

糖尿病足溃疡患者营养不良影响因素的Meta分析

周贵玲 徐蓉 边旭娜 陶静 刘清华 向慧

【摘要】 目的 系统评价糖尿病足患者营养不良的影响因素,为临床制订糖尿病足患者的营养干预提供循证依据。**方法** 按照“6S”证据金字塔模型,自上而下检索计算机决策支持系统、临床指南网站、专业协会网站及数据库中关于糖尿病足溃疡患者并发营养不良危险因素有关的文献,检索时限为建库至2025年3月。由2名研究者独立进行文献筛选、质量评价和数据提取,采用Stata 18软件进行Meta分析。**结果** 共纳入23篇研究,总样本量为5 068例。提取10种影响因素,包括年龄($OR=2.709$)、BMI($MD=0.709$)、糖尿病病程($OR=2.589$)、糖化血红蛋白($OR=2.190$)、白蛋白($MD=0.578$)、血红蛋白($OR=2.948$)、感染($OR=1.816$)、C反应蛋白($OR=2.228$)、糖尿病足Wagner分级($OR=4.620$)和自理程度($OR=0.220$)。使用微型营养评定简表、微营养评估表、全球营养领导人发起的营养不良倡议为评估工具的糖尿病足溃疡患者营养不良的发生率分别为52.2%、70.2%及41.4%。**结论** 糖尿病足溃疡患者营养不良发生率相对较高,护理人员应持续监测糖尿病足溃疡患者的营养状况,实施个性化干预方案,以预防营养不良的发生。

【关键词】 糖尿病足溃疡; 营养不良; 影响因素分析; Meta分析; 循证护理学

Influencing factors of malnutrition in patients with diabetic foot ulcers:a Meta-analysis/ZHOU Guiling,XU Rong,BIAN Xuna,TAO Jing,LIU Qinghua,XIANG Hui

【Abstract】 Objective To systematically evaluate malnutrition risk factors in diabetic foot patients through systematic review and inform evidence-based nutritional interventions. **Methods** A top-down search of the literature on risk factors for malnutrition in patients with diabetic foot was conducted according to the “6S” pyramid model, using a computerized decision-making system, clinical guideline websites, professional association websites and databases, with a timeframe of up to March 2025 for the search. Totally 2 researchers independently performed literature screening, quality assessment, and data extraction. Meta-analysis was conducted using Stata 18 software. **Results** Totally 23 studies with a total sample size of 5 068 cases were included. There were 10 influencing factors being extracted, including age ($OR=2.709$), BMI ($MD=0.709$), duration of diabetes mellitus ($OR=2.589$), glycosylated hemoglobin ($OR=2.190$), albumin ($MD=0.578$), hemoglobin ($OR=2.948$), infection ($OR=1.816$), C-reactive protein ($OR=2.228$), Wagner classification of diabetic foot ($OR=4.620$) and degree of self-care ($OR=0.220$). The incidence of malnutrition in DFU patients who were assessed by the MNA-SF tool, the MNA tool and GLIM tool were 52.2%, 70.2% and 41.4%. **Conclusion** The incidence of malnutrition in DFU patients is relatively high. Healthcare providers should continuously monitor the nutritional status of diabetic foot patients and implement personalized intervention plans to prevent malnutrition.

【Key words】 Diabetes Foot Ulcer; Malnutrition; Root Cause Analysis; Meta Analysis; Evidence-Based Nursing

糖尿病足溃疡(diabetic foot ulcer,DFU)是糖尿病患者最严重的并发症之一^[1],据统计,DFU患者的截肢率高达23%^[2],5年病死率高达30.5%^[3],给患者和医疗系统带来沉重的负担。研究^[4]表明,超过一半

的DFU患者存在中度或重度的营养不良,不仅增加了感染和截肢的风险,还影响患者的预后和生活质量,了解DFU患者营养不良的发生率及影响因素对于改善患者的健康结局、预防营养不良的发生及制订针对性的干预策略至关重要。然而,由于评估工具、研究设计和样本量不一致,目前关于DFU患者营养不良的发生率及影响因素的研究存在较大差异;此外,现有研究多为横断面设计,样本量较小,限制了结果的适用性和推广性。因此,本研究通过Meta分析现有证据,定量分析DFU患者营养不良的发生率及其影响因素,旨在为临床早期识别营养不良高危

DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2025.20.015

基金项目:湖北省自然科学基金项目(2022CFB145)

作者单位:430000 武汉市 华中科技大学同济医学院附属同济医院护理部

通信作者:徐蓉,E-mail:1017565070@qq.com

周贵玲:女,硕士,护师,E-mail:1562565063@qq.com

2024-12-17收稿

人群、制订个性化干预措施提供科学依据,本研究已在国际系统评价数据库注册(CRD4202506-23406)。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

纳入标准:①研究对象为DFU患者;②涉及DFU患者营养不良相关因素或预测因素;③研究类型为横断面研究、队列研究和病例对照研究。排除标准:①数据信息不详或无法获得全文;②非中英文;③重复发表;④低质量。

1.2 文献检索策略

按照“6S”证据金字塔模型^[5],自上而下检索计算机决策支持系统、临床指南网站、专业协会网站、循证数据库及综合数据库中关于DFU患者营养不良影响因素的文献,检索时限为建库至2025年3月。计算机决策支持系统包括UpToDate、BMJ Best Practice;临床指南网站包括世界卫生组织网站、澳大利亚乔安娜布里格斯研究所(Joanna Briggs Institute, JBI)循证卫生保健中心数据库、梅斯医学及医脉通指南网;专业学会网站包括国际糖尿病联盟(International Diabetes Federation, IDF)网站、美国糖尿病协会(American Diabetes Association, ADA)网站、加拿大糖尿病协会(Diabetes Canada)网站、加拿大安大略省注册护士协会(Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO)网站、中华医学会糖尿病学分会网站、国际糖尿病足工作组(International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF)网站、澳大利亚糖尿病协会网站及欧洲临床营养与代谢学会网站。数据库包括Cochrane Library、PubMed、Embase、Web of Science、Elsevier Science Direct、CINAHL、中国知网、万方数据库、维普数据库及中国生物医学文献数据库。

检索数据库时采用主题词与自由词相结合的形式进行检索,同时对纳入文献的参考文献进行手工检索,以确保全面性。中文检索词为“糖尿病足/糖尿病肢端坏疽/足溃疡/糖尿病坏疽/足部溃疡”“营养不良/营养障碍/营养失调/营养缺乏/营养状况”“影响因素/危险因素/相关因素”;英文检索词为“diabetic foot/foot, diabetic/diabetic feet/feet, diabetic/foot ulcer, diabetic”“malnutrition/malnourishment/malnourishments/undernutrition/nutritional deficiency/nutritional deficiencies/nutritional status”“risk factors/influ-

encing factor/influencing factor*/dangerous factor*/relevant factor*”。以PubMed为例,检索式为((diabetic foot[MeSH Term]) OR (foot, diabetic) OR (diabetic feet) OR (feet, diabetic) OR (foot ulcer, diabetic)) AND ((malnutrition[MeSH Term]) OR (malnourishment) OR (malnourishments) OR (undernutrition) OR (nutritional deficiency) OR (nutritional deficiencies) OR (nutritional status) AND ((risk factors[MeSH Term]) OR (influencing factor*) OR (influencing factor*) OR (impact factor*) OR (contributing factor*) OR (dangerous factor*) OR (relevant factor*))。

1.3 文献筛选与数据提取

由2名接受过循证实践培训的护理专业硕士研究生独立进行文献筛选、数据提取,并交叉核对,出现意见分歧时,寻求第三方协助判断。初筛根据文题和摘要排除与研究主题不相关的文献,复筛阅读全文以确定最终纳入的文献。提取内容包括第一作者、发表时间、国家、样本量、研究类型、评估工具、营养不良发生率及影响因素等。

1.4 文献质量评价

由2名研究者根据文献类型选择对应的质量评价方法,独立对文献进行质量评价,并交叉核对。队列研究和病例对照研究采用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)^[6]进行质量评价,该量表包含8个条目,涉及研究人群选择、组间可比性和暴露因素3个方面,总分为0~9分,0~3分为低质量、4~6分为中等质量、≥7分为高质量。横断面研究采用美国卫生保健质量研究机构(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)^[7]编制的量表进行质量评价,该量表包含11个条目,0~3分为低质量、4~7分为中质量、8~11分为高质量。

1.5 统计学方法

采用Stata 18.0软件进行统计分析。采用OR值为效应指标,95%CI为效应分析统计量。采用 P 值判断研究间的异质性。若 $P<50\%$ 且 $P>0.10$,表明研究间的异质性可接受,采用固定效应模型进行分析;若 $P\geq 50\%$ 且 $P\leq 0.10$,采用随机效应模型^[8]进行分析。对存在明显异质性的指标,进行敏感性分析、亚组分析或描述性分析^[9]。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果

初步检索到1 367篇相关文献,剔除重复文献后获得1 034篇,阅读文题和摘要后获得61篇,排除研究内容不符28篇、无法获取全文3篇、数据不全3篇及低质量4篇,最终纳入23篇文献^[10-32],其中,中文14篇^[11,14-17,19-23,26-27,29-30]、英文9篇^[10,12-13,18,24-25,28,31-32]。

2.2 纳入文献的基本特征及质量评价结果

纳入的23篇文献中,17篇^[10,14-25,29-32]为横断面研究、3篇^[12-13,28]为队列研究、3篇^[11,26-27]为病例对照研究,包含5 068例患者,纳入文献的基本特征及质量评价结果见表1。

2.3 Meta分析结果

2.3.1 糖尿病足患者营养不良发生率

纳入的23项研究中3项^[26-27,31]未涉及或无法提取DFU患者营养不良的发生率,对其余20项^[10-25,28-30,32]

表1 纳入文献的基本特征及质量评价结果(n=23)

Table 1 The basic characteristics and quality evaluation results of the included literature(n=23)

文献	发表时间(年)	国家	样本量(例)	评估工具	营养不良发生率(%)	影响因素		质量评分(分)
						单因素分析	多因素分析	
Ran等 ^[10]	2024	中国	219	GLIM	38.36	③④⑥⑦⑨⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰	③④⑥⑦⑨	9
冉倩等 ^[11]	2024	中国	223	GLIM	33.63	③④⑤⑥⑦⑩⑪⑫⑬	③④⑤⑥⑦⑪	8
López-Valverde等 ^[12]	2023	西班牙	77	GLIM	71.4	①②③④⑦⑨⑪⑫⑬⑭⑮⑯	—	7
Lauwers等 ^[13]	2021	比利时	110	GLIM	23.64	③⑩⑬⑭⑮	—	7
黄晓冬等 ^[14]	2024	中国	208	MNA-SF	61.54	①②③④⑤⑥⑦⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	①④⑤⑥⑦⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	8
吕战虎等 ^[15]	2023	中国	110	MNA-SF	44.5	④⑤⑦⑧⑨⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	④⑦⑨⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	6
何冰心等 ^[16]	2020	中国	102	MNA-SF	37.25	①②③④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	8
姜萍 ^[17]	2019	中国	127	MNA-SF	64.6	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	4
Mutailipu等 ^[18]	2023	中国	557	MNA	40.4	①②④⑤⑦⑨⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	8
冉妮娜等 ^[19]	2021	中国	559	MNA	69.23	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	10
廖立斌 ^[20]	2019	中国	60	MNA	70	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	4
龚雪梅等 ^[21]	2018	中国	122	MNA	69.6	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	4
符秀梅等 ^[22]	2017	中国	144	MNA	77.08	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	5
吕丽雪等 ^[23]	2017	中国	182	MNA	66.49	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	8
Ali Shaikh等 ^[24]	2017	巴基斯坦	387	MNA	23	③⑤⑦⑨⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	⑤	8
Gau等 ^[25]	2015	中国	478	MNA	70.5	—	①③⑦⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	9
董源源等 ^[26]	2023	中国	136	NRS2002	—	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	①②④⑤⑥⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	8
黎文明等 ^[27]	2020	中国	180	NRS2002	—	③⑤⑦⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	③⑤⑦	8
Skórka等 ^[28]	2024	波兰	106	NRI	40	⑦⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	⑦⑨⑩	9
吴文霞等 ^[29]	2022	中国	95	GNRI	54.7	③⑦⑨⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	8
蔡开秀等 ^[30]	2020	中国	81	PNI	33.3	③④⑦⑧⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	—	8
Mineoka等 ^[31]	2022	日本	553	COUNT	—	①⑤	①	9
Zhang等 ^[32]	2013	中国	252	SGA	62	②③⑤⑥⑧⑨⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	⑥⑨	9

注:GLIM为全球营养领导人发起的营养不良倡议;MNA-SF为微型营养评定简表;MNA为微营养评估表;NRS2002为营养风险筛查量表;NRI为营养风险指数量表;GNRI为老年营养风险指数量表;PNI为预后营养指数量表;COUNT为控制营养状况评分量表;SGA为主观全面营养评定方法。①年龄;②糖尿病病程;③BMI;④糖化血红蛋白;⑤糖尿病足Wagner分级;⑥感染;⑦白蛋白;⑧总蛋白;⑨血红蛋白;⑩反应蛋白;⑪膳食习惯;⑫血沉;⑬肾小球滤过率;⑭合并症;⑮神经病变;⑯糖尿病肾病;⑰前白蛋白;⑱转铁蛋白;⑲踝肱指数;⑳臂围;㉑老年抑郁量表评分;㉒婚姻状况;㉓家庭人均月收入;㉔自理程度;㉕多重用药;㉖睡眠障碍;㉗白细胞;㉘尿蛋白;㉙结局;㉚中性粒细胞;㉛甘油三酯;㉜空腹血糖;㉝血清TLR9;㉞25-(OH)D3。

研究进行Meta分析。8项研究^[18-25]使用微营养评估表(Mini Nutritional Assessment, MNA)评估DFU患者的营养不良,各研究间存在异质性($I^2=99.5\%$, $P<0.001$),敏感性分析发现,Mutailipu等^[18]和Ali Shaikh等^[24]的研究为异质性来源,剔除后其他各项研究呈同质性($I^2=5.2\%$, $P=0.383$),固定效应模型结果显示,使用MNA为评估工具的DFU患者营养不良发生率为70.2%,95%CI(68.0%~72.5%)。4项研究^[14-17]使用微型营养评定简表(Mini Nutritional Assessment-Short Form, MNA-SF)评估DFU患者的营养不良,各研究间存在异质性($I^2=89.0\%$, $P<0.001$),敏感性分析显示,任意排除单个研究,合并效应值未发生明显变化,采用随机效应模型,结果显示,使用MNA-SF为评估工具的DFU患者营养不良发生率为52.2%,95%CI(39.7%~64.8%)。4项研究^[10-13]使用全球营养领导人发起的营养不良倡议(Global Leadership Initiative on Malnutrition, GLIM)评估DFU患者营养不良,各研究间存在异质性($I^2=94.7\%$, $P<0.001$),敏感性分析发现,任意排除单个研究,合并效应值未发生明显变化,采用随机效应模型,结果显示,使用GLIM为评估工具的DFU患者营养不良发生率为41.4%,95%CI(25.3%~57.6%)。另外4项研究,Skórka等^[28]、吴文霞等^[29]、蔡开秀等^[30]和Zhang等^[32]分别使用营养风险指数表(Nutritional Risk Index, NRI)、老年营养风险指数表(Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI)、预后营养指数表(Prognostic Nutritional Index, PNI)、主观全面营养评定方法(Subjective Global Assessment, SGA)为评估工具,营养不良发生率分别为40.0%、54.7%、33.3%和62.0%。

2.3.2 糖尿病足溃疡患者营养不良的影响因素

纳入的23项研究仅13项^[10-11, 14-16, 19, 24-28, 31-32]进行了多因素分析,对其中至少在2项研究中被提及的因素进行效应值合并。所评价的11个结局指标可分为一般因素、生化指标及疾病相关因素3类。

2.3.2.1 一般因素

6项研究^[14, 16, 19, 25-26, 31]报告了年龄与营养不良有关,各研究间呈异质性($I^2=88.9\%$, $P<0.001$),敏感性分析结果显示,Gau等^[25]的研究为异质性来源,剔除该项研究后呈同质性($I^2=0$, $P=0.465$),固定效应模型结果显示,高龄是DFU患者发生营养不良的危险因素[OR=2.709, 95%CI(2.035, 3.607), $P<0.001$]。

4项研究^[10-11, 25, 27]报告了BMI与营养不良有关,各

研究间呈异质性($I^2=81.6\%$, $P=0.001$),敏感性分析结果显示,黎文明等^[27]的研究为异质性来源,剔除该项研究后呈同质性($I^2=0$, $P=0.608$),固定效应模型结果显示,高BMI是DFU患者发生营养不良的保护因素[MD=0.709, 95%CI(0.652, 0.711), $P<0.001$]。

2项研究^[11, 16]报告了膳食习惯与营养不良有关,各研究间存在异质性($I^2=94.2\%$, $P<0.001$),随机效应模型结果显示,膳食习惯不会导致DFU患者发生营养不良[OR=1.314, 95%CI(0.117, 14.780), $P=0.825$]。

2项研究^[14, 19]报告了自理程度与营养不良有关,各研究间呈异质性($I^2=70.8\%$, $P=0.064$),随机效应模型结果显示,自理程度高是DFU患者营养不良的保护因素[OR=0.220, 95%CI(0.065, 0.747), $P=0.015$]。

2.3.2.2 生化指标

7项研究^[10-11, 14-16, 19, 26]报告了糖化血红蛋白与营养不良有关,各研究间呈同质性($I^2=19.9\%$, $P=0.278$),固定效应模型结果显示,糖化血红蛋白>7%是DFU患者发生营养不良的危险因素[OR=2.190, 95%CI(1.835, 2.613), $P<0.001$]。

7项研究^[10-11, 14-15, 25, 27-28]报告了白蛋白与营养不良有关,各研究间存在异质性($I^2=93.0\%$, $P<0.001$),敏感性分析显示,任意排除单个研究,合并效应值未发生明显变化,采用随机效应模型,结果显示,高水平白蛋白是DFU患者营养不良的保护因素[MD=0.578, 95%CI(0.429, 0.778), $P<0.001$]。

4项研究^[16, 19, 26, 28]报告了C反应蛋白与营养不良有关,各研究间异质性可接受($I^2=22.6\%$, $P=0.275$),固定效应模型结果显示,C反应蛋白>10 mg/L是DFU患者发生营养不良的危险因素[OR=2.228, 95%CI(1.699, 2.920), $P<0.001$]。

2项研究^[15, 28]报告了血红蛋白与营养不良有关,各研究间异质性可接受($I^2=47.9\%$, $P=0.166$),固定效应模型结果显示,血红蛋白<130 g/L是DFU患者发生营养不良的危险因素[OR=2.948, 95%CI(1.471, 5.908), $P=0.020$]。

2.3.2.3 疾病相关因素

7项研究^[11, 14, 16, 19, 24, 26-27]报告了糖尿病足Wagner分级与营养不良有关,各研究间异质性可接受($I^2=27.9\%$, $P=0.216$),固定效应模型结果显示,糖尿病足Wagner分级为3~5级是DFU患者发生营养不良的危险因素[OR=4.620, 95%CI(3.463, 6.164), $P<0.001$]。

7项研究^[10-11, 14, 16, 19, 26, 32]报告了感染与营养不良有

关,各研究间存在异质性($I^2=71.7\%$, $P=0.002$),敏感性分析显示,剔除Ran等^[10]和何冰心等^[16]的研究后,各研究间呈同质性($I^2=44.1\%$, $P=0.128$),固定效应模型结果显示,感染是DFU患者发生营养不良的危险因素[$OR=1.816$, $95\%CI(1.490,2.212)$, $P<0.001$]。

3项研究^[16,19,26]报告了糖尿病病程与营养不良有关,研究间呈同质性($I^2=41.2\%$, $P=0.183$),固定效应模型结果显示,糖尿病病程长是DFU患者发生营养不良的危险因素[$OR=2.589$, $95\%CI(1.755,3.819)$, $P<0.001$]。

2.4 敏感性分析

采用随机效应模型和固定效应模型对纳入的影响因素进行敏感性分析,所有因素的一致性均较好,研究结果基本可靠。

3 讨论

3.1 糖尿病足溃疡患者营养不良的发生率较高,护理人员应加强营养评估与干预

本研究结果显示,使用不同评估工具的DFU患者营养不良发生率存在差异。使用MNA-SF、MNA和GLIM评估工具的DFU患者营养不良发生率分别为52.2%、70.2%和41.4%。其中,MNA的检出率最高,可能与其评估内容的全面性和较高的灵敏度、特异度有关^[33]。MNA-SF作为简化版本,适用于快速筛查,而GLIM则基于国际共识,提供了标准化的营养不良诊断标准^[34]。尽管评估工具不同,但DFU患者的营养不良发生率均高于一般糖尿病患者(32.0%)^[35],提示DFU患者较容易出现营养不良问题。因此,护理人员应结合患者的临床特征,选择合适的评估工具,定期进行营养筛查,并根据筛查结果制订个性化的营养干预方案。

3.2 高龄、低BMI和自理能力差会增加糖尿病足溃疡患者营养不良的发生风险

本研究结果发现,高龄的DFU患者发生营养不良的风险较高,可能与老年人生理功能减退、食欲下降、消化吸收能力减弱等因素相关^[36]。本研究结果显示,高BMI会降低DFU患者营养不良的发生风险,可能与胰岛素抵抗和能量代谢异常有关^[37]。此外,自理能力较强的DFU患者因能自主保证营养摄入、合理调整饮食并维持活动代谢,营养不良的发生风险较低,提示护理人员应通过提升患者的自我管理能力来改善其营养状况。因此,护理人员应关注老年DFU

患者的营养状况,通过提供易于消化和吸收的营养补充剂,改善其饮食结构;对于低BMI患者,应加强营养支持,确保其摄入足够的热量和蛋白质;同时,通过健康教育提升患者的自理能力,鼓励其积极参与自我管理,从而改善营养状况。

3.3 糖化血红蛋白、白蛋白、血红蛋白、C反应蛋白和感染与糖尿病足溃疡患者营养不良的发生具有相关性

本研究结果表明,糖化血红蛋白 $>7\%$ 、低白蛋白水平、低血红蛋白水平、高C反应蛋白水平和存在感染会增加DFU患者营养不良的发生风险。高糖化血红蛋白水平反映了长期血糖控制不良,可能导致代谢紊乱和营养消耗增加^[38]。白蛋白和血红蛋白水平较低则提示蛋白质储备不足和足部缺血组织缺氧,影响伤口愈合和免疫功能。C反应蛋白升高和存在感染表明炎症反应加剧,可能进一步加重营养不良。针对高糖化血红蛋白水平的患者,护理人员应协助医生优化血糖控制方案,减少代谢紊乱对营养状况的影响;对于低白蛋白水平的患者,应增加蛋白质摄入,必要时使用肠内或肠外营养支持;对于C反应蛋白升高和存在感染的患者,应积极控制感染和炎症,减少营养消耗^[39]。因此,综合评估患者的营养状况,提供个性化的营养支持是改善DFU患者预后的关键。

3.4 糖尿病足Wagner分级和糖尿病病程与糖尿病足溃疡患者营养不良的发生密切相关

本研究结果发现,糖尿病足Wagner分级为3~5级和糖尿病病程长的DFU患者发生营养不良的风险较高。随着溃疡严重程度和病程的增加,患者的营养状况恶化,可能与感染加重、代谢紊乱和并发症增多有关。对于糖尿病足Wagner分级较高的患者,护理人员应加强创面护理、控制感染,减少营养消耗。对于病程较长的患者,应定期评估其营养状况,及时调整营养支持方案,防止营养不良的进一步恶化。

4 小结

本研究通过Meta分析明确了DFU患者营养不良的发生率及其影响因素,为临床早期识别高危人群和制订个性化的干预措施提供了依据。护理人员应加强对DFU患者的营养评估,特别是对于高龄、低BMI、自理程度差、低白蛋白水平、低血红蛋白水平、高C反应蛋白水平、存在感染、长病程、高糖化血红蛋白水平和Wagner分级较高的患者,通过合理的营

养干预,可以改善患者的营养状况,降低营养不良的风险,从而改善其临床结局。本研究的局限性为纳入研究多为横断面设计,限制了因果关系的推断;外文文献较少,可能影响结果的全面性和代表性。未来研究应开发专门针对DFU患者的营养评估工具,构建风险预测模型,并开展更多高质量的前瞻性研究,以进一步验证和完善本研究的结果。此外,还应探索营养干预对DFU患者预后的长期影响,为临床实践提供更为全面的指导。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 周贵玲:文献筛选和质量评价、数据提取与分析、论文撰写;徐蓉、边旭娜、陶静:论文指导、修订和审阅;刘清华:文献筛选和质量评价;向慧:数据提取与分析

参考文献

- [1] Bus SA, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update) [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2024, 40(3): e3651.
- [2] Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, et al. Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update) [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2024, 40(3): e3657.
- [3] Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, et al. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer [J]. *J Foot Ankle Res*, 2020, 13(1): 16.
- [4] 蒋竹奕, 谢颖, 杨川. 中国糖尿病足溃疡患者预后危险因素研究进展 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2020, 28(7): 550-554.
Jiang ZY, Xie Y, Yang C. Advances in prognostic risk factors of diabetic foot ulcer in China [J]. *Chin J Diabetes*, 2020, 28(7): 550-554.
- [5] Arieta-Miranda JM, Ruiz-Yasuda CC, Pérez Vargas LF, et al. New pyramid proposal for the levels of scientific evidence according to SIGN [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 149(4): 841e-843e.
- [6] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2012, 4(4): 297-299.
Zeng XT, Liu H, Chen X, et al. Meta-analysis series IV: quality evaluation tools for observational research [J]. *Chin J Evid Based Cardiovasc Med*, 2012, 4(4): 297-299.
- [7] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa Scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9): 603-605.
- [8] 谢晓冉, 徐蓉, 张静, 等. 局部氧疗对糖尿病足溃疡患者干预效果的Meta分析 [J]. *中华护理杂志*, 2023, 58(24): 2976-2983.
Xie XR, Xu R, Zhang J, et al. The effect of topical oxygen therapy on the intervention of patients with diabetic foot ulcers: a Meta-analysis [J]. *Chin J Nurs*, 2023, 58(24): 2976-2983.
- [9] 彭婷, 陶静, 刘清华, 等. 1型糖尿病患者低血糖感知受损发生率及其影响因素的Meta分析 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2024, 16(6): 669-679.
Peng T, Tao J, Liu QH, et al. Meta-analysis of the incidence and influencing factors of hypoglycemia awareness impairment in patients with type 1 diabetes mellitus [J]. *Chin J Diabet*, 2024, 16(6): 669-679.
- [10] Ran Q, Xu WW, Zhao XL, et al. Risk factors for malnutrition in patients with diabetic foot ulcer and its association with prolonged length of hospitalization [J]. *Nutr Diabetes*, 2024, 14(1): 26.
- [11] 冉倩, 赵锡丽, 徐蔚蔚, 等. 糖尿病足患者营养不良风险预测模型的构建与验证 [J]. *临床内科杂志*, 2024, 41(11): 739-742.
Ran Q, Zhao XL, Xu WW, et al. Construction and validation of a risk prediction model for malnutrition in patients with diabetic foot [J]. *J Clin Intern Med*, 2024, 41(11): 739-742.
- [12] López-Valverde ME, Aragón-Sánchez J, Viquez-Molina G. Hand-grip strength but not malnutrition according to global leadership initiative on malnutrition criteria is a risk factor for mortality in hospitalized patients with ischemic diabetic foot ulcers [J]. *Adv Wound Care (New Rochelle)*, 2023, 12(3): 127-134.
- [13] Lauwers P, Hendriks JMH, Van Bouwel S, et al. Malnutrition according to the 2018 GLIM criteria is highly prevalent in people with a diabetic foot ulcer but does not affect outcome [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2021, 43: 335-341.
- [14] 黄晓冬, 贾庆梅, 葛华英, 等. 老年糖尿病足溃疡患者营养不良的影响因素分析 [J]. *浙江临床医学*, 2024, 26(6): 843-845.
Huang XD, Jia QM, Ge HY, et al. Analysis of influencing factors of malnutrition in elderly patients with diabetic foot ulcer [J]. *Zhejiang Clin Med J*, 2024, 26(6): 843-845.
- [15] 吕战虎, 马秋洁, 汤志辉, 等. 110例糖尿病足患者的营养不良发生状况及影响因素分析 [J]. *新疆医学*, 2023, 53(11): 1340-1343.
Lv ZH, Ma QJ, Tang ZH, et al. Analysis of malnutrition and its influencing factors in 110 patients with diabetic foot ulcers [J]. *Xinjiang Med J*, 2023, 53(11): 1340-1343.
- [16] 何冰心, 顾仕林, 金珏安, 等. 老年女性糖尿病足溃疡患者的营养不良发生状况及影响因素分析 [J]. *中国妇幼保健*, 2020, 35(24): 4840-4842.
He BX, Gu SL, Jin JA, et al. Analysis of malnutrition and its influencing factors in elderly female patients with diabetic foot ulcer [J]. *Matern Child Health Care China*, 2020, 35(24): 4840-4842.
- [17] 姜萍. 老年糖尿病足溃疡患者的营养状况及其影响因素 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2019, 19(16): 152-153.
Jiang P. Nutritional status of elderly patients with diabetic foot ulcer and its influencing factors [J]. *World Latest Med Inf*, 2019, 19(16): 152-153.

- [18] Mutailipu M,Zhang BH,Zhu HJ. Correlation analysis of nutritional status of diabetic foot patients with different Wagner grades[J]. Int J Diabetes Dev Countr,2023.
- [19] 冉妮娜,史敏青,薛娟,等. 老年糖尿病足溃疡住院患者营养状况及营养不良相关影响因素研究[J]. 华南预防医学,2021,47(12):1523-1527.
- Ran NN,Shi MQ,Xue J,et al. Nutritional status and related factors of malnutrition in elderly inpatients with diabetic foot ulcer[J]. South China J Prev Med,2021,47(12):1523-1527.
- [20] 廖立斌. 老年糖尿病足溃疡患者营养状况调查及其影响因素分析[J]. 中医临床研究,2019,11(27):56-57.
- Liao LB. Nutritional status of elderly diabetic foot ulcer patients and analysis of influencing factors[J]. Clin J Chin Med,2019,11(27):56-57.
- [21] 龚雪梅,苏飞. 老年糖尿病足溃疡的营养状况及影响因素分析[J]. 中国乡村医药,2018,25(12):15-16.
- Gong XM,Su F. Nutritional status and influencing factors of diabetic foot ulcer in the elderly[J]. Chin J Rural Med Pharm,2018,25(12):15-16.
- [22] 符秀梅,龙登毅,王素萍,等. 海南省老年糖尿病足溃疡患者的营养状况[J]. 中国老年学杂志,2017,37(17):4385-4386.
- Fu XM,Long DY,Wang SP,et al. Nutritional status of elderly patients with diabetic foot ulcer in Hainan Province[J]. Chin J Gerontol,2017,37(17):4385-4386.
- [23] 吕丽雪,黄丽容,劳美铃,等. 老年糖尿病足溃疡患者营养状况调查及其影响因素分析[J]. 中华护理杂志,2017,52(3):332-335.
- Lü LX,Huang LR,Lao ML,et al. Nutritional status and its influencing factors in elderly patients with diabetic foot ulcers[J]. Chin J Nurs,2017,52(3):332-335.
- [24] Ali Shaikh DI,Masood DN,Aijaz Shaikh DF,et al. Diabetic foot ulcers;correlation of nutritional status of type 2 diabetic patients of Hyderabad Sindh Pakistan[J]. Prof Med J,2017,24(5):707-712.
- [25] Gau BR,Chen HY,Hung SY,et al. The impact of nutritional status on treatment outcomes of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers[J]. J Diabetes Complicat,2016,30(1):138-142.
- [26] 董源源,张春玲,史青,等. 老年糖尿病足溃疡住院患者营养现状调查及因素分析研究[J]. 糖尿病新世界,2023,26(19):179-183.
- Dong YY,Zhang CL,Shi Q,et al. Survey on the current nutritional status of elderly hospitalized patients with diabetic foot ulcers and factor analysis study[J]. Diabetes New World,2023,26(19):179-183.
- [27] 黎文明,黎佩君,张敏,等. 营养风险筛查应用于糖尿病足溃疡患者营养评估的效果及价值[J]. 糖尿病新世界,2020,23(12):186-188.
- Li WM,Li PJ,Zhang M,et al. Effect and value of Nutrition Risk Screening applied to nutritional assessment of Patients with diabetic foot ulcer[J]. Diabetes New World,2020,23(12):186-188.
- [28] Skórka M,Bazaliński D,Wi ch P,et al. Nutritional status in a group of patients with wounds due to diabetic foot disease and chronic venous insufficiency[J]. J Clin Med,2024,14(1):43.
- [29] 吴文霞,陈桂珊,刘兴州,等. 基线老年营养风险指数对糖尿病足合并下肢动脉病变患者血管腔内治疗后临床结局的影响研究[J]. 中国全科医学,2022,25(36):4496-4501,4508.
- Wu WX,Chen GS,Liu XZ,et al. Association of baseline geriatric nutritional risk index and clinical outcome of endovascular therapy in patients with diabetic foot and lower extremity arterial disease[J]. Chin Gen Pract,2022,25(36):4496-4501,4508.
- [30] 蔡开秀,张艳琳,唐小庆,等. 2型糖尿病足溃疡合并营养不良患者血清Tol样受体9、糖化血红蛋白、25羟维生素D检测的临床意义[J]. 现代生物医学进展,2020,20(24):4656-4659,4650.
- Cai KX,Zhang YL,Tang XQ,et al. Clinical significance of serum tol receptor 9, glycosylated hemoglobin and 25 hydroxyvitamin D in patients with type 2 diabetic foot ulcer complicated with malnutrition[J]. Prog Mod Biomed,2020,20(24):4656-4659,4650.
- [31] Mineoka Y,Ishii M,Hashimoto Y,et al. Nutritional status assessed with objective data assessment correlates with a high-risk foot in patients with type 2 diabetes[J]. J Clin Med,2022,11(5):1314.
- [32] Zhang SS,Tang ZY,Fang P,et al. Nutritional status deteriorates as the severity of diabetic foot ulcers increases and independently associates with prognosis[J]. Exp Ther Med,2013,5(1):215-222.
- [33] 周蓉,周雁琼. 老年人认知衰弱与营养不良相关性及营养干预的研究进展[J]. 当代护士(中旬刊),2022,29(8):5-8.
- Zhou R,Zhou YQ. Research progress on the correlation between cognitive decline and malnutrition in the elderly and nutritional intervention[J]. Mod Nurse,2022,29(8):5-8.
- [34] 路云丽,孙萍. 全球领导人共识营养不良诊断标准在临床实践中的实施方法与应用[J]. 安徽医药,2023,27(5):1030-1036.
- Lu YL,Sun P. Implementation method and application of the GLIM criteria for diagnosis of malnutrition in clinical practice[J]. Anhui Med Pharm J,2023,27(5):1030-1036.
- [35] 王楠. 2型糖尿病住院患者营养状况分析及影响因素[J]. 河南医学研究,2023,32(14):2538-2541.
- Wang N. Nutritional status and influencing factors in hospitalized patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Henan Med Res,2023,32(14):2538-2541.
- [36] 祝红娟,王倩,王淑君,等. 老年糖尿病足小截肢患者生活质量影响因素的混合研究[J]. 中华护理杂志,2025,60(1):83-89.

NICU早产儿父母参与袋鼠式护理体验质性研究的Meta整合

邹炜祯 岳丽青 李冰玉 陈秀文 彭彬 张恬鸽 彭强 陈慧琼 刘墨言

【摘要】 目的 系统评价和整合NICU早产儿父母参与袋鼠式护理体验的质性研究,为促进NICU早产儿的早期康复、提高护理服务质量提供参考。**方法** 计算机检索相关数据库,收集关于NICU早产儿父母参与袋鼠式护理的质性研究,检索时限为建库至2024年7月19日。采用澳大利亚乔安娜布里格斯研究所循证卫生保健中心的质性研究质量评价标准对纳入文献进行质量评价,采用汇集性整合法对纳入文献进行整合与分析。**结果** 共纳入文献17篇,提炼61个研究结果,形成10个类别,最终归纳为4个整合结果:参与袋鼠式护理的身心感知;参与袋鼠式护理面临的挑战;参与袋鼠式护理的促进因素;对袋鼠式护理的期望与改进建议。**结论** 医院管理者应进一步完善NICU早产儿袋鼠式护理的管理规范,优化资源配置并加强宣传。同时,医护人员应积极推动同伴与家庭支持体系的建立,提高袋鼠式护理的参与度,以促进NICU早产儿的早期康复,持续推进护理服务质量的提升。

【关键词】 早产儿; 低出生体重儿; 袋鼠式护理; 新生儿重症监护室; 质性研究

Experience of parents engaging in kangaroo mother care for preterm infants in the NICU:a qualitative Meta-synthesis/ZOU Weizhen,YUE Liqing,LI Bingyu,CHEN Xiuwen,PENG Bin,ZHANG Tiange,PENG Qiang,CHEN Huiqiong,LIU Moyan

【Abstract】 Objective To systematically evaluate and analyze qualitative studies of parental engagement in kangaroo mother care experiences for preterm infants in the NICU,aiming to provide references for promoting the early recovery of preterm infants in NICU and improving the quality of nursing services. **Methods** Relevant were searched for qualitative studies of parental engagement in kangaroo mother care for preterm infants in NICU. The search time limit was from the construction of the database to July 19,2024. The quality of the included literature was assessed using the Joanna Brigg Institute's (JBI) Australian Centre for Evidence-Based Health Care's Quality Assessment Criteria for Qualitative Research,and the results were integrated using the meta-integration methods. **Results** A total of 17 papers were included in the literature,and 61 findings were extracted,grouped into 10 new categories. These were further synthesized into 4 integrated findings:physical and psychological perceptions of participation in kangaroo mother care;challenges to participation in kangaroo mother care;facilitators of participation in kangaroo mother care;expectations and suggestions for kangaroo mother care. **Conclusion** Hospital administrators

DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2025.20.016

基金项目:湖南省地方标准制定项目(2024-142)

作者单位:410008 长沙市 中南大学湘雅医院临床护理学教研室(邹炜祯,岳丽青,刘墨言);中南大学湘雅护理学院(李冰玉,陈秀文,彭彬,张恬鸽,彭强,陈慧琼)

通信作者:岳丽青,E-mail:ylq6998@163.com

邹炜祯:女,本科(硕士在读),护士,E-mail:2091197003@qq.com

2024-10-21收稿

Zhu HJ,Wang Q,Wang SJ,et al. A mixed study of factors influencing quality of life in elderly patients with minor amputations of the diabetic foot[J]. Chin J Nurs,2025,60(1): 83-89.

[37] 谢晓冉,徐蓉,张静,等. 糖尿病足风险预测模型的构建与验证[J]. 护理学杂志,2022,37(11):9-14.

Xie XR,Xu R,Zhang J,et al. Development and validation of a risk prediction model for diabetic foot[J]. J Nurs Sci,2022, 37(11):9-14.

[38] 陈艳,王萍. 糖化血红蛋白水平对老年糖尿病肾病患者营养状

况的影响[J]. 中国食物与营养,2023,29(1):81-83,88.

Chen Y,Wang P. Effect of glycated hemoglobin levels on nutritional status of elderly patients with diabetic nephropathy[J]. Food Nutr China,2023,29(1):81-83,88.

[39] 朱婧怡,陈曦,朱彦媛,等. 糖尿病足感染风险预测模型的系统评价[J]. 中华护理杂志,2024,59(19):2346-2352.

Zhu JY,Chen X,Zhu YY,et al. A systematic review of risk prediction models for diabetic foot infections[J]. Chin J Nurs, 2024,59(19):2346-2352.

(本文编辑 张皓妍)