视频会议”形式向专家征求定稿意见,以达成最终的共识。以期中西医结合治疗,充分利用现有的西医先进技术,并不断发掘中医的治疗糖尿病足的优势

特长，为国际治疗糖尿病足开辟一条新道路，提高糖尿病足溃疡的愈合率，降低糖尿病足的截肢率，提高糖尿病足患者的生活质量。

# 糖尿病足病中西医结合临床诊疗专家共识

## 1 范围

本共识给出了糖尿病足病的术语和定义、发病机制与病因病机的信息，提供了诊断与分级、中西医结合慢病管理和治疗的建议。

本共识适用于广大内分泌科、外科、骨科、中医科以及中西医结合相关科室医疗人员，特别是基层医师参考应用于糖尿病足病的防治。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本共识。

2.1 糖尿病足：糖尿病患者踝关节以远的皮肤及其深层组织破坏，常合并感染和（或）下肢不同程度的动脉闭塞症，严重者累及肌肉和骨组织。

2.2 脱疽：主要指因先天不足，正气虚弱，寒湿之邪侵袭，瘀阻脉络，气血不畅，甚或痹阻不通所致，以初起肢冷麻木，后期趾节坏死脱落，黑腐溃烂，疮口经久不愈为主要表现的脉管疾病，现代中医将糖尿病足归属于中医脱疽的范畴。

2.3 筋疽：“筋”的解剖学实质为肌肉系统，“疽”则指发生于肌肉筋骨间的疮肿，当代医家奚九一提出糖尿病足肌腱变性坏死症（筋疽）这一新病症理论，临床表现为非缺血性的趾、跖、踝、小腿等部位的肌腱、筋膜发生变性、失活、坏死、分解和腐败。因此，筋疽现多指糖尿病足肌腱变性坏死症。

### 3 糖尿病足的流行病学

#### 3.1 糖尿病足的危害性

全球每年约有 400 万糖尿病患者发生糖尿病足。糖尿病足溃疡（diabetic foot ulcer, DFU）是糖尿病足最常见的表现，也是造成糖尿病患者截肢的主要原因。根据 2010 年的调查结果，我国糖尿病所致截肢占全部截肢的 27.3%<sup>[2]</sup>；2012-2013 年的调查显示，我国 DFU 患者总截肢率为 19.03%，其中大截肢（趾）率 2.14%，小截肢（趾）率 16.88%，且 DFU 患者的年死亡率为 14.4%<sup>[3]</sup>。糖尿病足除致残、致死率高外，还有复发率高、医疗费用高等特点，造成了沉重的家庭及社会负担。

#### 3.2 糖尿病足的患病率

确切的糖尿病足患病率很难被统计，且数据往往被低估。许多糖尿病足患者未能及时就诊或分散于骨科、普外科、烧伤科等科室，导致临床调查会漏诊患者，因此现有文献数据可能低估了糖尿病足的患病率和截肢率。

Meta 分析发现，全球 DFU 患病率为 6.3%，男性高于女性，2 型糖尿病高于 1 型糖尿病。不同国家、地区之间 DFU 患病率差距极大，介于 1.5%~16.6%。国内有关 DFU 发病率的研究很少。Jiang 等<sup>[3]</sup>（姜玉峰）报告，我国糖尿病患者 1 年内新发足溃疡发生率为 8.1%，治愈后的 DFU 患者 1 年内再发溃疡发生率为 31.6%。

#### 3.3 糖尿病足的医疗费用

2017 年全球糖尿病医疗费用高达 7270 亿美元，其中中国为 1100 亿美元。在发达国家，糖尿病足占用了 12%~15% 的糖尿病医疗卫生资源，而在发展中国家，则高达 40%，故糖尿病足给家庭和社会造成了巨大的经济负担。

我国 2010 年多中心糖尿病截肢率调查说明，病程大于 20 年的患者住院天数最长（42d），住院费用最多（34253 元）；随着 Wagner 分级的增加，住院天数无明显增加，但住院费用却明显增加；二次或多次截肢及死亡患者不但住院时间明显延长，费用也显著增加。延迟就诊在我国较为普遍，尤其在偏远经济不发达地区。

### 4 糖尿病足的发病机制与病因病机

#### 4.1 现代医学认识

##### 4.1.1 病因

糖尿病足是由于糖尿病患者因合并神经病变及各种不同程度下肢血管病变而导致下肢感染、溃疡形成和（或）深部组织的损伤。糖尿病足的发病机制较为复杂，尚未完全明了，目前一般认为周围神经病变、下肢动脉病变和足畸形是导致发病风险增加的主要原因。感染是糖尿病足溃疡的独立危险因素，代谢紊乱如脂代谢异常、低白蛋白血症、高尿酸血症、贫血、肥胖等均是糖尿病足发生的危险因素或独立危险因素。除此之外，年龄、性别、文化程度、经济条件、生活习惯及其他糖尿病并发症合并症也是重要的发病因素。

##### 4.1.2 发病机制

糖尿病足的病变基础是糖尿病下肢血管病变和周围神经病变。足部受压不均、感染、代谢紊乱与糖尿病足的发生发展密不可分。

#### 4.1.2.1 周围血管疾病

糖尿病患者并发周围血管病变最易累及下肢血管，引起足部供血障碍。初期症状并不明显，主要表现为足部温度低，足背动脉搏动减弱甚至消失，易被患者忽视，后期病情逐步加重，足部皮肤变薄、萎缩，下肢出现疼痛和间歇性跛行、溃疡甚至坏疽，最终导致糖尿病足的形成。

#### 4.1.2.2 周围神经病变

糖尿病感觉神经受损可导致肢体末端的保护性感觉减弱或消失，对外界的异物、冷热和压力反应下降而更容易受伤，形成溃疡。自主神经功能受损使患者皮肤更易干燥，从而导致皮肤出现干燥皲裂，皲裂部分更易滋生细菌，引发感染。运动神经病变可以引起姿势与协调缺陷，改变足部肌肉的牵张力，使足部肌肉萎缩，导致足畸形，如爪形趾，锤状趾等。

#### 4.1.2.3 足部受压不均

长期不均匀的足底压力作用会导致微血管和大血管病变，进而导致缺血性神经炎和神经营养障碍而发生足神经坏死，使足部失去感觉，肌肉群萎缩、变形、坏死及溃烂，也可能引起周围神经性病变，增加糖尿病足发生溃疡和截肢的风险。

#### 4.1.2.4 感染

感染是糖尿病足溃疡的独立危险因素。糖尿病患者多数年龄较大，当自身处于高血糖状态，免疫系统防御机制低于正常人群，更容易发生感染。若足部感染合并下肢血管病变，组织缺血缺氧，有益于厌氧菌生长，致使感染不断加重，进而导致糖尿病足溃疡的发生。

#### 4.1.2.5 代谢紊乱

患者体内持续的高糖高脂状态，推动动脉粥样硬化(AS)发展的微循环障碍，同时多元醇通路障碍、晚期糖基化终产物(AGEs)形成，这些异常代谢相互作用，使患者下肢血管与神经受损，促进糖尿病足的发生发展。

### 4.2 中医病因病机

中医学尚无“糖尿病足”的说法，通常根据其临床表现归属于“消渴”、“痈疽”、“脱疽”等范畴。中医古籍对消渴有较多记述，其名最早出自《黄帝内经》记为“消瘴”，如《灵枢·五变篇》云：“五脏皆柔弱者，善病消瘴”，指出五脏功能的减退为其根本的致病机理。《素问·生气通天论篇》中记载“高粱之变，足生大丁”，“营气不从，逆于肉理，乃生痈肿”，说明了消渴和脱疽的并发关系。饮食不节、营气运行不畅则会使足部发生病变，营气瘀阻于肌肉使血郁热聚，久则生疽。脱疽实属消渴的并发症，隋朝《诸病源候论·消渴候》论述道：“其（消渴）病变多发痈疽”，宋代《卫生家宝》记载：“消渴患者可以足膝发恶疮，致死不救”，都进一步说明糖尿病足的基本病因为消渴和脱疽。

现代医家多认为糖尿病足的主要致病因素为先天不足，正气虚弱，气阴亏虚，热毒炽盛、寒凝阻滞、瘀阻脉络等，在此基础上，血液运行不畅、肢端失去濡养进而发展成痹症和脱疽。奚九一教授提出，除缺血、感染、神经病变这三大因素外，足部肌腱变性、坏死是糖尿病足坏疽重要的发病因素，并首次提出“糖尿病足肌腱变性坏



死症（筋疽）”这一病症理论，并进行了新的分类。

## 5 糖尿病足的诊断与分级

### 5.1 临床表现

#### 5.1.1 症状

糖尿病本病及糖尿病神经病变和下肢血管病变的临床表现，包括双侧肢端感觉异常，双足袜套样麻木，以及感觉迟钝或丧失。多数可出现痛觉减退或消失，少数出现患处针刺样、刀割样、烧灼样疼痛，夜间或遇热时加重。常有皮肤干燥瘙痒，肢端凉感，色素沉着，下肢间歇性跛行，静息痛等。若患者感染较重，则会出现发热、恶寒、寒战等全身炎症表现，足部溃疡处肿痛明显，触痛加剧。

#### 5.1.2 体征

皮肤无汗、粗糙、脱屑、干裂，毳毛少，颜色变黑伴有色素沉着。肢端发凉、苍白或潮红或浮肿，或形成水泡，足部红肿、糜烂、溃疡，形成坏疽或坏死。肢端肌肉萎缩，肌张力差，易出现韧带损伤，骨质破坏，甚至病理性骨折。可出现跖骨头下陷，跖趾关节弯曲等足部畸形。足踝部生物力学异常表现，包括弓形足、锤状趾、鸡爪趾、夏科(Charcot)关节等。患足发热或发凉，或趾端皮肤空壳样改变，肢端动脉搏动减弱或消失，双足皮色青紫，有时血管狭窄处可闻及血管杂音，深浅反射迟钝或消失。足部感染的征象包括红肿、疼痛和触痛，脓性分泌物渗出、捻发音，或深部窦道等。但临床上很多糖尿病足感染的患者无典型的全身炎症表现，这多数存在于有严重周围血管病变及神经病变的老年患者中。

### 5.2 实验室及其他检查

#### 5.2.1 实验室检查：

5.2.1.1 测定空腹血糖、餐后 2h 血糖及糖化血红蛋白了解血糖水平。

5.2.1.2 血常规、超敏 CRP、ESR、降钙素原等炎症指标检测。

5.2.1.3 24h 尿微量白蛋白/蛋白测定，尿白蛋白/白蛋白肌酐比值（UACR），eGFR 评估了解并发症情况。

5.2.1.4 肝肾功能、电解质、血脂、凝血功能、二便常规了解一般情况。

5.2.1.5 溃疡创面微生物培养了解糖尿病足感染的病原菌，选择有效抗生素。

#### 5.2.2 其他检查

5.2.2.1 心电图了解一般情况。

#### 5.2.2.2 X线检查

可发现肢端骨质疏松、脱钙、骨髓炎、骨质破坏、骨关节病及动脉硬化，也可发现气性坏疽感染后肢端软组织变化，对肢端坏疽有重要诊断意义，可作为本病患者常规检查。

#### 5.2.2.3 糖尿病周围神经病变（DPN）检查

临床筛查 DPN 常应用踝反射、震动觉、针刺痛觉、压力觉、温度觉 5 项检查方法。神经传导速度、诱发电位

的检测可作为诊断下肢有无周围神经病变和评估神经病变程度的方法。

#### 5.2.2.4 踝肱指数（ABI）和趾肱指数（TBI）

ABI 是指踝部动脉收缩压与同侧肱动脉收缩压的比值，TBI 是指足趾动脉收缩压与同侧肱动脉收缩压的比值。ABI 和 TBI 可以很好地评估下肢缺血程度，具有简便、价廉、可重复性高、特异性强的优点。ABI 正常参考值定义为 1.00~1.30，0.91~0.99 为临界状态，ABI>1.30 通常提示动脉钙化，ABI≤0.90 可诊断 LEAD。ABI 介于 0.71~0.90，为轻度动脉病变；ABI 介于 0.41~0.70，为中度动脉病变，ABI≤0.40 为重度动脉病变。

#### 5.2.2.5 经皮氧分压测定

经皮氧分压作为一项无创检测下肢动脉缺血的方法，在糖尿病下肢血管病变程度、疗效判断中具有一定的临床意义。根据经皮氧分压检测结果将双下肢血管情况分为 2 级：1 级：经皮氧分压>40mmHg 提示血管正常；2 级：经皮氧分压<40mmHg 提示血管缺血病变。经皮氧分压<34mmHg 的糖尿病足患者，有 9.7%需要行截肢术，经皮氧分压>40mmHg 只有 3%需要截肢，经皮氧分压<20mmHg 选择在肢体近端进行截肢，经皮氧分压>20mmHg 可在远端截肢，其敏感性为 88.2%，特异性 84.6%。

#### 5.2.2.6 下肢动静脉彩色多普勒超声检查

具有简便、重复性好、价格低廉等优，可以观察到下肢血管（尤其是动脉）内径、内中膜厚度、内壁的粥样硬化斑块的大小和管腔阻塞程度，同时还能显示动脉血流充盈情况及血流速度，提示动脉结构及功能异常。检查部位包括足背动脉、胫后动脉、腘动脉和股动脉等。

#### 5.2.2.7 动脉造影

a) 字减影血管造影技术（DSA）：可显示动脉管壁内病变（如血栓、狭窄和闭塞）的部位、范围及侧支循环情况，常用于截肢或血管重建术前血管病变的定位，也能为介入手术提供指导。

b) 机断层动脉造影（CTA）：CTA 图像可以清晰地显示斑块的分布、形态及血管的狭窄程度，在临床上应用广泛。

c) 磁共振动脉造影（MRA）：通过核磁共振对不同部位的动脉进行扫描检查，能清晰地显示出动脉阻塞部位和程度，精确度仅次于 DSA，可有效指导临床清创和部分截肢手术。

### 5.3 西医诊断标准

#### 5.3.1 糖尿病诊断标准

参照中华医学会糖尿病分会 2020 年制定的《中国 2 型糖尿病防治指南》<sup>[4]</sup>，凡符合下列条件之一者，即可诊断：

典型糖尿病症状（烦渴多饮、多尿、多食、不明原因的体重下降）加上随机血糖≥11.1mmol/L；或空腹静脉血浆血糖≥7.0mmol/L 或葡萄糖负荷后 2h 血糖≥11.1mmol/L 或糖化血红蛋白≥6.5%。

### 5.3.2 糖尿病足诊断标准及分级标准

#### 5.3.2.1 糖尿病足诊断标准（见附录B）

#### 5.3.2.2 糖尿病足分级标准（见附录C）

### 5.3.3 糖尿病足感染（DFI）诊断标准、分级标准及鉴别诊断

#### 5.3.3.1 糖尿病足感染的诊断标准<sup>[5]</sup>

##### 5.3.3.1.1 病史

详细询问记录糖尿病史、DFU 史、足溃疡原因、部位、治疗情况和治疗过程中病情变化等。

##### 5.3.3.1.2 体格检查

a) 全身症状：如发热、寒战、恶心、呕吐、疼痛、精神/神志变化等；

b) 营养情况：有无贫血、低蛋白血症、水肿等；

3) 周围血管病变、周围神经病变以及创面状况、有无骨暴露或探及骨的状况等。

##### 5.3.3.1.3 实验室检查

包括炎症标志物检测、溃疡创面微生物培养。

##### 5.3.3.1.4 影像学检查

主要检查方法包括足部 X 线平片、超声、MRI 及放射性核素显像。

糖尿病足感染的诊断是以全身和局部炎症的临床表现为主要依据，而不是以局部是否培养出病原菌为诊断依据。临床上根据患者病史、体格检查、实验室结果及影像学检查进行诊断，分 3 个层次评估感染情况：患者全身状况、患足或患肢的血管病变和神经病变以及足感染创面状态。

#### 5.3.3.2 糖尿病足感染的分级标准（见附录D）

### 5.4 中医诊断标准

#### 5.4.1 按疾病发展程度分期

a) 初期：患肢麻木、沉重、怕冷、步履不便间歇性跛行，即行走时小腿或足部抽掣疼痛，需休息片刻后才能继续行走。患足皮色苍白，皮温降低，趺阳脉（足背动脉）搏动减弱。相当于西医的局部缺血期。

b) 中期：患肢疼痛加重，入夜尤甚，日夜抱膝而坐。患肢畏寒，常需厚盖、抚摩。剧烈静息痛往往是溃烂先兆。患足肤色暗红，下垂位明显，抬高立即变苍白，严重时可见瘀点及紫斑，足背动脉搏动消失。皮肤干燥无汗，毳毛脱落，趾甲增厚变形。舌质暗有瘀斑，苔薄白，脉沉涩。相当于西医的营养障碍期。

c) 末期：患部皮色由暗红变为青紫，肉枯筋萎，形成坏疽。若遇邪毒入侵，则肿胀溃烂，流水污臭，并且向周围蔓延，五趾相传，或波及足背，痛若汤泼火燃，药物难解。伴有全身发热，口干纳呆，尿黄便结等症。经治疗后，若肿消痛减，坏死组织与正常皮肤分界清楚，流出薄脓，或腐肉死骨脱落，创面肉芽渐红，是为佳兆。反之，患部肿痛不减，坏疽向近端及深部组织浸润蔓延，分界不清，伴有发热寒颤，烦躁不安，此为逆候。该病

坏疽分为三级：一级坏疽局限于足趾或手指部位；二级坏疽局限于足跖部位；三级坏疽发展至足背、足跟、踝关节及其上方。此期相当于西医的坏死溃疡期。

#### 5.4.2 按疾病发展缓急分期：

a) 0 级：基本病机：气虚血瘀，脉络痹阻。

b) 1-4 级分为急性期与缓解期。

急性期：热毒壅盛。多见于由外伤所致足部感染初期，局部灼热肿痛，创面有较多脓性分泌物或有较多坏死组织存在。

缓解期：本虚为主，余邪未尽。局部红肿消退，分泌物消失或有少量清稀分泌物，坏死组织脱落干净，或肉芽上皮组织开始生长。

#### 5.5 鉴别诊断

本病需与“肢厥”中雷诺氏征鉴别。雷诺氏征是末梢动脉功能性疾病之一，为肢端小动脉痉挛性疾病所致。单纯性雷诺氏征，桡动脉、尺动脉、足背动脉及胫后动脉搏动均正常。女性远多于男性，临床表现为手足指趾在遇寒冷或精神紧张时对称性的皮肤颜色呈“苍白-发绀-潮红-正常”的颜色变化，可伴有疼痛、麻木、寒冷等症状，温度升高或活动后症状消失。长期发作时肢端或可发生局限性浅表小溃疡。雷诺氏征多继发于其他疾病，以结缔组织疾病为主。

### 6 糖尿病足的中西医结合治疗

#### 6.1 中西医结合治疗策略

发达国家多年的糖尿病足防治经验证明，贯彻预防为主、专业化诊治和多学科协作能够有效地降低 DFU 的发生、发展，提高治愈率，降低截肢率和医疗费用。

多学科协作的糖尿病足医疗护理专业团队可有效降低糖尿病截肢率和医疗费用，提高患者生活质量。新近报告的有 24 万人的英国乡村地区在建立血管外科专家主导的糖尿病足多学科协作队伍后，糖尿病下肢截肢率从 10 万分之 412 降低到 10 万分之 15~44<sup>[6]</sup>。医疗服务的改变体现在：增加社区对这种多学科协作的足病团队服务的知晓率和临床路径；尽可能使患者入住专科病房；有快速的转诊通道；在门诊有操作室施行清创和微小截趾；有足病师、骨科和血管外科联合门诊；医院资深足病师与社区足病师有联动网络来关注糖尿病患者；在需要加强门诊随诊的患者，实行每周或两周一次的联合门诊；医院专科医师和护士对于患者实行密切随访，实现在患者家里的临床随访。法国医管部门要求，糖尿病足患者必须在 48h 内转诊给有糖尿病足医护团队的医院诊治。

对于有足病风险因素的糖尿病患者，需要及早完成糖尿病周围神经病变、血管病变和足病筛查，及早发现和管理教育这些高危患者。非糖尿病足专业的医务人员对于出现以下情况的患者，应该及时转诊给糖尿病足专科或请相关专科会诊：皮肤颜色的急剧变化、局部疼痛加剧并有红肿等炎症表现、新发生的溃疡、原有浅表溃疡恶化并累及软组织和（或）骨组织、播散性蜂窝组织炎、全身感染征象、骨髓炎等。及时转诊或会诊有助于降低截肢

率和减少医疗费用，外科医师及时介入有利于降低糖尿病截肢率和截肢平面<sup>[4]</sup>。

我国已经积极开展了全国性的糖尿病足防治专业培训和建立区域性的综合性多学科协作的糖尿病足中心，强调糖尿病足预防为主、专业化诊治和多学科协作基础上的综合治疗，促进糖尿病足的分级管理，取得了良好的社会效益和经济效益，显著地降低了糖尿病大截肢率<sup>[7]</sup>。

## 6.2 治疗原则

糖尿病足的治疗包括全身治疗及局部治疗，推荐内科治疗和外科治疗相结合。内科治疗包括基础病治疗，抗感染治疗，神经性足溃疡的治疗，缺血性病变的处理。外科治疗包括减压、清创及引流治疗，重度感染者单用抗菌药物无效的，还需结合手术治疗。中医治疗方面，糖尿病足与湿、热、火毒、气血凝滞、阴虚、阳虚或气虚有关，为本虚标实之证。故临证辨治要分清标本，强调整体辨证与局部辨证相结合，内治与外治相结合，以扶正祛邪为基本治则，具体应用时要根据正邪轻重和主次，或以祛邪为主，或以扶正为主。

## 6.3 中西医结合治疗

### 6.3.1 西医治疗

#### 6.3.1.1 内科治疗

a) 基础病治疗：严格控制血糖、血压、血脂。此外，积极处理心、脑、肾并发症及影响坏疽愈合的各种不良因素，限制活动，减少体重负荷。

b) 神经性足溃疡的治疗：可用 B 族维生素、神经生长因子等以促进神经细胞核酸及蛋白质合成、促进轴索再生和髓鞘形成。

c) 缺血性病变的处理：内科治疗可采用扩血管、改善微循环药物、抑制血小板积聚药物；对于严重的周围血管病变，可采用外科治疗，包括手术治疗、介入治疗等。

d) 抗感染治疗：对于合并感染的患者，应尽量在局部处理前取分泌物进行细菌培养，根据药物敏感实验结果选用有效抗生素。在未知病原菌的情况下，可根据经验选用喹诺酮类、β-内酰胺类广谱抗生素，并可加用抗厌氧菌的药物。

#### 6.3.1.2 外科治疗

##### 6.3.1.2.1 伤口清创

清创是指利用外力去除溃疡创面（或邻近病灶）的坏死和感染失活组织，以及去除嵌入伤口的外来物质，从而使得溃疡创面清洁并出现有活力的组织。

a) 物理清创：物理清创是 DFU 治疗的基础，是使用锐器、组织镊等器械尽可能地将坏死的浅表、深部以及骨组织彻底清除的方法，清除范围包含创面周围所有坏死组织及痂皮等。

b) 自溶性清创：自溶性清创是指利用自身溶酶或具有蛋白水解作用的外源性酶类将失活的组织液化、软化、去除，同时又不损伤临近的正常组织，从而达到清创的目的。常见自溶性清创方法包括：水凝胶（清创胶）、藻酸

盐等清创。

c) 酶学清创：酶学清创是指通过使用某些具有蛋白水解作用的外源性酶类分解、溶解和清除创面坏死或失活的组织，同时又不损伤周围正常的组织而达到清创目的。目前临床上常用的蛋白水解酶主要包括菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶、胶原蛋白酶、胰蛋白酶、枯草杆菌蛋白酶、人纤维蛋白溶解酶及糜蛋白酶等。

d) 生物清创（蛆）：蛆虫清创是指通过将无菌蝇类幼虫放在创面上，通过清创、杀菌、改善创面微环境等机制，达到清洁创面、控制感染、促进创面愈合的一种清创方法。蛆虫清创能提高愈合率、缩短愈合时间、无痛等优点，但此方法相关研究仍处在探索阶段，不推荐为常规清创方法。

### 6.3.1.2.2 创面修复

修复期处理原则是：为创面生长提供良好的环境和条件，促进成纤维细胞的增殖和基底肉芽组织快速增长使创面进入上皮化期，加速创面愈合。

a) 敷料选择：目前，市场上可用于创面修复的敷料品种繁多，从传统敷料纱布、棉垫、凡士林纱布到现代敷料，依据其作用特点可分为透明敷料、水胶体敷料、泡沫敷料、水凝胶敷料、藻酸盐敷料、银离子敷料、生物型创面基质敷料等。

b) 生物组织工程皮肤替代物的选择：若患者经过治疗后感染得到控制，肉芽生长良好，此时可考虑采用皮肤、皮瓣移植以重建皮肤缺陷。目前市场上可选择的生物组织工程皮肤替代物有以下几类：自体真皮和表皮移植、同种异体脱细胞真皮基质、人工真皮替代物、脱细胞生物羊膜。

c) 自体富血小板凝胶：自体富血小板凝胶是通过采集患者外周血，用分离方法获得富含血小板的血浆，再加入钙剂及凝血酶使血浆形成凝胶样物质覆盖创面，血小板活化后释放出多种细胞因子，包括成纤维细胞因子，血管内皮生长因子等，这些细胞因子在创面产生生物效应促进损伤组织修复再生。

d) 创面生物制剂选择：创面修复过程涉及许多细胞因子的作用，包括表皮生长因子、血管内皮生长因子、转化生长因子- $\beta$ 、成纤维细胞生长因子和促红细胞生成素等，这些细胞因子对成纤维细胞的增殖、毛细血管的移行、肉芽组织生长和创面上皮化产生促进作用，最终促进糖尿病患者的伤口愈合。目前应用于临床并制成创面生物制剂的细胞因子有粒细胞-巨噬细胞生长因子、碱性成纤维细胞生长因子、内皮生长因子、血小板源生长因子及表皮生长因子等。

e) 高压氧治疗：高压氧治疗可改善组织缺氧，增强灌注，改善水肿，减轻炎症，促进成纤维细胞增殖、胶原生成和血管生成，有助于慢性伤口的愈合。唯一的绝对禁忌证是未经治疗的张力性气胸，在治疗前必须排除这种情况。

f) 负压伤口疗法：负压伤口疗法就是在创面表面通过密闭敷料给予一个可控的负压环境，从而达到促进创面愈合的一种治疗方法。目前分为利用中心负压源的负压封闭引流和利用智能负压泵的真空辅助闭合两种技术。

### 6.3.1.2.3创面减压

a) 鞋袜减压：医师可根据溃疡位置、足底压力情况采用充气的鞋子、鞋垫，对气囊充气，起到减压和防止硬质材料压迫的目的。

b) 支具减压治疗：减压支具包括可拆卸的膝上减压装置、不可拆卸的膝上减压装置、矫形鞋等，需结合患者的足部感染情况、下肢缺血情况、患者本身的意愿进行选择。

c) 外科减压：外科减压方法包括跟腱延长、趾骨头截除、关节矫形、足趾屈肌腱切断术等，适用于那些通过保守治疗不能治愈的活动性足溃疡患者，跟腱延长术仅适用于踝关节背屈受限的患者，注意事项应包括矫治过度、肌腱破裂和肌腱供血不足。

### 6.3.2中医药辨证论治

#### 6.3.2.1按糖尿病足病分级中西医结合治疗

a) 0 级：

中医治疗：基本病机为气虚血瘀、脉络痹阻，以脉通方<sup>[8-9]</sup>、黄芪桂枝五物汤<sup>[10]</sup>、参芪复方治疗。干预周期以足部溃疡面积、肿胀、麻木、疼痛、皮肤颜色等症状改善而定。

脉通方（元鲁光经验方）：黄芪 30g、桑椹 15g、丹参 15g、当归 10g、泽泻 15g、银花藤 30g 等。（证据级别 1b，强推荐）

黄芪桂枝五物汤（《金匮要略》）：黄芪 30g、桂枝 10g、芍药 10g、生姜 5g、大枣 10g（证据级别 1b，强推荐）。

参芪复方（谢春光经验方）：人参 15g、黄芪 15g、生地 10g、天花粉 10g、山药 10g、山茱萸 10g、丹参 10g、制大黄 6g（证据级别 3a，弱推荐）。

预防措施：对于有足病风险因素的糖尿病患者，需要及早完成糖尿病周围神经病变、血管病变和足病筛查，及早发现和管理教育这些高危患者。预防的主要方式有：①健康宣教：系统的糖尿病足只是教育可以减少糖尿病高危足患者 DFU 的发生率。由专科医护人员对患者及家属进行足部保护相关知识和护理方面的教育，并帮助他们转换成有效地行动，可以使患者早期发现 DFU 的前期病变，加强自我管理能力，是预防溃疡发生和复发的重要手段。②血糖控制：严格控制血糖有助于减少糖尿病患者微血管并发症的发生，对于未发生足病的患者，应尽快是血糖控制达标以降低并发症发生的风险。③心血管疾病高危因素的控制：对于年龄大于 50 岁的糖尿病患者，尤其是合并有多重心血管危险因素者，在没有禁忌证的情况下应该口服阿司匹林以预防或延缓 LEAD 的发生。在糖尿病性 LEAD 的二级、三级预防中，都应给予抗血小板药物的治疗。④戒烟：应劝告每一位吸烟的糖尿病患者戒烟或停用烟草类制品，减少被动吸烟。⑤适度规律的运动规律及适量的运动可增强胰岛素敏感性，有助于控制血糖，减轻体重和改善循环，减少心血管危险因素。对 LEAD 伴或不伴间歇性跛行的患者，进行监督下的运动训练，以降低足部溃疡的发生率。

b) 1-4 级：

## ①急性期：

中医治疗：急性期治疗以祛邪为主。内服药以脉通方为主，加减合用透脓散<sup>[11]</sup>治疗。干预周期以足部溃疡面积、肿胀、麻木、疼痛、皮肤颜色等症状改善而定。

脉通方（元鲁光经验方）：黄芪 30g、桑椹 15g、丹参 15g、当归 10g、泽泻 15g、银花藤 30g 等；急性期去桑椹 15g、当归 10g，加白芷 15g、皂角刺 15g 等药，以加强益气活血排脓、清热解毒之效。（证据级别 1b，强推荐）

透脓散（《外科正宗》）：黄芪 30g、穿山甲 5g、川芎 10g、当归 10g、皂角刺 15g。（证据级别 3a，弱推荐）

急性进展期局部破溃，肉色不鲜，脓液大量稀薄棕褐色，气味腥秽恶臭，或混有气泡，局部红肿灼热，疼痛剧烈，发展迅速，坏疽溃疡常蔓延至足部或小腿，或见多个穿通性窦道，伴恶寒，发热，口干苦，纳呆，小便短赤，大便秘结，舌质暗红或红绛，舌苔黄腻或光薄少苔，脉弦数或滑数。证属湿热毒盛证。治宜凉血清热解毒为主，佐以和营利湿。方用五味消毒饮<sup>[12]</sup>、四妙勇安汤<sup>[13-14]</sup>、奚氏清消方<sup>[15]</sup>加减。常用生地、赤芍、丹皮、当归、玄参、金银花、黄连、半枝莲、地丁草、蒲公英、黄柏、土茯苓、生米仁、牛膝、生黄芪、皂角刺等。

五味消毒饮（《医宗金鉴》）：金银花 15g、野菊花 15g、蒲公英 15g、紫花地丁 15g、紫背天葵子 15g（证据级别：1b，强推荐）。

四妙勇安汤（《验方新编》）：元参 15g、金银花 15g，当归 10g，甘草 3g（证据级别：1b，强推荐）。

奚氏清消方（奚九一经验方）：茵陈 10g、苦参 1g、黄芩 10g、大黄 6g、甘草 3g（证据级别：3a，弱推荐）。

西医治疗：急性期的治疗需要内科治疗与外科治疗相结合，且抗菌药物的使用不能代替清创，彻底清创是成功治疗的基础。对于全身抗菌药物的使用，需先经验性选用相对广谱的抗菌药物治疗，直到病情缓解，再结合创面病原学检测及药敏实验，调整抗菌药物治疗。中重度的感染一般需要的治疗周期为 2-3 周，部分可延长至 4 周，对于严重缺血或重度感染患者需要进一步延长 1-2 周。

物理清创是急性期治疗的基础，需清除创面周围所有坏死组织及痂皮，对于严重感染造成骨质破坏的，可在内科药物治疗基础上逐步清除坏死的碎骨片，当合并深部组织感染时，应立即行切开引流。当需要在很短时间内清除大量的坏死组织，如处理引起全身性败血症或坏死性筋膜炎的感染性创面时，外科清创是最有效的手段。规律的外科清创较不规律的清创恢复更快。若患者存在足深部组织感染，如：骨筋膜室综合征、气性坏疽、坏死性筋膜炎等，需要采取紧急手术。

## ②缓解期：

中医治疗：邪祛病缓，治疗宜扶正与祛邪并重。内服药以脉通方或参芪复方为主，加减合用黄芪桂枝五物汤治疗。干预周期以足部溃疡面积、肿胀、麻木、疼痛、皮肤颜色等症状改善而定。

缓解期局部破溃，腐肉较多，脓液减少，臭秽之气渐消，坏死组织与正常组织分界渐趋清楚，疼痛缓解，发



热已退，舌质淡红，舌苔薄或腻，脉细数或弦。辨证以湿热瘀阻证为主，治拟清热利湿为主，佐以和营托毒。方用三妙丸、萆薢渗湿汤加减。常用苍术、黄柏、薏苡仁、土茯苓、萆薢、当归、生地、赤芍、丹参、桃仁、葛根、忍冬藤、牛膝、虎杖、生黄芪、皂角刺、生甘草。

缓解期局部破溃，腐肉未全尽，疮面肉芽色暗不鲜，脓水淋漓，疼痛较轻。舌质淡胖或暗红，舌苔薄或腻，脉细数或弦。辨证以气虚血瘀为主，余毒未尽，治拟益气化瘀，清解余毒。可用方用补阳还五汤<sup>[16-18]</sup>，也可选用人参养荣汤<sup>[19]</sup>、八珍汤。

补阳还五汤（《医林改错》）：黄芪 30g、当归尾 10g、赤芍 10g、地龙 10g、川芎 10g、红花 10g、桃仁 15g（证据级别：1b，强推荐）。

人参养荣汤（《三因极一病证方论》）：人参 15g、白术 10g、茯苓 10g、甘草 3g、陈皮 10g、黄芪 20g、当归 10g、白芍 10g、熟地黄 10g、五味子 10g、桂心 10g、远志 10g（证据级别：3a，弱推荐）。

八珍汤（《正体类要》）：当归 10g，川芎 10g，熟地 10g，白芍 10g，人参 10g，白术 10g，茯苓 10g，甘草 3g（证据级别：3a，弱推荐）。

若患者皮肤干燥，毳毛脱落，肌肉萎缩，疮流血水，皮缘干枯焦黑，疼痛，趺阳脉减弱，神疲乏力，口渴喜冷饮，五心烦热。或有足部暗红肿胀，舌质暗红或红绛，苔薄花剥，脉弦细无力而数。辨证属热毒伤阴证，治以清热解毒、养阴活血。推荐方药：顾步汤<sup>[19]</sup>。

顾步汤（《外科真论》）：黄芪 20g、人参 10g、石斛 10g、当归 10g、银花 15g、牛膝 10g、菊花 15g、甘草 3g、公英 15g、紫花地丁 15g（证据级别：3a，弱推荐）。

若患足麻木、皮温发凉、喜暖怕冷，酸胀疼痛，肤色苍白，创面肉芽色苍白或紫暗，冷痛。间歇性跛行，趺阳脉减弱或消失。舌淡苔白，脉沉细或迟细。辨证为阳虚寒凝证，治以温阳补血、散寒通滞。推荐方药：阳和汤<sup>[20]</sup>。

阳和汤（《外科全生集》）：熟地黄 10g、鹿角胶 10g、肉桂 10g、麻黄 10g、白芥子 10g、姜炭 10g、生甘草 3g（证据级别：3a，弱推荐）。

西医治疗：缓解期感染仍然存在，需继续抗感染治疗。在给药方式上可以根据患者感染控制情况转换为口服抗菌药物治疗，若感染情况仍较重或合并骨髓炎，可延长静脉用药时间。缓解期腐肉、痂皮较多，可采用锐器清创、超声清创、水刀清创等方法进一步清除创面的腐烂坏死组织、碎骨片、筋膜、痂皮等。在敷料的选择上，可选择藻酸盐敷料、银离子敷料使创面环境恢复正常，防止感染。

### ③恢复期

中医治疗：以益气养血，温经补虚为主，可用脉通方、参芪复方或补阳还五汤等加减。

西医治疗：糖尿病足轻度感染者，可以门诊采用口服抗菌药物、减压和标准伤口护理的方式治疗。根据创面

坏死组织清创及形成情况，决定是否需要多次重复进行清创术，可采取锐器清创、水刀清创等物理清创方式，也可采取自溶性清创，常用的自溶性清创方式包括：水凝胶、清创胶、藻酸盐等，除此之外还可选择酶学清创，选用菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶等进行外源性酶类分解、溶解和清创创面坏死或失活的组织。对于标准治疗后，感染得到控制，肉芽生长良好的创面，可考虑采用皮肤、皮瓣移植等方法重建皮肤缺陷。自体富血小板凝胶凭借丰富的细胞生长因子，可显著提高糖尿病慢性难治性皮肤溃疡的愈合。

c) 介入治疗后：中药防治糖尿病下肢动脉病变介入治疗后再狭窄的研究，以脉通方，黄芪桂枝五物汤加减治疗。干预周期以足部溃疡面积、肿胀、麻木、疼痛、皮肤颜色等症状改善而定。

### 6.3.2.2 中成药

a) 七星丹<sup>[21-22]</sup>：药物组成：煅石膏、寒水石、朱砂、硼砂、冰片、轻粉、银珠。功能主治：活血祛瘀、祛腐生肌。七星丹临床应用无需辨证，有脓无脓均可使用。用法用量：创面清洗后将适量七星丹飞布于创面，创口表面用水胶体或泡沫敷料盖贴，3天换药1次，或遵医嘱。注意事项：此方含有毒之品，使用过程中应注意药量和换药时间的把握，以飞布的方式给药，“但见丹星”为度，避免药物蓄积中毒。（证据级别：1b，强推荐）

b) 美宝湿润烧伤膏<sup>[23-24]</sup>：药物组成：黄连、黄柏、黄芩、罂粟壳、地龙等。功能主治：清热解毒，止痛生肌。用于热毒壅盛所致的疮疡，症见创面色鲜、脓腐将尽。用法用量：创面清洗后取适量本品，均匀涂抹于创面，并以无菌纱布覆盖，每日1-2次。注意事项：①肿疡未溃者禁用；②溃疡脓毒未清，腐肉未尽时，不可早溃者禁用；③溃疡脓毒未清，腐肉未尽时，不可用；④忌食辛辣、油腻、海鲜等食品。（证据级别：1b，强推荐）

c) 复方黄柏液<sup>[25-26]</sup>：药物组成：黄柏、连翘、金银花、蒲公英、蜈蚣。功能主治：清热解毒，消肿祛腐。用于热毒壅盛所致的溃疡，症见创面鲜活、脓腐将尽。用法用量：在复方黄柏液中浸泡纱布条，在破溃脓肿或者感染伤口位置外敷，对于深部创口及瘘管，可通过注射液抽取复方黄柏液冲洗全面，每日1次，每次10-20ml。注意事项：①肿疡未溃者禁用；②忌食辛辣、油腻、海鲜等食品；（证据级别：1b，强推荐）

d) 九一散<sup>[27]</sup>：药物组成：石膏(煅)、红粉。功能主治：提脓拔毒，去腐生肌。用于热毒壅盛所致的溃疡，症见创面鲜活、脓腐将尽。用法用量：外用，取本品适量均匀撒于患处，对深部创口及瘘管，可用含本品的纸捻条插入，创口表面可用油膏、敷料盖贴或负压吸引。每日换药1次，或遵医嘱。注意事项：①肿疡未溃者禁用；②溃疡无脓腐，或仅有稠水者慎用；③忌食辛辣、油腻、海鲜等食品；④本品含红粉，只能外用，不可内服。（证据级别：3a，弱推荐）

e) 生肌玉红膏<sup>[28-29]</sup>：药物组成：轻粉、紫草、白芷、当归、血竭、甘草、虫白蜡。功能主治：解毒、祛腐、生肌。用于热毒壅盛所致的疮疡，症见创面色鲜、脓腐将尽、或久不收口，亦用于乳痈。用法用量：创面洗清后外涂本膏，每日1次。注意事项：①肿疡未溃者禁用；②溃疡脓毒未清，腐肉未尽时，不可早溃者禁用；③溃疡脓毒未清，腐肉未尽时，不可用；④忌食辛辣、油腻、海鲜等食品；⑤本品含轻粉，不可久用；⑥本品为外用药，不可内服。（证据级别：1b，强推荐）

### 6.3.2.3 中医特色治疗

#### 6.3.2.3.1 中药熏洗疗法或湿渍疗法、足底按摩疗法

糖尿病患者如果合并足局部感染多较难以控制，且易出现耐药菌株感染，使用西药抗感染治疗常难以收效，针对此采用中药复方汤剂外用，不易产生抗药性，达到抗感染，促进愈合的功效。

a) 熏洗疗法<sup>[30]</sup>：用于脓水多而臭秽重、引流通畅，或创面腐肉已尽，新肌难生者的熏洗治疗。中药浸泡熏洗是在血糖控制基本理想的基础上，根据患者具体情况组方，药配好后煎制成水剂，进行浸泡熏洗。可细分为以下几种方法。（证据级别：1b，强推荐）

①清化湿毒法：适用于脓水多而臭秽重、引流通畅者，药用土茯苓 15g、马齿苋 15g、苦参 20g、明矾 30g、黄连 15g、蚤休 15g 等煎汤待温浸泡患足。

②温通经脉法：适用于肾阳亏虚、寒邪阻络者，药用桂枝 10g、细辛 6g、红花 10g、苍术 15g、土茯苓 15g、黄柏 15g、百部 15g、苦参 10g、毛冬青 15g、忍冬藤 30g 等煎水浸泡。

③清热解毒、活血化瘀法：适用于局部红、肿、热、痛明显，热毒较甚者，药用大黄 10g、毛冬青 15g、枯矾 30g、马勃 15g、元明粉 10g 等煎汤泡足。

b) 湿渍疗法<sup>[31]</sup>：用于脓液量较多，以及创面周围红肿的创面的湿敷治疗。（证据级别：1b，强推荐）

c) 足底按摩疗法及足浴<sup>[32]</sup>：对糖尿病足（0 级）人群开展足底按摩及足浴治疗，以达到改善局部血液循环与神经生理的作用，从而阻止病情进一步发展。

d) 中医设备与技术：腿浴治疗器、足疗仪、熏蒸床、红光治疗仪、空气压力血液循环治疗仪等。

#### 6.3.2.3.2 箍围疗法

箍围疗法是借助于箍围药的截毒、束毒、拔毒作用而起到清热消肿、散瘀定痛、温经化痰等治疗效应的一种敷贴方法。主要适用于湿热毒蕴证。早期运用可促肿疡消散；毒邪结聚时，可缩小疮形，促其破溃；肿疡已溃，余肿未消，可消肿截毒。比如李可可等以油调膏（石膏、黄柏、香油）外敷湿热毒盛型糖尿病足创面。

#### 6.3.2.3.3 膏药

生肌类中药外敷，如生肌象皮膏、一效膏、京万红等。疮周红肿明显者，外用金黄膏；疮周红肿灼热不甚，或伴湿疮、糜烂，或金黄膏过敏者，外用青黛膏。阴证，疮周肤色暗黑，皮肤发凉者，外用冲和膏。

#### 6.3.2.3.4 针刺和艾灸

马春霞采用艾灸辅助治疗寒邪凝滞型创面效果明显。齐静等认为循经艾灸可改善糖尿病足临床症状。方云丽等给予艾灸“三步法”（温和灸、回旋灸、雀啄灸），施灸后涂抹湿润创伤膏，可缩短创面愈合时间。俞年塘等发现艾灸配合推拿对早期糖尿病足具有良好的疗效。何飞等针刺配合中药熏洗治疗湿热血瘀型糖尿病足效果显著。

## 7 糖尿病足的中西医结合护理调养

## 7.1 健康宣教

由糖尿病足专科医护人员对患者及家属进行足部保护相关知识和护理方面的教育，并帮助他们转换成有效的行动。这些健康教育措施可以使患者早期发现糖尿病足溃疡(DFU)的前期病变，加强自我行为管理，并保持足部清洁，是预防溃疡发生和复发的重要手段<sup>[33]</sup>。

## 7.2 代谢管理

根据患者不同的情况，在生活方式干预的基础上选择合适的降糖、调脂、降压药物使血糖、血脂、血压控制达标，以降低足溃疡和感染的发生率，继而降低患者的截肢风险<sup>[34-35]</sup>。

## 7.3 纠正不良生活习惯

糖尿病患者戒烟或停用烟草类制品，减少被动吸烟，根据患者吸烟状况以及尼古丁依赖程度进行评估，提供戒烟咨询，必要时加用药物等帮助戒烟。限制酒精摄入。使用低于 37℃ 温水浴足，浴足时间不能过长，避免挤压、擦碰、烧烫、寒冻等外伤<sup>[36]</sup>。

## 7.4 饮食干预

根据中华预防医学会组织感染与损伤预防与控制专业委员会 2019 年发布的《糖尿病足病医学营养治疗指南》指导，推荐患者在各类饮食方式的基础上，制定基于健康状况、个人偏好及良好依从性的，包含高营养密度食物且满足能量平衡要求的个体化饮食方案。推荐的饮食方案包括地中海饮食、素/纯素饮食、低脂/极低脂饮食、低碳/极低碳饮食、降压饮食等。所有饮食方案的选择均需在临床营养师的专业指导或糖尿病自我管理教育后的自我监督下进行，需同时监测肝、肾功能等变化。

中医饮食疗法历史悠久，至今对消渴病护理仍有着重要的借鉴作用。中医饮食疗法的主要原则比例科学、食量有度、性味平衡。中医饮食疗法是根据食物不同的性味以及患者不同的体质进行的个体化治疗，辅以少食多餐，加上保持甘酸苦辛咸五味平衡，再结合中医寒热温凉四性。目前临床上常用的中医饮食疗法有辨证施膳，辨体施膳及药膳疗法<sup>[37-38]</sup>。

## 7.5 运动干预

在确保安全的前提下，根据性别、年龄、体型、体力、运动习惯和爱好以及并发症的严重程度制订个体化的运动方案，运动方式和运动量的选择应在医师指导下进行，运动前后要加强血糖监测，以免发生低血糖<sup>[39]</sup>。

## 7.6 情志调节

焦虑、抑郁障碍为主的精神卫生问题与糖尿病和糖尿病足关系最为密切，糖尿病足的看护人员也常有轻度到中度的抑郁和焦虑，严重影响了糖尿病足患者的治疗效果与生活质量。

心理治疗是焦虑抑郁障碍的基本治疗措施之一，具有普适性，心理健康教育/咨询及支持性心理治疗应给予每一位患者，可以通过心理健康宣教、运动疗法、音乐疗法、认知行为干预、家属间接干预、环境干预等，它们可以消除患者对精神疾病的误解，减少病耻感，利用同理共感的共情技术增进患者治疗信心和强化良好的治疗关

系。必要时可适当给予抗抑郁和抗焦虑药物，并联系精神专科医师进一步干预<sup>[40-43]</sup>。

## 7.7 足部清洁护理

### 7.7.1 每天检查足与鞋袜

建议糖尿病患者穿合适、具有足保护作用的鞋子，包括有足够的长度、宽度和深度。袜子需保持干燥、透气，应选择无接缝、无压迫性的跟帮、白色或浅色的棉袜，因其吸汗、柔软舒适，渗液易被发现<sup>[44]</sup>。

### 7.7.2 胼胝与嵌甲的处理

胼胝形成后应立即修剪，约每 2~3 周 1 次，建议胼胝修剪后使用减压鞋具进行减压治疗。去除胼胝、修剪趾甲、拔甲等操作均需由接受过糖尿病足专业培训的医护人员进行，不宜去公共浴室或修脚处进行上述操作。

### 7.7.3 保持足部卫生

每天用温水洗足，水温不超过 37℃，洗足之前用手试水温。选择无刺激性的皂液清洗，洗足后用棉毛巾尽量擦干并吸干趾缝中的水分，足跟及干燥皮肤处涂抹润肤霜预防皲裂，但要避开趾缝。定期使用乙醇等进行足部消毒，特别是趾间的白霉、浸渍，足部鳞屑要使用杀灭真菌的药物及时处理。

### 7.7.4 足真菌感染的处理

足癣较轻的患者可局部使用抗真菌药物，在细菌和真菌混合感染的情况下，单独使用克霉唑或酮康唑也许会加剧细菌感染，特比萘芬可能更适用。需注意降糖药与抗真菌药物之间的相互作用，在使用时谨防低血糖的发生。

### 7.7.5 减压鞋与减压支具

不可拆卸的减压装置和减压鞋对于糖尿病足底溃疡的预防和治疗有明显的效果，基于足跖压力和足部形状设计和制造的矫形减压器能有效预防和减少高危患者足溃疡的发生<sup>[45-46]</sup>。建议根据患者的实际情况选择合适的减压装置来预防糖尿病足溃疡。

### 7.7.6 皮温测定

皮温测定是一项简单易行的无创操作，糖尿病神经病变、血管病变及感染均与皮肤温度有一定关系<sup>[47-49]</sup>，加强足部皮肤温度监测有助于发现隐匿的糖尿病足、神经病变、血管病变及是否存在感染，做到早期诊断、早期治疗。

## 7.8 中医干预治疗

研究表明，有效的中医干预方法在治疗糖尿病足方面疗效显著<sup>[50]</sup>，患者可通过辨证予以中药汤剂口服、中药足浴熏洗、穴位按摩、中药外敷、针刺艾灸、传统功法锻炼等方式增强人体正气、改善局部血液循环、营养神经，进而预防糖尿病足的发生发展<sup>[51]</sup>。

## 8 展望

近年来，现代医学在糖尿病足的诊治上有了巨大的进展，各种新技术新材料不断更新迭代、推陈出新。近年来，干细胞治疗在国内外已有不少研究报道，并取得了初步的疗效。随着干细胞移植的基础研究不断深入、临床

试验不断探索，干细胞治疗将会更加规范，为更多糖尿病足患者提供一种更有希望的治疗手段。此外，胫骨横向骨搬运技术应用于糖尿病足的报道越来越多，其优势为改善肢体缺血情况，修复血管受损组织，成为广受关注的手术方法之一。此外，脊髓电刺激是通过植入体内的神经刺激器发射微电流至脊髓，针对脊神经进行低压电刺激，阻断和干预疼痛信号的传导，在有效缓解疼痛的同时，可以改善肢端微循环，扩张下肢血管，进而最大程度上避免坏疽和溃疡的产生或恶化，并促进创面的愈合和修复，降低截肢风险，目前也越来越受到关注。传统中医对于“脱疽”病的治疗历史悠久，对于糖尿病足的治疗有着不容忽视的指导作用。为了加强对糖尿病足的预防、诊断及治疗，需要编写一部结合中西医结合诊治糖尿病足的专家共识满足我国的糖尿病足患者的需求。在西医常规治疗的基础上合理加用中药，结合中医外治法和特色治疗，充分发挥中医药在治疗糖尿病足的特色与优势。在本专家共识制定过程中，我们无法对所有中医治疗方案进行详细阐述，我国关于糖尿病足相关的研究相对较少，中医治疗领域的证据级别相对较低。尽管本专家共识尚有不如意之处，但其对中西医结合诊治糖尿病足可起到规范性和示范性的作用，为临床解决具体问题提供了可行的思路。在今后的临床科研过程中，需要进一步完善我国治疗糖尿病足的相关证据，提升中医在足病方面的证据等级，为今后中西医结合诊治糖尿病足指南的更新打下坚实的基础。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 9 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABI: ankle-brachial index, 踝肱指数

APMA: American Podiatric Medical Association, 美国足病医学会

DFI: diabetic foot infection, 糖尿病足感染

DFU: diabetic foot ulcer, 糖尿病足溃疡

DPN: diabetic peripheral neuropathy, 糖尿病周围神经病变

eGFR: estimated glomerular filtration rate, 预估肾小球滤过率

IWGDF: The International Working Group on the Diabetic Foot, 国际糖尿病足工作组

LEAD: lower extremity arterial disease, 下肢动脉病变

NICE: The National Institute for Health and Care Excellence, 英国国立卫生保健研究所

TBI: toe-brachial index, 趾肱指数

UACR: urinary albumin-to-creatinine ratio, 尿白蛋白/肌酐比值

## 附录 A

### (资料性)

#### 糖尿病足诊断标准

此标准参考 1995 年 10 月中华医学会糖尿病学会第一届全国糖尿病足学术会议的讨论和意见，糖尿病足的诊断应结合病史、临床表现和理化检查等。

1. 糖尿病患者并有肢端血管和神经病变或合并感染。
2. 糖尿病患者肢端有湿性坏疽或干性坏疽的临床表现和体征，并符合 0~5 级坏疽标准者。
3. 踝/臂血压指数比值 0.9 以下并有缺血的症状和体征。
4. 超声彩色多普勒检查，肢端血管变细，血流量减少造成缺血或坏疽者。
5. 血管造影证实，血管腔狭窄或阻塞，并有临床表现者。
6. 电生理检查，周围神经传导速度减慢，或肌电图体感诱发电位有异常改变者。
7. 微循环障碍明显。
8. 跨皮氧分压测定 (TcPO<sub>2</sub>) 小于 30mmHg，提示周围血管供应不足，溃疡不易愈合。
9. 皮肤温度的检查可见皮温下降。

10. X 线检查，骨质疏松脱钙，骨质破坏，骨髓炎或关节病变，手足畸形及夏科关节等改变者。具备前 2 条并具后 3~10 条任何 1 条即可确诊。



## 附录 B

(资料性)

## 糖尿病足分级方法

Wagner 分级法<sup>[52]</sup>

分级	临床表现
0 级	有发生足溃疡危险因素，目前无溃疡。
1 级	表面溃疡，临床上无感染。
2 级	较深的溃疡，常合并软组织炎 (cellulitis)，无脓肿或骨的感染。
3 级	深度感染，伴有骨组织病变或脓肿。
4 级	局限性坏疽 (趾、足跟或前足背)。
5 级	全足坏疽。

美国 TEXAS 大学糖尿病足分类法<sup>[53]</sup>

分级	分期
1 溃疡史	A 无感染、缺血；
2 表浅溃疡	B 感染；
3 深及肌腱	C 缺血；
4 骨、关节	D 感染并缺血。

## 附录 C

## (资料性)

## 糖尿病足溃疡感染分级系统

美国感染病学会 (IDSA) 和国际糖尿病足工作组 (IWGDF) 对糖尿病足溃疡感染分级系统<sup>[54-55]</sup>。

1 级 (未感染): 没有全身或局部感染的症状和体征。感染: 以下指标中有 2 个或 2 个以上的, 局部肿胀或硬结、创周红斑超过 0.5cm, 局部疼痛或触痛, 发热、有脓性分泌物。

2 级 (轻度感染): 感染仅累及皮肤和皮下组织, 创周红斑 0.5-2cm 以内, 同时排除其他原因的皮肤炎症反应 (如: 创伤、痛风、急性夏科氏神经性骨关节病、骨折、血栓形成、静脉血液瘀滞), 未累及更深部组织, 无全身感染的症状和体征。

3 级 (中度感染): 局部感染描述如上, 感染累及部位超过皮下 (如骨骼、关节、肌肉、肌腱), 创周红斑超过 2cm, 不伴有全身炎症反应综合征。

4 级 (重度感染): 局部感染描述如上, 伴有全身炎症反应综合征 (SIRS), 下列症状 2 项或 2 项以上: 体温  $>38^{\circ}\text{C}$  或  $<36^{\circ}\text{C}$ , 心率  $>90$  次/min, 呼吸  $>20$  次/min, 经皮氧分压  $<32\text{mmHg}$ , 白细胞计数  $>12\times 10^9/\text{L}$  或  $<4\times 10^9/\text{L}$  或分类中杆状核粒细胞计数  $\geq 10\%$ 。

## 附录 D

(资料性)

### 本共识制修订小组名单

执笔人：陈秋，徐刚

编写组组长：谢春光，陈秋

专家工作组成员名单（按姓名笔划为序）：

万沁（西南医科大学附属医院 临床专家）、代芳（贵州中医药大学附一院 临床专家）、刘桢（成都中医药大学附属医院 临床专家）、邓武权（重庆大学附属中心医院 临床专家）、冯志海（河南中医药大学附属医院 临床专家）、闫振成（陆军军医大学大坪医院 临床专家）、李凯利（新疆维吾尔自治区中医医院 临床专家）、苏衍进（陕西中医药大学附一院 临床专家）、杨练（成都中医药大学 方法学专家）、党毓起（宁夏医科大学附属银川中医院 临床专家）、高天舒（辽宁中医药大学附属医院 临床专家）、范源（云南中医药大学附二院 临床专家）、张定华（甘肃省中医院 临床专家）、杨刚毅（重庆医科大学第二临床医学院 临床专家）、陈大伟（四川大学华西医院 临床专家）、杨莉琴（陆军特色医学中心大坪医院 护理专家）、陆灏（上海中医药大学曙光医院 临床专家）、郑琰（成都中医药大学附属医院 药学专家）、衡先培（福建中医药大学附属人民医院 临床专家）

征求意见专家（按姓名笔划为序）：

冉兴无（四川大学华西医院）、李显筑（黑龙江省中医药科学院）、杨晓晖（北京中医药大学东直门医院）、范永升（浙江中医药大学）、钱锐（云南中医药大学附属医院）、高思华（北京中医药大学）、龚光明（成都中医药大学附属医院）、魏军平（中国中医科学院广安门医院）

## 参 考 文 献

- [1]Bakker K, Apelqvist J, Lipsky BA, et al. The 2015 IWGDF guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: development of an evidence-based global consensus[J].Diabetes Metab Res Rev,2016,32 Suppl 1:S2-6.DOI:10.1002/dmrr.2694.
- [2]Wang A, Xu Z, Mu Y, et al. Clinical characteristics and medical costs in patients with diabetic amputation and nondiabetic patients with nonacute amputation in central urban hospitals in China[J]. Int J Low Extrem Wounds,2014,13(1):17-21.DOI:10.1177/1534734614521235.
- [3]Jiang Y, Wang X, Xia L, et al. A cohort study of diabetic patients and diabetic foot ulceration patients in China[J].Wound Repair Regen,2015,23(2):222-230.DOI:10.1111/wrr.12263.
- [4]中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4):315-409.
- [5]中国糖尿病足防治指南(2019 版)(III) [J]. 中华糖尿病杂志, 2019(04):240-242.
- [6]Williams DT, Powell-Chandler A, Qureshi Q, et al. Improved limb salvage for patients with vascular disease and tissue loss associated with new model of provision targeted at the diabetic foot[J]. Diabetes Res Clin Pract,2018,135:50-57.DOI:10.1016/j.diabres.2017.10.015.
- [7]Xu Z, Ran X. Diabetic foot care in China: challenges and strategy[J].Lancet Diabetes Endocrinol,2016,4(4):297-298.DOI:10.1016/S2213-8587(16)00051-6.
- [8]亓鲁光, 王森, 杜续, 赵娟朋. 亓鲁光“脉通方”对于提高糖尿病足 0 级患者生存质量的临床观察[J]. 辽宁中医杂志, 2013, 40(04):614-616.
- [9]赵娟朋. 脉通方治疗气阴两虚、瘀血阻络型糖尿病足 0 级的临床观察[D]. 成都中医药大学, 2012.
- [10]肖存书. 加味黄芪桂枝五物汤治疗 0-1 级糖尿病足的临床研究[D]. 广州中医药大学, 2016.
- [11]李剑莹. 仙方活命饮合透脓散加减治疗糖尿病足 64 例临床观察[J]. 新中医, 2013, 45(06):113-114.
- [12]张广静, 冯世军, 王正想, 艾东方. 五味消毒饮加减联合组织工程全层皮肤治疗 2 型糖尿病足溃疡临床观察[J].

河北中医, 2019, 41 (02): 258-261.

[13] 周甜, 胡泰然, 胡家才, 邓巧莉, 吴昊. 加味四妙勇安汤治疗糖尿病足下肢溃疡疗效观察[J]. 微循环学杂志, 2016, 26 (03): 49-53.

[14] 刘佳莅. 加味四妙勇安汤治疗糖尿病足临床疗效观察[J]. 辽宁中医药大学学报, 2014, 16 (10): 176-178.

[15] 邢鹏超, 曹烨民, 奚九一. 奚氏清消方及祛腐清筋术治疗糖尿病足筋疽重症 90 例临床观察[J]. 北京中医药大学学报(中医临床版), 2013, 20 (03): 16-20.

[16] 王聪. 糖尿病足治疗中补阳还五汤合四妙丸的应用效果评估[J]. 双足与保健, 2019, 28 (08): 51-52.

[17] 吴燕, 杨俊杰, 叶澄健, 吴芳, 陈伯均. 补阳还五汤治疗糖尿病下肢血管病变 32 例疗效分析[J]. 新中医, 2015, 47 (07): 97-99.

[18] 曹瑞. 补阳还五汤辅助治疗糖尿病足 53 例[J]. 陕西中医, 2014, 35 (11): 1511-1512.

[19] 赵凤来. 加减顾步汤治疗糖尿病足 42 例观察[J]. 中国伤残医学, 2014, 22 (03): 145-146.

[20] 冯海霞, 彭新宇, 董峰. 阳和汤加减联合银离子敷料治疗糖尿病足溃疡临床研究[J]. 陕西中医, 2021, 42 (07): 900-902.

[21] 梁欢, 刘娟, 许彦洁. 七星丹用于 II ~ III 级难清创糖尿病足的疗效观察[J]. 糖尿病新世界, 2018, 21 (04): 58-59.

[22] 杨红, 岳仁宋. 七星丹治疗糖尿病足溃疡临床观察[J]. 四川中医, 2016, 34 (07): 177-178.

[23] 曹振辉. 美宝湿润烧伤膏辅助中药通脉汤治疗糖尿病足溃疡效果评价[J]. 中医临床研究, 2020, 12 (28): 103-105.

[24] 毛启东, 张波, 周梅清. 美宝湿润烧伤膏治疗糖尿病皮肤溃疡效果分析[J]. 皮肤病与性病, 2019, 41 (06): 915-916.

[25] 王宁, 高岩, 连晓彤, 杨博华, 李创, 王刚, 黄天一, 刘胜男, 陈曦, 杜杨, 张杰, 鞠上. 复方黄柏液涂剂治疗糖尿病足溃疡感染耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的临床观察[J]. 中国新药杂志, 2019, 28 (19): 2391-2394.

[26] 徐炯. 复方黄柏液治疗糖尿病足溃疡的临床疗效分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6 (07): 162.

[27] 彭锦芳, 张海英, 柏志玉, 农秀明, 王粤湘. 拔毒生肌膏合九一丹外敷对下肢慢性皮肤溃疡康复效果研究[J]. 中医药学报, 2014, 42 (06): 113-114.

- [28]杜萌萌. 生肌玉红膏促进糖尿病足创面肉芽生长的临床研究[D]. 河南中医药大学, 2018.
- [29]牛武国, 李喜梅. 虫类中药溻渍结合生肌玉红膏涂药治疗糖尿病足溃疡疗效观察[J]. 世界中西医结合杂志, 2014, 9(03):286-287+326.
- [30]索芳芳, 刘辉, 李晓华. 自拟温经通络熏洗方对老年糖尿病足溃疡患者溃疡创面血管修复的影响[J]. 中国疗养医学, 2021, 30(07):768-770.
- [31]陈凤娇. 中药溻渍治疗糖尿病足局部溃疡临床观察[J]. 光明中医, 2020, 35(15):2332-2333.
- [32]张崇元, 石春辉. 中药泡浴联合足底穴位按摩治疗糖尿病足临床观察[J]. 实用中医药杂志, 2020, 36(06):799-801.
- [33]朱平梅, 谢建群, 陈雪群, 等. 基于知信行模式的健康教育在糖尿病足患者中的应用研究[J]. 中国医药科学, 2020, 10(04):209-212+217.
- [34]孙志杰. 2型糖尿病患者发生糖尿病足危险因素调查研究[J]. 皮肤病与性病, 2020, 42(02):257-258.
- [35]容丹. 老年糖尿病患者糖尿病足的相关危险因素及护理干预效果分析[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2019, 4(22):80-81.
- [36]麦梨芳, 李永洁, 张利峰, 等. 首发糖尿病足患者5年再发溃疡情况及相关因素分析[J]. 护理学杂志, 2016, 31(11):18-21.
- [37]糖尿病足病医学营养治疗指南[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(10):868-873.
- [38]张瑞, 牛乐, 宋建平等. 饮食对糖尿病的影响探析[J]. 中华中医药学刊, 2012, 30(10):2239-2241.
- [39]孙献坤, 袁丽. 糖尿病足溃疡患者非负重运动的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(08):1161-1164.
- [40]中国糖尿病足防治指南(2019版)(V)[J]. 中华糖尿病杂志, 2019(06):387-397.
- [41]刘倩, 李代清, 柳雷, 等. 抑郁情绪对Wagner 3级糖尿病足溃疡住院患者预后的影响[J]. 中华糖尿病杂志, 2013, 5(11):652-655.
- [42]周娜, 侯爱, 刘丽, 等. 糖尿病高危足患者负性情绪与生存质量的相关性研究[J]. 中国医药导报, 2012, 9(31):118-120.
- [43]张丽. 糖尿病足患者焦虑护理研究进展[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2018, 30(04):249-251.
- [44]许樟荣, 冉兴无. 糖尿病足规范化诊疗手册[M]. 北京:人民军医出版社, 2015:76.

- [45] 符霞军, 谢翠华, 蒋娅, 等. 糖尿病足底压力异常患者减压治疗效果分析[J]. 护理学杂志, 2014, 29(05):14-16.
- [46] 陈薇薇, 张国锋, 陈育宏, 等. 3D 打印减压鞋垫在糖尿病足防治中的临床应用[J]. 同济大学学报(医学版), 2018, 39(06):76-81.
- [47] 王云. 监测足部皮肤温度预测糖尿病足溃疡的价值分析[J]. 安徽医药, 2018, 22(11): 2203-2205.
- [48] 刘砚燕, 姚静静, 袁长蓉. 红外温度检测足部皮肤温度预防糖尿病足并发症效果的 Meta 分析[J]. 解放军护理杂志, 2011, 28(23):1-4.
- [49] 邓淑玲, 叶仁群, 辛俊平. 足部皮肤温度测定在糖尿病足预见性护理中的应用[J]. 现代临床护理, 2011, 10(07):14-15.
- [50] Huang YY, Jiang M, Zhang C, Wang Z, He D, Guo YM, Tian JP, Yu XC, Lu AP. Benefits of Chinese Medicine Among Patients with Diabetic Foot: An Expert Review from Clinical Studies. *Curr Vasc Pharmacol*. 2015;13(4):520-5. DOI:10.2174/1570161112666141014152811.
- [51] 中西医结合防治糖尿病足中国专家共识(第1版)[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2019, 5(05):379-402.
- [52] Wagner FW Jr. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. *Foot Ankle*. 1981 Sep;2(2):64-122. DOI:10.1177/107110078100200202.
- [53] Lavery LA, Armstrong DG, Harkless LB. Classification of diabetic foot wounds. *J Foot Ankle Surg*. 1996 Nov-Dec;35(6):528-31. DOI:10.1016/s1067-2516(96)80125-6.
- [54] Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, et al. Infectious Diseases Society of America. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections[J]. *Clin Infect Dis*, 2012, 54(12):e132-173. DOI:10.1093/cid/cis346.
- [55] Lipsky BA, Aragón-Sánchez J, Diggle M, et al. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes[J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2016, 32 Suppl 1: 45-74. DOI: 10.1002/dmrr.2699.