

蜱类摘除方法概述

张萌, 王桐萱, 于志军, 刘敬泽

河北师范大学生命科学学院, 河北 石家庄 050024

摘要: 蜱类作为传播病原体种类最多的专性吸血节肢动物, 其对人类的危害仅次于蚊类。一旦被蜱类叮咬, 如果不及时摘除, 蜱类会吸取大量的血液, 同时释放毒素或传播病原体, 给人类健康带来极大危害。因此, 及时摘除体表寄生蜱十分必要。我国每年都会有大量的人被蜱叮咬, 但对于如何正确摘除蜱争论颇多。如何正确快速地摘除叮咬蜱类, 避免蜱媒疾病的发生和蜱传毒素的释放, 越来越受到民众的关心和重视。该文对近年来蜱类的摘除方法进行了比较分析, 评估了不同摘除方法的摘除效果、优缺点及适用范围, 为有效降低蜱类对人体造成的危害提供理论基础, 对有效防控蜱和蜱媒疾病具有重要意义。

关键词: 蜱; 叮咬; 摘除; 防护

中图分类号: R384.4 文献标识码: A 文章编号: 1003-8280(2021)02-0243-04

DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2021.02.025

An overview of tick removal methods

ZHANG Meng, WANG Tong-xuan, YU Zhi-jun, LIU Jing-ze

College of Life Sciences, Hebei Normal University, Shijiazhuang, Hebei 050024, China

Corresponding author: YU Zhi-jun, E-mail: yzj116@163.com

Supported by the Natural Science Foundation of Hebei Province of China (No. C2019205064), and National Key R&D Program of China (No. 2018YFC0506903)

Abstract: Ticks are obligate bloodsucking arthropods that transmit the most diverse pathogens, and the harm to humans caused by ticks is secondary only to that by mosquitoes. Once a tick bites the human body, it can ingest a large amount of blood and release toxins or pathogens if not removed immediately, which causes great harm to humans. Hence, it is of great importance to remove on-host ticks on the body surface as soon as possible. A huge number of tick biting cases occur in China each year, whereas there still exist controversies regarding how to remove the ticks correctly. It has attracted more and more public attention regarding how to correctly remove the biting ticks to avoid the occurrence of tick-borne diseases and the release of tick-mediated toxins. This article has made a comparative analysis on the tick removal methods in recent years and evaluated the effects of different removal methods as well as their advantages and disadvantages and scope of application. This provides a theoretical foundation for reducing tick-induced harm to humans; meanwhile, it is important for effective prevention and control of ticks and tick-borne diseases.

Key words: Tick; Bite; Removal; Protection

蜱类是脊椎动物体表专性吸血的寄生虫, 在寄生吸血过程中, 会使宿主出现皮肤损伤和瘙痒, 部分种类可释放毒素, 造成宿主动物过敏、瘫痪甚至死亡^[1-2]。蜱类还可作为多种病原体的传播媒介和贮存宿主, 导致人类疾病流行, 对人类健康、畜牧业生产及野生动物危害极大^[3-4]。目前全世界已知蜱类超过 900 种, 中国已描述定名 125 种^[5]。在我国现有蜱类中已发现 60 种具有病原体传播潜能, 其中 36 种已检测出病原体^[6], 且近年来不断有新发的蜱媒疾病出现 (如发热伴血小板减少综合征、红肉过敏症等), 甚至蜱叮咬致人死亡事件时有发生, 一度引发民众恐慌^[7-8]。

随着林牧业及旅游资源的不断开发, 户外活动大量增加, 人群暴露于媒介蜱类的机会随之增多, 蜱媒疾病的流行

率逐步上升^[9]。一旦被蜱类叮咬, 如果不及及时摘除, 蜱会叮咬很长时间, 吸取大量血液, 如希伯来花蜱 (*Amblyomma hebraeum*) 雌蜱饱血体质量可达饥饿体质量的 100 倍左右。同时随着蜱类叮咬时间的延长, 蜱类会释放更多的毒素和病原体^[10], 如伯氏疏螺旋体 (*Borrelia burgdorferi*) 可导致莱姆病^[11]。目前全球伯氏疏螺旋体至少可分为 20 个不同的基因型^[12], 一般携带伯氏疏螺旋体的蜱叮咬宿主 36~48 h 才能有效传递该病原体至宿主^[13]。因此, 及时摘除体表寄生蜱十分必要^[14]。我国每年都会有大量的人被蜱叮咬, 但对于如何正确摘除蜱争论颇多^[15]。如何正确快速地摘除叮咬蜱类, 避免蜱媒疾病的发生和蜱传毒素的释放越来越受到民众的关心和重视。本文就近年来有关叮咬蜱类的正确摘除方法进行

基金项目: 河北省自然科学基金 (C2019205064); 国家重点研发计划 (2018YFC0506903)

作者简介: 张萌, 女, 在读硕士, 主要从事媒介生物学及控制研究工作, E-mail: 1274198109@qq.com

通信作者: 于志军, E-mail: yzj116@163.com

总结和概述,以期有效防控蜱和蜱媒疾病奠定基础。

1 蜱类摘除方法

蜱类常附着于人和动物潮湿且不易察觉的部位,叮咬吸血,如在人体头皮、腰部、腋窝、腹股沟及脚踝下方,动物的耳朵等部位。一旦发现有蜱类叮咬、钻入皮肤,切忌直接用手将蜱捏碎或摘除,而应遵循正确的方法进行摘除。若不能正确摘除蜱,其假头会留在伤口部位,将成为后期重要的感染源或过敏源。

1.1 直接摘除法 如果蜱叮咬的时间较短且没有镊子等工具的紧急情况下,可以戴手套或垫纸巾用手捏住蜱假头,在贴近叮咬皮肤处,垂直向上将其直接拔除^[16]。此方法仅针对短时间叮咬的蜱,同时需要在摘除蜱后仔细检查,以确保蜱体摘除彻底,防止蜱叮咬引起的局部感染和病原体的传播,且需注意对摘除的蜱进行保存,用于后续病原体检测或相应治疗。

1.2 借助工具摘除叮咬蜱 正确且及时摘除蜱,对降低病原体感染风险至关重要。常用的利用简单工具除蜱小方法包括:(1)用乙醇涂在蜱体,使蜱假头部放松,再用尖头镊子夹住假头取出蜱体^[17];(2)用细钳或止血钳小心地夹住蜱假头,注意不要挤压腹部,然后绕其身体长轴按照一个方向旋转约两圈,以旋转的方式摘除^[18];(3)用小镊子夹住蜱假头,尽量靠近皮肤,向上向前轻轻提取,缓慢用力,避免将蜱假头拔断^[19];(4)用一根细针或注射器针头插入皮肤与蜱之间轻轻翘起^[20]。

1.2.1 用镊子摘除 用镊子夹住蜱假头,使其尽可能靠近皮肤,然后将蜱垂直于皮肤向上拉,动作持续稳定,可有效地将叮咬蜱摘除^[19,21]。将镊子与商业除蜱工具进行比较研究发现,用镊子以正确的方式摘除叮咬蜱是最简单和最有效的方法,且用镊子摘除蜱后出现病原体感染的风险较低^[22-23]。美国疾病控制与预防中心研究表明,利用一套普通的细尖(尖头)镊子或薄而弯曲的镊子,尽可能牢固地夹住叮咬在皮肤表面的蜱假头部位,用平稳均匀的力量向上拉,就可有效地摘除叮咬蜱。值得注意的是,取出过程中不要挤压蜱体,避免留下蜱假头或使蜱内容物爆裂。在蜱清除后,再用碘酒或乙醇做局部消毒处理。用镊子摘除蜱的唯一局限就是在去除像类似眼睑部、眼组织周围等敏感部位叮咬蜱时有可能造成不必要的伤害。

1.2.2 商业设备摘除叮咬蜱 随着全世界对蜱媒疾病认识的不断提高,针对叮咬蜱出现了多种商业化摘除工具和设备,其原理主要以爪、“V”型槽和绳 3 种类型为主^[24]。Stewart 等^[25]1998 年以变异革蜱(*Dermacentor variabilis*)和美洲花蜱(*A. americanum*)2 种不同叮咬能力的蜱为研究对象,评估了 Tick Nipper、Pro-Tick Remedy 和 Ticked-Off 3 种商用摘除工具的摘除效果。变异革蜱假头较短,附着在皮肤表面;美洲花蜱假头相对较长,常刺入皮肤深处。其中,Tick Nipper(爪型)与镊子原理相似,通过夹住蜱叮咬部位边缘或假头基部,轻轻向上拔除蜱,Pro-Tick Remedy 和 Ticked-Off 2 种取出工具都是基于“V”型槽原理利用卡槽卡住蜱假头,迫使蜱的假头在“V”型槽内,但蜱身体无法通过,最后通过整个工具的向

前运动,使蜱从皮肤上被提起进而拔出。Pro-Tick Remedy 和 Ticked-Off 这 2 种工具都可以有效摘除变异革蜱成蜱,但对美洲花蜱成蜱效果不明显;使用中央镊子或 Tick Nipper 摘除美洲花蜱成蜱效果相对好于以上 2 种工具。相比而言,若蜱比成蜱更难移除,Pro-Tick Remedy 和 Ticked-Off 在摘除若蜱时效果略好于 Tick Nipper。

Belli 等^[26]比较了使用镊子和使用基于冷冻技术、套索技术和卡片分离技术的商业设备来摘除叮咬蜱的效果。与镊子相比,其他 3 种技术摘除效果并不显著。截至目前利用“V”型槽设计来夹住蜱假头的商业化工具试验效果最为突出^[15],是去除蜱的最有效和最直接的机械方法之一^[27]。对于一个没有经验的初次摘蜱者来说,这些商业工具是非常好的选择。

1.2.3 手术刀代替镊子剔除叮咬蜱 叮咬蜱的摘除还可以使用一次性无菌 15 号手术刀^[28]。将手术刀片插入蜱叮咬部位的皮肤,30 s 或 1 min 后,施加一个缓慢而稳定的上升压力,类似于铁锹在土壤中松土的过程,以非损伤的方式将蜱从宿主皮肤上分离出来,但必须注意不要用尖端造成宿主皮肤割裂。用 15 号手术刀剔除蜱类后,所有蜱仍能继续爬行,没有明显损伤,是代替镊子剔除叮咬蜱的快速、安全和节省资源的选择。用剃须刀片直接切掉皮肤上的叮咬蜱也曾被描述过^[29],但会使蜱身体断裂,需要对皮肤中的蜱类残留物进行二次切除。

1.2.4 完全通过手术移除 在用镊子摘除蜱的过程中,有可能出现用力过度或不受控制的外力使蜱体被碾碎或压碎,除此之外,蜱在叮咬部位的残留物可能导致局部炎症和感染,严重时会导致蜱媒疾病的出现。在这种情况下,应通过手术移除残留部分^[30]。如果蜱在宿主体表吸血超过 24 h,病原体传播的风险会明显增加,此时建议手术移除蜱^[31]。手术过程中,先在咬合点周围皮下注射 2% 的利多卡因,然后,整个区域进行有限的皮肤切除(表皮和真皮附近选择直径和深度为 2~3 mm),并整体移除叮咬蜱。最后,手术伤口处用 6-0 缝合线或无菌带缝合^[32]。去除伤口缝合线一般在手术后第 5 天或第 6 天,在此期间,通过观察患者临床症状,显示病人在蜱清除后没有出现任何局部或全身并发症。因此手术移除蜱可以在蜱媒疾病流行地区的医疗室中广泛应用,其特点为快速、安全、操作简单。此外,这种方法可完全去除蜱的假头,并确保没有蜱残留物留在宿主皮肤内。这种方法的唯一缺点就是无法摘除在眼睑周围叮咬的蜱类。

1.2.5 单极烧灼法去除眼部蜱 使用镊子直接去除蜱可能会导致蜱假头残留在眼组织中,如果蜱体破裂会使去除过程复杂化,就需要进一步切除^[19],且如果是叮咬在眼睑部的蜱,存在对眼睑部位伤害风险^[33]。使用操作简单的便携式单极烧灼法去除眼部蜱是一项新技术,只需要对蜱体进行几次连续的热烧伤就可以诱导其脱离,避免了对眼周围组织的损伤和手术整块切除的风险。单极烧灼法对眼周围组织损伤小、效果好、相对安全,适合于假头较短且叮咬较浅的蜱类^[34]。

1.2.6 低功率电极摘除(射频装置) 在局部麻醉下,采用最小能量模式的射频电极与蜱接触,叮咬蜱很容易分离^[35],但必须确保设备在低功率下使用。该技术优点是其多功能性,

缺点是对实验设备的要求过高,不利于普遍推广。

1.2.7 钓鱼线、牙线打结法去除蜱 选择表面圆滑的牙线、钓鱼线或者是容易获得的粗棉线在皮肤和蜱假头部之间打一个简单的上翘结^[36]。在轻轻拉动的同时,线会使结尽可能靠近皮肤表面,然后轻轻地闭合,这样蜱假头周围的结就会收紧。接着用力牵引,以空翻的方式把蜱从皮肤中缓慢且稳定地拉出。Ghirga 和 Ghirga^[36]发现,利用这种方法拔除后所有的蜱都能存活,蜱假头依然完整,患者也没有出现任何并发症。通过打结法来去除叮咬蜱的方法适合于相对较小的蜱种,能够完整摘除蜱体,使蜱的假头免受伤害,成功率相对较高。不过,该方法比较难应用于覆盖毛发的身体部位。

1.2.8 化学或物理刺激方法 利用一些化学物质包括植物油、凡士林、指甲油、70% 异丙醇^[37-38]、汽油和醋等刺激,以及使用热量和局部麻醉剂注射后对蜱摘除也有报道。如兰晓鸥和孙晶^[39]在叮咬蜱体周身厚涂凡士林,蜱体周围点燃蚊香,几分钟后,蜱体变松弛,从而实现完整剥离叮咬蜱。这些方法的目的是使蜱窒息,但有可能由于蜱呼吸率低导致失败^[37];Lee 等^[16]曾利用皮下注射方法,给新西兰大白兔分别注射 3 种局部麻醉药(1% 利多卡因;1% 利多卡因加肾上腺素 1:200 000;1% 盐酸氯普鲁卡因),结果显示注射 3 种麻醉药物后 1 h 内均未出现叮咬蜱自发脱落的现象,表明皮下注射局部麻醉药并不是去除叮咬蜱的有效方法。

另外,使用火柴烫烧,会刺激叮咬的蜱释放更多含有毒素或病原体的唾液,增加感染机会,当然,热刺激在对蜱造成伤害的同时也会给人体或其他宿主带来危害^[40]。研究表明,由于蜱类的反应性收缩,可能导致其唾液和肠道分泌物在宿主体内的分泌增加^[26]。因此使用物理刺激会增加过敏反应及加速病原体传播,分离效果不理想^[15]。Needham^[37]通过实验评估过常用的叮咬蜱去除方法,强烈推荐机械除蜱,比上述被动的化学或物理方法能更好去除蜱的假头。

1.2.9 液氮冷冻法 液氮冷冻蜱是一种简单有效的方法,用液氮将蜱冷冻约 20 s,低温会使蜱收缩,与宿主完全脱离,从而实现快速摘除^[41]。但是相关研究以及证据较少,有待证实^[42]。并且该方法成本较高,很难实现推广与应用。

2 预防蜱叮咬及伤口处理

预防蜱类叮咬的基本措施是提高防护意识,了解蜱类和蜱媒疾病的风险^[43]。研究表明,接受蜱和蜱媒疾病科学普及教育的人群对蜱的了解更为深入,必要时能做一些相应的预防措施。有可能进入蜱类栖息地或有可能接触蜱的人员或者重点人群,应通过适当的方式,如当地医疗机构、地方管理人员,或通过信息宣传单、海报、网站或标志等提前了解当地蜱和蜱媒疾病相关的公共卫生信息。

为更好预防蜱叮咬需要注意:(1)避免在蜱孳生的环境坐卧停留。蜱喜欢生活在野外树林、草尖,特别是灌木枝叶等一些凉爽潮湿的地方。若在蜱流行地带出入,最好随身携带除蜱小工具。(2)做好个人防护。将袖口、领口和裤脚等处扎紧,要求把上衣夹在裤子里,裤腿塞进袜子或鞋子里。个人防护提倡穿防护服或浅色长袖衣服(浅色衣服容易发现蜱)。尽量不要将身体的任何部位裸露在外,比如可以通过

戴帽子,不穿漏脚鞋等进行防护。当然,在蜱发生地区为预防其叮咬,还可利用氯菊酯提前处理衣物或喷洒含有柠檬桉或避蚊胺的驱虫剂^[21]。(3)身体检查要及时。发现叮咬的蜱要及时,被感染的可能性就越小。户外活动后要检查衣服上是否存有蜱,还要检查身体上是否有蜱附着,检查的重点部位为头皮、腰部、腋窝、腹股沟、耳后及脚踝下方等部位。(4)发现有蜱叮咬时需正确处理。不要恐慌,用手头工具辅助摘除,无论采用何种方法,摘除后都要观察蜱的完整性,如果身边有小瓶,可将蜱放入瓶中冷冻保存,以备后续检验所需。如果没有,可以浸泡在乙醇溶液中,或放在密封的袋子或容器中,用胶带紧紧包裹以留存检验。(5)摘除叮咬蜱后,用适当的消毒液、外用乙醇、肥皂或清水彻底清洁叮咬部位和手,预防潜在的病原体感染,并随时观察叮咬部位及整个身体状况数周,如出现发热、头晕、叮咬部位发炎、破溃及红斑等症状,要及时就诊,诊断是否患上蜱媒疾病,避免错过最佳治疗时机。

3 总结和展望

综上所述,有关蜱叮咬,原则上是“早发现,早摘除”。若叮咬时间较短,可徒手直接摘除或借助简单工具如镊子、手术刀等以正确的方式摘除,在条件允许的情况下,也可利用易于获得的商业化工具以规定的方法摘除或者用钓鱼线打结的方法摘除叮咬蜱;若叮咬时间过长或叮咬在眼睑周围等敏感部位且所处情况过于严重时,需要立刻到医院就诊,通过手术移除蜱。当然,这些叮咬蜱类摘除方法要依蜱的种类、蜱类叮咬时间以及叮咬部位等进行综合分析、合理选择,进而有效降低蜱类对人体造成的危害。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 刘敬泽,杨晓军. 蜱类学[M]. 北京:中国林业出版社,2013: 187-196.
Liu JZ, Yang XJ. Ticks[M]. Beijing: China Forestry Publishing, 2013: 187-196.
- [2] Walter KD, Pritiben P. Report of Non-Lyme, Erythema migrans rashes from New Jersey with a review of possible role of tick salivary toxins[J]. Vector-Borne Zoonot Dis, 2018, 18(12): 641-652. DOI: 10.1089/vbz.2018.2278.
- [3] Yu ZJ, Wang H, Wang TH, et al. Tick-borne pathogens and the vector potential of ticks in China[J]. Parasit Vectors, 2015, 8: 24. DOI: 10.1186/s13071-014-0628-x.
- [4] Pawelczyk A, Małgorzata B, Kowalska JD, et al. Seroprevalence of six pathogens transmitted by the *Ixodes ricinus* ticks in asymptomatic individuals with HIV infection and in blood donors [J]. Sci Rep, 2019, 9: 2117. DOI: 10.1038/s41598-019-38755-9.
- [5] Zhang YK, Zhang XY, Liu JZ. Ticks (Acari: Ixodoidea) in China: geographical distribution, host diversity, and specificity [J]. Arch Insect Biochem Physiol, 2019, 102(3): e21544. DOI: 10.1002/arch.21544.
- [6] 于志军,刘敬泽. 蜱传疾病及其媒介蜱类研究进展[J]. 应用昆虫学报, 2015, 52(5): 1072-1081. DOI: 10.7679/j.issn.2095-1353.2015.128.
Yu ZJ, Liu JZ. Progress in research on tick-borne diseases and vector ticks[J]. Chin J Appl Entomol, 2015, 52(5): 1072-1081.

- DOI: 10.7679/j.issn.2095-1353.2015.128
- [7] Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, et al. Fever with thrombocytopenia associated with a novel bunyavirus in China [J]. N Engl J Med, 2011, 364(16): 1523-1532. DOI: 10.1056/NEJMoa1010095.
 - [8] 祝戎飞, 陈浩, 孙劲旅, 等. 蜱虫叮咬所致红肉过敏 [J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2015, 9(1): 44-48. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8705.2015.01.009.
Zhu RF, Chen H, Sun JL, et al. Tick bites induced red meat allergy [J]. Chin J Allergy Clin Immunol, 2015, 9(1): 44-48. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8705.2015.01.009.
 - [9] Zhang GS, Zheng D, Tian YQ, et al. A dataset of distribution and diversity of ticks in China [J]. Sci Data, 2019, 6: 105. DOI: 10.1038/s41597-019-0115-5.
 - [10] Kim TK, Tirloni L, Pinto AFM, et al. Time-resolved proteomic profile of *Amblyomma americanum* tick saliva during feeding [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2020, 14(2): e0007758. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007758.
 - [11] 史晓敏, 黄婷. 莱姆病的实验室诊断及研究进展 [J]. 中华检验医学杂志, 2019, 42(10): 890-893. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2019.10.015.
Shi XM, Huang T. Laboratory diagnosis and research progress of Lyme disease [J]. Chin J Lab Med, 2019, 42(10): 890-893. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2019.10.015.
 - [12] Fraser CM, Casjens S, Huang WM, et al. Genomic sequence of a Lyme disease spirochaete, *Borrelia burgdorferi* [J]. Nature, 1997, 390(6660): 580-586. DOI: 10.1038/37551.
 - [13] Cook MJ. Lyme borreliosis: a review of data on transmission time after tick attachment [J]. Int J Gen Med, 2014, 8: 1-8. DOI: 10.2147/IJGM.S73791.
 - [14] Sul H, Kim DM. Present state and future of tick-borne infectious diseases in Korea [J]. J Korean Med Assoc, 2017, 60(6): 475-483. DOI: 10.5124/jkma.2017.60.6.475.
 - [15] 宋春玲, 刘宇婷, 黄雪玲, 等. 叮咬蜱的摘除方法 [J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2017, 24(1): 56-59. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0507.2017.01.009.
Song CL, Liu YT, Huang XL, et al. A review of tick removal from victims [J]. Acta Parasitol Med Entomol Sin, 2017, 24(1): 56-59. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0507.2017.01.009.
 - [16] Lee MD, Sonenshine DE, Counselman FL. Evaluation of subcutaneous injection of local anesthetic agents as a method of tick removal [J]. Am J Emerg Med, 1995, 13(1): 14-16. DOI: 10.1016/0735-6757(95)90232-5.
 - [17] 熊承成. 蜱叮咬手术切除 1 例 [J]. 临床皮肤科杂志, 2019, 48(4): 236.
Xiong CC. A case of operational remove of biting tick [J]. J Clin Dermatol, 2019, 48(4): 236.
 - [18] Schultheis L. A novel technique to remove the common dog tick [J]. Am Fam Physician, 1998, 58(2): 354, 357.
 - [19] Flicek BF. Rickettsial and other tick-borne infections [J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2007, 19(1): 27-38. DOI: 10.1016/j.ccell.2006.11.001.
 - [20] 曾林波, 郁书亮. 蜱虫咬伤临床疗效 [J]. 医学信息, 2015(12): 151. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2015.12.217.
Zeng LB, Yu SL. Clinical effect of tick bite [J]. Med Inform, 2015(12): 151. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2015.12.217.
 - [21] Due C, Fox W, Medlock JM, et al. Tick bite prevention and tick removal [J]. BMJ, 2013, 347: f7123. DOI: 10.1136/bmj.f7123.
 - [22] Oteo JA, Martínez de Artola V, Gómez-Cadiñanos R, et al. Evaluation of methods of tick removal in human ixodidiasis [J]. Rev Clin Esp, 1996, 196(9): 584-587.
 - [23] Pitches DW. Removal of ticks: a review of the literature [J]. Euro Surveill, 2006, 11(8): E060817.4. DOI: 10.2807/esw.11.33.03027-en.
 - [24] Huygelen V, Borra V, De Buck E, et al. Effective methods for tick removal: a systematic review [J]. J Evid Based Med, 2017, 10(3): 177-188. DOI: 10.1111/jebm.12257.
 - [25] Stewart RL, Burgdorfer W, Needham GR. Evaluation of three commercial tick removal tools [J]. Wilderness Environ Med, 1998, 9(3): 137-142. DOI: 10.1580/1080-6032(1998)009[0137:EOTCTR]2.3.CO;2.
 - [26] Belli AA, Dervis E, Kar S, et al. Revisiting detachment techniques in human-biting ticks [J]. J Am Acad Dermatol, 2016, 75(2): 393-397. DOI: 10.1016/j.jaad.2016.01.032.
 - [27] Nikki C, Stephen C. Methods of tick removal: a systematic review of the literature [J]. AMJ, 2017, 10(1): 53-62. DOI: 10.21767/AMJ.2017.2804.
 - [28] Schneider LA, Dissemond J. When professional forceps are not available: Efficient tick removal using a no. 15 scalpel as a spade [J]. Eur J Dermatol, 2015, 25(2): 193-194. DOI: 10.1684/ejd.2014.2489.
 - [29] Moehrle M, Rassner G. How to remove ticks? [J]. Dermatology, 2002, 204(4): 303-304. DOI: 10.1159/000063366.
 - [30] Edlow JA, McGillicuddy DC. Tick paralysis [J]. Infect Dis Clin North Am, 2008, 22(3): 397-413. DOI: 10.1016/j.idc.2008.03.005.
 - [31] Miyamoto K, Hashimoto Y. Prevention of Lyme borreliosis infection after tick bites [J]. Kansenshogaku Zasshi, 1998, 72(5): 512-516. DOI: 10.11150/kansenshogakuzasshi.1970.72.512.
 - [32] Murtagh J. Murtagh's general practice [M]. 2nd ed. Sydney, Australia: McGraw-Hill, 1998: 1421-1439.
 - [33] Love MC, Platt L, Westfall CT. Lone-star tick bite of the conjunctiva [J]. Arch Ophthalmol, 2001, 119(12): 1854-1855.
 - [34] Foo LL, Ting DSW, Ng WY, et al. Novel technique of dog tick removal from the eyelid [J]. Acta Ophthalmol, 2016, 94(8): e819-e820. DOI: 10.1111/aos.13165.
 - [35] Ashique KT, Kaliyadan F. Radiofrequency device for tick removal [J]. J Am Acad Dermatol, 2015, 72(6): e155-e156. DOI: 10.1016/j.jaad.2015.01.046.
 - [36] Ghirga G, Ghirga P. Effective tick removal with a fishing line knot [J]. Wilderness Environ Med, 2010, 21(3): 270-271. DOI: 10.1016/j.wem.2010.04.005.
 - [37] Needham GR. Evaluation of five popular methods for tick removal [J]. Pediatrics, 1985, 75(6): 997-1002.
 - [38] De Boer R, Van Den Bogaard AEJM. Removal of attached nymphs and adults of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) [J]. J Med Entomol, 1993, 30(4): 748-752. DOI: 10.1093/jmedent/30.4.748.
 - [39] 兰晓鸥, 孙晶. 蜱叮咬 1 例 [J]. 皮肤病学诊疗学杂志, 2015, 22(5): 373-374. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8468.2015.05.006.
Lan XO, Sun J. A case of tick bite [J]. J Diagn Ther Dermatol Venereol, 2015, 22(5): 373-374. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8468.2015.05.006.
 - [40] Cory D. Removing ticks the right way [J]. Nursing, 1991, 21(9): 4, 8.
 - [41] Pavlovic M, Alakeel A, Frances C. Tick removal with liquid nitrogen [J]. JAMA Dermatol, 2013, 149: 633. DOI: 10.1001/jamadermatol.2013.2553.
 - [42] Van Nunen S, Basten A, Cowdery N, et al. Tick removal techniques practised by tick anaphylaxis sufferers [J]. Int Med J, 2014, 44: 26.
 - [43] Riccò M, Bragazzi NL, Vezzosi L, et al. Knowledge, attitudes, and practices on tick-borne human diseases and tick-borne encephalitis vaccine among farmers from north-eastern Italy (2017) [J]. J Agromedicine, 2020, 25(1): 73-85. DOI: 10.1080/1059924X.2019.1659204.