

苏州市非新生儿破伤风重症危险因素 及疾病负担分析

张颖¹, 郑本锋², 俞江涛³, 刘娜², 朱志远⁴, 张琢玉², 栾琳^{1,2}

1. 南京医科大学公共卫生学院, 江苏 南京 211166; 2. 苏州市疾病预防控制中心;

3. 杭州市富阳区疾病预防控制中心; 4. 苏州市卫生健康信息中心

摘要:目的 了解江苏省苏州市非新生儿破伤风的流行病学特征及疾病负担, 探讨重症破伤风的危险因素。方法 采用病例回顾研究, 纳入 2013—2025 年苏州市各级医疗机构收治的 72 例破伤风住院患者, 根据 Ablett 分级标准划分为重症组与非重症组, 进行组间比较与多因素 logistic 回归分析。结果 患者中位年龄为 59.0 岁, 男性占 65.3%。夏季 (6—8 月) 为发病高峰 (36.1%)。≥65 岁患者的重症比例为 72.4%, 高于 0~40 岁组 (22.2%) 和 41~64 岁组 (44.1%) ($P=0.011$)。重症组的中位潜伏期为 8.0 天, 短于非重症组的 11.0 天, 且其中位住院总费用 (125 641.5 元) 是后者的 5.42 倍 ($P=0.007$)。多因素 logistic 回归分析显示, 年龄 ≥65 岁 ($OR=3.10$, 95% $CI: 1.05 \sim 9.65$) 是重症破伤风的独立危险因素。结论 苏州地区非新生儿破伤风夏季高发、老年人群易感、重症患者潜伏期较短且治疗费用更高。应重点加强老年人群的健康教育与免疫接种, 以降低其重症与死亡风险。

关键词:破伤风; 住院; 重症; 危险因素

中图分类号: R517.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2026)16-3034-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202511372

Risk factors for severe disease and economic burden of non-neonatal tetanus, Suzhou City

ZHANG Ying*, ZHENG Ben-feng, YU Jiang-tao, LIU Na, ZHU Zhi-yuan, ZHANG Zhuo-yu, LUAN Lin

School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 211166, China

Abstract: **Objective** To investigate the epidemiological characteristics, disease burden, and risk factors for severe tetanus in non-neonatal patients in Suzhou, Jiangsu Province. **Methods** A retrospective study was conducted on 72 tetanus inpatients admitted to medical institutions in Suzhou, 2013–2025. Patients were divided into severe and non-severe groups according to the Ablett classification. Intergroup comparisons and multivariate logistic regression analysis were performed. **Results** The median age of patients was 59.0 years, with males accounting for 65.3%. The peak incidence occurred in summer (June–August), accounting for 36.1% of cases. The proportion of severe cases in patients aged ≥65 years (72.4%) was higher than that in the 0–40 years group (22.2%) and the 41–64 years group (44.1%) ($P=0.011$). The median incubation period in the severe group was 8.0 days, shorter than 11.0 days in the non-severe group, and the median total hospitalization cost (¥125 641.5) was 5.42 times that of the non-severe group ($P=0.007$). Multivariate logistic regression showed that age ≥65 years ($OR=3.10$, 95% $CI: 1.05 \sim 9.65$) was an independent risk factor for severe tetanus. **Conclusion** Non-neonatal tetanus in Suzhou peaks in summer, predominantly affects the elderly, and severe cases have shorter incubation periods and higher treatment costs. Enhanced health education and immunization targeting the elderly are needed to reduce their risk of severe disease and death.

Keywords: Tetanus; Severe; Hospitalization; Risk Factors

基金项目: 外伤后破伤风预防处置门诊规范建设试点项目 (202308); 扩大破伤风医防协同一体化建设试点项目 (KJFWBPSF202505); 苏州市政府姑苏卫生人才培养项目 (GSWS2023065)

作者简介: 张颖和郑本锋为共同第一作者。张颖 (2001—), 女, 硕士在读, 研究方向: 疾病控制; 郑本锋 (1983—), 男, 硕士, 研究方向: 疾病控制

通信作者: 栾琳, E-mail: szluanlin@163.com

非新生儿破伤风是指年龄超过 28 天的个体因破伤风梭状芽孢杆菌经皮肤或黏膜伤口侵入, 产生外毒素所引起的急性、特异性、中毒性疾病, 其主要特征为全身骨骼肌强直与痉挛^[1]。重症患者常因喉痉挛所致窒息、严重缺氧, 继发肺部感染及多器官功能衰竭而危及生命^[2-3]。即使经过积极的治疗, 病死率仍高达 30%~50%^[1]。我国目前尚未将该病纳入法定报

告传染病体系,因而缺乏系统的流行病学监测数据,实际发病情况不清^[4]。部分地区调查显示,非新生儿破伤风发病率仍处较高水平:2015—2017 年桂林市该病的年均发病率为 0.43/10 万^[5];2014—2018 年,石家庄市和南京市分别为 0.42/10 万和 0.17/10 万^[6],其中 65 岁以上老年人群的发病率更高,分别为 1.32/10 万和 0.45/10 万,显著高于发达国家 0.01/10 万的报告水平^[7]。

为掌握苏州市非新生儿破伤风的流行特征与疾病负担,本研究系统回顾分析了 2013—2025 年该地区收治的非新生儿破伤风住院病例,通过比较重症与非重症患者的人口学特征、临床治疗及预后差异,深入探讨重症破伤风的危险因素,为未来优化区域破伤风防控与临床管理策略提供循证依据。

1 对象和方法

1.1 研究对象 本研究通过苏州市卫生健康信息中心及病案系统,收集 2013—2025 年苏州市各级医疗机构登记的非新生儿破伤风病例和其临床资料。以

同期苏州市年均常住人口数为分母计算发病率,人口数来源于历年《苏州统计年鉴》。由两位研究者审阅和评估病案,设计统一的表格提取诊疗信息,最后由第三位研究人员进行仲裁。本研究符合《赫尔辛基宣言》,所收集的信息不涉及个人隐私,经去标识化处理,无法回溯相关患者。

1.2 诊断标准 纳入标准为年龄超过 28 天且出院诊断为破伤风的患者。排除标准为医疗记录不完整或根据《非新生儿破伤风诊疗规范(2024 年版)》其破伤风诊断无法确认的患者。参照该规范并结合临床实践共识,本研究采用基于 Ablett 分级法的诊断标准,将破伤风严重程度划分为四个等级^[1,8],见表 1。

1.3 研究方法 所有临床资料均来源于病历。收集并分析患者的社会人口学和诊疗信息,包括性别、年龄、职业、损伤部位、潜伏期、伤后处置、主要临床症状、治疗史、疾病严重程度、住院时间、住院费用、疾病转归等。根据分级是否≥重型,将研究对象分为重症组和非重症组。

表 1 非新生儿破伤风的严重程度分级

Table 1 Severity classification of non - neonatal tetanus

严重程度	牙关紧闭 (上、下切牙切缘 间最大距离)	肌肉痉挛 发作#	吞咽 困难	呼吸窘迫	自主神经功能障碍
轻型	大于 2 cm	无	无或轻度	无	无
中型	1~2 cm	轻至中度、短暂	中度	呼吸频率 30~40 次/min	无
重型	小于 1 cm	重度、持续	重度	呼吸频率超过 40 次/min、言语无法正常发音	心率超过 120 次/min
特重型	小于 1cm	重度、持续	重度	呼吸频率超过 40 次/min、言语无法正常发音	严重且持续高血压、心动过速,或低血压、心动过缓

注:以患者各项指标中最重的一项判断严重程度分级。#被测者保持肌肉放松状态,在关节活动全范围内进行快速的被动活动,在活动过程中感受肌肉紧张带来的阻力。正常:无明显阻力;轻度:感觉到轻微肌肉对抗,但对关节活动影响不大;中度:感觉到明显的肌肉对抗,但关节活动仍较容易;重度:关节活动因肌肉对抗显得很困难或无法进行关节活动。

1.4 统计分析 所有数据经 Microsoft Excel 2019 整理与清洗后,采用 R 4.1.1 进行统计分析。分类变量以 $n(\%)$ 表示,并使用卡方检验或 Fisher 确切概率法进行比较。显示正态分布的连续变量表示为均数±标准差,显示非正态分布的变量表示为中位数(四分位间距),即 $M(P_{25}, P_{75})$,并使用 Mann - Whitney U 检验进行比较。以是否发生重症为因变量,采用多因素 logistic 回归分析评估重症相关的危险因素。自变量包括性别、年龄、地区、职业、慢性病史、季节、受伤部位、受伤到治疗时间、伤后是否自行处理等。先进行单因素 logistic 回归分析,将有统计学意义的变量纳入多因素 logistic 回归模型。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

非新生儿破伤风发病率计算公式:发病率(1/10 万)=观察时段内苏州市各级医疗机构登记的非新生

儿破伤风病例数/同期苏州市常住人口数×10 万。

2 结果

2.1 非新生儿破伤风病例的人口统计学分析
2.1.1 不同年份和不同季节的非新生儿破伤风患者住院情况 2013—2025 年苏州市共收治非新生儿破伤风住院患者 72 例,其中重症 38 例(52.8%),非重症 34 例(47.2%)。2013—2025 年苏州市非新生儿破伤风年均发病率为 0.047/10 万,年发病率范围为 0.009/10 万~0.070/10 万,见图 1。不同季节中,入院患者比例最高的是夏季(6—8 月),为 36.1%,最低的是冬季(12—2 月),为 11.1%,季节分布差异具有统计学意义($\chi^2=10.222, P=0.017$)。见表 2。重症与非重症病例在不同季节中的分布差异无统计学意义。

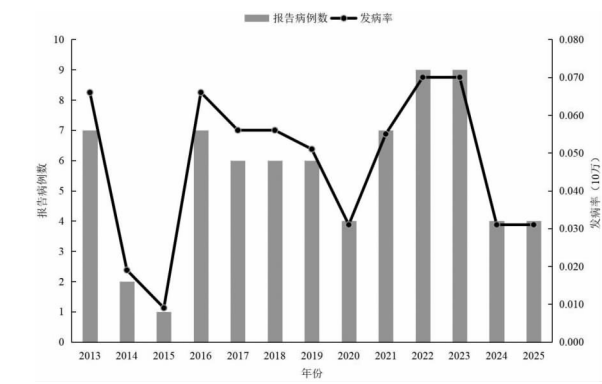


图 1 2013—2025 年苏州市非新生儿破伤风发病情况

Fig.1 Incidence of non – neonatal tetanus in suzhou, 2013 – 2025

表 2 非新生儿破伤风患者入院时特征[*n*(%)]

变量	总体(<i>n</i> = 72)	按病情严重程度分组		χ^2	<i>P</i> 值
		重症组(<i>n</i> = 38)	非重症组(<i>n</i> = 34)		
户籍地				–	0.528 ^a
苏州城区	30(41.7)	15(50.0)	15(50.0)		
苏州县区	34(47.2)	20(58.8)	14(41.2)		
非苏州地区	8(11.1)	3(37.5)	5(62.5)		
性别				0.419	0.517
男性	47(65.3)	23(48.9)	24(51.1)		
女性	25(34.7)	15(60.0)	10(40.0)		
年龄				–	0.011 ^a
0 ~ 40	9(12.5)	2(22.2)	7(77.8)		
41 ~ 64	34(47.2)	15(44.1)	19(55.9)		
≥65	29(40.3)	21(72.4)	8(27.6)		
职业				–	0.974 ^a
农民	8(11.1)	5(62.5)	3(37.5)		
工人	9(12.5)	5(55.6)	4(44.4)		
失业	49(68.1)	25(51.0)	24(49.0)		
其他	6(8.3)	3(50.0)	3(50.0)		
季节				–	0.566 ^a
春季(3 – 5 月)	16(22.2)	7(43.8)	9(56.2)		
夏季(6 – 8 月)	26(36.1)	13(50.0)	13(50.0)		
秋季(9 – 11 月)	22(30.6)	12(54.5)	10(45.5)		
冬季(12 – 2 月)	8(11.1)	6(75.0)	2(25.0)		
慢性病史				3.894	0.048
无	41(56.9)	17(41.5)	24(58.5)		
有	31(43.1)	21(67.7)	10(32.3)		

注:a 使用 Fisher 确切概率法。“–”表示不产生卡方值或 Z 值。

10.0(7.0, 13.8)天,其中重症组为 8.0(6.0, 13.0)天,非重症组为 11.0(8.0, 14.0)天,两组差异具有统计学意义(*P*=0.023)。20 例(27.8%)患者在入院前曾自行处理伤口。两组受伤部位构成差异无统计学意义(*P*=0.095)。见表 3。

使用破伤风抗毒素(tetanus antitoxin,TAT)治疗 36 例(50.0%),使用破伤风人免疫球蛋白(human tetanus immunoglobulin,HTIG)48 例(66.7%),同时使

2.1.2 非新生儿破伤风患者的基本特征 患者的中位年龄为 59.0(48.0, 73.0)岁。三组年龄组间重症比例的差异有统计学意义(*P* = 0.011)。Mann – Whitney *U* 检验显示,重症组与非重症组年龄分布差异亦具有统计学意义(*Z* = 2.69,*P* = 0.003)。不同地区、性别及职业分布在两组间差异均无统计学意义(*P*>0.05)。有慢性基础疾病者 31 例(43.1%),重症组中比例高于非重症组,差异有统计学意义(*P* = 0.048)。见表 2。

2.2 非新生儿破伤风患者的临床特征和疾病负担

2.2.1 非新生儿破伤风患者的治疗情况 患者的住院时长中位数为 22.5(6.0, 35.8)天,受伤到治疗时间中位数为 15.0(10.0,15.0)天。中位潜伏期为

用 TAT 和 HTIG 25 例(34.7%),两者均未使用 13 例(18.1%)。两组在使用 HTIG 的差异具有统计学意义(*P*=0.010)。31 例(43.1%)患者使用机械通气,其中重症 23 例(74.2%),非重症 8 例(25.8%),差异具有统计学意义(*P* = 0.003)。治疗结局:治愈 60 例(83.3%),未愈 6 例(8.3%),死亡 6 例(8.3%),差异无统计学意义(*P*=0.895)。见表 3。

表 3 非新生儿破伤风患者的治疗情况[*n*(%)]

Table 3 Therapeutic management of non – neonatal tetanus patients[*n*(%)]

变量	总体(<i>n</i> = 72)	按病情严重程度分组		χ^2/Z	<i>P</i> 值
		重症组(<i>n</i> = 38)	非重症组(<i>n</i> = 34)		
住院时长[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), d]	22.5(6.0, 35.8)	30.0(9.3, 43.5)	14.0(4.3, 32.3)	1.793	0.073
受伤到治疗时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), d]	15.0(10.0, 15.0)	15.0(9.3, 15.0)	15.0(10.5, 20.3)	–0.654	0.501
潜伏期[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), d]	10.0(7.0, 13.8)	8.0(6.0, 13.0)	11.0(8.0, 14.0)	–2.265	0.023
受伤部位				–	0.095 ^a
未知	14(19.4)	8(57.1)	6(42.9)		
上肢和头部	24(33.3)	15(62.5)	9(37.5)		
下肢	28(38.9)	10(35.7)	18(64.3)		
躯干	6(8.3)	5(83.3)	1(16.7)		
伤后自行处理				0.31	0.578
无	52(72.2)	29(55.8)	23(44.2)		
有	20(27.8)	9(45.0)	11(55.0)		
住院后的紧急治疗					
机械通气				6.694	0.003
无	41(56.9)	15(36.6)	26(63.4)		
有	31(43.1)	23(74.2)	8(25.8)		
HTIG				7.810	0.010
无	24(33.3)	7(29.2)	17(70.8)		
有	48(66.7)	31(64.6)	17(35.4)		
TAT				1.393	0.238
无	36(50.0)	22(61.1)	14(38.9)		
有	36(50.0)	16(44.4)	20(55.6)		
HTIG + TAT	25(34.7)	15(60.0)	10(40.0)	0.419	0.517
均未接种	13(18.1)	6(46.2)	7(53.8)	0.049	0.825
结局				–	0.895 ^a
治愈	60(83.3)	31(51.7)	29(48.3)		
未愈	6(8.3)	3(50.0)	3(50.0)		
死亡	6(8.3)	4(66.7)	2(33.3)		

注: a 使用 Fisher 确切概率法。“–”表示不产生卡方值或 *Z* 值。

2.2.2 非新生儿破伤风患者的医疗费用 表 4 说明了非新生儿破伤风患者的直接医疗费用情况。患者总费用中位数为 53 209.2(11 548.9, 167 943.7)元, 最高为 456 156.22 元。其中, 药物类费用(西药费用、中药费用)占比最高, 中位数为 22 436.9(4 910.9, 87 189.4)元; 其次为诊断类费用(病理检查、实验室检查、影像学检查等), 中位数为 10 731.8(3 222.7, 25 925.0)元; 综合类服务费用(一般医疗服务、一般治疗操作、护理等)的中位数为 9 159.9(2 846.5, 38 422.5)元; 耗材类费用中位数为

1 643.9(97.0, 7 384.0)元; 治疗类费用中位数为 492.0(0.0, 930.5)元, 其他费用中位数为 0.0(0.0, 51.8)元。

重症组患者的中位总费用为非重症组的 5.42 倍(*P* = 0.007), 综合医疗服务费用为非重症组的 5.07 倍(*P* = 0.006), 诊断费用为非重症组的 3.60 倍(*P* = 0.002), 治疗费用为非重症组的 6.64 倍(*P* = 0.049), 药物费用为非重症组的 4.69 倍(*P* = 0.041), 耗材费用达非重症组的 15.56 倍(*P* = 0.001)。

表 4 非新生儿破伤风患者的医疗费用[*M*(*P*₂₅, *P*₇₅), 元]

Table 4 Medical costs of non – neonatal tetanus patients [*M*(*P*₂₅, *P*₇₅), Yuan]

变量	住院费用	按病情严重程度分组		<i>Ratio</i>	<i>Z</i>	<i>P</i> 值
		重症组	非重症组			
总费用	53 209.2(11 548.9, 167 943.7)	125 641.5(34 016.5, 201 798.3)	23 191.6(8 926.2, 111 326.2)	5.42	–2.685	0.007
综合类总费用	9 159.9(2 846.5, 38 422.5)	24 745.3(7 875.5, 44 164.6)	4 876.6(1 862.0, 16 592.7)	5.07	–2.730	0.006
诊断类总费用	10 731.8(3 222.7, 25 925.0)	17 123.3(5 479.1, 29 113.8)	4 754.5(2 450.9, 1 2845.9)	3.60	–3.091	0.002
治疗类总费用	492.0(0.0, 930.5)	790.0(218.6, 1 026.5)	119.0(0.0, 818.0)	6.64	–1.970	0.049
药物类总费用	2 2436.9(4 910.9, 87 189.4)	58 091.1(10 639.9, 102 352.6)	12 375.6(3 292.4, 60 939.0)	4.69	–2.042	0.041
耗材类总费用	1 643.9(97.0, 7 384.0)	4 895.5(614.6, 9 542.0)	314.6(11.2, 2 612.3)	15.56	–3.356	0.001
其他费用	0.0(0.0, 51.8)	0.00(0.00, 4.00)	18.0(0.0, 88.0)	0.00	–2.692	0.007

2.3 非新生儿破伤风患者重症相关危险因素分析

在单因素分析中,年龄≥65 岁和慢性病史这两个变量具有统计学意义,将其纳入多因素 logistic 回归分析。多因素分析结果显示,年龄≥65 岁是破伤风的独立危险因素。年龄≥65 岁的破伤风患者发展为重

症的风险是年龄 < 65 岁的 3.10 倍(95% *CI*:1.05 ~ 9.65, *P* = 0.044)。详见表 5。该分析提示,临床需重点关注老年(≥65 岁)破伤风患者的重症预防与管理,可通过加强监测、早期干预等措施降低重症发生风险。

表 5 非新生儿破伤风患者重症相关危险因素分析
Table 5 Analysis of risk factors for severe case of non – neonatal tetanus

变量(参照组)	单因素 logistic 回归分析		多因素 logistic 回归分析	
	<i>OR</i> 值(95% <i>CI</i>)	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值(95% <i>CI</i>)	<i>P</i> 值
年龄(ref: < 65 岁)				
≥65 岁	4.01(1.45 ~ 11.11)	– 0.008	3.10(1.05 ~ 9.65)	0.044
性别(ref: 男性)				
女性	1.57(0.59 ~ 4.19)	0.372		
地区(ref: 苏州城区)				
苏州县区	1.43(0.53 ~ 3.84)	0.480		
非苏州地区	0.6(0.12 ~ 2.97)	0.532		
职业(ref: 农民)				
工人	0.75(0.11 ~ 5.24)	0.772		
失业	0.63(0.13 ~ 2.91)	0.549		
其他	0.6(0.07 ~ 5.14)	0.641		
季节(ref: 春季)				
夏季	1.29(0.37 ~ 4.5)	0.694		
秋季	1.54(0.42 ~ 5.64)	0.512		
冬季	3.86(0.59 ~ 25.29)	0.159		
慢性病史(ref: 无)				
有	2.96(1.12 ~ 7.87)	0.029	1.94(0.65 ~ 5.74)	0.229
受伤部位(ref: 未知)				
上肢和头部	1.25(0.33 ~ 4.79)	0.745		
下肢	0.42(0.11 ~ 1.55)	0.190		
躯干	3.75(0.34 ~ 41.08)	0.279		
受伤到治疗时间(ref: < 15 天)				
≥15 天	1.07(0.42 ~ 2.76)	0.883		
伤后自行处理(ref: 无)				
有	0.65(0.23 ~ 1.83)	0.414		

3 讨 论

本研究对 2013—2025 年苏州市非新生儿破伤风发病情况开展回顾性分析,共纳入非新生儿破伤风病例 72 例,其中重症组 38 例,非重症组 34 例,样本量较小,可能对统计效能产生一定影响。结果显示,患者以男性为主(65.3%),与 Lanuza 等^[9]的研究结果一致。这可能与男性更多参与户外体力劳动、伤后防护意识较薄弱有关。苏州地区非新生儿破伤风全年均有发病,夏季高发(36.1%),与广西的一项研究结果一致^[10]。LaForce^[11]等发现 64% 的病例发生在 5 月至 10 月,本研究同期入院患者比例为 63.89%,验证了这一趋势。非新生儿破伤风夏季高发可能与衣着减少导致皮肤损伤风险增高,以及高温高湿环境易诱发伤口感染、促进破伤风梭菌繁殖有关^[12]。

患者的中位潜伏期为 10.0(7.0, 13.8)天,受伤到治疗时间中位数为 15.0(10.0, 15.0)天,提示多数

患者未及时就医。重症组中位潜伏期(8.0 天)短于非重症组(11.0 天)(*P* = 0.023),6 例死亡病例中位潜伏期为 7.5 天。研究表明,潜伏期愈短,病情进展愈快,预后也愈差^[13]。出现牙关紧闭、肌肉强直等症状的个体,应尽早就医^[14]。本研究发现 14 例(19.4%)患者未发现明显伤口,与既往研究发现约 30% 的患者无明显外伤史的结论一致,提示“不存在安全的伤口”^[15–16]。

重症患者的治疗费用可达数万元,给家庭和社会带来了沉重负担^[17]。本研究中重症组患者的总费用、综合医疗服务费用、诊断费用、药物费用和耗材类费用均显著高于非重症组,其中重症组的耗材费用中位数是非重症组的 15.56 倍(*P* = 0.001),可能与重症组患者的病情更严重、治疗更复杂有关。重症患者常因喉痉挛导致缺氧窒息,继发自主神经功能紊乱及呼吸功能衰竭,早期实施气管插管/切开并行机械通气是抢救的关键^[2],这类操作会增加耗材类费用。本研

究也显示两组患者机械通气使用率的差异具有统计学意义($P = 0.003$),支持这一推断。苏州市非新生儿破伤风患者的医疗费用为 53 209.2 元,高于中国广西省(20 200 元)^[10]和越南(3 710 元)^[18],是《2023 年中国统计年鉴》中国人均卫生总支出(5 952.32 元)的 8.94 倍。此外,2013—2025 年苏州市非新生儿破伤风年均发病率为 0.047/10 万,低于 2014—2018 年南京市的 0.17/10 万^[6],但高于发达国家的 0.01/10 万^[7]。苏州市非新生儿破伤风发病率较低,可能与苏州市近年来持续推进外伤后破伤风预防处置规范化建设有关。《非新生儿破伤风诊疗规范》明确了外伤后伤口处置、破伤风风险评估、免疫制剂使用标准等关键环节,为规范化预防提供了制度和技术依据,有助于降低发病风险^[11]。此外,南京市作为区域性医疗中心,承担了部分周边地市患者的诊疗任务,可能影响破伤风病例数及发病率水平。2013—2025 年苏州市非新生儿破伤风的病死率为 8.3%,高于福建省(5.26%)^[19]和广州市(0%)^[20],但低于广西省(11.2%)^[10]。这些研究结果凸显了非新生儿破伤风的严重性和沉重的经济负担。

孟加拉国一项多中心前瞻性研究表明,年龄是影响破伤风预后的重要因素,老年患者不良结局的风险显著增高^[21]。本研究中 65 岁及以上患者的重症比例为 72.4%,高于 0~40 岁(22.2%)与 41~64 岁(44.1%)组别,与该结论一致。多因素 logistic 回归分析确认年龄 ≥ 65 是重症破伤风的独立危险因素($OR = 3.10, 95\% CI: 1.05 \sim 9.65$)。提示需重点关注老年(≥ 65 岁)破伤风患者的重症预防与管理,可通过加强监测、早期干预等措施降低重症的发生风险。Hirai^[22]等发现慢性病是影响破伤风进展的危险因素,但本研究中,慢性病史在单因素分析中与重症破伤风相关($P = 0.029$),在多因素 logistic 回归分析中未达到统计学显著性($OR = 1.94, 95\% CI: 0.65 \sim 5.74, P = 0.229$)。该结果提示,在控制混杂因素后,慢性病史对疾病严重程度的影响尚不稳定,可能与本研究的样本量较小、统计效能不足有关。此外,本研究中慢性病史主要来源于患者自我报告,存在信息偏倚,亦可能影响多因素分析的稳健性^[23]。后续研究将扩大样本量,进一步探讨慢性病史对非新生儿破伤风严重程度的影响。

本研究存在一定局限性。首先,回顾性设计可能带来信息偏倚与选择偏倚,病历记录不完整及未就诊、误诊患者的缺失可能影响数据的全面性与代表性。其次,苏州医疗条件较好,病例数较少,结论外推至其他地区时需审慎。后续将扩大研究范围以解决上述局限。尽管如此,鉴于国内尚缺乏同类区域性研

究,本成果仍可为苏州及类似地区的防控工作提供流行病学参考。

综上所述,年龄 ≥ 65 岁是重症破伤风的独立危险因素,且重症患者经济负担更重。接种疫苗是预防非新生儿破伤风的最有效措施。建议将老年人作为防控重点,加强健康教育与免疫接种,以降低其重症及死亡风险。同时,应积极推进《非新生儿破伤风诊疗规范》的临床应用,并开展医务人员专项培训,提升其早期识别、规范诊疗与免疫预防能力。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 刘斯,刘程,刘佳阳,等.《非新生儿破伤风诊疗规范(2024 年版)》要点解读[J]. 中华流行病学杂志,2024,45(11):1468 - 1476.
Liu S, Liu C, Liu JY, et al. Interpretation of the key points of regulation for diagnosis and treatment of non - neonatal tetanus (2024 edition) [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2024, 45 (11): 1468 - 1476. (In Chinese)
- [2] Yi G, Li SM, Zhang JF, et al. 6084 cases of adult tetanus from China: a literature analysis [J]. Infection and Drug Resistance, 2023, 16(1): 2007 - 2018.
- [3] Sudarshan R, Sayo AR, Renner DR, et al. Tetanus: recognition and management [J]. The Lancet Infectious Diseases, 2025, 25 (11): e645 - e657.
- [4] Gao JL, Yu XX, Cao GH, et al. Assessing the impact of the 2018 tetanus guidelines on knowledge and practices of emergency physicians in trauma patients: a national survey study [J]. PeerJ, 2023, 11(1): e16032.
- [5] 麦浩,刘颖,龙虎,等.2015—2017 年桂林市全人群破伤风流行特征调查[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2018,13(11): 1084 - 1086.
Mai H, Liu Y, Long H, et al. Epidemiological characteristics of tetanus in Guilin from 2015 to 2017 [J]. China Journal of Emergency Resuscitation and Disaster Medicine, 2018, 13(11): 1084 - 1086. (In Chinese)
- [6] 宋欣.石家庄、南京两市人群创伤后破伤风疾病负担及基层医务人员破伤风防治知识知晓情况调查[D]. 北京:中国疾病预防控制中心,2020.
Song X. Disease burden of post - traumatic tetanus in Shijiazhuang and Nanjing and awareness of tetanus prevention and treatment among primary medical staff [D]. Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2020. (In Chinese)
- [7] Stala O, Patel S, Donlon C, et al. Tetanus control in the United States and global disaster settings: public health disparities and prevention strategies [J]. Medicina (Kaunas), 2026, 62(2): 338.
- [8] Ablett J. Analysis and main experience in 82 patients treated in leeds tetanus unit [M]//Ellis M. Symposium on Tetanus in Great Britain. Boston: National Lending Library, 1967.
- [9] Lanuza PDT, Garcia JJB, Turalde CWR, et al. Clinical profile and outcomes of tetanus patients in a tertiary hospital in the Philippines: a ten - year retrospective study [J]. BMC Infectious Diseases, 2024, 24(1): 142.

[10]

Kang YW, MAI GF, ZHU XL, et al. Epidemiological and clinical characteristics of non – neonatal tetanus patients in Guangxi, China: an 11 – year retrospective study (2011 – 2021) [J]. Biomedical and Environmental Sciences, 2023, 36 (9) : 880 – 885.

[11]

Laforce FM, Young LS, Bennett JV. Tetanus in the United States (1965 – 1966) epidemiologic and clinical features [J]. New England Journal of Medicine, 1969, 280(11) : 569 – 574.

[12]

Boer M, de Voogd M, Niemeijer ND, et al. Tetanus – a case report highlighting the challenges in diagnosis and treatment [J]. Tropical Diseases Travel Medicine and Vaccines, 2024, 10 (1) : 10.

[13]

Chen Z, Lin Z, Zhang W, et al. Mortality and risk factors in hospitalised adult patients with tetanus: a systematic review and meta – analysis [J]. BMJ Open, 2025, 15(7) : e101782.

[14]

Goubrial D, Roman C, Ashok A, et al. Tetanus management in a high - resource emergency department: a case report [J]. Clin Case Rep, 2024, 12(7) : e9073.

[15]

Sivagurunathan K, Kaneshamoorthy P, Mathievaanan A, et al. Silent entry: the diagnostic challenge of tetanus without an obvious wound [J]. Cureus, 2024, 16(10) : e71432.

[16]

Elmi AH, Abdi AO. Non – Wound tetanus mimicking botulism in a low – resource setting: early recognition and successful intensive care management [J]. International Medical Case Reports Journal, 2026, 19(1) : 606704.

[17]

Hung TM, Nguyen TN, Le MT, et al. Non – medical costs incurred by critically ill patients with dengue, sepsis and tetanus within a major referral hospital in Southern Vietnam: a cost of illness study [J]. BMJ Public Health, 2025, 3(2) : e002169.

[18]

Hung TM, Van Hao N, Yen LM, et al. Direct medical costs of tetanus, dengue, and sepsis patients in an intensive care unit in Vietnam [J]. Front Public Health, 2022, 10(2) : 893200.

[19]

Wang X, Yu R, Shang X, et al. Multicenter study of tetanus patients in Fujian Province of China: a retrospective review of 95 cases [J]. BioMed Research International, 2020(1) : 8508547.

[20]

An Y, Guo Y, Li L, et al. Management and outcome of adult generalized tetanus in a Chinese tertiary hospital [J]. Front Public Health, 2024, 12(1) : 1301724.

[21]

Khan MAS, Hasan MJ, Rashid MU, et al. Factors associated with in – hospital mortality of adult tetanus patients – a multicenter study from Bangladesh [J]. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2022, 16 (3) : e0010235.

[22]

Hirai J, Mori N, Shibata Y, et al. Tetanus following canine bite in Japan: a case report and literature review [J]. Infection and Drug Resistance, 2023, 16(1) : 7427 – 7434.

[23]

Jensen HAR, Lau CJ, Davidsen M, et al. Agreement between self – reported diseases from health surveys and national health registry data: a Danish nationwide study [J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2023, 77(2) : 116 – 122.

收稿日期:2025-11-24

(上接第 3023 页)

[23]

Sekhon H, Allali G, Launay CP, et al. The spectrum of pre – dementia stages: cognitive profile of motoric cognitive risk syndrome and relationship with mild cognitive impairment [J]. European Journal of Neurology, 2017, 24(8) : 1047 – 1054.

[24]

Zhou XW, Deng HZ, Shao HY, et al. Impact of COVID – 19 pandemic on cognitive decline in community – dwelling older adults in Shanghai: a longitudinal study from 2010 to 2024 [J]. Lancet Reg Health West Pac, 2025, 63(2) : 101697.

[25]

Williams EI, Kuhn I, Brayne CE, et al. Systematic review of the association between life – course socioeconomic status and late – life cognitive decline [J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2026, 80(2) : 80 – 88.

[26]

宋婷,许欢,唐雪薇,等. 四川省老年人日常生活能力城乡差异及影响因素分析 [J]. 四川大学学报 (医学版), 2025, 56 (2) : 478 – 483.
Song T, Xu H, Tang XW, et al. Urban – Rural disparities in activities of daily living among older adults in Sichuan province and the influencing factors [J]. Journal of Sichuan University (Medical Sciences), 2025, 56(2) : 478 – 483. (In Chinese)

[27]

She R, Yan ZR, Wang P, et al. Cardiometabolic and panvascular multimorbidity associated with motoric cognitive risk syndrome in older adults [J]. Journal of Geriatric Cardiology, 2024, 21 (10) : 944 – 953.

[28]

Menart AC, Yaqub A, Dommershuijsen L, et al. Motoric cognitive risk syndrome and risk of cardiovascular disease: a population – based study [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2025, 80(6) : glaf070.

[29]

Choi J, Han SH, Ng YT, et al. Neighborhood cohesion across the Life course and effects on cognitive aging [J]. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2023, 78(10) : 1765 – 1774.

[30]

Fazekas – Pongor V, Major D, Varga JT, et al. Physiological and recovery responses to dietary polyphenols in the context of exercise: relevance for muscle aging and sarcopenia [J]. Nutrients, 2026, 18 (5) : 788.

[31]

Pettigrew C, Soldan A. Defining cognitive reserve and implications for cognitive aging [J]. Current Neurology and Neuroscience Reports, 2019, 19(1) : 1.

[32]

汪晓,周晶晶. 雌激素与认知障碍 – 痴呆症的相关研究进展 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2020, 20(7) : 4.
Wang X, Zhou JJ. Research progress on estrogen and cognitive impairment – dementia [J]. Journal of Neurology and Mental Health, 2020, 20(7) : 4. (In Chinese)

[33]

杨佳迪,石丹宁,赵丕文. 雌激素受体介导效应在骨骼肌保护作用中机制的研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2023, 29 (2) : 237 – 241.
Yang JD, Shi DN, Zhao PW. Research progress on the mechanism of estrogen receptor – mediated effects in skeletal muscle protection [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2023, 29(2) : 237 – 241. (In Chinese)

[34]

Zhou C, Wu F. Social isolation, loneliness, and motoric cognitive risk syndrome among older adults in China: a longitudinal study [J]. International Journal of Geriatric Psychiatry, 2023, 38 (4) : e5911.

[35]

Lin X, Zhao X, Liu X, et al. Independent and joint associations of loneliness and socialisolation with subjective cognitive decline in perimenopausal women [J]. Menopause, 2026, 33(9) : 1 – 9.

[36]

Al Shamsi HSS, Gardener SL, Sohrabi HR, et al. The moderating effect of dietary patterns on the association of depression and anxiety with cognitive function [J]. Clin Nutr, 2025, 51 (1) : 278 – 286.

收稿日期:2026-02-11