

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20206083

· 论 著 ·

红外耳温计测量老年人体温准确性的 Meta 分析

赵丽群^{1,2}, 李映兰¹

(1. 中南大学湘雅护理学院, 湖南 长沙 410013; 2. 中南大学湘雅医院人力资源部, 湖南 长沙 410008)

[摘要] **目的** 系统评价红外耳温计测量老年人体温的准确性。**方法** 计算机检索 PubMed、Cochrane 图书馆、Embase、中国期刊全文数据库(CNKI)、维普中文科技期刊数据库以及万方数据库中 1988—2019 年关于红外耳温计测量老年人体温准确性的文献,正在进行的研究通过 ClinicalTrials.gov 进行搜索。严格按照纳入和排除标准筛选文献,提取资料,评价纳入研究的偏倚风险,使用 Stata12.0 软件进行统计分析。**结果** 最终纳入 8 篇文献,其中 3 篇有体温正常组和发热组患者体温均数和标准差,1 篇有发热组耳温与腋温数据的比较,4 篇仅有正常组耳温与腋温数据的比较;5 篇文献比较了左耳与右耳耳温的数据。Meta 分析结果显示,耳温与腋温比较,体温正常组、发热组差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);左耳与右耳耳温比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 红外耳温计准确性良好,可作为确定老年人初始温度的最佳筛选工具。

[关键词] 红外耳温计; 老年人体温; 准确性; Meta 分析

[中图分类号] R47

Meta-analysis on accuracy of infrared ear thermometer in measuring the temperature of the elderly

ZHAOLi-qun^{1,2}, LI Ying-lan¹ (1. Xiangya Nursing School, Central South University, Changsha 410013, China; 2. Human Resources Department, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

[Abstract] **Objective** To systematically evaluate the accuracy of infrared ear thermometer in measuring the temperature of the elderly. **Methods** Literatures about the accuracy of infrared ear thermometer in measuring temperature of the elderly from 1988 to 2019 were retrieved from PubMed, Cochrane Library, Embase, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), VIP Database and Wanfang Database, ongoing studies were searched through ClinicalTrials.gov. Literatures were screened according to the strict inclusion and exclusion criteria, data were extracted, bias risk of included literatures was evaluated, Stata12.0 software was adopted to perform analysis. **Results**

Eight literatures were included in analysis, including 3 literatures which had the mean and standard deviation of temperature in patients in normal temperature group and fever group, 1 literature compared data about ear temperature and axillary temperature in fever group, 4 literatures only compared data about ear temperature and axillary temperature in normal group; 5 literatures compared the data of left ear and right ear temperature. Meta-analysis showed that there was no significant difference in ear temperature and axillary temperature in both normal temperature group and fever group (both $P>0.05$); there was no significant difference between left ear temperature and right ear temperature ($P>0.05$). **Conclusion** The accuracy of infrared ear thermometer is good, and it can be used as the best screening tool to determine the initial temperature of the elderly.

[Key words] infrared ear thermometer; the elderly temperature; accuracy; Meta-analysis

[收稿日期] 2019-12-18

[作者简介] 赵丽群(1980-),女(汉族),湖南省常德市人,主管护师,主要从事护理管理和护理教育研究。

[通信作者] 李映兰 E-mail:yuyan0202@sina.com

住院患者中,温度测量有助于疾病的诊断,尤其是感染性疾病。老年患者感染发病率和病死率均较高^[1],大多数老年患者感染时会有发热症状^[2],准确获取体温,并评估是否发热及发热程度至关重要。目前国内医院测量患者体温主要采用水银体温计,但水银体温计对患者配合度要求较高,存在测量时间长,易破碎致汞中毒等不安全因素。汞在常温下,即可蒸发,形成汞蒸气,通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径吸收入机体,对大脑、血液、肌肉均可产生致命影响^[3]。体温计是传播溶血性链球菌的工具^[4],重复使用可导致金黄色葡萄球菌医院感染暴发^[5],多重耐药阴沟肠杆菌新生儿感染与温度计消毒不严有关^[6]。红外耳温计是目前普遍用于测量体温的一种替代工具,其基本原理是一种能接收人体发出的电磁频谱红外区域内的辐射探测器^[7-8],红外辐射的主要来源是热量或热能(辐射),一切温度在绝对零度(-273.15℃)以上^[9]的物体都会发出红外辐射。与传统的测温方法相比,红外耳温法使用方便,测量快速、安全,无黏膜接触^[10],可降低医务人员在患者直肠测温过程中接触传染病的风险^[11],以及减少因反复使用或消毒不严导致的相关感染。然而,红外耳温计测量的准确性仍然是一个主要问题,目前尚无研究者对红外耳温计测量老年人体温准确性的系统分析。因此,对老年人耳温与参考温度测量精度进行系统 Meta 分析,为耳温在临床的使用以及红外耳温计的推广提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索 检索 PubMed、Cochrane 图书馆、Embase、中国期刊全文数据库(CNKI)、维普中文科技期刊数据库以及万方数据库的电子数据库,正在进行的研究通过 ClinicalTrials.gov 进行搜索。英文检索式为:(1)以“older”“older patients”“older inpatients”“thermometers”“temperature”“thermometry”为检索关键词,中间以“OR”相连;(2)以“ear”“Ear-External”“Tympanic-Membrane”“auditory”为检索关键词,中间以“OR”相连,以(1)AND(2)为英文检索结果。中文检索式为:(1)以“老年患者”“老年人”为检索关键词,中间以“或者”相连;(2)以“温度”“温度计”“发烧”“耳温计”“体温”“测温”“耳”“耳外”“鼓膜”“听觉”为检索关键词,中间以“或者”相连,以(1)AND(2)为中文检索结果。检索时间为 1988—2019 年。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:(1)设计良好的自身对照研究;(2)耳温测量与腋温测量的比较;(3)提供平均差和标准差的数据;(4)操作方法描述具体;(5)有足够信息可以进行 Meta 分析。排除标准:(1)非人类研究;(2)信函或会议摘要;(3)数据不足,设计不严谨的研究;(4)英语、中文以外的其他语种文献。

1.3 质量评估 三位审核人独立阅读所有筛选文献的题目和摘要。删除明显不相关的文献,检索可能有关的文献全文,并根据纳入标准进行评估,分歧以协商一致的方式解决。根据纳入和排除标准独立评价初步筛选的文献,根据改良 Jadad 评分对纳入文献的质量进行评价,1~3 分为低质量,4~7 分为高质量。

1.4 数据提取 如符合筛选条件的文献未提供数据结果,与作者联系请求提供耳、直肠测温差或原始数据的均值和标准差。如文献数据的均值或标准差缺失时,则使用均值和范围或 95% 置信区间(CI)估计均值和标准差、或相关系数、以及各测量温度点的均值和标准差。提取纳入研究的相关信息,包括试验基本情况、试验对象基线情况、试验方法、试验分组及各组研究数据。

1.5 统计方法 应用 Rev Man 5.2 软件进行统计分析。先对各筛选的文献提取结果进行异质性检验,采用联合定性检测的 Q 检验法和定量检测的 P 检验法,Q 检验法以 $P < 0.1$ 为有异质性。当同时满足 $P > 0.1$ 和 $I^2 < 40\%$ 时,采用固定效应模型;反之,则采用随机效应模型^[12]。本研究采用加权均数差(WMD)为效应指标,其 95%CI 表示合并效应的大小^[12]。采用逐个剔除的方式进行敏感性分析,应用 STATA 12.0 软件 Begg's 和 Egger's 检验进行发表偏倚评估。

2 结果

2.1 检索结果及纳入文献质量评价 共检索到 31 683 篇文献,其中 PubMed 3 350 篇文献,Cochrane 图书馆 893 篇,Embase 6 320 篇,Clinical-Trials.gov 3 696 篇,CNKI 13 728 篇,万方数据库 3 322 篇,维普中文科技期刊数据库 374 篇。严格按照纳入和排除标准,进行一层一层地筛查后,最终筛选出 8 篇^[13-20]文献进行 Meta 分析。见图 1、表 1。对纳入的 8 篇文献进行质量评价,结果为:(1)3 篇文献^[13-15]有纳入与排除标准,其余 5 篇文献^[16-20]未

提及纳入与排除标准;(2)8 篇文献^[13-20]均未采用盲法研究;(3)4 篇文献^[13-14,16,20]仅有正常组耳温与腋温数据的比较,1 篇文献^[15]仅有发热组耳温与腋温数据的比较,3 篇文献^[17-19]均有体温正常组和发热组体温的均数和标准差;5 篇文献^[13,15-17,20]比较了左耳与右耳耳温的数据。

2.2 Meta 分析结果

2.2.1 耳温与腋温比较 (1)体温正常组:7 篇文献^[13-14,16-20]比较体温正常者的耳温和腋温,研究患者数红外线耳温计组 1 149 例和水银体温计组 963 例。经异质性检验,各文献之间存在异质性($I^2 = 96\%, P < 0.0001$),故采用随机效应模型进行分析,分析结果显示体温正常组耳温与腋温差异无统计学意义($WMD = 0.13, 95\% CI: -0.05 \sim 0.32, Z = 1.44, P = 0.15$)。见图 2。(2)发热组:4 篇文献^[15,17-19]比较发热患者的耳温与腋温,研究患者数红外线耳温计组 621 例和水银体温计组 491 例。经异质性检验,各文献之间存在异质性($I^2 = 100\%, P < 0.001$),故采用随机效应模型进行分析,分析结果显示发热组耳温与腋温差异无统计学意义

($WMD = 1.00, 95\% CI: -0.08 \sim 2.09, Z = 1.81, P = 0.07$)。见图 3。

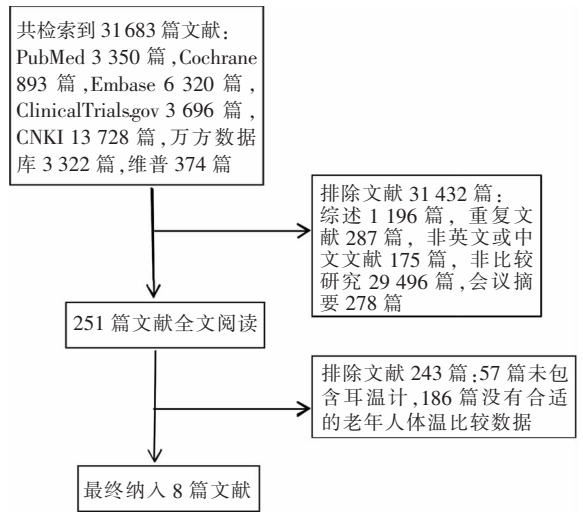


图 1 红外耳温计测量老年人体温准确性 Meta 分析文献检索流程及结果

Figure 1 Process and result of literature screen for Meta-analysis on accuracy of infrared ear thermometer in measuring temperature of the elderly

表 1 红外耳温计测量老年人体温准确性 Meta 分析纳入文献基本特征及 Jadad 评分结果

Table 1 Basic characteristics and Jadad score of included literature for Meta-analysis on accuracy of infrared ear thermometer in measuring the temperature of the elderly

文献来源(年份)	研究人数 (红外线组/ 水银计组)	年龄(岁)	研究国家	人群	水银计测量 时间(min)	红外耳温计型号 及测量时间	Jadad 得分
张晓慧等 ^[13] (2015)	252/126	71~96	中国	老年痴呆患者	10	德国 Braun E048777, 时间未提及	1
Valter 等 ^[14] (2008)	107/107	75~92	意大利	老年保健科连续住院患者	8	Genius TM M3000A, Sherwood-Davis & 凯克, 圣路易斯, 美国, 1~2 s	3
Onur 等 ^[15] (2008)*	141/141	>65	土耳其	18 岁及以上患者	8	未提及	3
陈蓉等 ^[16] (2011)	50/50	71~88	中国	痴呆患者	10	德国 Braun ThermoScan Pro 4000, 3 s	1
周焯等 ^[17] (2012)	300/110	65~103	中国	急诊重症监护病房患者	5	泰尔茂公司 EM-30C H, 1 s	1
吴叶荣等 ^[18] (2013)	200/200	60~89	中国	呼吸科患者	5~10	德国 Braun 4520 型, 1 s	2
夏鲸等 ^[19] (2012)	366/366	65~92	中国	老年门诊患者	10	德国 Braun ThermoScan Pro 4000, 1 s 左右	2
石彩艳等 ^[20] (2015)	84/84	65~98	中国	干部综合内科患者	5	德国博朗 ThermoScan WelchAllyn Pro 4000, 1~2 s	2

注: * 此研究对象为 18 岁以上人群, 分为 >65 岁和 ≤65 岁组, 本文只取 >65 岁组数据。

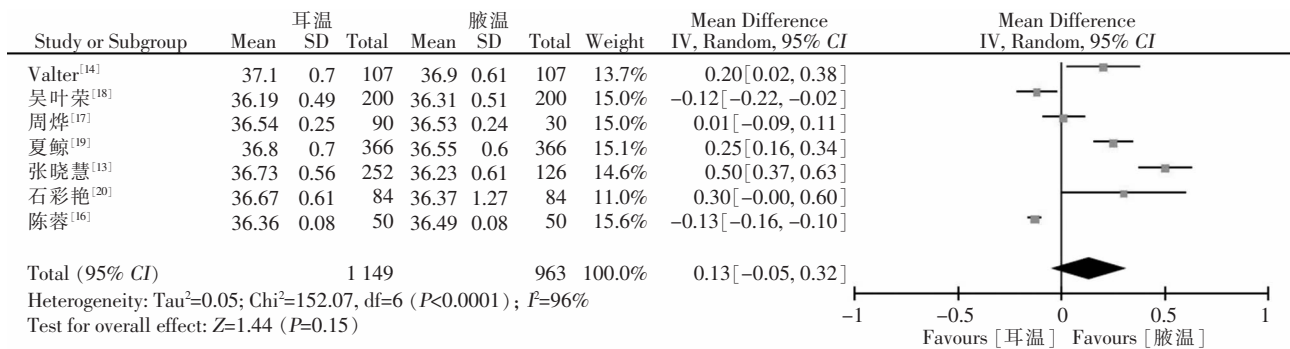


图 2 体温正常组患者耳温与腋温比较 Meta 分析结果

Figure 2 Meta-analysis on comparison of ear temperature and axillary temperature in patients in normal temperature group

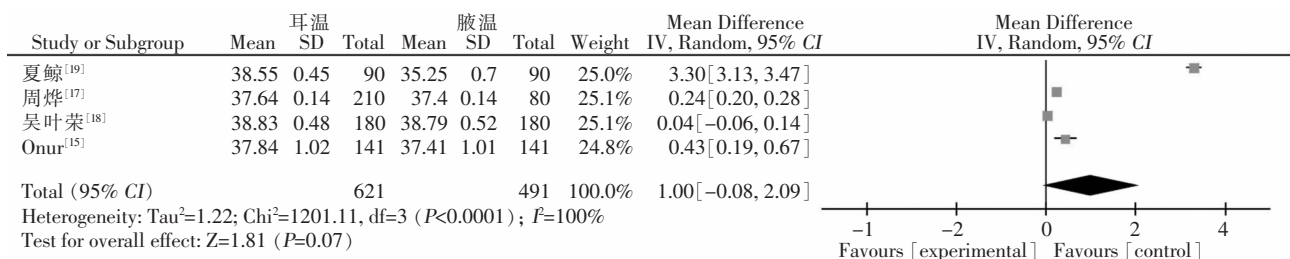


图 3 发热组患者耳温与腋温比较 Meta 分析结果

Figure 3 Meta-analysis on comparison of ear temperature and axillary temperature in patients in fever temperature group

2.2.2 左耳与右耳耳温比较 5 篇文献^[13,15-17,20]比较了研究对象左耳与右耳的耳温,研究患者数红外线耳温计组 491 例和水银体温计组 491 例。经异质性检验,各文献之间不存在异质性($I^2 = 14\%$, $P =$

0.32),故采用固定效应模型进行分析,分析结果显示耳温计测得的左耳和右耳耳温差异无统计学意义 [$WMD = 0.01, 95\%CI: -0.03 \sim 0.05$], $Z = 0.50$, $P = 0.62$],见图 4。

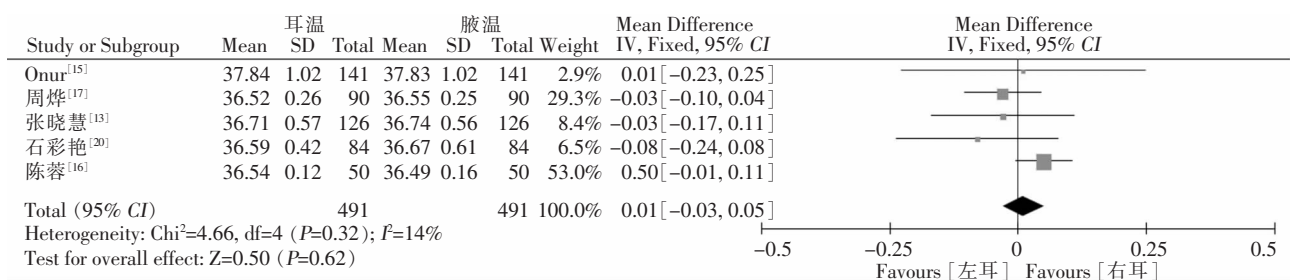


图 4 患者左耳与右耳耳温比较 Meta 分析结果

Figure 4 Meta-analysis on comparison of patients' left ear temperature and right ear temperature

2.3 敏感性分析

2.3.1 耳温与腋温比较 (1)体温正常组:由于研究间存在较大的异质性,采用随机逐个剔除的方式进行敏感性分析,找出异质性的来源并验证 Meta 分析结果是否稳定。体温正常组患者耳温与腋温敏感度分析结果显示,每个分组的 WMD 95%CI 都包

括 0($P > 0.05$)差异无统计学意义,说明 Meta 分析结果稳定,没有异质性。见表 2。(2)发热组:发热组耳温和腋温敏感度分析结果显示,4 个分组中 3 个分组的 WMD 95%CI 都包括 0($P > 0.05$)差异无统计学意义,说明 Meta 分析结果稳定,异质性可能来源于夏鲸等^[19]研究。见表 3。

表 2 体温正常组患者耳温与腋温比较敏感度分析结果

Table 2 Sensitivity analysis results of ear temperature and axillary temperature in patients in normal temperature group

剔除文献	WMD	95%CI
Valter 等 ^[14]	-0.02	-0.52~0.48
吴叶荣等 ^[18]	0.08	-0.39~0.55
周焯等 ^[17]	0.03	-0.44~0.50
夏鲸等 ^[19]	0.04	-0.59~0.51
张晓慧等 ^[13]	0.11	-0.54~0.32
石彩艳等 ^[22]	-0.02	-0.50~0.47
陈蓉等 ^[16]	0.28	-0.04~0.60

表 3 发热组患者耳温与腋温比较敏感度分析结果

Table 3 Sensitivity analysis results of ear temperature and axillary temperature in patients in fever temperature group

剔除文献	WMD	95%CI
夏鲸等 ^[19]	0.21	0.04~0.38
周焯等 ^[17]	1.26	-0.88~3.40
吴叶荣等 ^[18]	1.32	-0.67~3.31
Onur 等 ^[15]	1.19	-0.14~2.52

2.3.2 左耳与右耳耳温比较 发热组耳温和腋温敏感度分析结果显示,每个分组的 WMD 95%CI 都包括 0($P>0.05$)差异无统计学意义,说明 Meta 分析结果稳定。见表 4。

表 4 左耳与右耳耳温比较敏感度分析结果

Table 4 Sensitivity analysis results of ear temperature of left ear and right ear

剔除文献	WMD	95%CI
Onur 等 ^[15]	0.01	-0.03~0.05
周焯等 ^[17]	0.03	-0.02~0.07
张晓慧等 ^[13]	0.01	-0.03~0.06
石彩艳等 ^[20]	0.02	-0.03~0.06
陈蓉等 ^[16]	-0.03	-0.09~0.02

2.4 发表偏倚

2.4.1 耳温与腋温比较 (1)体温正常组:对体温正常组纳入的 7 个研究^[13-14,16-20]进行 Begg's 及 Egger's 检验,未发现发表偏倚,Begg's 检验 $Pr>|z|=0.133$,Egger's 检验 $P=0.299$ 。(2)发热组:对发热组纳入的 4 个研究^[15,17-19]进行 Begg's 及

Egger's 检验,Begg's 检验未发现发表偏倚,Begg's 检验 $Pr>|z|=0.089$ 。Egger's 检验发现有发表偏倚,Egger's 检验 $P=0.018$,Egger's 检验较 Begg's 检验敏感。

2.4.2 左耳与右耳耳温比较 对左耳与右耳耳温比较纳入的 5 个研究^[13,15-17,20]进行 Begg's 及 Egger's 检验,未发现发表偏倚,Begg's 检验 $Pr>|z|=0.806$,Egger's 检验 $P=0.376$ 。

3 讨论

腋窝式水银温度计是常用的温度计,对于高龄老年患者(年龄 >65 岁),由于消瘦、强迫体位以及长期卧床等原因,可能影响体温测量结果^[20],肌肉或皮肤褶皱的减少也可能导致温度计的错位^[21]。因此,需要一名护士以确保水银体温计在患者腋窝的正确位置,且在固定位置至少持续 8 min^[22]。通过直肠测量体温,除了直肠穿孔的潜在风险外,如未进行适当消毒,还可经接触途径传播传染病^[23]。测量耳温仅需 3 s,且红外耳温计采用一次性无菌探头套,即用即抛,避免了交叉感染,同时节省水银体温计使用的消毒剂,节省消毒时间,降低护士工作量^[24-25]。红外耳温计对患者和护士均更简便、安全。

本研究结果显示,红外耳温计与水银温度计体温测量结果差异虽无统计学意义,但体温正常组和发热组患者耳温合并效应高于水银温度计,7 篇文献的 Meta 分析中,体温正常组患者鼓膜温度与腋窝温度的平均差值为 0.13(95%CI 为 -0.05~0.32) $^{\circ}\text{C}$,发热组患者鼓膜温度与腋窝温度的平均差值为 1.00(95%CI 为 -0.08~2.09) $^{\circ}\text{C}$,说明测量耳温比腋温更灵敏些,更能反映人体体温。与陈怀玉^[12]Meta 分析结果类似,该 Meta 分析中 10 篇中文文献将所有年龄阶段的人作为研究对象,体温正常组患者耳温与腋温的差值为 0.14(95%CI 为 -0.01~0.29) $^{\circ}\text{C}$,但耳温与腋温比较差异无统计学意义;发热组患者耳温与腋温的差值为 0.29(95%CI 为 0.12~0.46) $^{\circ}\text{C}$,耳温和腋温之间差异有统计学意义。红外耳温计分别测量左耳和右耳耳温,差异无统计学意义,用红外耳温计测量左耳和右耳都能较好地反映人体体温。鼓膜穿孔、中耳炎、中耳积液和通气管放置等情况均不会影响耳温测量值^[26-27]。红外耳温计精确性良好,可作为确定初始温度的最佳筛选工具,特别是在儿科,红外耳温计具有与水银温度计基本相同的准确性,但在温度测量

的方便性以及患儿测量的依从性、安全性方面更具有优势^[28]。

本研究使用了系统的搜索策略,但是可能没有涉及到所有相关的未发表的文献。本研究的主要不足之处是缺乏随机对照试验。虽然大多数横断面研究似乎是稳定的,但选择偏倚的风险仍然存在,因为不同的研究采用不同的选择标准,有可能是护士或医生的偏好和经验决定了参与研究的老年人的体温测量。但 Meta 分析可以评估大量数据,并增强解决实际问题的能力。

[参 考 文 献]

- [1] Keating HJ 3rd, Klimek JJ, Levine DS, et al. Effect of aging on the clinical significance of fever in ambulatory adult patients [J]. *J Am Geriatr Soc*, 1984, 32(4): 282 - 287.
- [2] Darowski A, Najim Z, Weinberg J, et al. The febrile response to mild infections in elderly hospital inpatients[J]. *Age Ageing*, 1991, 20(3): 193 - 198.
- [3] 李力,王永杰. 欧盟禁用水银温度计[N]. 环球时报. 生命周刊, 2005 - 04 - 12(2).
- [4] Eyre DW, Sheppard AE, Madder H, et al. A candida auris outbreak and its control in an intensive care setting[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(14): 1322 - 1331.
- [5] Sued BP, Pereira PM, Faria YV, et al. Sphymomanometers and thermometers as potential fomites of *Staphylococcus haemolyticus*: biofilm formation in the presence of antibiotics[J]. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2017, 112(3): 188 - 195.
- [6] van den Berg RW, Claahsen HL, Niessen M, et al. *Enterobacter cloacae* outbreak in the NICU related to disinfected thermometers[J]. *J Hosp Infect*, 2000, 45(1): 29 - 34.
- [7] Diakides NA, Bronzino JD. Medical infrared imaging[M]. Florida: CRC Press, 2007.
- [8] Ring EFJ, Ammer K. The technique of infrared imaging in medicine[J]. *Thermol Int*, 2000, 10(2): 7 - 14.
- [9] Mangum BW, Furukawa GT, Kreider KG, et al. The Kelvin and temperature measurements [J]. *J Res Natl Inst Stand Technol*, 2001, 106(1): 105 - 149.
- [10] Smitz S, Van de Winckel A, Smitz MF. Reliability of infrared ear thermometry in the prediction of rectal temperature in older inpatients[J]. *J Clin Nurs*, 2009, 18(3): 451 - 456.
- [11] Zhen C, Xia Z, Long L, et al. Accuracy of infrared ear thermometry in children: a Meta-analysis and systematic review [J]. *Clin Pediatr (Phila)*, 2014, 53(12): 1158 - 1165.
- [12] 陈怀玉. 红外线耳温计行体温测量有效性的 Meta 分析[J]. 大家健康, 2016, 10(3): 51.
- [13] 张晓慧. 红外线耳温计在老年痴呆患者病房的应用[J]. 中国民康医学, 2015, 27(16): 6 - 7, 9.
- [14] Giantin V, Toffanello ED, Enzi G, et al. Reliability of body temperature measurements in hospitalised older patients[J]. *J*

Clin Nurs, 2008, 17(11): 1518 - 1525.

- [15] Onur OE, Guneysele O, Akoglu H, et al. Oral, axillary, and tympanic temperature measurements in older and younger adults with or without fever[J]. *Eur J Emerg Med*, 2008, 15(6): 334 - 337.
- [16] 陈蓉. 红外耳温计应用于痴呆患者的临床观察[J]. 人民军医, 2011, 54(S1): 30 - 31.
- [17] 周焯, 沈敏, 宋志香, 等. 红外耳温计在老年危重患者测温中的应用研究[J]. 中外健康文摘, 2012, 9(20): 43 - 44.
- [18] 吴叶荣, 余宏. 红外线耳温枪在呼吸科老年住院患者体温监测中的应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2013, 38(11): 1509 - 1511.
- [19] 夏鲸. 红外线快速耳温计在老年科门诊中的应用[J]. 中国实用护理杂志, 2012, 28(z1): 114 - 115.
- [20] 石彩艳, 赵美娜, 孙玉蓉. 红外耳温计与水银体温计在老年患者中的应用对比研究[J]. 医疗卫生装备, 2015, 36(2): 81 - 83, 92.
- [21] Lefrant JY, Muller L, de La Coussaye JE, et al. Temperature measurement in intensive care patients: comparison of urinary bladder, oesophageal, rectal, axillary, and inguinal methods versus pulmonary artery core method[J]. *Intensive Care Med*, 2003, 29(3): 414 - 418.
- [22] Khorshid L, Eşer I, Zaybak A, et al. Comparing mercury-in-glass, tympanic and disposable thermometers in measuring body temperature in healthy young people[J]. *J Clin Nurs*, 2005, 14(4): 496 - 500.
- [23] Smith LS. Reexamining age, race, site, and thermometer type as variables affecting temperature measurement in adults—a comparison study[J]. *BMC Nurs*, 2003, 2(1): 1.
- [24] 方丽, 蒋思琼. 电子耳温计应用于儿科预检的效果观察[J]. 护理学报, 2013, 20(2A): 60 - 62.
- [25] 付雷. 红外线耳温计在发热患者护理中的应用[J]. 中国误诊学杂志, 2018, 13(9): 399 - 401.
- [26] Schmal F, Loh-van den Brink M, Stoll W. Effect of the status after ear surgery and ear pathology on the results of infrared tympanic thermometry[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2006, 263(2): 105 - 110.
- [27] 江文博, 孙红村, 邱小雯. 鼓膜穿孔对红外线耳温计测量结果的影响[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2019, 26(5): 279 - 280.
- [28] 刘银燕. 儿科预检中电子耳温计应用效果观察[J]. 临床合理用药, 2018, 11(3B): 148 - 149.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:赵丽群,李映兰. 红外耳温计测量老年人体温准确性的 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(10): 926 - 931. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20206083.

Cite this article as: ZHAO Li-qun, LI Ying-lan. Meta-analysis on accuracy of infrared ear thermometer in measuring the temperature of the elderly[J]. *Chin J Infect Control*, 2020, 19(10): 926 - 931. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20206083.