

2015年澳大利亚悉尼西南部一起屠宰场工人发生的Q热聚集性事件

Heidi Lord,^a Stephanie Fletcher-Lartey,^a Guy Weerasinghe,^b Meena Chandra,^a Nilva Egana,^a Nicole Schembri^b and Stephen Conaty^a

通讯作者: Heidi Lord (电子邮箱: Heidi.Lord@sswahs.nsw.gov.au)

背景: 2015年9月, 悉尼西南部地方卫生区公共卫生处接到两例Q热可能病例的报告。病例调查发现两名病例均在一家屠宰场工作, 而且两人都反映他们的工友也有类似的症状。公共卫生处的人员回想起2014年底时曾访谈过至少另外1例Q热病例, 也在同一家屠宰场工作。为此开展了本次暴发调查。

方法: 调查包括主动病例搜索、微生物学分析、现场调查和危险因素调查。纳入的病例为2014年10月至2015年10月期间在悉尼西南部居住或工作的实验室确诊或疑似病例。疑似病例为临床症状符合、有高危因素暴露、而且与其他确诊病例有流行病学关联。确诊病例为实验室检测到贝纳特氏立克次体。

结果: 有8名病例符合病例定义, 其中7名为确诊病例(包括1名死亡病例), 1名为疑似病例。8名病例均为男性, 潜伏期内均在悉尼西南部的一家屠宰场工作; 发病时间范围从2014年11月至2015年9月。现场调查发现屠宰场存在多个潜在的危险因素, 尽管工人在这种高危环境下工作, 但大部分工人(75%)都未接种Q热疫苗。

结论: 本起发生在一家屠宰场的Q热聚集性病例证实了这种人畜共患病对于高危环境中工作的工人来说是一种职业危害。应通过实施Q热免疫接种项目消除高危职业环境中的Q热。

Q热是由贝纳特氏立克次体引起的人畜共患传染病^[1-7]。Q热传播的主要宿主是牛、绵羊和山羊^[8-10]。人类主要是通过吸入含有贝纳特氏立克次体的空气灰尘或飞沫而被感染^[5-7]。Q热的潜伏期为14天至21天。Q热病例可出现急性或慢性的临床表现; 但是约有60%的Q热是无症状感染^[5-7]。在急性期, 症状通常表现为发热伴有头痛、乏力和寒战^[1-3]。Q热诊断主要通过血清学检测^[1,3]。

在澳大利亚, 人类感染Q热主要是由于与牛、绵羊和山羊密切接触, 尤其是接触这些动物的生殖器官和分泌物。Q热感染的最高危人群是在屠宰场、奶牛农场和兽医诊所工作的人^[1-7]。1959年以来已报道了12起重要的Q热暴发, 其中9起与屠宰场、肉类加工厂和牛/山羊/绵羊农场有关^[11]。2012—2014年期间, 维多利亚发生了一起大规模的Q热暴发, 与一家山羊和绵羊乳品厂有关, 共有18名确诊病例^[12]。从1989年开始澳大利亚已经有了安全有效的Q热疫苗^[4]。澳大利亚免疫手册^[13]中推荐了接种该疫苗, 而且NSW (New South Wales [NSW], 新南威尔士) 安全生产机构(一家致力于工作健康和安全的政府机构)^[14]授权该疫苗可用于高危职业人群接种。

在新南威尔士州, 2010年公共卫生法案规定Q热为法定传染病, 需向当地公共卫生处报告。2015年9月, 悉尼西南部地方卫生区 (South Western Sydney Local Health District, SWSLHD) 公共卫生处接到两例Q热可能病例的报告。按照新南威尔士州Q热控制指南对两名病例进行访谈和随访^[15], 访谈发现两名病例在潜伏期内均在同一个屠宰场工作, 此外没有其他可能的危险因素。两名病例反映他们的工友也有类似的症状。公共卫生处人员回想起在2014年底时曾访谈过至少另外1例Q热病例, 也在同一家屠宰场工作。因此开展了进一步调查以发现未报告给公共卫生处的其他可能或确诊Q热病例。本文描述了Q热聚集性病例调查的方法和结果, 为Q热监测和进一步调查提供参考依据。

方法

对报告给公共卫生处的两名Q热病例进行调查。此外, 通过下列方法开展主动病例搜索: (1) 列出屠宰场工人的名单, (2) 开展常规病例报告, (3) 建立当地传真支持系统, 即由公共卫生处发传真至医疗诊所, 再由全科医师 (general practitioner, GP) 收集完所需信息后传真回公共卫生处, (4) 在屠宰场周围开

^a 悉尼西南部地方卫生区公共卫生处

^b 大悉尼地区地方土地服务厅

投稿日期: 2016年7月29日, 发表日期: 2016年11月14日

doi: 10.5365/wpsar.2016.7.2.012

展现场调查的同时，也对2015年9月至11月的临床病理送检结果进行回顾性查阅，（5）开展危险因素调查。对主动病例搜索发现的额外病例开展调查。

主动病例搜索

1. 屠宰场提供了可能暴露期在该工场工作的全部工人名单。通过一览表记录进一步收集的信息，包括工人的Q热疫苗接种情况（若未接种，原因是什么）、工作种类、工作时间以及以前是否患过Q热。
2. 对实验室通过电子方式和纸质方式报告给公共卫生处的Q热病例进行回顾性查阅。对整个研究期间法定传染病数据库中的病例和报告给公共卫生处的病例进行查阅。查阅内容包括病例的症状、可能的危险暴露和实验室检测方法。
3. 联系悉尼西南部该屠宰场周围的当地政府区域的全科医师，要求他们对到诊所就诊的所有可能Q热病例进行调查。通过当地传真系统实施该调查。由全科医师提供书面知情同意，与病例进行联系，征得他们参加调查的同意。
4. 在新南威尔士州病理学西区（NSW Pathology West）的州参比实验室的帮助下（该实验室也就是从前的临床病理与医学研究所），对研究期间的悉尼西南部地方卫生区（通过住宅邮编进行识别）的居民进行Q热临床病理送检结果的回顾性查阅。

对报告给公共卫生处的病例一览表通过相互参照的方法来发现额外的病例。

病例定义

我们参考新南威尔士州Q热控制指南对本次调查的病例进行定义^[15]：

1. 疑似病例是指有Q热临床特征（发热、头疼、乏力、寒战）、对贝纳特氏立克次体的高风险暴露、以及在本次聚集性事件中与其他疑似或确诊病例有流行病学联系。
2. 确诊病例是指符合下列条件的人：
 - a. 实验室确诊证据：
 - i. 通过核酸检测发现贝纳特氏立克次体，或
 - ii. 在近期未接种Q热疫苗的情况下，对贝

纳特氏立克次体的二期抗原进行平行的配对血清检测时呈现血清阳转或抗体水平显著增加，或

iii. 通过培养发现贝纳特氏立克次体；或

- b. 实验室提示性证据（即在近期未接种Q热疫苗的情况下发现特异性IgM）和Q热病的临床证据。

实验室方法

使用商业酶免疫试剂盒进行初次血清学检测以发现Q热IgM和IgG抗体。病例的确诊需要新南威尔士州病理学西区实验室的诊断结果。新南威尔士州病理学西区对1期和2期抗原使用免疫荧光抗体试验和补体结合试验进行急性期和恢复期标本的检测。

危险因素调查

对标准化Q热调查问题包^[15]的危险评估部分进行修订，包括识别Q热潜在危险因素的额外问题。询问病例的症状特征、职业风险、免疫接种情况以及他们在职业环境之外的动物暴露情况。

现场调查

2015年10月13日对发生疫情的屠宰场开展调查，对屠宰场新员工入职的标准操作流程、工作健康和安全规范以及Q热疫苗免疫接种情况进行查阅；收集被屠宰的动物种类以及为屠宰场供货的批发商的信息；对屠宰间、仓栏以及屠宰场的布局和设计进行检查；并检查了清洗操作过程。此外，也通过提问了解工人对Q热的知识掌握程度，提问的问题包括Q热的传播途径、免疫接种、临床症状以及对屠宰场管理报告要求的知晓程度等。

结果

共发现8名Q热病例（7名确诊病例，1名疑似病例），发病日期从2014年11月24日至2015年9月9日（表1）。所有病例均为男性，在潜伏期内均在该屠宰场工作。大部分病例有发热（7/8），其次是嗜睡和萎靡不振（6/8）、头痛（5/8）、冷战或寒战（5/8）以及恶心和呕吐（5/8）（表2）。病例7由一个全科医师发现，发病3周后被送到医院时死亡。尸检结果表明，感染Q热是促使该病例死亡的重要原因，但并不是导致死亡的直接原因。

有6例病例通过主动病例搜索被发现；4例病例通过回

顾性审查提交到公共卫生处的实验室报告被发现，2例病例通过浏览屠宰场人员一览表时被发现。此外，还有1例病例通过全科医师传真支持系统被发现，但是这名病例未满足Q热的确诊或疑似病例定义而被排除。

在2015年10月至11月开展了危险因素调查，调查结果显示仅有25% (2/8) 的病例以前曾接受过Q热免疫接种 (表3)。所有8名病例在他们当前的工作中都有高危暴露：即处理动物尸体/屠宰怀孕动物，近期接触了分娩或已经分娩的动物，处理动物胎儿以及处理那些收集清理分娩物的废物容器。除了职业环境之外病例均未接触其它潜在的危险因素。多次尝试访谈或让无症状的工人完成危险因素调查均未成功。

在屠宰场的现场调查发现，当前共有33名雇员在屠宰场工作，其中23名负责屠宰动物，另外10名负责管理、后勤和牲畜处理。管理人员反映这里的人员流动率很高。高人员流动率和持续需要立即招募新员工的压力对于屠宰场管理人员来说肯定是一个担忧，这有可能会影响工人Q热免疫接种。与屠宰场管理人员联系是具有挑战性的工作，而对工作健康和安全规范的依从性低是显而易见的问题。现场调查显示了管理人员和工人均缺乏Q热感染的知识和意识。屠宰场管理人员也不太配合向新南威尔士州安全生产机构报告。

可能的高危暴露包括在仓栏里处理动物的流产/分娩，在去除内脏时将胎儿（如果确定）拿出并丢入污水槽中；然而，很难明确这些有传染性的东西被存放或丢弃的地方。在屠宰间的所有员工可能已经暴露于分娩物的气溶胶。此外，还观察到员工在休息时抽烟，这意味着如果忽视严格的个人防护设备 (personal protective equipment, PPE) 和手部卫生习惯则可能会通过手口途径导致暴露。

根据新南威尔士州的Q热健康控制指南，悉尼西南部地方卫生区公共卫生处向新南威尔士州安全生产机构（是工作健康和安全规范的执法机构）正式报告了这起Q热聚集性事件。通过进一步向新南威尔士州安全生产机构了解，得知该屠宰场被给予严厉警告并被建议对现有和将来的员工实施免疫接种。

讨论

这是一起明显的高危环境下发生的Q热聚集性事件。本起发生在悉尼西南部的暴发无论在规模上还是病例的发现上，与前几起暴发都很相似，尤其是2007年发生在悉尼南部的一起屠宰场暴发，那起暴发共有5名确诊病例和1名可能的死亡病例^[16]。本次调查证实了这种人畜共患病可以成为高危环境工作人群的职业病，并

强调了准确诊断和及时报告的必要性。此外，也突出了在立法执法权利依赖于其他机构的地方开展公共卫生调查所面临的挑战，提示了促进部门间沟通的必要性。

实施主动病例搜索策略可以在社区和屠宰场附近地区发现潜在的病例——尤其是在屠宰场附近通过现场调查发现有不同易感群体时（如学校和住宅区），这是非常重要的，因为大概有60%的Q热感染病例是没有临床症状的，所以Q热疾病的预防可通过控制传染源来实现。2007—2010年荷兰发生一起Q热暴发，被认为与集约化的奶山羊农场有关，在最早的人间病例出现之前的那几年里，动物流产数量不断增加^[17,18]。调查发现病例居住在靠近农场的地区（半径5公里内），这里被认为是主要的传染源，由于干燥天气中含有贝纳特氏立克次体气溶胶而造成传播^[17,19,20]。这也说明了在屠宰场周边地区开展监测和主动病例搜索的必要性。正如荷兰这次疫情中所显示，仅寻找有症状的病例可能会严重低估与暴发有关的暴露者数量，这一点需要注意。

虽然公共卫生处在2014年12月就收到了首例病例的报告，但是由于监测系统的局限性，可能无意中阻止了更及时地发现其他病例。如果实验室阳性结果能及时通知、法定传染病数据库有预警系统，那么可能就会更早地向公共卫生处人员报告这起聚集性事件。

本研究反映出的问题是缺乏相关明确指南，因此在病例报告、部门合作以及多部门沟通建议等方面缺乏指导。调查也揭示了屠宰场管理人员和工人对Q热感染风险知识的极度缺乏。同样令人不安的是缺乏对该疾病的初筛和免疫接种项目。屠宰场有责任确保所有雇员在就业前到诊所进行筛查，包括检查Q热免疫接种记录、通过皮肤和血液检测筛查以前是否感染过Q热以排除接种禁忌。这样的项目是非常有必要的，因为它不仅有利于发现可能的暴露/病例，而且也有利于识别出那些因为以前感染或已接种疫苗而不需再打Q热疫苗的人^[13]。屠宰场的记录不全导致很难确定以前的雇员以及他们在屠宰场工作期间的工作类型，因此在屠宰场建立目前或以往雇员的免疫状况记录也是一个挑战。本次调查中由于隐性感染人员不配合调查或访谈，限制了信息的获取。

屠宰场对高危职业环境中的雇员有照顾的责任和法律义务。其他暴发已经证实Q热疫苗接种的最佳时间是在可能职业暴露的前两周^[14,21]。新南威尔士州安全生产机构的指南表明：雇主必须执行安全生产规范以把风险降到最低，如果雇员感染了Q热，需报告给新南威尔士州安全生产机构^[14]。本次调查的结论是尽管屠

表1. 2015年澳大利亚悉尼西南部一起Q热聚集性事件确诊和疑似病例一览表

病例编号	年龄 (岁), 性别	发病日期	报告日期	实验室证据	调查分类	发现病例的方法
1	17, 男	24/11/2014	10/12/2014	明确血清阳转	确诊	RR*
2	28, 男	27/11/2014	09/01/2015	明确核酸检测	确诊	RR
3	28, 男	28/11/2014	08/09/2015	明确血清阳转	确诊	I
4	22, 男	11/01/2015	13/10/2015	疑似病例 (未采集到恢复期样本)	疑似病例	RR
5	27, 男	27/07/2015	30/11/2015	明确血清阳转	确诊	RR
6	17, 男	31/08/2015	21/10/2015	明确血清阳转	确诊	A
7	60, 男	7/09/2015 (30/9/2015死亡)	18/09/2015	明确血清阳转	确诊	I
8	45, 男	7/09/2015	21/10/2015	明确血清阳转	确诊	A

备注: A: 屠宰场人员一览表, I: 促使开展调查的最初病例, RR: 回顾性查阅实验室报告
*公共卫生处人员回想起这例病例是在病例3和病例7报告之后被报告的。

表2. 2015年澳大利亚悉尼西南部一起Q热聚集性事件中确诊病例和疑似病例的症状

症状/异常发现	病例数	%
肝功能检测异常	4	5
心内膜炎	0	0
发热	7	87.5
头痛	5	62.5
冷战或寒战	5	62.5
嗜睡和萎靡不振	6	75
腹痛	1	12.5
恶心/呕吐	5	62.5
关节痛/肌肉痛	4	50

宰场的管理人员意识到有几名雇员有Q热症状，但即使其中有一例发生死亡，他们也未能把这个情况与Q热联系起来并及早报告。尽管已经向屠宰场提出了警告和要求，但这些措施与以前暴发中对屠宰场施加的控制措施相比却相差很远，因此可能不会降低雇员所面临的任何风险。在以前的屠宰场暴发中，控制措施涉及到屠宰场的具体工作中（包括对那些无免疫接种证据的人建立准入限制，在所有通往屠宰场/农场道路上竖立生物安全标识，引入车辆清洗站和足部清洗池，更改设施的工作健康和安全政策，引入可现场清洗的制服以及建立现场淋浴设施的长期计划等），同时建议对所有高危环境工作的雇员进行强制免疫接种^[14,22]。为确保对高危环境工作雇员进行初筛、免疫接种以及其他必要的措施和政策得到落实，负责工作健康和安全的机构有必要加强相应工作的监管。今后研究领域

可以对新南威尔士州屠宰场不遵守工作健康和安全规范的情况开展评估。

局限性

本研究存在一些局限性。危险评估调查是在一些病例发病后12个月开展的，由于时间过去较久，可能存在回忆偏倚。由于资源缺乏和时间限制，导致调查未能扩展到周边的住宅区和学校，这可能会造成低估暴发的规模。但是，病理学结果的回顾性调查可弥补该缺陷。尽管本次调查也显示了人类健康专家和动物健康专家之间的紧密合作，但是现场调查中仅依靠一个部门可能限制了从屠宰场获取更多的信息。将来的现场调查中如果列出调查清单可能会减少这种局限性。本研究的另一个局限性是无法获取那些未被诊断或检测的其他屠宰场工人的信息，因此无法进行比较。因此，本研究的结果只能对所调查屠宰场的病例进行解释。

结论

本次调查显示Q热是一个重要的人畜共患病，尤其是在屠宰场工人中；同时本调查也强调了准确诊断和及时报告的必要性。在高危环境中，初筛和免疫接种都是非常必要的预防策略，这些措施需要公共卫生部门和负责工作健康和安全的机构紧密合作才能得到最大程度的实施。

本次调查强调了多部门共同查找高危工作环境中Q热管理问题的必要性，尤其是向公共卫生处报告以及遵守工作健康和安全规范的问题。

表3. 2015年澳大利亚悉尼西南部一起Q热聚集性事件中确诊病例和疑似病例的危险因素调查结果

评估标准	病例数
1. 目前在屠宰场工作	8/8
2. 在过去12个月内出现过Q热症状（包括发热、严重头痛、肌肉痛、极度疲劳、关节痛、发汗和寒战等各种症状）	8/8
3. 以前接种过Q热疫苗	2/8
4. Q热检测结果为阳性 — 仅进行了血液检测	8/8
5. 医生建议进行继续体检/扫描或者血液检测	4/8
6. 发病前1个月在高危职业岗位工作（是 = 屠宰场）	8/8
7. 全科医师或医院医生曾根据症状要求进行超声心动图检查或心脏扫描	3/8
8. 仍有与Q热相关的问题/症状	5/7 [#]
9. 在屠宰场的工作种类	
a. 屠宰	8/8
b. 剔骨	2/8
c. 包装	2/8
d. 肉品检测	1/8
10. 在屠宰场工作时接触到的动物种类 [*]	
a. 牛	8/8
b. 绵羊	8/8
c. 山羊	8/8
d. 猪	8/8
11. 接触怀孕动物或分娩动物的体液	
a. 分娩动物	4/8
b. 处理动物尸体/屠宰怀孕动物	6/8
c. 处理动物胎儿或者泔水桶	3/8
12. 当病例在屠宰场工作时与家庭成员生活在同一所房子里	3/8
13. 从首次出现症状到找医生就诊的时间间隔	
a. 立即就诊至两周内就诊	6/8
b. 两周至六周之间就诊	2/8

* 该屠宰场只处理这些种类的动物

不包括死亡病例的回答

利益冲突

无

经费资助

无

致谢

我们感谢新南威尔士州健康防护机构的肠道组和人畜共患病组工作人员，感谢亨特新英格兰和伊拉瓦拉公共卫生处的同事，感谢Westmead医院新南威尔士州病理学西区的Dharaben Patel。

参考文献

1. Healy B, van Woerden H, Raoult D, Graves S, Pitman J, Lloyd G, et al. Chronic Q fever: different serological results in three countries—results of a follow-up study 6 years after a point source outbreak. *Clin Infect Dis*. 2011 Apr 15;52(8):1013–9. doi:10.1093/cid/cir132 pmid:21460316
2. Gunaratnam P, Massey PD, Eastwood K, Durrheim D, Graves S, Coote D, et al. Diagnosis and management of zoonoses - a tool for general practice. *Aust Fam Physician*. 2014 Mar;43(3):124–8. pmid:24600674
3. Hess IM, Massey PD, Durrheim DN, O'Connor S, Graves SR. Preventing Q fever endocarditis: a review of cardiac assessment in hospitalised Q fever patients. *Rural Remote Health*. 2011;11(4):1763–71. pmid:22115319
4. Massey PD, Irwin M, Durrheim DN. Enhanced Q fever risk exposure surveillance may permit better informed vaccination policy. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2009 Mar;33(1):41–5. pmid:19618770

5. Carrieri MP, Tissot-Dupont H, Rey D, Brousse P, Renard H, Obadia Y, et al. Investigation of a slaughterhouse-related outbreak of Q fever in the French Alps. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2002 Jan;21(1):17–21. doi:10.1007/s10096-001-0645-5 pmid:11913496
6. Towey A, Petitti C. OSHA Compliance Issues. *J Occup Environ Hyg*. 2009;6(10):D63–5. doi:10.1080/15459620903152956 pmid:19626527
7. Sellens E, Norris JM, Dhand NK, Heller J, Hayes L, Gidding HF, et al. Q fever knowledge, attitudes and vaccination status of Australia's veterinary Workforce in 2014. *PLoS One*. 2016 Jan 12;11(1):e0146819. doi:10.1371/journal.pone.0146819 pmid:26756210
8. Morrissey H, Cotton J, Ball P. Q-fever and Australian Farmers: is the health system paying enough attention? A literature review. *Australas J Pharm*. 2014;19:64–7.
9. Milazzo A, Featherstone KB, Hall RG. Q fever vaccine uptake in South Australian meat processors prior to the introduction of the National Q Fever Management Program. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2005;29(4):400–6. pmid:16465932
10. Garner MG, Longbottom HM, Cannon RM, Plant AJ. A review of Q fever in Australia 1991-1994. *Aust NZ J Public Health*. 1997 Dec;21(7):722–30. doi:10.1111/j.1467-842X.1997.tb01787.x pmid:9489189
11. Tozer SJ. Epidemiology, Diagnosis and Prevention of Q fever in Queensland [dissertation]. Queensland: The University of Queensland; 2015 (https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:373445/s41846528_PhD_Submission.pdf).
12. Bond KA, Vincent G, Wilks CR, Franklin L, Sutton B, Stenos J, et al. One Health approach to controlling a Q fever outbreak on an Australian goat farm. *Epidemiol Infect*. 2016 Apr;144(6):1129–41. doi:10.1017/S0950268815002368 pmid:26493615
13. Department of Health [Internet]. The Australian Immunisation Handbook (<http://www.immunise.health.gov.au/internet/immunise/publishing.nsf/Content/Handbook10-home~handbook10part3~handbook10-3-3#3-3-7>, accessed 2016 May 14).
14. SafeWork NSW [Internet]. Q Fever (<http://www.safework.nsw.gov.au/health-and-safety/safety-topics-a-z/diseases/q-fever>, accessed 2016 May 14).
15. NSW Health [Internet]. A-Z Infectious Diseases Control Guidelines: Q Fever (<http://www.health.nsw.gov.au/Infectious/controlguideline/Pages/qfever.aspx>, accessed 2016 May 14).
16. ProMed mail [Internet]. Q fever - Australia (SA) (02): abattoir. 2007. (<http://www.promedmail.org/post/20070713.2244>, accessed 2016 May 14).
17. Bults M, Beaujean D, Wijkmans C, Richardus JH, Voeten H. Q fever in the Netherlands: public perceptions and behavioral responses in three different epidemiological regions: a follow-up study. *BMC Public Health*. 2014 Mar 20;14(1):263–77. doi:10.1186/1471-2458-14-263 pmid:24645896
18. Delsing CE, Kullberg BJ. Q fever in the Netherlands: a concise overview and implications of the largest ongoing outbreak. *Neth J Med*. 2008 Oct;66(9):365–7. pmid:18931396
19. Georgiev M, Afonso A, Neubauer H, Needham H, Thiéry R, Rodolakis A, et al. Q fever in humans and farm animals in four European countries, 1982 to 2010. *Euro Surveill*. 2013 Feb 21;18(8):1–13. pmid:23449232
20. Schimmer B, Ter Schegget R, Wegdam M, Züchner L, de Bruin A, Schneeberger PM, et al. The use of a geographic information system to identify a dairy goat farm as the most likely source of an urban Q-fever outbreak. *BMC Infect Dis*. 2010 Mar 16;10(1):69–76. doi:10.1186/1471-2334-10-69 pmid:20230650
21. Gilroy N, Formica N, Beers M, Egan A, Conaty S, Marmion B. Abattoir-associated Q fever: a Q fever outbreak during a Q fever vaccination program. *Aust NZ J Public Health*. 2001 Aug;25(4):362–7. doi:10.1111/j.1467-842X.2001.tb00595.x pmid:11529620
22. Roest HIJ, Tilburg JJHC, van der Hoek W, Vellema P, van Zijderfeld FG, Klaassen CHW, et al. The Q fever epidemic in The Netherlands: history, onset, response and reflection. *Epidemiol Infect*. 2011 Jan;139(1):1–12. doi:10.1017/S0950268810002268 pmid:20920383