

卒中病人营养不良发生机制及营养风险筛查工具研究进展

饶志仁¹, 刘诗丹^{2*}

¹右江民族医学院研究生学院, 广西 百色

²广西壮族自治区人民医院康复医学科, 广西 南宁

收稿日期: 2025年3月3日; 录用日期: 2025年3月26日; 发布日期: 2025年4月7日

摘要

卒中是我国成人首要致残、致死的疾病。卒中病人营养状况直接影响疾病预后。本文通过对卒中病人营养不良机制进行总结, 对营养不良筛查工具进行归纳与比较。旨在为国内外开展卒中营养不良机制研究, 为制定更加精准可靠的营养不良筛查工具研究提供参考依据。

关键词

卒中, 营养不良, 机制, 筛查工具

Research Progress on Mechanism of Malnutrition Occurrence and Malnutritional Screening Tools for Stroke Patients

Zhiren Rao¹, Shidan Liu^{2*}

¹Graduate School of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

²Department of Rehabilitation Medicine, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning Guangxi

Received: Mar. 3rd, 2025; accepted: Mar. 26th, 2025; published: Apr. 7th, 2025

Abstract

Stroke is the leading cause of disability and death among adults in China. The prognosis for the

*通讯作者。

文章引用: 饶志仁, 刘诗丹. 卒中病人营养不良发生机制及营养风险筛查工具研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 773-782. DOI: 10.12677/acm.2025.154994

disease is directly impacted by the nutritional status of stroke patients. This article summarizes mechanism of malnutrition occurrence and compares tools for screening malnutrition risk of stroke patient. The article is aiming to provide research direction for mechanism of malnutrition occurrence and provide reference for developing more precise and reliable Malnutritional Screening Tools for Chinese stroke patient.

Keywords

Stroke, Malnutrition, Mechanism, Screening Tool

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

作为一种常见的卒中后并发症,营养不良的发生率可达 6.1%~62% [1], 由于卒中后营养不良评估时机及方法不一致所以统计上差异较大。营养不良与卒中的伴随因素关系密切,如年龄、吞咽功能、神经功能缺损、日常生活能力下降等[1][2],所以营养不良常伴随卒中整个疾病过程。营养支持对卒中病人机体康复及疾病进展非常关键,营养不良会加重病情,阻碍机体功能恢复,延长住院时间,增加死亡风险[3]。此类病人死亡率是其他病人的两倍[4]。故而,早期识别并及时有效干预具有营养不良风险的卒中病人,能显著提高卒中病人生活质量,帮助减轻病人的经济负担。中国卒中病人营养标准化管理 SAPIM 模式中指出营养风险筛查与评估贯穿入院和之后的监测与随访中,在住院病人中需要每周筛查 1 次[5]。目前国内外缺乏卒中病人营养筛查和评估的特异性工具,专家、学者通过普适性的工具进行筛查,现对这些普适性营养筛查和评估工具进行总结,为开发适合不同类型的中国卒中病人营养不良筛查与评估的特异性工具提供参考。

2. 卒中病人营养不良定义和诊断标准

2012 年美国肠外肠内营养学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)定义营养不良[6]:“一种急性、亚急性或慢性的不同程度营养过剩或营养不足状态、伴或不伴炎症活动,导致机体成分变化和功能减退[6]。”2015 年,欧洲肠外肠内营养学会(European Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ESPEN)定义营养不良[7]:“营养不良是因为营养物质摄入或吸收缺乏导致机体组成成分发生改变,引起身体和精神功能减退,疾病的临床结果受影响。”

根据来自 2019 年全球营养社区的共识:营养不良诊断标准[8]。全球营养不良领导小组(The Global Leadership Initiative on Malnutrition, GLIM)提供了一个更具体的营养不良诊断两步法[9]。首先通过营养不良筛查工具确定风险状态,其次进行诊断与营养不良严重程度分级评估。其中诊断包括三个表型标准(非自主体重丢失、低体质指数和肌肉减少)和两个病因学标准(摄食减少或消化吸收障碍、炎症或疾病负担)。具备其中 1 个表型标准和 1 个病因标准即可以诊断营养不良。GLIM 又根据表型标准的严重程度将营养不良分为 1 期(中度营养不良)和 2 期(重度营养不良)。

3. 卒中病人营养不良发生机制

1) 神经内分泌-免疫作用:卒中引发的应激反应会激活下丘脑-垂体-肾上腺轴,导致糖皮质激素水平升高,而具有免疫抑制作用的糖皮质激素升高可能导致感染风险增加,引起卒中营养不良[10]。除此

之外, 卒中也会引起交感神经系统过度激活从而影响免疫功能, 加剧营养不良的风险[10]。

2) 代谢改变: 卒中后代谢改变表现为多方面紊乱。首先, 卒中后基础代谢率显著升高, 其中葡萄糖代谢异常和糖酵解增强是核心特征, 临床观察基础代谢率提高至 120%~150% [11]。其次, 卒中后炎症因子释放增加, 激活泛素-蛋白酶系统, 导致蛋白质分解代谢增强, 肌肉蛋白分解加速, 瘦体组织丢失[12]。这种分解代谢优势造成负氮平衡, 进一步加剧营养不良风险。此外, 葡萄糖代谢异常表现为胰岛素抵抗和应激性血糖过高, 影响能量的利用[13]。这些代谢变化环环相扣, 产生恶性循环。

3) 吞咽功能障碍: 卒中后吞咽功能障碍根据损伤部位不同分为真性球麻痹和假性球麻痹。真性球麻痹是由脑干、延髓损害导致延髓内运动神经核受损, 或者舌咽、迷走、舌下神经纤维受损导致的, 临床表现为吞咽困难、构音障碍和舌肌萎缩, 常伴有咽反射减弱或消失[14]。假性球麻痹是由双侧皮质延髓束受损所致, 患临床表现为口腔期和咽期功能障碍, 食物在口腔内推送困难, 咽部启动延迟[15]。

4) 胃肠道功能紊乱: 卒中后胃肠道功能紊乱的发病机制主要涉及胃肠动力障碍、消化吸收功能下降以及肠道菌群失调等多个方面。首先, 脑卒中可导致脑-肠轴受损, 肠道感觉与运动调控下降[16], 具体表现为胃排空延迟、肠蠕动减弱, 从而引起临床症状, 如便秘或腹泻等。其次, 脑卒中病人的消化吸收功能显著下降, 其机制可能与胃肠道血流灌注不足、黏膜屏障完整性破坏以及消化酶分泌减少等因素密切相关[17], 进而影响营养物质的消化与吸收。此外, 脑卒中后肠道菌群失调的发生可能与机体应激反应、免疫系统功能紊乱以及抗生素的大量使用有关, 肠道微生态失衡使胃肠道功能障碍进一步加重[18]。上述机制相互关联, 形成复杂的病理生理网络, 最终导致病人营养不良。

5) 认知及行为改变: 卒中后出现认知功能障碍和行为改变可能造成营养不良。卒中后认知功能障碍发生率为 20%~80% [19], 目前机制尚未明确。临床常见于左额颞叶、丘脑/大脑半球和右顶叶、额叶深部的梗死[20], 脑出血、脑白质病变[21]等。上述脑损伤可能会使病人出现记忆力下降、注意力下降、执行力下降, 从而对进食量产生影响。卒中后抑郁导致进食行为改变, 目前认为引起卒中后抑郁的主因是神经生物学因素, 包括神经营养反应异常、炎症-下丘脑-垂体-肾上腺轴紊乱、谷氨酰胺介导的神经毒性等[22]。

6) 医源性因素: 卒中病人在住院期间由于药物影响、治疗性禁食、营养支持不充分或不及时等医源性影响致营养不良。如病人因出现焦虑、躁动、睡眠障碍或基于神经保护目的应用镇静剂, 因呕吐、消化道出血采取治疗性禁食, 因多学科合作不充分, 如医师与康复治疗师、营养师、护士合作不紧密致营养支持不充分或不及时等情况导致营养不良[23]。

7) 家庭及经济因素: 脑卒中病程长, 需要长时间照料, 且要求照料者具有一定营养知识, 故经济能力不足和照护者营养知识缺乏也易导致营养不良。

4. 卒中病人营养风险筛查工具总结及比较

目前国内外均推荐卒中后 48 h 内均需要进行营养风险筛查[5] [23], 对于无营养风险的病人则需要定期重新筛查。然而国际上尚缺乏一个专门针对卒中病人营养风险筛查的工具[5]。专家、学者多采用普适性工具对卒中病人的营养现状及不良结局进行筛查[24]。据国外 1 篇综述报道, 目前有 30 多种成人营养不良筛查工具[25], 而目前常用的卒中病人营养筛查工具包括营养风险筛查 2002 (Nutrition Risk Screening 2002, NRS-2002)、营养不良通用筛查工具(Malnutrition Universal Screening tool, MUST)、微型营养评估简表(Mini-Nutrition Assessment, MNA-SF)、老年营养风险指数(Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI)、预后营养指数(Prognostic Nutritional Index, PNI)、控制营养状况评分(Controlling Nutritional Status, CONUT)、危重症营养风险评分量表(the Nutrition Risk in Critically Ill Score, NUTRIC)、病人主观整体评定量表(Patient-Generated SGA, PG-SGA)、营养风险指数(Nutritional Risk Index, NRI)。

4.1. 营养风险筛查 2002 (Nutrition Risk Screening 2002, NRS-2002)

4.1.1. 量表内容

首先需要对病人进行初筛, 初筛包括 4 个问题, 分别是身体质量指数 <20.5 吗? 最近 3 个月体重下降吗? 最近 1 周病人的进食量减少吗? 病人病情危重吗? 若任何一个问题回答为是, 则需要启用 NRS-2002 最终筛查表进行评定, 包括年龄、营养状况、疾病严重程度等三个部分, 总分为 7 分。若评分大于等于 3 分, 则给予营养支持; 评分小于 3 分, 则需要每周重测 1 次。

4.1.2. 适用范围及优缺点

NRS-2002 是 ESPEN、CSPEN、ASPEN 等协会推荐的用于非急诊成人住院患者的首选营养筛查工具 [5] [23]。在中国对住院病人运用 NRS-2002 进行营养筛查非常广泛 [2] [26] [27], 营养不良病人风险比例在非急诊住院的成人病人中占 35%~50%。优点: 1) 具有高级别循证医学基础; 2) 无创、简单易行。缺点: 1) 对无法获得准确体质指数病人具有局限性。

4.2. 营养不良通用筛查工具(Malnutrition Universal Screening Tool, MUST)

4.2.1. 量表内容

MUST 由三部分组成, 其中依据 BMI 对病人进行评分($>20 \text{ kg/m}^2 = 0$; $18.5 \sim 20 \text{ kg/m}^2 = 1$; 小于 $18.5 \text{ kg/m}^2 = 2$), 依据过去 3~6 个月意外体重下降程度进行评分($<5\% = 0$; $5\% \sim 10\% = 1$; $>10\% = 2$), 依据因疾病导致近期禁食时间进行评分($<5 \text{ d} = 0$ 分; $>5 \text{ d} = 2$ 分)。总得分 ≥ 2 分应给予营养支持。

4.2.2. 适用范围及优缺点

MUST 适用于所有住院病人 [28], 但大样本研究较少, 其灵敏度、特异度尚需进一步验证。Zhang 等 [27] 学者认为, MUST 及 NRS2002 对于卒中病人的 3 个月及 12 个月预后评估具有相当的敏感性 & 特异性, 推荐运用 MUST 和 NRS-2002 进行营养筛查并开始进行完整营养评定。优点: 无创、简单易行。缺点: 1) 缺乏大样本、多中心研究验证; 2) 对无法获得准确体质指数病人具有局限性。

4.3. 微型营养评估简表(Mini-Nutrition Assessment, MNA-SF)

4.3.1. 量表内容

MNA-SF 由 6 个方面组成, 分别是过往 3 个月是否有食欲下降、消化问题、咀嚼或吞咽困难, 过往 3 个月体重下降情况, 活动能力, 过往 3 个月内是否遭受应激或急性疾病? 精神心理状态, BMI。按赋分结果判定得分 12~14 分代表营养状况正常, 8~11 分有营养不良风险, 0~7 分为营养不良。

4.3.2. 适用范围及优缺点

MNA-SF 是基于 MNA 的简化量表, 两者均适用于老年住院病人 [29]。Kaiser 等 [30] 人提出, 对于无法获取 BMI 的病人, 量表中的 BMI 可以由小腿围代替。优点: 无创、简单易行。缺点: 1) 对于认知障碍、意识障碍病人, 结果有偏倚较大; 2) 缺乏多中心、大样本的研究验证。

4.4. 老年营养风险指数(Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI)

4.4.1. 计算公式

首先计算出男性理想体重 $= 0.75 \times \text{身高}(\text{cm}) - 62.5$ 。女性理想体重 $= 0.60 \times \text{身高}(\text{cm}) - 40$ 。GNRI $= 1.489 \times \text{血清白蛋白浓度}(\text{g/L}) + 41.7 \times (\text{实际体重}/\text{理想体重})$ 。老年营养风险指数分为 4 个级别: 高营养风险(GNRI < 82); 中营养风险($82 \leq \text{GNRI} < 92$); 低营养风险($92 \leq \text{GNRI} \leq 98$); 无营养风险(GNRI > 98) [31]。

4.4.2. 适用范围及优缺点

GNRI 适用于老年人及危重病人[32], GNRI 在 65 岁及以上病人入院或进入康复病房时测定运用广泛。Zhang 等[27]研究提示 GNRI 与随访 3 个月后功能恢复与死亡率相关, 而与 12 个月无关。但是在另一项研究中提示 GNRI 可预测更长时间的死亡率[33]。优点: 使用便捷。缺点: 1) 有创, 不适用于无法获得准确体重的病人; 2) 国内 2016 年起才运用于卒中病人, 缺乏进一步研究验证。

4.5. 预后营养指数(Prognostic Nutritional Index, PNI)

4.5.1. 计算公式

$$PNI = 10 \times \text{血清白蛋白(g/dL)} + 0.005 \times \text{总淋巴细胞数(/}\mu\text{L)} [34]。$$

4.5.2. 适用范围及优缺点

PNI 最初用于评估行胃肠手术的病人的营养状态及免疫水平, 近几年来被用于评估消化道肿瘤、妇科肿瘤、肺癌、骨折、心衰、脑梗死等病人的营养状况及预后。使用 PNI 评估中至重度营养不良患病率在 2% [35]至 31% [33]不等。PNI 与短期预后相关, 如早期神经功能恶化[36], 对于长期(≥ 3 个月)结局, 低 PNI 被发现是功能结局的独立预测因子。目前依据 PNI 值进行营养不良程度分类的标准尚不统一, 目前大多数人认为的分类标准[32] (>38 营养状态正常; $35\sim38$ 中度营养不良; <35 重度营养不良), 少数人认为的分类标准[37] (高 $PNI > 44.15$; 低 $PNI \leq 44.15$), 还有一些研究认为以 39.7 的 PNI 值[38]或者三分位数[39]进行分类。优点: 简单易行。缺点: 1) 有创; 2) 依据 PNI 值进行营养不良程度分类的标准尚不统一。

4.6. 控制营养状况评分(Controlling Nutritional Status, CONUT)

4.6.1. 量表内容

CONUT 内容由三部分组成, 分别是白蛋白、淋巴细胞、总胆固醇。对各个指标赋分后判定 0~1 分, 正常; 2~4 分, 轻度营养不良; 5~8 分, 中度营养不良; 9~12 分, 重度营养不良。

4.6.2. 适用范围及优缺点

CONUT 用于住院病人[32]营养评估, 大多数研究用于评估卒中病人, 少数研究用于评估免疫性血小板减少症。Zhu 等[40]发现高 CONUT 评分与卒中病人 3 个月后预后不良独立相关, 因此认为 CONUT 量表可能与卒中病人营养不良风险相关, 具有现实意义。优点: 1) 指标客观, 简单可行; 2) 对于因意识障碍、认知障碍无法配合及无法获取 BMI 的病人均可适用。缺点: 1) 有创; 2) 评估指标单一。

4.7. 危重症患者营养风险评分表(The Nutrition Risk in the Critically Ill, NUTRIC)

4.7.1. 量表内容

NUTRIC 评分表包含许多方面, 如年龄、APACHE II 评分、SOFA 评分、并发症种数、入住 ICU 前住院日、IL-6 等[41]。根据赋分计总成绩, 总得分 0~5 分计入低营养风险组, 总得分 6~10 分计入营养高风险组。在 IL-6 指标缺少情况下, 总得分 0~4 分计入低营养风险组, 总得分 5~9 分计入高营养风险组, 总得分越高代表病人死亡风险越高。

4.7.2. 适用范围及优缺点

NUTRIC 用于对预期寿命超过 24 h 的住院病人进行评估。2018 年, 金玉娟等[42]发现改良 NUTRIC 评分表可预测重症卒中病人的营养风险。2019 年, 张绍果等[43]发现 NUTRIC 评分表预测重症病人营养风险比 NRS-2002 量表更可靠。优点: 1) 评估指标全面, 包括各个维度, 相对客观; 2) 适用于意识障碍

病人评估。缺点：缺乏大样本、多中心验证。

4.8. 患者主观整体营养状况评估表(Patient-Generated SGA, PG-SGA)

4.8.1. 量表内容

PG-SGA 由两部分组成：患者自我评估及医护人员评估。具体内容包括体重、摄食情况、症状、活动和机体功能、疾病与营养缺口的关系、代谢需要、体格检查等各个方面[44]。前四个方面由病人自己评定，后三个方面由医护人员评定。总体评估结果包括两种：定性评价和定量评价。

4.8.2. 适用范围及优缺点

SGA 最初是美国营养师协会及美国肠外与肠内营养协会首选的肿瘤病人营养筛查工具[45] [46]，后由 Martineau 等[47]用于卒中病人营养不良快速筛查。招坤兰等[48]发现>14 d 的卒中病人，PG-SGA 较 NRS-2002 对于营养不良风险筛查更为准确。优点：条目较多，能较全面评定。缺点：1) 主观性强，易产生偏倚；2) 对意识障碍、认知障碍病人不适用。

5. 卒中病人营养风险筛查工具适用人群及场景推荐

5.1. 适用人群

NRS-2002 适用于非急诊成人住院患者，尤其是病情稳定、可准确测量 BMI 的病人[5]；MUST 适用于所有住院病人，尤其是需快速筛查的病人[28]；MNA-SF 适用于老年卒中病人，年龄 > 65 岁[29]；GNRI 适用于老年病人或者病情危重病人[32]；PNI 适用于合并代谢异常或免疫功能低下病人；COUNT 适用于意识障碍及其他无法配合评估的病人；Nutric 适用于 ICU 患者[43]；PG-SGA 适用于康复期或门诊需长期随访病人[47]。

5.2. 适用场景

对于基层医院，优先使用 NRS-2002 或 MUST，当具有检验室时可辅以 CONUT 进行筛查。对于三甲医院或专科医院，根据患者亚组(如老年组、重症组、康复组等)选择专用工具(如 MNA-SF、Nutric、PG-SGA 等)。

6. 开发中国卒中病人营养风险筛工具的必要性及现状分析

6.1. 中国卒中病人特点

6.1.1. 流行病学特点

卒中是目前中国首要致死疾病[49]。相关研究指出，卒中高发病率与代谢综合征(例如高血压、血脂异常和糖尿病)的高发率显著相关[13]，这些基础病会加重病人的代谢紊乱，从而加剧病人营养不良。

6.1.2. 区域卫生资源的不均衡性

由于各地医疗资源配置存在明显差异，在欠发达地区的卒中病人常常面临经济条件有限和健康意识较低的双重挑战，这对营养管理提出巨大挑战。同时，地方性传统饮食习惯(如高盐低蛋白饮食)会对营养管理的效果产生不良影响。故而，在开发营养风险筛查工具时，充分考虑地域“特色”，提升其实际应用价值。

6.1.3. 吞咽功能障碍特殊性

国内脑血管病患者吞咽障碍发生率约 51%~73% [50]，吞咽障碍是导致营养不良的重要危险因素，而现行普适性的营养风险筛查工具在吞咽功能维度存在评估盲区。

6.2. 生理与行为特点

6.2.1. BMI 区间界定

中国成年人健康 BMI 区间(18.5~23.9 kg/m²)上限较欧美标准(18.5~24.9 kg/m²)低 1 个单位, 直接应用国际评估体系可能造成营养风险漏判[51]。

6.2.2. 消化道菌群特性

国人消化道微生物组成具有地域特异性, 卒中后菌群紊乱或加剧胃肠功能异常风险以致营养不良[52], 但现行营养风险筛查工具缺乏对应生物标志物。

6.2.3. 营养认知差异

受传统饮食观念影响(如过度强调清淡饮食), 患者营养治疗配合度易出现偏差, 而 PG-SGA 等主观量表评估结果受文化观念影响较大。

6.3. 当前营养风险筛查工具具有局限性

1) 目前关于营养不良诊断标准由 GLIM 提供, 其中的表型标准涉及到肌肉含量, 但有研究表明中国人肌肉量普遍低于西方, 需要调整诊断阈值, 否则会对营养风险筛查工具评估结果产生偏倚。此外, 《中国卒中营养标准化管理专家共识》推荐 NRS-2002 作为首选筛查工具, 但未对特殊亚组(如重症、吞咽障碍)提出细化方案, 可见国内指南具有滞后性。

2) NRS-2002 和 MUST 依赖身高、体重等数据; MNA-SF 适用于老年卒中患者, 但量表的主观条目易因认知障碍产生大的偏倚; CONUT、PNI 和 GNRI 依赖实验室指标; PG-SGA 主观性过强, 对意识障碍、认知障碍病人不适用。

7. 总结与展望

卒中病人营养风险发生机制, 目前认为涉及神经内分泌 - 免疫、代谢改变、吞咽功能障碍、胃肠功能紊乱、认知及行为改变、医源性因素、家庭及经济因素等方面。这些机制不仅涉及生理层面, 还与心理、社会因素密切相关。因此要求对卒中病人营养管理中需要多学科协作, 尤其是康复科、营养科、心理科、神经内科和消化内科联合干预。

对于现有的营养风险筛查与评估工具主要有 30 多种, 其中常用的几种营养不良筛查与评估工具均是国外制定的普适性量表, 缺乏对不同类型的中国卒中病人特异性的营养筛查与评估量表, 故需根据上述中国卒中病人特点开发进行开发。首先对合并代谢问题的病人需纳入代谢相关指标, 如胰岛素抵抗指标或炎症标志物; 其次对于来自不同地区和拥有不同经济实力的病人可纳入“地域饮食偏好”及“家庭照护能力”等相关的经济与文化适配条目以提升工具实用性; 最后纳入吞咽功能评估, 如饮水实验量表、纤维内镜检查结果, 量化吞咽障碍对营养摄入的影响。除此之外, 根据国内外 BMI 阈值、消化道菌群特点及营养认知等方面差异调整目前国外研发的普适性量表。当然, 中国卒中病人特点繁多, 以上仅根据目前常见的中国卒中病人特点提出新的开发工具的需求。除上述整合中国特色风险因素外, 中国化营养风险筛查量表需要进行分层开发与简化操作。例如急性期的营养风险筛查量表需侧重实验室指标; 恢复期营养风险筛查量表应增加功能评估; 对于基层医院开发的营养风险筛查量表需简化核心条目数量以便快速筛查并便于基层推广。目前除 NRS-2002 外的营养风险筛查量表均缺乏大样本、多中心验证。所以需加快建立中国卒中营养数据库, 提供多中心研究验证新开发营养风险筛查工具的敏感性及其特异性。

综上, 中国卒中病人营养不良发生机制良多, 与此同时, 中国卒中病人与国外病人在发病特点、文化背景、医疗资源分布、生理状况等方面存在显著差异。故国外制定的普适性营养风险筛查工具在我国

实际应用中存在明显的局限性。在未来, 我们需要加快中国卒中营养数据库, 通过结合本土的流行病学数据, 开发出更加分层化和简化的特异性筛查工具, 提升中国卒中病人的营养管理水平。

参考文献

- [1] Dent, E., Hoogendijk, E.O., Visvanathan, R. and Wright, O.R.L. (2019) Malnutrition Screening and Assessment in Hospitalised Older People: A Review. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, **23**, 431-441. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1176-z>
- [2] Cai, Z., Wu, Y., Chen, H., Feng, R., Liao, C., Ye, S., *et al.* (2020) Being at Risk of Malnutrition Predicts Poor Outcomes at 3 Months in Acute Ischemic Stroke Patients. *European Journal of Clinical Nutrition*, **74**, 796-805. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0605-8>
- [3] 凌克玉, 于晓丽, 邵军, 等. 脑卒中营养管理的最佳证据总结[J]. 军事护理, 2024, 41(9): 91-94.
- [4] Alvarado-Luis, G. and Mimiaga-Hernández, C. (2024) Malnutrition Risk and Associated Factors in Hospitalized Older Adult Patients with Neurological Diseases: A Retrospective Cohort Study. *Nutritional Neuroscience*, **28**, 209-218. <https://doi.org/10.1080/1028415x.2024.2363571>
- [5] 王拥军, 赵性泉, 王少石, 等. 中国卒中营养标准化管理专家共识[J]. 中国卒中杂志, 2020, 15(6): 681-689.
- [6] White, J.V., Guenter, P., Jensen, G., Malone, A. and Schofield, M. (2012) Consensus Statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics Recommended for the Identification and Documentation of Adult Malnutrition (Undernutrition). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **36**, 275-283. <https://doi.org/10.1177/0148607112440285>
- [7] Cederholm, T., Bosaeus, I., Barazzoni, R., Bauer, J., Van Gossum, A., Klek, S., *et al.* (2015) Diagnostic Criteria for Malnutrition—An ESPEN Consensus Statement. *Clinical Nutrition*, **34**, 335-340. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>
- [8] Cederholm, T., Jensen, G.L., *et al.* (2019) GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition—A Consensus Report from the Global Clinical Nutrition Community. *Clinical Nutrition*, **38**, 1-9.
- [9] Jensen, G.L., Cederholm, T., Correia, M., *et al.* (2019) GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report from the Global Clinical Nutrition Community. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **43**, 32-40.
- [10] Wu, F., Liu, Z., Zhou, L., Ye, D., Zhu, Y., Huang, K., *et al.* (2022) Systemic Immune Responses after Ischemic Stroke: From the Center to the Periphery. *Frontiers in Immunology*, **13**, Article 911661. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.911661>
- [11] 苏梓健, 韦佩祺, 袁莉, 等. 缺血性脑卒中代谢组学发病机制及药物干预的研究进展[J]. 中风与神经疾病杂志, 2023, 40(6): 568-572.
- [12] Feigin, V.L., Abdollahi, A., Abreu, L.G., *et al.* (2024) Global, Regional, and National Burden of Stroke and Its Risk Factors, 1990-2021: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurology*, **23**, 973-1003.
- [13] 靳景璐. 糖脂代谢异常临床意义的系列研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京协和医学院, 2020.
- [14] 王瑞仙, 毛忠南, 王瑞瑞. 脑卒中后真性球麻痹咽期吞咽障碍的治疗研究进展[J]. 按摩与康复医学, 2021, 12(19): 62-64.
- [15] 徐雅雯, 王利春, 吕柳, 等. 脑卒中后吞咽障碍的中西医治疗进展[J]. 中医临床研究, 2022, 14(12): 32-35.
- [16] Sharma, V., Tan, B.Q. and Paliwal, P. (2020) Gut Microbiota and Stroke. *Annals of Indian Academy of Neurology*, **23**, 155. https://doi.org/10.4103/aian.aian_483_19
- [17] Chen, W.L.K., Suter, E., Miyazaki, H., Velazquez, J., Lauffenburger, D.A., Griffith, L.G., *et al.* (2021) Synergistic Action of Diclofenac with Endotoxin-Mediated Inflammation Exacerbates Intestinal Injury *In Vitro*. *ACS Infectious Diseases*, **7**, 838-848. <https://doi.org/10.1021/acsinfecdis.0c00762>
- [18] Yong, H.Y.F., Ganesh, A. and Camara-Lemarroy, C. (2023) Gastrointestinal Dysfunction in Stroke. *Seminars in Neurology*, **43**, 609-625. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771470>
- [19] Gong, L., Gu, Y., Yu, Q., Wang, H., Zhu, X., Dong, Q., *et al.* (2020) Prognostic Factors for Cognitive Recovery Beyond Early Poststroke Cognitive Impairment (PSCI): A Prospective Cohort Study of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Frontiers in Neurology*, **11**, Article 278. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00278>
- [20] Pantoni, L. and Salvadori, E. (2021) Location of Infarcts and Post-Stroke Cognitive Impairment. *The Lancet Neurology*, **20**, 413-414. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(21\)00107-1](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(21)00107-1)
- [21] Chen, Z., Tan, Y.J., Lian, M.M., Tandiono, M., Foo, J.N., Lim, W.K., *et al.* (2021) High Diagnostic Utility Incorporating

- a Targeted Neurodegeneration Gene Panel with MRI Brain Diagnostic Algorithms in Patients with Young-Onset Cognitive Impairment with Leukodystrophy. *Frontiers in Neurology*, **12**, Article 631407. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.631407>
- [22] Villa, R.F., Ferrari, F. and Moretti, A. (2018) Post-Stroke Depression: Mechanisms and Pharmacological Treatment. *Pharmacology & Therapeutics*, **184**, 131-144. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2017.11.005>
- [23] Burgos, R., Bretón, I., Cereda, E., Desport, J.C., Dziewas, R., Genton, L., *et al.* (2018) ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. *Clinical Nutrition*, **37**, 354-396. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.09.003>
- [24] 饶真真, 杨宝义, 李亚玲, 等. 营养风险筛查与评估工具在脑卒中病人中的应用研究进展[J]. 循证护理, 2024, 10(9): 1577-1582.
- [25] Uyar, S., Gorar, S., Kok, M., Ozer, H., Koker, G., Bostan, F., *et al.* (2018) Could Insulin and Hemoglobin A1c Levels Be Predictors of Hunger-Related Malnutrition/Undernutrition without Disease? *Clinical Laboratory*, **64**, 1635-1640. <https://doi.org/10.7754/clin.lab.2018.180403>
- [26] Chen, X., Li, D., Liu, Y., Zhu, L., Jia, Y. and Gao, Y. (2022) Nutritional Risk Screening 2002 Scale and Subsequent Risk of Stroke-Associated Infection in Ischemic Stroke: The REMISE Study. *Frontiers in Nutrition*, **9**, Article 895803. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.895803>
- [27] Zhang, M., Ye, S., Huang, X., Sun, L., Liu, Z., Liao, C., *et al.* (2021) Comparing the Prognostic Significance of Nutritional Screening Tools and ESPEN-DCM on 3-Month and 12-Month Outcomes in Stroke Patients. *Clinical Nutrition*, **40**, 3346-3353. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.001>
- [28] Stratton, R.J., Hackston, A., Longmore, D., Dixon, R., Price, S., Stroud, M., *et al.* (2004) Malnutrition in Hospital Outpatients and Inpatients: Prevalence, Concurrent Validity and Ease of Use of the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults. *British Journal of Nutrition*, **92**, 799-808. <https://doi.org/10.1079/bjn20041258>
- [29] Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P.J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., *et al.* (1999) The Mini Nutritional Assessment (MNA) and Its Use in Grading the Nutritional State of Elderly Patients. *Nutrition*, **15**, 116-122. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(98\)00171-3](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(98)00171-3)
- [30] Kaiser, M.J., Bauer, J.M., Ramsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., *et al.* (2009) Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA®-SF): A Practical Tool for Identification of Nutritional Status. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, **13**, 782-788. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0214-7>
- [31] 刘娟. 慢性心力衰竭患者营养风险现状及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 延吉: 延边大学, 2021.
- [32] Serón-Arbeloa, C., Labarta-Monzón, L., Puzo-Foncillas, J., Mallor-Bonet, T., Lafita-López, A., Bueno-Vidaes, N., *et al.* (2022) Malnutrition Screening and Assessment. *Nutrients*, **14**, Article 2392. <https://doi.org/10.3390/nu14122392>
- [33] Yuan, K., Zhu, S., Wang, H., Chen, J., Zhang, X., Xu, P., *et al.* (2021) Association between Malnutrition and Long-Term Mortality in Older Adults with Ischemic Stroke. *Clinical Nutrition*, **40**, 2535-2542. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.018>
- [34] 吕书斌. 心力衰竭患者营养不良的患病率及其对全因死亡率的影响: 系统评价与 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 洛阳: 河南科技大学, 2022.
- [35] Zhang, G., Pan, Y., Zhang, R., Wang, M., Meng, X., Li, Z., *et al.* (2022) Prevalence and Prognostic Significance of Malnutrition Risk in Patients with Acute Ischemic Stroke: Results from the Third China National Stroke Registry. *Stroke*, **53**, 111-119. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.121.034366>
- [36] Bao, Y., Zhang, Y., Du, C., Ji, Y., Dai, Y. and Jiang, W. (2022) Malnutrition and the Risk of Early Neurological Deterioration in Elderly Patients with Acute Ischemic Stroke. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, **18**, 1779-1787. <https://doi.org/10.2147/ndt.s366851>
- [37] Xiang, W., Chen, X., Ye, W., Li, J., Zhang, X. and Xie, D. (2020) Prognostic Nutritional Index for Predicting 3-Month Outcomes in Ischemic Stroke Patients Undergoing Thrombolysis. *Frontiers in Neurology*, **11**, Article 599. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00599>
- [38] Computational and Mathematical Methods in Medicine (2023) Retracted: Clinical Value of the Prognostic Nutrition Index in the Assessment of Prognosis in Critically Ill Patients with Stroke: A Retrospective Analysis. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, **2023**, Article ID: 9761786. <https://doi.org/10.1155/2023/9761786>
- [39] Han, X., Cai, J., Li, Y., Rong, X., Li, Y., He, L., *et al.* (2022) Baseline Objective Malnutritional Indices as Immune-Nutritional Predictors of Long-Term Recurrence in Patients with Acute Ischemic Stroke. *Nutrients*, **14**, Article 1337. <https://doi.org/10.3390/nu14071337>
- [40] Zhu, B.L., Wu, Y.Z., Cai, Z.M., Liao, C., Sun, L.Q., Liu, Z.P., *et al.* (2021) A Prospective Epidemiological Analysis of Controlling Nutritional Status Score with the Poor Functional Outcomes in Chinese Patients with Haemorrhagic Stroke. *British Journal of Nutrition*, **128**, 192-199. <https://doi.org/10.1017/s0007114521003184>
- [41] 聂苏晗. 神经重症患者规范化细化肠内营养与预后相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古医科大

- 学, 2021.
- [42] 金玉娟, 祝晓娟, 柏慧华, 等. Nutric 评分在急性缺血性脑卒中机械取栓术患者中的应用[J]. 护理学杂志, 2018, 33(22): 88-91.
- [43] 张绍果, 石美霞, 王乐乐, 等. 两种量表在危重症病人营养不良风险评估应用中的比较研究[J]. 护理研究, 2019, 33(7): 1250-1252.
- [44] 万丽文, 汪淑英, 孙蕾蕾, 等. 专科护士介入的个体化营养干预对中晚期宫颈癌合并中重度营养不良患者的影响[J]. 中国当代医药, 2022, 29(6): 55-57.
- [45] Mendes, J., Alves, P. and Amaral, T.F. (2014) Comparison of Nutritional Status Assessment Parameters in Predicting Length of Hospital Stay in Cancer Patients. *Clinical Nutrition*, **33**, 466-470. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.06.016>
- [46] Dubhashi, S.P. and Kayal, A. (2012) Preoperative Nutritional Assessment in Elderly Cancer Patients Undergoing Elective Surgery: MNA or PG-SGA? *Indian Journal of Surgery*, **77**, 232-235. <https://doi.org/10.1007/s12262-012-0780-5>
- [47] Martineau, J., Bauer, J., Isenring, E. and Cohen, S. (2005) Malnutrition Determined by the Patient-Generated Subjective Global Assessment Is Associated with Poor Outcomes in Acute Stroke Patients. *Clinical Nutrition*, **24**, 1073-1077. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.08.010>
- [48] 招坤兰, 苏雪梅, 丁艺新, 等. NRS 2002 和 PG-SGA 量表在中老年脑卒中患者营养筛查中的应用[J]. 广东医科大学学报, 2022, 40(2): 202-204.
- [49] 王陇德, 彭斌, 张鸿祺, 等. 《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(2): 136-144.
- [50] Hägglund, P., Hägg, M., Levring Jäghagen, E., Larsson, B. and Wester, P. (2020) Oral Neuromuscular Training in Patients with Dysphagia after Stroke: A Prospective, Randomized, Open-Label Study with Blinded Evaluators. *BMC Neurology*, **20**, Article No. 405. <https://doi.org/10.1186/s12883-020-01980-1>
- [51] Feigin, V.L., Stark, B.A., Johnson, C.O., *et al.* (2021) Global, Regional, and National Burden of Stroke and Its Risk Factors, 1990-2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, **20**, 795-820.
- [52] Yamashiro, K., Tanaka, R., Urabe, T., Ueno, Y., Yamashiro, Y., Nomoto, K., *et al.* (2017) Gut Dysbiosis Is Associated with Metabolism and Systemic Inflammation in Patients with Ischemic Stroke. *PLOS ONE*, **12**, e0171521. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171521>