

·综述·

云南省恙虫病媒介恙螨区系研究进展

周瑜,任天广*

大理大学护理学院,云南 大理 671000

摘要:恙螨隶属于节肢动物门、蛛形纲、蜱螨亚纲、真螨目的恙螨科和列恙螨科,种类繁多,在全球范围内,已知恙螨超过3 700种,中国记录了3个亚科46属531种。其中,云南省记录了3个亚科32属320种,位居全国报道之首。现阶段认为恙螨是恙虫病的唯一传播媒介,全球已知的恙虫病潜在传播媒介约有60种,中国已被证实的媒介恙螨有6种:地里纤恙螨、小板纤恙螨、微红纤恙螨、吉首纤恙螨、高湖纤恙螨和海岛纤恙螨,云南省记录到的媒介恙螨有5种:地里纤恙螨、小板纤恙螨、微红纤恙螨、高湖纤恙螨和海岛纤恙螨。将云南省划分为横断山中部小区、横断山南部小区、滇东高原小区、滇西高原小区和滇南山地小区5个动物地理小区进行区系研究,发现横断山南部小区已知恙螨的属、种及恙虫病病例数最多,有3亚科22属216种,5种媒介恙螨均有分布;滇南山地小区恙螨种类、数量最少,有3亚科12属91种;小板纤恙螨是云南省全境范围内的优势恙螨。云南省自然地理条件适合恙螨孳生,导致了大量的恙虫病病例。据统计云南省恙虫病病例数增长最快,2016、2017、2018年患病人数分别为2006年的15.40倍、20.64倍、28.91倍,恙虫病感染人数逐年递增。恙虫病仍然是我国云南地区较严重的公共卫生问题,威胁着疫区群众的健康,对恙虫病的预防和控制仍需聚焦于疫区公众。

关键词:媒介恙螨;区系;恙虫病;动物地理小区;云南

中图分类号:R384.4 文献标识码:A 文章编号:1009-9727(2023)05-550-06

DOI:10.13604/j.cnki.46-1064/r.2023.05.20

Fauna of scrub typhus vector chigger mites in Yunnan Province

ZHOU Yu, REN Tian-guang

School of Nursing, Dali University, Dali, Yunnan 671000, China

Corresponding author: REN Tian-guang, E-mail: rtg4900@163.com

Abstract: Chigger mites belong to the phylum Arthropoda, class Arachnida, sub-class Acari, order Parasitiformes, family Trombiculidae and Leeuwenhoeikiidae, with a wide range of species. There are more than 3 700 known species of mites globally, of which 531 species in 46 genera from three sub-families have been recorded in China, and 320 species of chigger mites recorded from 3 subfamilies and 32 genera in Yunnan Province. At this stage, chigger mites are the only vectors of scrub typhus, with about 60 species worldwide being potential vectors. Six vectorial mite species have been confirmed in China, including *Leptotrombidium deliense*, *L. scutellare*, *L. rubellum*, *L. sialkotense*, *L. kaohuense*, *L. insulare*. Yunnan Province has reported five vectorial mite species, including the previously-mentioned five species except for *L. sialkotense*. The zoogeographic study divided Yunnan Province into 5 zoogeographic areas, namely, Central Hengduan Mountains subregion, Southern Hengduan Mountains subregion, Eastern Yunnan Plateau subregion, Western Yunnan Plateau subregion, Southern Yunnan Mountainous subregion. The Southern Hengduan Mountains subregion has the highest number of known genera and species of scrub typhus and the highest number of scrub typhus cases, with 216 species in 22 genera from 3 subfamilies, and all 5 species of vector scrub typhus were distributed. Southern Yunnan Mountain subregion has the least number of mite species, with 91 species in 12 genera from three sub-families, with *L. scutellare* being the dominant vectorial mite species across the province. Due to suitable natural geographic conditions in Yunnan Province, vectorial mites can propagate rapidly, leading to a large number of scrub typhus cases. According to statistics, the number of scrub typhus cases in Yunnan Province has rapidly increased, with 15.40 times, 20.64 times and 28.91 times more cases in 2016, 2017 and 2018 respectively than in 2006. Scrub typhus remains a serious public health problem in Yunnan Province, posing a threat to the health of the local population. Therefore, prevention and control efforts should continue to focus on the affected areas and the general public.

Keywords: Vector chigger mites; fauna; scrub typhus; zoogeographic; Yunnan

恙虫病 (scrub typhus, ST) 是由恙虫病东方体 (*Orientia tsutsugamushi*, Ot) 通过恙螨幼虫叮咬感染所

致的自然疫源性疾病,鼠类是主要传染源,恙螨是唯一传播媒介,人类普遍易感,主要临床表现为急性发

基金项目:云南省地方高校基础联合项目(No. 202001BA070001-053)

作者简介:周瑜(1994—),女,硕士研究生,研究方向:临床护理及媒介昆虫。

*通信作者:任天广, E-mail: rtg4900@163.com

热、焦痂溃疡、皮疹、淋巴结肿大,伴(或不伴)多器官功能障碍,临床表现无特异性,导致误诊、漏诊率高而延误治疗,病死率为6%^[1-2]。据世界卫生组织估计^[3-4],目前世界上超过55%的人口生活在恙虫病流行地区,然而由于 *Ot* 基因频繁重组及主要表面蛋白(TSA56)的高度变异性,在预防恙虫病上仍没有可靠有效的疫苗,对疫区的公众健康产生了重大威胁。

恙螨属蛛形纲、蜱螨亚纲、真螨目、恙螨总科,现阶段认为是恙虫病的唯一传播媒介,也被证实为流行性出血热等人兽共患病的潜在传播媒介^[5]。在全球范围内,有记录的恙螨超过3 700种,潜在传播媒介约有60种,中国记录的恙螨达531种,其中有6种恙螨已被证实是恙虫病的主要传播媒介,包括地里纤恙螨、小板纤恙螨、微红纤恙螨、吉首纤恙螨、高湖纤恙螨和海岛纤恙螨,云南省记录恙螨274种^[6-8],有5种主要传播媒介恙螨,为地里纤恙螨、小板纤恙螨、微红纤恙螨、高湖纤恙螨和海岛纤恙螨^[2]。通过恙虫病媒介恙螨区系的研究,不仅可以确定我国云南地区恙螨的组成、物种多样性、群落多样性、生态系统多样性,还可以揭示恙螨优势种对于疾病传播的重要作用,为制定恙虫病防制措施提供理论基础^[9]。

1 自然概况

云南省地处中国西南边陲,位于东经97°31′~106°11′和北纬21°8′~29°15′之间,幅员辽阔,地形地貌复杂,河川纵横,主要表现为亚热带高原季风型气候。最热月7月均气温在19~22℃之间,最冷月1月均气温在6~8℃之间,气温随地势高低垂直变化非常明显,自然资源丰富而独特,在全国有记录的2.5万种昆虫类中,云南有1万余种;云南有高等植物19 333种,占全国的50.1%^[10]。

貌复杂,河川纵横,主要表现为亚热带高原季风型气候。最热月7月均气温在19~22℃之间,最冷月1月均气温在6~8℃之间,气温随地势高低垂直变化非常明显,自然资源丰富而独特,在全国有记录的2.5万种昆虫类中,云南有1万余种;云南有高等植物19 333种,占全国的50.1%^[10]。

2 恙螨宿主区系特征

恙螨宿主包括哺乳类、鸟类、爬虫类与甲壳类等,恙螨可寄生于多种动物宿主体表^[5],其中,恙虫病媒介地里纤恙螨主要寄生宿主为黑线姬鼠、齐氏姬鼠、珀氏长吻松鼠、西南绒鼠、大绒鼠、锡金小鼠、社鼠、针毛鼠、青毛鼠、斯氏家鼠、褐家鼠、大足鼠和黄胸鼠^[11],小板纤恙螨主要寄生宿主为大绒鼠和齐氏姬鼠^[2],微红纤恙螨主要寄生宿主为黄胸鼠,高湖纤恙螨主要寄生宿主为社鼠、针毛鼠、黄毛鼠、黄胸鼠和褐家鼠^[12-13],黄胸鼠、褐家鼠、大绒鼠、臭鼯鼠和树鼯为云南省媒介恙螨的优势宿主动物,宿主特异性差,容易在不同地域和不同宿主间传播恙虫病等人兽共患病和虫媒传染病^[7]。云南省媒介恙螨宿主动物及其体表恙螨种类见表1。

3 恙螨物种区系特征

中国已知恙螨3亚科50属531种,西南地区已知恙螨3亚科26属308种,云南已知恙螨3亚科26属274种^[12,5,7],据以往调查结果,并对1960—2021年涉及

表1 云南省媒介恙螨宿主动物及其体表恙螨种类
Table 1 Host animals of vector chiggers and their body surface mite species in Yunnan Province

宿主名称 Host name	媒介恙螨数 Vector chig- gers number	参考文献 Ref- erences	宿主名称 Host name	媒介恙螨数 Vector chig- gers number	参考文献 Ref- erences
啮齿目 Order Rodentia			绒鼠属 Genus <i>Eothenomys</i> Miller 1896		
鼠科 Family Muridae			大绒鼠 <i>E. miletus</i> (Thomas, 1914)	4	[5,14]
鼠属 Genus <i>Rattus</i> Fischer 1803			滇绒鼠 <i>E. eleusis</i> (Thomas, 1911)	1	[5,14]
黄胸鼠 <i>R. tanezum</i> i (Temminck, 1844)	4	[5,14]	玉龙绒鼠 <i>E. proditor</i> (Hinton, 1923)	1	[5,14]
大足鼠 <i>R. nitidus</i> (Hodgson, 1845)	2	[5,14]	西南绒鼠 <i>E. custos</i> (Thomas, 1912)	4	[5,14]
褐家鼠 <i>R. norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	4	[5,14]	松鼠科 Family Sciuridae		
斯氏家鼠 <i>R. brunneusculus</i> (Hodgson, 1845)	3	[5,14]	丽松鼠属 Genus <i>Callosciurus</i> Gray 1867		
白腹鼠属 Genus <i>Niviventer</i> Marshall 1976			赤腹松鼠 <i>C. erythraeus</i> (Pallas, 1779)	1	[5,14]
社鼠 <i>N.confucianus</i> (Milne-Edwards,1871)	3	[5,14]	花松鼠属 Genus <i>Tamiops</i> Allen 1906		
针毛鼠 <i>N.fulvescens</i> (Gray, 1847)	3	[5,14]	隐纹花松鼠 <i>T. swinhoei</i> (Milne-Edwards, 1874)	1	[5,14]
安氏白腹鼠 <i>N. andersoni</i> (Thomas, 1911)	3	[5,14]	长吻松鼠属 Genus <i>Dremomys</i> Heude 1898		
四川白腹鼠 <i>N. excelsior</i> (Thomas 1911)	2	[5,14]	珀氏长吻松鼠 <i>D. pernyi</i> (Milne-Edwards, 1867)	2	[5,14]
小鼠属 Genus <i>Mus</i> Linnaeus 1758			鼯鼠科 Family Soricidae		
卡氏小鼠 <i>M. caroli</i> (Bonhote, 1902)	1	[5,14]	臭鼯属 Genus <i>Suncus</i> Ehrenberg 1832		
锡金小鼠 <i>M. pahari</i> (Thomas, 1916)	3	[5,14]	臭鼯 <i>S. murinus</i> (Linnaeus, 1766)	4	[5,14]
姬鼠属 Genus <i>Apodemus</i> Kaup 1829			麝鼯属 Genus <i>Crocidura</i> Wagier 1780		
中华姬鼠 <i>A. draco</i> (Barrett-Hamilton, 1900)	1	[5,14]	灰麝鼯 <i>C. attenuata</i> (Milne-Edwards, 1872)	2	[5,14]
大林姬鼠 <i>A. peninsulae</i> (Thomas, 1906)	1	[5,14]	白尾梢麝鼯 <i>C. dracula</i> (Thomas, 1912)	2	[5,14]
小林姬鼠 <i>A. sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	[5,14]	微尾鼯属 Genus <i>Anourosorex</i> (Milne-Edwards, 1872)		

续表1

宿主名称 Host name	媒介恙螨数 Vector chig- gers number	参考文献 Ref- erences	宿主名称 Host name	媒介恙螨数 Vector chig- gers number	参考文献 Ref- erences
齐氏姬鼠 <i>A. chevieri</i> (Milne-Edwards, 1868)	3	[5,14]	四川短尾鼯 <i>A. squamipes</i> (Milne-Edwards, 1872)	3	[5,14]
大耳姬鼠 <i>A. latronum</i> (Thomas, 1911)	2	[5,14]	攀鼯目 Order Scandetia		
澜沧江姬鼠 <i>A. ilex</i> (Liu, 2004)	1	[5,14]	树鼯科 Family Tupaiidae		
硕鼠属 Genus <i>Berylmys</i> Ellerman 1947			树鼯属 Genus <i>Tupaia</i> Yraffes, 1821		
青毛鼠 <i>B. bowersi</i> (Anderson, 1879)	2	[5,14]	树鼯 <i>T. belangeri</i> (Wagner, 1841)	4	[5,14]
猬形目 Order Erinaceomorpha			兔形目 Order Logomorpha		
猬科 Family Erinaceidae			鼠兔科 Family Ochotonidae		
鼯猬属 Genus <i>Neotetracus</i> Trouessart 1909			鼠兔属 Genus <i>Ochotona</i> Link 1795		
中华新猬 <i>N. sinensis</i> (Trouessart, 1909)	3	[5,14]	藏鼠兔 <i>O. thibetana</i> (Milne-Edwards, 1871)	2	[5,14]
毛猬属 Genus <i>Hylomys</i> Mueller 1840			食肉目 Order Carinivora		
坚实猪猬 <i>H. suillus</i> (Mueller, 1840)	3	[5,14]	鼬科 Family Mustelidae		
巢鼠属 Genus <i>Micromys</i> Dehne 1841			鼬属 Genus <i>Mustela</i> Linnaeus, 1758		
巢鼠 <i>M. minutus</i> (Pallas, 1771)	1	[5,14]	黄腹鼬 <i>M. kathiah</i> (Hodgson, 1835)	1	[5,14]
板齿鼠属 Genus <i>Bandicota</i> Gray 1873			鼯鼠科 Family Petauristidae		
板齿鼠 <i>B. indica</i> (Bechstein, 1800)	1	[5,14]	鼯鼠属 Genus <i>Petaurista</i> Link 1795		
仓鼠科 Family Cricetida			黄耳鼯鼠 <i>P. xanthotis</i> (Milne-Edwards, 1868)	1	[5,14]

恙螨物种区系的文献进行分析和甄别,云南已知恙螨达3亚科32属320种^[7-8, 14-17],3亚科为(恙螨亚科、背展恙螨亚科、列恙螨亚科),32属为(纤恙螨属、叶片恙螨属、新恙螨属、鼠恙螨属、翼手恙螨属、长鞭恙螨属、微恙螨属、真恙螨属、斑甲恙螨属、双棘恙螨属、蜥恙螨属、合轮恙螨属、珠恙螨属、副珠恙螨属、钳齿恙螨属、新棒恙螨属、囊棒恙螨属、毫前恙螨属、埋甲恙螨属、爬虫恙螨属、吕德恙螨属、棒感恙螨属、华棒恙螨属、真棒恙螨属、无前恙螨属、棒六恙螨属、背展恙螨属、间毛恙螨属、螯齿恙螨属、甲梯恙螨属、春川恙螨属、滑顿恙螨属),云南已知恙螨占我国已知恙螨属、种的64.00%、60.26%,种类丰富,位居全国报道之首。

4 云南省恙螨的区系分布及动物地理区划

本文根据以往恙螨调查结果,结合自然气候、地形地貌、水系、植被等特点,参考张荣祖^[18]《中国动物地理》对中国动物地理区划,将云南省已知医学恙螨的分布划分为横断山中部小区、横断山南部小区、滇东高原小区、滇西高原小区和滇南山地小区5个动物地理小区,其中横断山中部小区、横断山南部小区和滇东高原小区属于西南区西南山地亚区,滇西高原小区和滇南山地小区属于华南区滇南山地亚区^[19-20](图1),不同小区媒介恙螨分布见表2。

4.1 横断山中部小区 横断山中部小区属青藏高原南延、向云贵高原过渡的横断山脉纵谷地带,境内怒江、澜沧江和金沙江三江并流,由北往南纵贯全区,三江并流地区占全国土地面积不到0.4%,但拥有全国

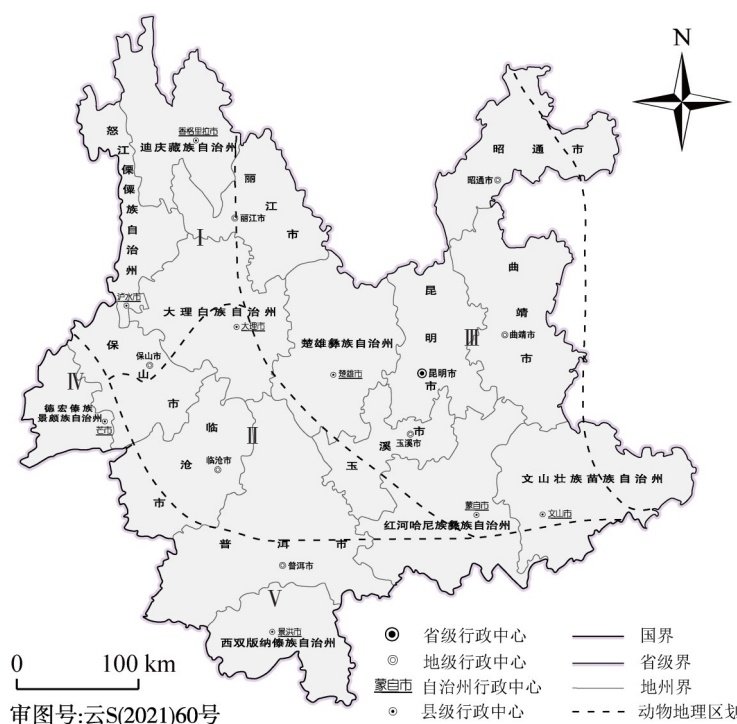
20%以上的高等植物和25%的动物种数,物种多样性较高,已知恙螨3亚科15属123种^[14, 16],占云南省记录的恙螨属、种46.88%、38.44%。除地里纤恙螨,其余4种为横断山中部小区恙虫病主要媒介。2006—2017年,剑川恙虫病病例最多,德钦恙虫病病例最少^[21],恙虫病发病率与气温、降水、森林覆盖率呈正相关^[22],德

表2 云南省恙虫病主要媒介恙螨在不同动物地理区划的分布

Table 2 Distribution of scrub typhus mites, the main vector of scrub typhus, in different zoogeographic zones of Yunnan Province

媒介恙螨 Vector of scrub typhus	西南区 South- west region			滇南区 Southern Yunnan region	
	I	II	III	IV	V
地里纤恙螨 <i>Leptotrombidium deliense</i> (Walch, 1922) ^[14]	0	1	1	1	1
海岛纤恙螨 <i>Leptotrombidium insulare</i> (Wei et al, 1989) ^[14]	1	1	0	0	0
高湖纤恙螨 <i>Leptotrombidium kaohuense</i> (Yang et al, 1959) ^[14]	1	1	1	0	1
微红纤恙螨 <i>Leptotrombidium rubellum</i> (Wang and Liao, 1984) ^[14]	1	1	0	1	1
小板纤恙螨 <i>Leptotrombidium scutellare</i> (Nagayo et al, 1921) ^[14]	1	1	1	1	1
总计 Total	4	5	3	3	4

注: I. 横断山中部小区; II. 横断山南部小区; III. 滇东高原小区; IV. 滇西高原小区; V. 滇南山地小区。Note: I. Central Hengduan Mountains subregion; II. Southern Hengduan Mountains subregion; III. Eastern Yunnan Plateau subregion; IV. Western Yunnan Plateau subregion; V. Southern Yunnan Mountainous subregion.



审图号:云S(2021)60号

I. 横断山中部小区(贡山、剑川、丽江、香格里拉、兰坪、维西、德钦); II. 横断山南部小区(耿马、临沧、永德、宁洱、元江、大理); III. 滇东高原小区(陆良、富源、绥江、文山、巧家、蒙自、宾川); IV. 滇西高原小区(陇川、梁河、瑞丽); V. 滇南山地小区(河口、普洱、马关、勐海、景洪)。

I. Central Hengduan Mountains subregion (Gongshan, Jianchuan, Lijiang, Xianggelila, Lanping, Weixi, Deqin); II. Southern Hengduan Mountains subregion (Gengma, Lincang, Yongde, Ning'er, Yuanjiang, Dali); III. Eastern Yunnan Plateau subregion (Luliang, Fuyuan, Suijiang, Wenshan, Qiaojia, Mengzi, Binchuan); IV. Western Yunnan Plateau subregion (Longchuan, Lianghe, Ruili); V. Southern Yunnan Mountainous subregion (Hekou, Puer, Maguan, Menghai, Jinghong).

图1 云南省动物地理区划

Fig. 1 Zoogeographic fauna of Yunnan Province

钦恙虫病发病率较低,与海拔6 740 m的梅里雪山位于德钦境内,山峰终年积雪,全年气温低、降雨少有关,德钦气温低、降雨少、海拔高,不利于恙螨生存。

4.2 横断山南部小区 横断山南部小区地形地貌复杂,山川纵横交错,海拔高差悬殊,自北向南,山势逐渐趋于平缓,河谷逐渐开阔,已知恙螨3亚科22属216种^[14, 23],占云南已知恙螨的属、种的68.75%、67.50%,是5个地理小区中已知恙螨的属、种最多的地理小区,且云南省5种恙虫病主要媒介均分布在横断山南部小区。2006—2017年,除元江恙虫病病例较少,其余地区恙虫病病例均高于横断山中部小区^[21]。横断山南部小区较横断山中部小区气温高、降雨多、海拔低,其境内温暖潮湿的环境利于恙螨的孳生,当气温升高1℃时,当周恙虫病发生风险增加3.8%,说明气象因素不仅影响人类社会行为,还影响病原体增殖、传播媒介生长和繁殖速度,进而影响恙虫病发病率^[24]。

4.3 滇东高原小区 滇东高原小区地处红河和珠江上游,境内多为低山、丘陵^[19],已知恙螨3亚科12属102种^[14, 16, 23],占云南已知恙螨的属、种的37.50%、31.88%,较横断山中部小区和横断山南部小区恙螨

属、种少,地里纤恙螨、高湖纤恙螨、小板纤恙螨是滇东高原小区恙虫病的主要传播媒介。2006—2017年,滇东高原小区中宾川恙虫病病例最多,其余地区恙虫病病例较少^[21]。宾川地处金沙江南岸干热河谷地区,光热充足,气候极其适宜农作物生长,增加了人们接触恙螨媒介的风险,也增加了受感染的风险。

4.4 滇西高原小区 滇西高原小区紧靠北回归线,属亚热带湿润性季风气候,雨热同期,干冷同季,年温差小,霜期短,地形地貌复杂,境内东北高而陡峻,西南低而宽缓,海拔高差悬殊较大,已知恙螨3亚科17属116种^[14],占云南已知恙螨的属、种的53.13%、36.25%,地里纤恙螨、微红纤恙螨、小板纤恙螨是滇西高原小区恙虫病的主要传播媒介。2006—2017年,滇西高原小区平均恙虫病病例高于100例^[21],可能与滇西高原小区森林覆盖率高,生物物种多样性丰富,年温差小,雨热同期有关。而且,梁河以种植粮、蔗、茶和畜牧养殖为主,田间劳作亦会增加与恙螨媒介接触风险和感染恙虫病的风险。

4.5 滇南山地小区 滇南山地小区靠近北回归线,长夏无冬,动植物资源十分丰富,已知恙螨3亚科12属91种^[14, 16],占云南已知恙螨的属、种的37.50%、

28.44%,较横断山中部小区、横断山南部小区、滇东高原小区和滇西高原小区恙螨属、种少,除海岛纤恙螨,其余4种为横断山中部小区恙虫病主要媒介。2006—2017年,景洪与勐海病例数较多^[21],与二者地处西双版纳境内,全年温暖湿润,无四季之分有关,温暖湿润的环境有利恙螨孳生,而西双版纳独特的自然资源,使当地生态旅游业有较好发展,这意味当地发生恙螨感染的风险上升。

云南省5种媒介恙螨,小板纤恙螨是云南省全境范围内的优势恙螨种类,其次为地里纤恙螨、微红纤恙螨和高湖纤恙螨,海岛纤恙螨主要在西南区。在5个地理小区中,横断山南部小区已知恙螨的属、种及恙虫病病例数最多,滇南高原小区已知恙螨的属、种及恙虫病病例数最少,这可能与两个疫源地的自然环境因素有关。相关研究^[25]发现气温升高1℃,每月恙虫病病例数增加14.98%;日照时间增加1h,每月恙虫病病例数增加0.17%或0.54%;降雨量增加1mm,每月恙虫病病例数增加0.05%或0.10%。云南地形地貌复杂,高山峡谷相间,垂直气候明显,自然地理条件适合恙螨孳生,导致了大量的恙虫病病例^[26]。据统计^[21,27],云南省恙虫病病例数增长最快,2016、2017、2018年患病人数分别为2006年的15.40倍、20.64倍、28.91倍,恙虫病感染人数逐年递增,恙虫病仍然是我国云南地区较严重的公共卫生问题,威胁着疫区群众的健康,预防和控制仍需聚焦于疫区公众。

5 展 望

长期以来,我国昆虫学、寄生虫学、流行病学及其他广大研究人员,对恙螨的种类及其分类进行了大量调查研究,积累了庞大的原始数据,较好地揭示了我国各个地区恙螨区系、物种多样性和群落多样性等特点,云南多地已开展恙螨区系调查工作,包括现场调查、宿主动物诱捕、恙螨采集、宿主和恙螨分类鉴定,并且首次在恙螨研究领域使用种样方关系、Preston对数正态模型等对恙螨区系分布规律进行了研究,是中国境内恙螨区系与分类研究最详尽的地区,但恙螨现场调查和分类工作艰苦、技术难度大从事研究人员少,建议各地加强恙螨经典分类的人才培养。云南省共计129个县级行政区划单位,仍有未系统进行恙螨、媒介恙螨区系调查的县市,随着全球气候变暖和城市化进程,恙螨区系多样性亦可能发生变化,部分标本无具体采集县市,有必要重新开展恙螨调查。

伦理审查与知情同意 本研究不涉及伦理批准和患者知情同意

利益冲突声明 所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 王昊,杨军杰,钟炎平,等.恙虫病特殊临床表现和临床诊治的研究进展[J].中华传染病杂志,2021,39(11):707-710.
WANG H, YANG J J, ZHONG Y P, et al. Research progress on special clinical manifestations and clinical diagnosis and treatment of tsutsugamushi disease[J]. Chin J Infect Dis, 2021, 39(11):707-710 (in Chinese)
- [2] 相蓉,郭宪国.小板纤恙螨的研究进展[J].中国病原生物学杂志,2020,15(12):1473-1479.
IANG R, GUO X G. Advances in research on *Leptotrombidium scutellare*[J]. J Pathog Biol, 2020, 15(12): 1473-1479.(in Chinese)
- [3] XU G, WALKER D H, JUPITER D, et al. A review of the global epidemiology of scrub typhus[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2017, 11(11): e0006062.
- [4] 栗绍刚,郭东星,李静宜,等.恙虫病临床诊治特点及预防[J].寄生虫与医学昆虫学报,2019,26(2):118-123.
LI S G, GUO D X, LI J Y, et al. Clinical diagnosis, treatment and prevention of scrub typhus[J]. Acta Parasitol Med Entomol Sin, 2019, 26(2): 118-123.(in Chinese)
- [5] 吕艳.中国西南地区地里纤恙螨等重要恙螨分布规律研究[D].贵阳:贵州大学,2021:1-127.
LYU Y. Study on the distribution regularity of important chigger mites in southwest China.[D]. Guiyang: Guizhou University, 2021: 1-127.(in Chinese)
- [6] DING F, GUO X G, SONG W Y, et al. Infestation and distribution of chigger mites on Brown rat (*Rattus norvegicus*) in Yunnan Province, Southwest China[J]. Trop Biomed, 2021, 38(1): 111-121.
- [7] PENG P Y, GUO X G, REN T G, et al. An updated distribution and hosts: trombiculid mites (Acari: Trombidiformes) associated with small mammals in Yunnan Province, southwest China[J]. Parasitol Res, 2016, 115(5): 1923-1938.
- [8] 刘小虎,任天广.中国恙螨新种及新纪录名录[J].中国热带医学,2022,22(6):512-516.
LIU X H, REN T G. The list of new species and new record chigger mites in China[J]. China Trop Med, 2022, 22(6): 512-516. (in Chinese)
- [9] 曾旭灿,周红宁.我国大陆地区蚊类区系分类特征研究现状[J].中国媒介生物学及控制杂志,2011,22(5):512-514.
ZENG X C, ZHOU H N. Current taxonomic characteristics of mosquito fauna in China[J]. Chin J Vector Biol Control, 2011, 22(5): 512-514.(in Chinese)
- [10] 云南省人民政府.云南印象[EB/OL].(2022-11-02)[2023-03-31].
<http://www.yn.gov.cn/ynkg/gkl/>.
- [11] LV Y, GUO X G, JIN D C. Research progress on *Leptotrombidium deliense*[J]. Korean J Parasitol, 2018, 56(4): 313-324.
- [12] 蒋文丽,郭宪国,宋文字,等.云南省微红纤恙螨分布规律的进一步研究[J].中国病原生物学杂志,2017,12(10):979-982,993.
JIANG W L, GUO X G, SONG W Y, et al. A further study on the distribution of *Leptotrombidium rubellum* in Yunnan Province[J]. J Pathog Biol, 2017, 12(10): 979-982, 993.(in Chinese)
- [13] 蒋文丽,郭宪国,杨志华.高湖纤恙螨的研究现状[J].中国病原生物学杂志,2017,12(5):484-486.

- JIANG W L, GUO X G, YANG Z H. A review of current research on *Leptotrombidium kaohuense*[J]. J Pathog Biol, 2017, 12(5): 484–486.(in Chinese)
- [14] PENG P Y, GUO X G, REN T G, et al. Species diversity of ectoparasitic chigger mites (Acari: Prostigmata) on small mammals in Yunnan Province, China[J]. Parasitol Res, 2016, 115(9): 3605–3618.
- [15] 侯舒心, 郭宪国, 门兴元, 等. 云南省恙螨名录初报[J]. 蛛形学报, 2006(2): 114–122.
- HOU S X, GUO X G, MEN X Y, et al. Preliminary report on Name list of chiggers in Yunnan Province[J]. Acta Arachnol Sin, 2006(2): 114–122.(in Chinese)
- [16] 黎家灿. 中国恙螨: 恙虫病媒介和病原体研究[M]. 广州: 广东科技出版社, 1997: 1–570.
- [17] 王敦清, 余自忠. 我国纤恙螨(*Leptotrombidium* s.str.)的种类、分布及其检索表[J]. 地方病通报, 1989, 4(1): 45–56.
- WANG D Q, YU Z Z. Chigger mites of the genus *leptotrombidium* s.str.in China with keys to species and their distribution[J]. Endem Dis Bull, 1989, 4(1): 45–56.(in Chinese)
- [18] 张荣祖. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 1–502.
- [19] 罗礼溥, 郭宪国. 云南省医学革螨区系聚类分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2006, 1(6): 420–423.
- LUO L P, GUO X G. Cluster analysis of medical gamasid mites fauna in Yunnan, China[J]. J Pathog Biol, 2006, 1(6): 420–423.(in Chinese)
- [20] 孟艳芬, 郭宪国. 云南省吸虱昆虫区系及物种多样性[J]. 昆虫知识, 2008, 45(4): 635–641.
- MENG Y F, GUO X G. Fauna and species diversity of sucking lice in Yunnan[J]. Chin Bull Entomol, 2008, 45(4): 635–641. (in Chinese)
- [21] PENG P Y, XU L, WANG G X, et al. Epidemiological characteristics and spatiotemporal patterns of scrub typhus in Yunnan Province from 2006–2017[J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 2985.
- [22] 李文, 李贵昌, 刘小波, 等. 恙虫病流行特征及影响因素研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2020, 31(6): 738–743.
- LI W, LI G C, LIU X B, et al. Research progress in epidemiological characteristics and influencing factors of scrub typhus[J]. Chin J Vector Biol Control, 2020, 31(6): 738–743.(in Chinese)
- [23] 余自忠, 陈汝华, 林家冰. 云南恙螨五新种(蜱螨亚纲: 恙螨科)[J]. 动物分类学报, 1996, 21(4): 430–437.
- YU Z Z, CHEN R H, LIN J B. Five new species of chigger mites from Yunnan Province, China(Acari: Trombiculidae)[J]. Acta Zootaxonomica Sin, 1996, 21(4): 430–437.(in Chinese)
- [24] 李文, 牛彦麟, 赵哲, 等. 气象因素对云南省西南地区恙虫病流行的影响与滞后效应研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(7): 1235–1239.
- LI W, NIU Y L, ZHAO Z, et al. Meteorological factors and related lag effects on scrub typhus in southwestern Yunnan[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(7): 1235–1239.(in Chinese)
- [25] LI T G, YANG Z C, DONG Z Q, et al. Meteorological factors and risk of scrub typhus in Guangzhou, Southern China, 2006–2012[J]. BMC Infect Dis, 2014, 14: 139.
- [26] 秦瑶, 张伦, 张瑶, 等. 2016—2020年四川省恙虫病流行特征分析[J]. 预防医学情报杂志, 2022, 38(10): 1329–1333.
- QIN Y, ZHANG L, ZHANG Y, et al. Epidemiological characteristics of tsutsugamushi disease in Sichuan Province from 2016–2020[J]. J Prev Med Inf, 2022, 38(10): 1329–1333.(in Chinese)
- [27] 路伟民, 杨小涛, 朱瑛, 等. 儿童恙虫病175例的临床特征及重症恙虫病危险因素[J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(8): 72–80.
- LU W M, YANG X T, ZHU Y, et al. Clinical features and risk factors for critical cases of scrub typhus in 175 children[J]. J Kunming Med Univ, 2022, 43(8): 72–80.(in Chinese)

收稿日期:2022-10-08 编辑:王思衡 黄艳

(上接第549页)

- FAN L N, MENG J, XU Z, et al. Analysis on individual dosage monitoring results of medical radiation workers in medical institutions of Jizhou District of Tianjin from 2016–2021[J]. Occup Health, 2022, 38(17): 2305–2308, 2314.(in Chinese)
- [17] 黄强, 赵巧玲, 徐思垚, 等. 2018年重庆市放射工作人员外照射个人剂量监测结果分析[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(14): 2440–2443.
- HUANG Q, ZHAO Q L, XU S Y, et al. Analysis of individual dose monitoring results of radiation workers in Chongqing in 2018[J]. J Mod Med Health, 2021, 37(14): 2440–2443.(in Chinese)
- [18] 黄强, 黄锐, 刁军, 等. 重庆市介入放射工作人员个人剂量监测情况分析[J]. 现代预防医学, 2022, 49(11): 1955–1960.
- HUANG Q, HUANG R, DIAO J, et al. Analysis of individual dose monitoring of interventional radiological workers in Chongqing[J]. Mod Prev Med, 2022, 49(11): 1955–1960.(in Chinese)
- [19] 舒文, 殷维, 戴艳, 等. 2010—2018年武汉市某三级甲等医院放射工作人员个人剂量监测结果[J]. 职业与健康, 2021, 37(3): 293–296.
- SHU W, YIN W, DAI Y, et al. Monitoring results of individual dose among radiation workers in a grade-a tertiary hospital of Wuhan City from 2010–2018[J]. Occup Health, 2021, 37(3): 293–296.(in Chinese)
- [20] 宋虹, 郝培, 杜钟庆, 等. 某市部分医疗机构放射工作人员的个人剂量分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2018, 36(5): 359–361.
- SONG H, HAO P, DU Z Q, et al. Personal dose analysis of radiation workers in some medical institutions in a city[J]. Chin J Ind Hyg Occup Dis, 2018, 36(5): 359–361.(in Chinese)

收稿日期:2022-08-26 编辑:朱学义 王佳燕