

脑卒中患者肌少症发生率的Meta分析



周静茹¹, 刘彦君², 杨芳¹, 周菊¹, 刘艳¹, 明文文¹, 李黄艳¹, 王延芬¹

1. 德阳市人民医院护理部 (四川德阳 618000)

2. 绵竹市人民医院/四川大学华西医院绵竹医院感染科 (四川绵竹 618200)

【摘要】目的 通过 Meta 分析了解脑卒中患者肌少症发生率, 为脑卒中患者肌少症早识别、早干预提供循证依据。**方法** 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、The Cochrane Library、CHINAL、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库, 检索从建库至 2024 年 1 月国内外公开发表的关于脑卒中患者肌少症发生率的相关文献。采用 Stata 16.0 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 23 篇文献, 包括 6 349 例患者。Meta 分析结果显示, 脑卒中患者肌少症总体发生率为 44.0% [95%CI (36.4%, 51.6%)]。亚组分析结果显示, 中国、日本、韩国、美国脑卒中肌少症发生率分别为 41.9% [95%CI (27.4%, 56.5%)]、53.5% [95%CI (43.2%, 63.8%)]、34.1% [95%CI (27.7%, 40.4%)]、16.8% [95%CI (11.5%, 22.2%)]; 不同诊断标准脑卒中肌少症发生率不尽相同, AWGS 最高 [47.2%, 95%CI (36.6%, 57.7%)], 其次为 EWGSOP 2 [46.2%, 95%CI (31.7%, 60.8%)]; 女性 [51.7%, 95%CI (43.1%, 60.3%)] 肌少症发生率高于男性 [40.8%, 95%CI (32.2%, 49.5%)]; 不同卒中类型肌少症发生率也不尽相同, 出血性脑卒中最高 [48.0%, 95%CI (38.3%, 57.8%)]; 年龄 ≥ 60 岁脑卒中患者肌少症发生率显著高于年龄 < 60 岁者, 分别为 56.6% [95%CI (37.6%, 75.7%)]、25.0% [95%CI (6.5%, 43.4%)]。Egger's 检验 $P > 0.05$, 提示研究不存在发表偏倚。**结论** 脑卒中患者肌少症发生率较高, 需引起重视, 并建议对女性、出血性脑卒中、年龄大于 60 岁的脑卒中患者及时进行肌少症的筛查和评估。

【关键词】 脑卒中; 肌少症; 发生率; Meta 分析

【中图分类号】 R 743.3; R685 **【文献标识码】** A

Meta-analysis of the incidence of sarcopenia in stroke patients

ZHOU Jingru¹, LIU Yanjun², YANG Fang¹, ZHOU Ju¹, LIU Yan¹, MING Wenwen¹, LI Huangyan¹, WANG Yanfen¹

1. Department of Nursing, Deyang People's Hospital, Deyang 618000, Sichuan Province, China

2. Department of Infectious Disease, People's Hospital of Mianzhu City, West China Hospital Mianzhu Hospital, Mianzhu 618200, Sichuan Province, China

Corresponding author: WANG Yanfen, Email: 18090022838@163.com

【Abstract】Objective To understand the incidence of sarcopenia in stroke patients through Meta-analysis, and to provide the evidence-based basis for early identification and intervention of sarcopenia in stroke patients. **Methods** PubMed, Embase, Web of Science, The

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202403086

基金项目: 四川省护理职业学院自然科学学科基金项目 (2022RZY53、2022RZY41); 四川省心理健康教育研究中心科研课题 (XLJKJY2251C); 四川省卫生健康信息中心“卫生健康数字化+临床应用发展”科研课题 (2023ZXKY06010)

通信作者: 王延芬, 副主任护师, Email: 18090022838@163.com

Cochrane Library, CHINAL, CNKI, WanFang, VIP and SinoMed databases were searched for relevant literature on the incidence of sarcopenia in stroke patients published from inception to January 2024. Meta-analysis of incidence was performed using Stata 16.0. **Results** 23 articles were included, including 6,349 patients. The Meta-analysis showed that the overall incidence of sarcopenia in stroke patients was 44.0% [95%CI(36.4%, 51.6%)]. The results of the subgroup analysis showed that the incidence of stroke sarcopenia in China, Japan, Korea, and the United States was 41.9%[95%CI(27.4%, 56.5%)], 53.5%[95%CI(43.2%, 63.8%)], 34.1%[95%CI(27.7%, 40.4%)], and 16.8%[95%CI(11.5%, 22.2%)], respectively. The incidence of stroke sarcopenia varied by diagnostic criteria, with AWGS being the highest as 47.2%[95%CI(36.6%, 57.7%)], followed by EWGSOP 2 [46.2%, 95%CI(31.7%, 60.8%)]. The incidence of sarcopenia was higher in females [51.7%, 95%CI(43.1%, 60.3%)] than in males [40.8%, 95%CI(32.2%, 49.5%)]. The incidence of sarcopenia varied by stroke type, with hemorrhagic stroke being the highest as 48.0% [95%CI(38.3%, 57.8%)]. The incidence of sarcopenia was significantly higher in stroke patients aged \geq 60 years [56.6%, 95%CI(37.6%, 75.7%)] than in those aged $<$ 60 years [25.0%, 95%CI(6.5%, 43.4%)]. The Egger's test was $P>0.05$, suggesting the study was free from publication bias. **Conclusion** The high incidence of sarcopenia in stroke patients requires attention and suggests timely screening and evaluation for sarcopenia in women, hemorrhagic stroke, and stroke patients older than 60 years of age.

【Keywords】 Stroke; Sarcopenia; Morbidity; Meta-analysis

脑卒中是全球第二大死亡原因和我国主要死亡原因^[1-2], 肌少症是一种进行性和全身性骨骼肌疾病, 与不良预后有关, 如跌倒、骨折、身体残疾和死亡率^[3]。虽然肌少症可能发生在正常的衰老过程中, 但在某些疾病中, 当能量和肌肉消耗加速时, 应考虑与该疾病相关的特定肌少症。脑卒中相关性肌少症是脑卒中后出现的一种继发性肌少症, 由 Scherbakov 等^[4]于 2011 年提出, 可能与脑卒中后肌肉退化有关, 近年来逐渐引起学者关注。肌少症是中风常见的并发症, 中风后的肌肉无力会导致身体功能下降或残疾^[5]。研究表明, 早在脑梗死后 4 h, 肌肉组织中的运动单位数就开始减少, 这可能与支配该肌肉的脊髓运动神经元 α 的跨突触抑制有关。脑卒中相关性肌少症使患者活动能力下降, 影响脑卒中患者的生活质量, 导致预后不良^[6]。因此, 本研究使用 Meta 分析对脑卒中患者肌少症的发生率进行分析, 以期为临床早期筛查与防治提供证据支持。

1 资料与方法

本研究根据系统评价和 Meta 分析报告规范 PRISMA 2020 声明进行报告。

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: ①研究对象为年龄 \geq 18 岁的患者, 符合脑卒中的诊断标准, 并经 CT 或 MRI 确诊; ②根据任何标准对肌少症进行诊断, 但须在方法中注明; ③研究内容涉及肌少症的发生率; ④研究设计为横断面研究、病例对照或队列研究; ⑤发表语言为中文或英文。排除标准: ①未提供全文; ②重复发表; ③无法提取或转换原始数据。

1.2 文献检索策略

计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、The Cochrane Library、CHINAL、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库搜集脑卒中肌少症发生率的相关文献。采用主题词与自由词相结合的方式, 检索时限为建库至 2024 年 1 月。中文检索词为肌肉减少症、肌少症、少肌症、肌肉衰减综合征、肌肉衰减症、骨骼肌减少症; 英文检索词为 stroke、cerebrovascular accident、cerebral vascular event、transient ischaemic attack、post stroke、after stroke、sarcopenia、muscle loss、muscle weakness、muscular atrophy 等。以 PubMed 为例, 检索策略见框 1。

1.3 文献筛选与资料提取

采用 NoteExpress 软件进行文献筛选和管理,

```

#1 "stroke"[Mesh] OR strokes[Title/Abstract] OR cerebrovascular accident[Title/Abstract] OR apoplexy
[Title/Abstract] OR brain vascular accident[Title/Abstract] OR cerebral vascular accident[Title/
Abstract] OR hemiplegia[Title/Abstract] OR "cerebrovascular disorders"[Title/Abstract] OR "cerebral
hemorrhage"[Title/Abstract] OR "cerebral infarction"[Title/Abstract] OR "brain infarction"[Title/
Abstract]
#2 Sarcopenia [Mesh]
#3 sarcopenia* [Title/Abstract] OR muscle weakness [Title/Abstract] OR muscle weak [Title/Abstract] OR
muscular weak [Title/Abstract] OR muscle loss [Title/Abstract] OR muscular loss [Title/Abstract]
OR muscle atrophy [Title/Abstract] OR muscular atrophy [Title/Abstract] OR muscle wasting [Title/
Abstract] OR muscular wasting [Title/Abstract] OR low muscle strength [Title/Abstract] OR low muscle
performance [Title/Abstract] OR low muscle function [Title/Abstract] OR low muscle disease[Title/
Abstract] OR muscle contraction [Title/Abstract] OR muscle attenuation [Title/Abstract] OR muscle
mass [Title/Abstract] OR muscle depletion [Title/Abstract] OR reduced muscle [Title/Abstract] OR
muscle reduction [Title/Abstract] OR depleted muscle [Title/Abstract] OR skeletal muscle [Title/
Abstract] OR musculoskeletal function [Title/Abstract] OR low lean mass [Title/Abstract]
#4 #2 OR #3
#5 #1 AND #4

```

框1 PubMed检索策略

Box 1. Search strategy in PubMed

两名研究人员独立按照纳入和排除标准，逐步阅读标题、摘要、全文进行筛选，以确定最终纳入文献。若存在分歧，则进行讨论或寻求第三方的意见。数据提取使用标准化形式模板，提取信息包括第一作者、通讯作者、发表年份、发表国家、研究国家、研究设计、研究场景、年龄、样本量、样本中男性数量、脑卒中类型、肌少症的诊断标准、肌量评估方法、肌少症的发生率等。

1.4 纳入文献的偏倚风险评价

由两名研究者独立进行文献偏倚风险评价并核对评价结果。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）进行评价^[7]，评价内容包括研究人群的选择、组间可比性、结果/暴露因素的测量，总分为9分，评分 ≥ 7 分为高质量， < 7 分为较低质量。横断面研究采用美国卫生保健质量和研究机构（Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ）推荐的横断面研究质量评价标准进行评价^[8]，0~3分为低质量、4~7分为中等质量、8~11分为高质量。在上述过程中，若两名研究者有分歧，可通过协商一致的方式解决，如不能达成一致意见，则请第三名研究者做出最后决定。

1.5 统计学分析

采用Stata 16.0软件进行Meta分析。选择发生率作为主要统计指标，并提供相应的95%置信区间（95%CI）。采用 χ^2 检验（检验水平 $\alpha=0.1$ ）结合 I^2 检验评估异质性，若 $I^2 \leq 50\%$ 或 $P > 0.1$ ，表明研究间统计学异质性较小，选用固定效应模型；若 $I^2 > 50\%$ 或 $P \leq 0.1$ ，表明研究间统计学异质性较大，选用随机效应模型，并根据纳入研究的特征进行亚组分析。采用敏感性分析检验结果稳定性，并使用Egger检验检验发表偏倚。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

通过中英文数据库检索共获取相关文献1 827篇，经过逐层筛选后最终纳入研究共23篇，筛选流程见图1。

2.2 纳入研究基本特征及偏倚风险评价

纳入的23篇研究中，横断面研究11篇（AHRQ评分为6~8分），病例对照研究4篇（NOS评分为6~8分），队列研究8篇（NOS评分为7分）。共包括6 349例患者，肌少症发生率最高为83.5%，最低为14.3%。文献基本特征及偏倚

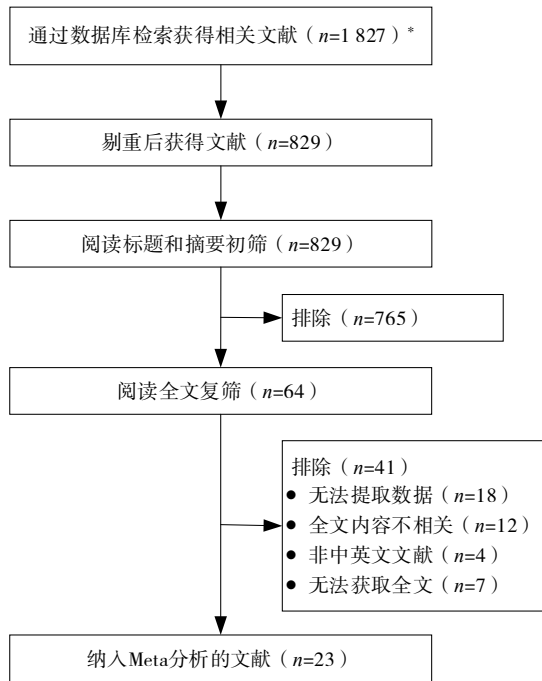


图1 文献检索及筛选流程

Figure 1. Literature retrieval and screening process

注：*检索的数据库及检出文献数具体为PubMed (n=344)、Embase (n=312)、Cochrane Library (n=435)、Web of Science (n=488)、CNKI (n=68)、Wanfang (n=58)、VIP (n=74)、CBM (n=48)。

风险评价结果，见表1。

2.3 Meta分析结果

2.3.1 肌少症总体发生率

纳入的23项研究^[9-31]均报道了肌少症发生率，各研究间存在统计学异质性 ($I^2=97.7%$, $P<0.001$)，采用随机效应模型进行Meta分析。结果显示，脑卒中患者中肌少症总体发生率为44.0%[95%CI (36.4%, 51.6%)]。

2.3.2 亚组分析

中国、日本、韩国、美国脑卒中肌少症发生率分别为41.9%[95%CI (27.4%, 56.5%)]、53.5%[95%CI (43.2%, 63.8%)]、34.1%[95%CI (27.7%, 40.4%)]、16.8%[95%CI (11.5%, 22.2%)]；AWGS、EWGSOP 2、SMI、SARC-F不同诊断标准脑卒中肌少症发生率分别为47.2%[95%CI (36.6%, 57.7%)]、46.2%[95%CI (31.7%, 60.8%)]、44.2%[95%CI (9.0%, 75.3%)]、16.5%[95%CI (12.5%, 20.5%)]；男性脑卒中肌少症发生率低于女性，分别为40.8%[95%CI (32.2%, 49.5%)]、51.7%[95%CI (43.1%, 60.3%)]；HS患者肌少症发生率最高[48.0%, 95%CI (38.3%, 57.8%)]，其次为SAH和IS，分别为43.0%[95%CI (29.9%, 56.1%)]、

表1 纳入文献的基本特征及偏倚风险评价结果

Table 1. Characteristics and risk of bias assessment of the included studies

| 纳入研究 | 国家 | 研究设计 | 场景 | 样本量 | 年龄 (岁) | 男性 | 脑卒中类型 | 肌少症诊断标准 | 肌量评估方法 | 发生率 (%) | 偏倚风险评价 (分) |
|---------------------------------|----|---------|------|-----|--------------|-----|-----------|----------|--------|---------|------------|
| Ryan 2017 ^[9] | 美国 | 横断面调查 | 社区 | 190 | 63.00 ± 1.00 | 116 | IS | SMI | DEXA | 14.30 | 7 |
| 陈长 2021 ^[10] | 中国 | 前瞻性队列研究 | 医院 | 249 | 70.17 ± 6.43 | 138 | IS | SARC-F量表 | NA | 14.60 | 7 |
| Yoshimura 2018 ^[11] | 日本 | 横断面调查 | 康复医院 | 637 | 74.00 ± 13.0 | NA | IS/HS/SAH | AWGS | BIA | 53.60 | 6 |
| Shiraishi 2018 ^[12] | 日本 | 横断面调查 | 康复病房 | 202 | 72.20 ± 12.5 | 107 | IS/HS/SAH | AWGS | BIA | 53.50 | 6 |
| Yoshimura 2018 ^[13] | 日本 | 回顾性队列研究 | 康复病房 | 204 | 74.10 ± 8.20 | 109 | IS/HS/SAH | AWGS | BIA | 60.30 | 7 |
| Ohyama 2020 ^[14] | 日本 | 横断面调查 | 护理院 | 164 | 57.40 ± 15.2 | 108 | IS | SMI | BIA | 62.00 | 6 |
| Matsushita 2019 ^[15] | 日本 | 回顾性队列研究 | 康复病房 | 267 | 72.50 ± 13.2 | 150 | IS/HS/SAH | EWGSOP 2 | BIA | 48.30 | 7 |

续表1

| 纳入研究 | 国家 | 研究设计 | 场景 | 样本量 | 年龄(岁) | 男性 | 脑卒中类型 | 肌少症诊断标准 | 肌量评估方法 | 发生率(%) | 偏倚风险评价(分) |
|-------------------------------|------|-----------|-----------|-------|--------------------------------------|-----|-----------|------------------|--------------------------------------|--------|-----------|
| Jang 2020 ^[16] | 韩国 | 回顾性队列研究 | 康复医院 | 194 | 64.30 ± 13.00 | 115 | IS/HS/SAH | EWGSOP 2 | NA | 41.80 | 7 |
| Park 2019 ^[17] | 韩国 | 横断面调查 | 康复医院 | 39 | S: 68.20 ± 12.90 NS: 64.90 ± 9.70 | 21 | IS/HS/SAH | AWGS | BIA | 30.80 | 6 |
| Chang 2020 ^[18] | 中国台湾 | 横断面调查 | 康复门诊 | 37 | 64.60 ± 15.10 | 23 | IS/HS | SMI | X射线 | 48.60 | 6 |
| Sato 2022 ^[19] | 日本 | 横断面调查 | 护理医院 | 211 | 74 | 140 | IS/HS | AWGS | NA | 30.80 | 7 |
| Choi 2021 ^[20] | 韩国 | 横断面调查 | 康复科 | 30 | S: 69.79 ± 9.82 NS: 65.38 ± 12.29 | 20 | IS/HS | FNIH | DEXA | 46.67 | 6 |
| 张玲 2022 ^[21] | 中国 | 队列研究 | 医院 | 216 | ≥60 | 108 | NA | AWGS | DEXA BIA | 83.50 | 7 |
| 姚瑞红 2022 ^[22] | 中国 | 病例对照研究 | 医院 康复科 | 1 226 | NA | 874 | IS/HS | AWGS | BIA | 48.30 | 8 |
| Nishioka 2022 ^[23] | 日本 | 队列研究 | 康复医院 | 193 | ≥65 | 91 | IS/HS/SAH | AWGS | BIA | 78.30 | 7 |
| Yao 2022 ^[24] | 中国 | 横断面研究 | 医院 | 364 | 63.00 ± 14.70 | 270 | IS/HS | AWGS | BIA | 49.50 | 8 |
| Li 2022 ^[25] | 中国 | 回顾性病例对照 | 医院 | 265 | 28~92 | 166 | IS | TMT | 1.5t 磁共振 | 49.43 | 6 |
| Shimizu 2022 ^[26] | 日本 | 横断面研究 | 康复医院 | 443 | 77.50 ± 7.70 | 244 | IS/HS/SAH | EWGSOP 2 | BIA | 62.10 | 7 |
| Lee 2023 ^[27] | 韩国 | 队列研究 | 医院 | 653 | NA | NA | IS | EWGSOP 2 AWGS | DEXA EWGSOP 2: 32.8 AWGS: 26.6 | 7 | |
| Ikeji 2023 ^[28] | 日本 | 前瞻性队列研究 | 医院 | 286 | 72.00 ± 14.00 | 195 | IS/HS | AWGS | BIA | 32.50 | 7 |
| 陈礼荣 2023 ^[29] | 中国 | 横断面研究 | 医院 | 119 | NA | 68 | IS/HS | SARC-F量表 | NA | 21.00 | 6 |
| 陈琳琳 2023 ^[30] | 中国 | 回顾性病例对照研究 | 医院 | 80 | S: 66.27 ± 3.26 NS: 63.58 ± 4.17 | 46 | IS/HS | AWGS | NA | 25.00 | 6 |
| 武磊 2023 ^[31] | 中国 | 回顾性病例对照研究 | 医院 | 80 | 71.21 ± 7.05 | 42 | IS/HS | AWGS | NA | 35.00 | 6 |

注: IS. 缺血性脑卒中 (ischemic stroke); HS. 出血性脑卒中 (hemorrhagic stroke); SAH. 蛛网膜下腔出血 (subarachnoid hemorrhage); SMI. 骨骼肌质量指数 (skeletal muscle mass index); SARC-F. 肌少症简易五项评分 (strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls); AWGS. 亚洲肌少症工作组 (Asian Working Group on Sarcopenia); EWGSOP 2. 欧洲老年人肌少症工作组2 (European Working Group on Sarcopenia in Older People 2); FNIH. 美国国立卫生研究院基金会 (Foundation for the National Institute of Health); TMT. 颞肌厚度 (temporal muscle thickness); DEXA. 双能X线吸收测定法 (dualenergy X-ray absorptiometry); BIA. 生物电阻抗法 (bioelectrical impedance analysis); NA. 未报告; S. 肌少症患者; NS. 非肌少症患者。

41.7%[95%CI (32.6%, 50.9%)] ; 年龄 ≥ 60 岁脑卒中肌少症发生率显著高于年龄 < 60 岁, 分别为 56.6%[95%CI (37.6%, 75.7%)]、25.0%[95%CI (6.5%, 43.4%)] , 亚组分析结果显示, 各组对异质性的影响均不大, 详见表 2。

2.4 敏感性分析与发表偏倚检验

逐一剔除纳入研究后, 所得结果均与总合并估计值无明显差异, 提示本研究结果稳定性较好; Egger 检验结果为 $t=0.33$ 、 $P=0.742$, 提示无明显发表偏倚。

表2 脑卒中患者肌少症发生率的亚组分析

Table 2. Subgroup analysis results of sarcopenia incidence among stroke patients

| 亚组 | 纳入研究数 (项) | 异质性检验 | | 效应模型 | 肌少症发生率 (95%CI) |
|---------------|---|----------------------|--------|------|----------------------|
| | | I ² 值 (%) | P值 | | |
| 国家 | | | | | |
| 中国 | 9 ^[10, 18, 21-22, 24-25, 29-31] | 98.3 | <0.001 | 随机 | 41.9% (27.4%, 56.5%) |
| 日本 | 9 ^[11-15, 19, 23, 26, 28] | 96.2 | <0.001 | 随机 | 53.5% (43.2%, 63.8%) |
| 韩国 | 4 ^[16-17, 20, 27] | 79.4 | <0.001 | 随机 | 34.1% (27.7%, 40.4%) |
| 美国 | 1 ^[9] | - | - | - | 16.8% (11.5%, 22.2%) |
| 诊断标准 | | | | | |
| AWGS | 13 ^[11-13, 17, 19, 21-24, 27-28, 30-31] | 97.9 | <0.001 | 随机 | 47.2% (36.6%, 57.7%) |
| EWGSOP 2 | 4 ^[15-16, 26-27] | 97.0 | <0.001 | 随机 | 46.2% (31.7%, 60.8%) |
| SMI | 3 ^[9, 14, 18] | 97.9 | <0.001 | 随机 | 44.2% (9.0%, 75.3%) |
| SARC-F | 2 ^[10, 29] | 51.4 | 0.152 | 固定 | 16.5% (12.5%, 20.5%) |
| FNIH | 1 ^[20] | - | - | - | 46.7% (28.8%, 46.5%) |
| TMT | 1 ^[25] | - | - | - | 49.4% (43.4%, 55.5%) |
| 性别 | | | | | |
| 男 | 15 ^[10, 12-15, 17, 19-20, 22-25, 28, 30, 31] | 94.9 | <0.001 | 随机 | 40.8% (32.2%, 49.5%) |
| 女 | 15 ^[10, 12-15, 17, 19-20, 22-25, 28, 30-31] | 90.3 | <0.001 | 随机 | 51.7% (43.1%, 60.3%) |
| 年龄 (岁) | | | | | |
| <60 | 2 ^[9, 25] | 90.0 | 0.002 | 随机 | 25.0% (6.5%, 43.4%) |
| ≥60 | 5 ^[9, 14, 23, 25-26] | 97.8 | <0.001 | 随机 | 56.6% (37.6%, 75.7%) |
| 脑卒中类型 | | | | | |
| IS | 15 ^[9-11, 13-15, 17, 22-25, 27-28, 30-31] | 96.7 | <0.001 | 随机 | 41.7% (32.6%, 50.9%) |
| HS | 10 ^[11, 13, 15, 17, 22-24, 28, 30-31] | 90.0 | <0.001 | 随机 | 48.0% (38.3%, 57.8%) |
| SAH | 4 ^[11, 13, 15, 23] | 0.0 | 0.430 | 固定 | 43.0% (29.9%, 56.1%) |
| 肌量评估方法 | | | | | |
| DEXA | 3 ^[9, 20, 27] | 92.8 | <0.001 | 随机 | 30.1% (16.3%, 44.0%) |
| BIA | 11 ^[11-15, 17, 22-24, 26, 28] | 93.3 | <0.001 | 随机 | 52.4% (43.3%, 61.5%) |
| 研究类型 | | | | | |
| 横断面调查 | 11 ^[9, 11-12, 14, 17-20, 24, 26, 29] | 96.2 | <0.001 | 随机 | 43.2% (32.4%, 54.0%) |
| 队列研究 | 8 ^[10, 13, 15-16, 21, 23, 27-28] | 99.5 | <0.001 | 随机 | 46.2% (22.9%, 69.4%) |
| 病例对照研究 | 4 ^[22, 25, 30-31] | 88.8 | <0.001 | 随机 | 40.4% (30.8%, 49.9%) |

注: AWGS. 亚洲肌少症工作组 (Asian Working Group on Sarcopenia); EWGSOP 2. 欧洲老年人肌少症工作组2 (European Working Group on Sarcopenia in Older People 2); SMI. 骨骼肌质量指数 (skeletal muscle mass index); SARC-F. 肌少症简易五项评分 (strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs and falls); FNIH. 美国国立卫生研究院基金会 (Foundation for the National Institute of Health); TMT. 颞肌厚度 (temporal muscle thickness); IS. 缺血性脑卒中 (ischemic stroke); HS. 出血性脑卒中 (hemorrhagic stroke); SAH. 蛛网膜下腔出血 (subarachnoid hemorrhage); DEXA. 双能X线吸收测定法 (dualenergy X-ray absorptiometry); BIA. 生物电阻抗法 (bioelectrical impedance analysis)。

3 讨论

本研究纳入 23 项研究, 涉及 6 349 例脑卒中患者, Meta 分析结果显示脑卒中相关肌少症的合并发生率为 44.0%, 高于王昆等^[32]对 60 岁及以

上老年住院患者肌少症患病情况的 Meta 分析结果 (31.0%), 以及吴浩等^[33]慢性阻塞性肺疾病合并肌少症发生率的 Meta 分析结果 (27.7%), 原因可能是纳入人群的特征不同。敏感性分析结果显示本次 Meta 分析结果稳健性较好。值得注意的

是, 在本研究中仅一项研究^[9]研究对象为社区的 IS 患者, 其他研究均为医院康复科的 IS 和 HS 患者, 因此, 参与者的差异可能会影响研究的异质性。

亚组分析结果显示, 亚洲地区的三个国家肌少症发生率差别不大, 日本最高为 53.5%, 原因可能是日本为全球老龄化程度最高的国家之一, 过去 20 年脑卒中的平均发病年龄有所增加, 本研究纳入的日本研究大多数均为老年人, 年龄与肌少症的发生率存在明显的联系, 其发生率随着年龄的增长而增高^[34-35]。

TMT 诊断标准的脑卒中肌少症发生率最高为 49.4%, 但只有 1 篇文献报道了 TMT 诊断数据。TMT 诊断骨骼肌减少症可能有更多的临床价值, 颞肌的病理性萎缩可作为营养状况评价的可靠参数^[36]。SARC-F 量表诊断的脑卒中肌少症发生率最低 (16.5%), 原因可能是 SARC-F 量表预测低肌力方面敏感性较差, 特异性高, 主要用于发现重症病例^[37]。

女性脑卒中肌少症发生率高于男性 (51.7% vs. 40.8%), 与 Chen 等^[38]对全球肌少症特征的 Meta 分析结果一致, 原因可能与女性特有的更年期相关激素变化有关, 例如前列腺素雌二醇下降以及与男性相比, 女性肌肉和骨骼储备基础自然降低^[38]。

HS 肌少症发生率高于 IS (48.0% vs. 41.7%), 脑卒中相关性肌少症最主要的机制是骨骼肌纤维转化、炎症细胞因子功能紊乱、失神经支配和骨骼肌质量减少, 最终出现全身肌肉含量丢失和功能降低的情况^[39]。有研究发现, 脑出血后局部中枢神经系统和全身免疫反应被激活, 在促炎和抗炎阶段的共同作用下, 导致短时间内即发生局部炎症因子的释放, 进一步产生炎症级联反应^[40]。

以 BIA 为肌量评估方法的脑卒中肌少症发生率为 52.4%, 高于采用 DEXA 测量的肌少症发生率 (30.1%), 与 Shafiee 等^[41]结果一致, 当使用 DEXA 方法测量肌肉质量时, 骨骼肌减少症的发生率较低。研究也表明, BIA 会低估脂肪量, 高估肌肉量^[42]。

年龄 ≥ 60 岁的脑卒中患者肌少症发生率更高 (56.6% vs. 25.0%)。既往研究表明, 老年、缺乏运动和营养不良均会导致脑卒中后的肌肉萎缩^[43], 现有研究发现, 40 岁以前就会开始肌肉质

量和功能的下降, 然而, 该领域的研究目前仍倾向于关注老年人, 本研究仅纳入 2 项 60 岁以下脑卒中患者^[9, 25]。

本研究也存在一定局限性。首先, 虽然系统地检索了相关数据库, 但纳入研究的数量仍然有限, 且 23 项研究中有 22 项来自亚洲。其次, 本研究仅纳入了中、英文研究, 可能遗漏了其他语言的相关研究, 存在一定的选择偏倚。另外, 纳入研究的异质性较高, 虽然依据纳入研究的特征进行了亚组分析, 但研究间异质性并未降低, 未能发现异质性来源。

综上所述, 本研究结果显示脑卒中肌少症的总体发生率处于较高水平, 其中女性、HS、年龄 ≥ 60 岁的脑卒中患者发生肌少症的风险更高, 应重视相关人群的预防、筛查和干预。

参考文献

- 1 Wu S, Wu B, Liu M, et al. Stroke in China: advances and challenges in epidemiology, prevention, and management[J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18(4): 394-405. DOI: [10.1016/S1474-4422\(18\)30500-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30500-3).
- 2 朱容慧, 陈俐, 陈阳, 等. 雷公藤红素用于脑卒中治疗的研究进展 [J]. *药学前沿*, 2024, 27(4): 711-721. [Zhu RH, Chen L, Chen Y, et al. Research progress of celastrol in the treatment of stroke[J]. *Frontiers in Pharmaceutical Sciences*, 2024, 27(4): 711-721.] DOI: [10.12173/j.issn.1008-049X.202312187](https://doi.org/10.12173/j.issn.1008-049X.202312187).
- 3 Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. *Age Ageing*, 2019, 48(4): 601. DOI: [10.1093/ageing/afz046](https://doi.org/10.1093/ageing/afz046).
- 4 Scherbakov N, Doehner W. Sarcopenia in stroke—facts and numbers on muscle loss accounting for disability after stroke[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2011, 2(1): 5-8. DOI: [10.1007/s13539-011-0024-8](https://doi.org/10.1007/s13539-011-0024-8).
- 5 Bohannon RW. Muscle strength and muscle training after stroke[J]. *J Rehabil Med*, 2007, 39: 14-20. DOI: [10.2340/16501977-0018](https://doi.org/10.2340/16501977-0018).
- 6 王建华, 冯玫, 乔爱春, 等. 脑梗死合并肌少症患者的临床特征及相关影响因素研究 [J]. *中华全科医师杂志*, 2020, 19(9): 824-828. [Wang JH, Feng M, Qiao AC, et al. Effects of sarcopenia on neurological function and quality of life in patients with cerebral infarction and its

- risk factors[J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2020, 19(9): 824–828.] DOI: [10.3760/cma.j.cn114798-20200207-00086](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn114798-20200207-00086).
- 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. DOI: [10.1007/s10654-010-9491-z](https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z).
- 8 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: a quality assessment tool for observational studies[J]. Chinese Journal of Evidence–Based Cardiovascular Medicine, 2012, 4(4): 297–299.] DOI: [10.3969/j.1674-4055.2012.04.004](https://doi.org/10.3969/j.1674-4055.2012.04.004).
- 9 Ryan AS, Ivey FM, Serra MC, et al. Sarcopenia and physical function in middle–aged and older stroke survivors[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(3): 495–499. DOI: [10.1016/j.apmr.2016.07.015](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.07.015).
- 10 陈长. 老年轻型卒中患者肌少症及血清鸢尾素与卒中后认知障碍相关性研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2021. [Chen C. Correlation between sarcopenia and serum irisin and post–stroke cognitive impairment in elderly patients with mild stroke[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2021.] DOI: [10.27414/d.cnki.gxnju.2021.002504](https://doi.org/10.27414/d.cnki.gxnju.2021.002504).
- 11 Yoshimura Y, Wakabayashi H, Bise T, et al. Prevalence of sarcopenia and its association with activities of daily living and dysphagia in convalescent rehabilitation ward inpatients[J]. Clin Nutr, 2018, 37(6 Pt A): 2022–2028. DOI: [10.1016/j.clnu.2017.09.009](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.09.009).
- 12 Shiraishi A, Yoshimura Y, Wakabayashi H, et al. Prevalence of stroke–related sarcopenia and its association with poor oral status in post acute stroke patients: implications for oral sarcopenia[J]. Clin Nutr, 2018, 37(1): 204–207. DOI: [10.1016/j.clnu.2016.12.002](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.12.002).
- 13 Yoshimura Y, Bise T, Nagano F, et al. Systemic inflammation in the recovery stage of stroke: its association with sarcopenia and poor functional rehabilitation outcomes[J]. Prog Rehabil Med, 2018, 3: 20180011. DOI: [10.2490/prm.20180011](https://doi.org/10.2490/prm.20180011).
- 14 Ohyama K, Watanabe M, Nosaki Y, et al. Correlation between skeletal muscle mass deficit and poor functional outcome in patients with acute ischemic stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(4): 104623. DOI: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104623](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104623).
- 15 Matsushita T, Nishioka S, Taguchi S, et al. Sarcopenia as a predictor of activities of daily living capability in stroke patients undergoing rehabilitation[J]. Geriatr Gerontol Int, 2019, 19(11): 1124–1128. DOI: [10.1111/ggi.13780](https://doi.org/10.1111/ggi.13780).
- 16 Jang Y, Im S, Han Y, et al. Can initial sarcopenia affect poststroke rehabilitation outcome?[J]. J Clin Neurosci, 2020, 71: 113–118. DOI: [10.1016/j.jocn.2019.08.109](https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.08.109).
- 17 Park JG, Lee KW, Kim SB, et al. Effect of decreased skeletal muscle index and hand grip strength on functional recovery in subacute ambulatory stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2019, 43(5): 535–543. DOI: [10.5535/arm.2019.43.5.535](https://doi.org/10.5535/arm.2019.43.5.535).
- 18 Chang KV, Wu WT, Huang KC, et al. Segmental body composition transitions in stroke patients: trunks are different from extremities and strokes are as important as hemiparesis[J]. Clin Nutr, 2020, 39(6): 1968–1973. DOI: [10.1016/j.clnu.2019.08.024](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.08.024).
- 19 Sato Y, Yoshimura Y, Abe T. Phase angle as an indicator of baseline nutritional status and sarcopenia in acute stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2022, 31(1), 106220. DOI: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106220](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106220).
- 20 Choi Y, Im S, Park GY. Ultrasound evaluation of the rectus femoris for sarcopenia in patients with early subacute stroke[J]. J Clin Med, 2021, 10(14): 3010. DOI: [10.3390/jcm10143010](https://doi.org/10.3390/jcm10143010).
- 21 张玲. 老年住院患者肌少症的状况及相关因素分析[D]. 长春: 吉林大学, 2022. [Zhang L. Analysis of the status and associated factors of sarcopenia in elderly inpatients[D]. Changchun: Jilin University, 2022.] DOI: [10.27162/d.cnki.gjlin.2022.004470](https://doi.org/10.27162/d.cnki.gjlin.2022.004470).
- 22 姚瑞红. 脑卒中相关性肌少症的筛查、危险因素预测模型的建立及大腿功能磁共振的特征 [D]. 昆明: 昆明医科大学, 2022. [Yao RH. Screen, establishment of risk factor prediction Nomogram model and mDixon Quant and ¹H–MRS of stroke related sarcopenia sarcopenia patients' thigh[D]. Kunming: Kunming Medical University, 2022.] DOI: [10.27202/d.cnki.gkmyc.2022.001100](https://doi.org/10.27202/d.cnki.gkmyc.2022.001100).
- 23 Nishioka S, Fujishima I, Kishima M, et al. Association of existence of sarcopenia and poor recovery of swallowing function in post–stroke patients with severe deglutition disorder: a multicenter cohort study[J]. Nutrients, 2022,

- 14(19): 4115. DOI: [10.3390/nu14194115](https://doi.org/10.3390/nu14194115).
- 24 Yao R, Yao L, Yuan C, et al. Accuracy of calf circumference measurement, SARC-F questionnaire, and Ishii's score for screening stroke-related sarcopenia[J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 880907. DOI: [10.3389/fneur.2022.880907](https://doi.org/10.3389/fneur.2022.880907).
- 25 Li YX, Hou J, Liu WY. Long-term prognostic significance of sarcopenia in acute ischemic stroke[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(34): e30031. DOI: [10.1097/MD.00000000000030031](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030031).
- 26 Shimizu A, Fujishima I, Maeda K, et al. Association between food texture levels consumed and the prevalence of malnutrition and sarcopenia in older patients after stroke[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2022, 76(11): 1576–1582. DOI: [10.1038/s41430-022-01126-1](https://doi.org/10.1038/s41430-022-01126-1).
- 27 Lee SH, Choi H, Kim KY, et al. Appendicular skeletal muscle mass associated with sarcopenia as a predictor of poor functional outcomes in ischemic stroke[J]. *Clin Interv Aging*, 2023, 18: 1009–1020. DOI: [10.2147/CIA.S402548](https://doi.org/10.2147/CIA.S402548).
- 28 Ikeji R, Nozoe M, Yamamoto M, et al. Sarcopenia in patients following stroke: prevalence and associated factors[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2023, 233, 107910. DOI: [10.1016/j.clineuro.2023.107910](https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2023.107910).
- 29 陈礼荣, 叶晓莉. 老年脑卒中病人肌少症与卒中后吞咽功能障碍的相关性研究[J]. *实用老年医学*, 2023, 37(9): 947–950, 955. [Chen LR, Ye XL. Correlation between sarcopenia and post-stroke swallowing dysfunction in elderly patients with stroke[J]. *Practical Geriatrics*, 2023, 37(9): 947–950, 955.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-9198.2023.09.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-9198.2023.09.020).
- 30 陈琳琳, 达雪萍, 马松华. 老年脑卒中患者继发肌少症危险因素及预测模型构建[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(20): 4981–4983. [Chen LL, Da XP, Ma SH. Construction of risk factors and predictive model for secondary sarcopenia in elderly stroke patients[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2023, 43(20): 4981–4983.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2023.20.034](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2023.20.034).
- 31 武磊, 董卫青, 张国梁, 等. 血清 HMGB1、Alb 和 NLR 对脑卒中恢复期肌少症的诊断价值[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(9): 1487–1491. [Wu L, Dong WQ, Zhang GL, et al. Diagnostic value of serum HMGB1, Alb and NLR in sarcopenia during convalescence of stroke[J]. *Journal of Molecular Diagnosis and Therapy*, 2023, 15(9): 1487–1491.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-6929.2023.09.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-6929.2023.09.006).
- 32 王昆, 曾翔, 王兆兰, 等. 60 岁及以上老年住院患者中肌少症患病情况及其危险因素的 Meta 分析[J]. *预防医学情报杂志*, 2024, 40(6): 737–745, 754. [Wang K, Zeng X, Wang ZL, et al. Meta-analysis prevalence and risk factors of sarcopenia in hospitalized elderly patients aged 60 years and above[J]. *Journal of Preventive Medicine Information*, 2024, 40(6): 737–745, 754.] DOI: [10.19971/j.cnki.1006-4028.230316](https://doi.org/10.19971/j.cnki.1006-4028.230316).
- 33 吴浩, 刘素蓉, 陈美珠, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并肌少症发生率的 Meta 分析[J]. *中国疗养医学*, 2023, 32(7): 685–690. [Wu H, Liu SR, Chen MZ, et al. Incidence of chronic obstructive pulmonary disease combined with sarcopenia: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of Convalescent Medicine*, 2023, 32(7): 685–690.] DOI: [10.13517/j.cnki.ccm.2023.07.003](https://doi.org/10.13517/j.cnki.ccm.2023.07.003).
- 34 李甜, 石美霞. 德国、日本、澳大利亚养老护理人员管理现状及对我国养老护理管理的启示[J]. *护理研究*, 2022, 36(20): 3678–3681. [Li T, Shi MX. Status quo of aged care worker management in Germany, Japan, and Australia and its enlightenment for aged care workers' management in China[J]. *Chinese Nursing Research*, 2022, 36(20): 3678–3681.] DOI: [10.12102/j.issn.1009-6493.2022.20.021](https://doi.org/10.12102/j.issn.1009-6493.2022.20.021).
- 35 钟静, 王秀华. 老年人肌少症非药物干预的研究进展[J]. *中国护理管理*, 2019, 19(8): 1256–1262. [Zhong J, Wang XH. Research progress on non-pharmacological interventions for sarcopenia in the elderly[J]. *Chinese Nursing Management*, 2019, 19(8): 1256–1262.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-1756.2019.08.030](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-1756.2019.08.030).
- 36 Roberts S, Collins P, Rattray M. Identifying and managing malnutrition, frailty and sarcopenia in the community: a narrative review[J]. *Nutrients*, 2021, 13(7): 2316. DOI: [10.3390/nu13072316](https://doi.org/10.3390/nu13072316).
- 37 Bahat G, Yilmaz O, Kılıç C, et al. Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures[J]. *J Nutr Health Aging*, 2018, 22(8), 898–903. DOI: [10.1007/s12603-018-1067-8](https://doi.org/10.1007/s12603-018-1067-8).
- 38 Chen S, Xu X, Gong H, et al. Global epidemiological features and impact of osteosarcopenia: a comprehensive Meta-analysis and systematic review[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2024, 15(1): 8–20. DOI: [10.1002/jesm](https://doi.org/10.1002/jesm).

- 13392.
- 39 李伟, 刘锡强, 阎爱国. 卒中相关性肌少症骨骼肌特性的研究进展 [J]. 山东医药, 2019, 59(19): 112–114. [Li W, Liu XQ, Yan AG. Progress on skeletal muscle properties of sarcopenia associated with stroke[J]. Shandong Medical Journal, 2019, 59(19): 112–114.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-266X.2019.19.032](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-266X.2019.19.032).
- 40 Magid-Bernstein J, Girard R, Polster S, et al. Cerebral hemorrhage: pathophysiology, treatment, and future directions[J]. Circ Res, 2022, 130(8): 1204–1229. DOI: [10.1161/CIRCRESAHA.121.319949](https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319949).
- 41 Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and Meta-analysis of general population studies[J]. J Diabetes Metab Disord, 2017, 16: 21. DOI: [10.1186/s40200-017-0302-x](https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x).
- 42 Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis[J]. J Appl Physiol (1985), 2000, 89(2): 465–471. DOI: [10.1152/jappl.2000.89.2.465](https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.2.465).
- 43 Scherbakov N, Sandek A, Doehner W. Stroke-related sarcopenia: specific characteristics[J]. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16: 272–276. DOI: [10.1016/j.jamda.2014.12.007](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.12.007).
- 收稿日期: 2024 年 03 月 23 日 修回日期: 2024 年 05 月 26 日
本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 周静茹, 刘彦君, 杨芳, 等. 脑卒中患者肌少症发生率的Meta分析[J]. 医学新知, 2024, 34(11): 1266–1275. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202403086](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202403086).
Zhou JR, Liu YJ, Yang F, et al. Meta-analysis of the incidence of sarcopenia in stroke patients[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(11): 1266–1275. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202403086](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202403086).