

## 儿童结核病流行病学概述

王慧珍<sup>1</sup>, 李奇凤<sup>2</sup>, 罗新辉<sup>2</sup>, 孙荷<sup>2</sup>

(1. 新疆医科大学, 新疆 乌鲁木齐 830054;

2. 新疆儿科研究所 新疆维吾尔自治区人民医院, 新疆 乌鲁木齐 830001)

**【摘要】** 儿童结核病由于其发病隐匿、临床症状不典型等自身特点而使学者及公共卫生部门所忽视,但儿童结核病可以更好地评估地区的结核病负担,重视儿童结核病疫情对终止结核有重大意义。本文就儿童结核病流行病学近况做一概述。

**【关键词】** 儿童;结核病;流行病学

**【中图分类号】** R725.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2017)18—3020—05

**Epidemiology of tuberculosis in children.** WANG Hui-zhen<sup>1</sup>, LI Qi-feng<sup>2</sup>, LUO Xin-hui<sup>2</sup>, SUN He<sup>2</sup>. 1. Xinjiang Medicine University, Urumqi 830054, Xinjiang, CHINA; 2. Xinjiang Institute of Pediatrics, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830001, Xinjiang, CHINA

**【Abstract】** Due to the insidious onset, untypical clinical symptoms and their own characteristics, childhood tuberculosis have been ignored by researchers and the department of public health, but it can better assess a region's burden of TB. Emphasis on childhood tuberculosis epidemic is significant for the elimination of TB. This paper gives an overview of epidemiological status of childhood tuberculosis.

**【Key words】** Children; Tuberculosis (TB); Epidemiology

结核病(tuberculosis, TB)是由结核分枝杆菌引起的慢性感染性疾病。根据世界卫生组织(WHO)最新报告显示:2015年,世界范围内估计约有1 040万新发病例,其中儿童有100万例,占到新发病例的10%<sup>[1]</sup>。儿童结核病由于其发病隐匿、临床症状不典型及诊断困难一直以来被大家所忽视,直到2012年,WHO第一次将儿童结核病列入其年度报告中<sup>[2]</sup>,才慢慢引起学者的注意。近年来,儿童结核病的发病率虽在缓慢下降,但多重耐药性结核病例确诊的越来越多,其治疗方案更复杂、花费更大<sup>[3]</sup>;并且儿童结核病易发展为严重类型,如播散性结核病<sup>[4]</sup>。因此,有必要就儿童结核病流行病学近况做一综述,首先我们讨论儿童结核病的自然发病史及其影响因素;其次,我们将探讨儿童结核病在全球不同地区的流行情况;最后做一简单总结及美好展望。

### 1 儿童结核病的自然发病史及其影响因素

一般结核分枝杆菌达终端肺泡,然后克服人体免疫系统使感染者发病。结核病最主要的传染源是开放性肺结核(open pulmonary tuberculosis)患者,而儿童患结核病首先要暴露于传染源。在暴露于传染源后,若儿童对结核抗原敏感,结核菌素皮肤试验(tuberculin Skin Test, TST)或干扰素- $\gamma$ 释放试验(interferon Gamma Release Assay, IGRA)阳性则表示他们感染了结核杆菌,随时间推移结核杆菌成倍繁殖最终

克服人体免疫系统,导致结核病的发生。在结核暴露→感染→发病的各个过程中,均存在危险因素影响着结核病的发生,这些危险因素我们将依次进行讨论。

1.1 暴露因素 ①人口因素:对儿童结核病暴露影响最大的是社区结核病流行状况,在结核病高发区,儿童暴露结核病风险更高;其次是人口密度,随着人口密度的增加,人接触越来越密切而增加儿童暴露的风险。②年龄因素:在日常生活中年长儿童较年幼儿童有更多与成年人接触的机会,因此他们暴露风险更大。③居家因素:家庭结构及社会睡眠行为都会影响儿童暴露风险。在以家庭为核心的地区,所有成员都睡在同一个房间,这将大大增加儿童暴露的风险。④气候因素:降温和降雨会减少儿童在相对安全的户外活动的时间,相反可增加结核病暴露的室内时间,开窗保持室内通风可以减少室内暴露风险<sup>[5]</sup>。⑤社交学习:儿童被带去乘坐公共交通、参加家庭或宗教集会等都增加儿童的暴露风险<sup>[6]</sup>;学校教室和宿舍人口密度大、通风情况差,尤其是农村寄宿制学校,都直接影响儿童的暴露风险<sup>[7]</sup>。⑥人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)及酒精因素:这两个因素的流行与结核病有着密切而复杂的关系,感染HIV的成人得结核病的机率显著增加<sup>[8-9]</sup>。儿童与感染HIV的成年人一起生活很可能增加感染HIV的风险,因此暴露于结核病的风险增加。滥用酒精者免

基金项目:新疆维吾尔自治区重点研发计划项目(编号:2016B03055)

通讯作者:孙荷。E-mail:sunhe\_25@sina.com

疫功能低下亦不太愿意主动就诊,更容易患结核病,致使居住在酒精影响的家庭儿童结核病暴露的风险增加<sup>[10]</sup>。

1.2 感染因素 儿童在暴露于传染源后并不一定都被感染,在暴露后发展至结核感染主要受以下危险因素影响:①传染源病例的传染性:痰液细菌量影响结核病传染性,菌量越高,传染风险越高<sup>[11]</sup>;痰涂片阳性比阴性的病例更具传染性<sup>[12-13]</sup>;此外,传染源病例咳嗽时间越长,儿童越容易被感染。结核合并HIV阳性病例并没有增加结核的传染风险,而是新近感染者传染性更大<sup>[14]</sup>;开放性肺结核合并HIV感染者如果使用先进艾滋病毒相关的免疫抑制剂的话,会大大降低其结核的传染性<sup>[15]</sup>。②相互作用因素:与儿童亲密接触者,如一级亲属比其他人更容易将分枝杆菌传染给儿童,儿童和传染源病例睡在同一个房间更容易出现TST阳性结果,活动场所的拥挤指标也与儿童感染风险相关<sup>[16]</sup>。尚有资料指出如果家庭房屋内有人抽烟或者用煤炭、木材取暖做饭则儿童更容易感染<sup>[17-18]</sup>,这可能是呼吸道黏膜完整性、巨噬细胞和T细胞功能受损的结果<sup>[19]</sup>。③生物体传染性:研究发现北京株比其他菌株更易传播和引起结核病,而且和结核耐药有很大关系<sup>[20-21]</sup>;另一研究表明,卡介苗(*Bacillus Calmette-Guérin*, BCG)对北京株保护较其他菌株保护性弱<sup>[22]</sup>,但某一分枝杆菌菌株是否更具传染性以及它致病的机制还仍待大家去发现。④机体免疫力:越来越多的研究表明,结核杆菌感染检测阳性的结果随儿童年龄的增大而增大<sup>[23-24]</sup>,但这些检测只能表明他们曾经有过或正处在感染。在结核病低流行区的爆发病例调查发现,年幼儿童更容易感染,这种现象可以用高暴露强度解释<sup>[25]</sup>,但是否年幼儿童在暴露后比年长儿童(未曾感染者)更容易发展为感染检测阳性尚无准确报道。BCG已经有效预防结核感染向结核病的发展,新的研究还证明BCG可以预防结核杆菌感染<sup>[26-28]</sup>。研究已经表明,寄生虫感染可以增加<sup>[29]</sup>或减低<sup>[30]</sup>结核暴露后的感染风险,尚有研究初步表明,原虫感染可以防止结核杆菌感染<sup>[29,31]</sup>。⑤遗传基因:某些基因在确定感染易感性方面起着重要的作用,尤其是维生素D受体多态性<sup>[32-33]</sup>。此外,经研究发现组织相容性抗原(HLA)与结核病密切相关,特别是携带HLA-BW35抗原者发生结核病的危险性比一般小儿高7倍<sup>[34]</sup>。

1.3 发病因素 同理可知,并不是儿童在感染结核杆菌后都会发展成结核病,还有一些因素影响着发病与否,我们将进行探讨。①感染年龄段:什么年龄段感染是发展成结核病的关键因素之一,有研究指出婴儿有50%的风险进展为结核病,1~2岁的儿童有20%~30%的风险,3~5岁的儿童有5%的危险,5~10岁

儿童只有2%的风险,而年长儿童与成人发病风险(5%)相似<sup>[35-36]</sup>。②基础免疫状态:成人HIV和结核杆菌双重感染者约有10%风险发展为结核病<sup>[12-13]</sup>,结核合并血清HIV抗体阳性者更易发展为多重耐药性结核,从而增加治疗难度<sup>[37]</sup>;合并HIV感染的婴儿(<12个月)发展为结核病的风险比未感染者多达20倍<sup>[38]</sup>,营养不良或者有免疫缺陷的儿童易感<sup>[39]</sup>。③近期感染与否:儿童感染后发展为结核病,大多数不超过一年,儿童感染超过1年则发展为结核病的可能性小<sup>[40]</sup>。④BCG接种与否:BCG预防接种不仅能预防结核杆菌感染,还能防止其发展结核病,尤其是严重的肺外结核<sup>[26]</sup>。

## 2 儿童结核病在全球不同地区的流行情况

从WHO 2016年全球结核病报告,我们可以得知全球儿童结核病患者并不在少数。估计0~14岁儿童结核病例数最多在东南亚地区,最少的在欧洲地区;而且各地区结核病负担与当地结核病治疗覆盖率(通知/估计病率)成反比,也大体体现了结核病与地区贫穷有关系,例如美洲及欧洲地区经济发达,人口密度小,全民医疗保险和社会保障措施实施率高,此地区结核病疫情相对控制良好。以下我们详细分析各地区结核病流行情况:①非洲地区:在最新的报告中0~14岁结核病人估计约有28.7万人,仅次于东南亚地区<sup>[1]</sup>,且非洲许多国家经济落后、资源缺乏,使儿童结核病无法确诊和漏报而使疫情低估。WHO所列的高负担22个国家中撒哈拉以南的非洲国家占了相当大的比例<sup>[2]</sup>。从2000年每十万人有576例患病下降到2012年每十万人430例患病,尽管全国下降1.3倍,但南非的结核发病率仍然很高<sup>[41]</sup>。2015年南非为响应WHO 2035年消灭结核的目标而采取终止结核计划(Stop TB Plan),该计划目标是诊断和治疗90%的结核病患者<sup>[42]</sup>,但同时也带来了新的问题,由于治疗违约的发生率很高尤其在男性和25岁以下患者中,使结核控制并不如愿<sup>[43]</sup>。②东南亚地区:东南亚地区因其人口基数大而拥有世界上最多的结核病病例约265万人,0~14岁儿童结核病估计约有40.6万人几乎是欧洲的17倍<sup>[1]</sup>。在柬埔寨大约15%的成年人死于肺部感染,而肺部细菌培养结核分枝杆菌占到25.9%仅次于革兰阴性杆菌<sup>[44]</sup>,柬埔寨是肺结核病的高发国家,也是肺结核病死亡率最高的国家。2014柬埔寨卫生部曾在金边举行“世界肺结核日”活动时指出“世界卫生组织估计每年有9300名或者说每天有25名柬埔寨人死于肺结核病”,因此柬埔寨颁布了《2014-2020年抗击肺结核战略计划》<sup>[45]</sup>。在2016年WHO所列的十个结核高负担国家(基于人均发病率评估)中柬埔寨居首位,其估计0~14岁儿童结核发病率(千)为6.1,可达中非共和国(十个结核高负担国家排名第二)的三倍,可见其疫情严重;印度和印度尼西亚处于WHO报告的高负担

国家顺序前两位,但很少有关儿童结核病发病率的报道<sup>[1]</sup>。③东地中海地区:全球结核病 1990-2010 流行趋势的研究中指出在东地中海地区年均结核病治愈率增加 2.2%,5 年年均结核病病例检出率上升 4.9%,结核病治疗成功和检出率有上升趋势,但其变化速度不足以达到结核病阻止战略的目标<sup>[46]</sup>。由于附近地理和人口的交互加上这一地区的国家经济上从富裕到贫穷跨度极大,检测耐药性肺结核基础设施短缺,使耐药结核分枝杆菌(MTB)菌株成为结束结核在东地中海地区流行的主要障碍,并且几乎在所有的中东国家都存在有漏报的耐药性结核病例<sup>[47]</sup>。不止东地中海地区,耐药菌株的存在是全球结束结核的一大挑战。④西太平洋地区:最新报告儿童结核病例 13.8 万人,除了中国外,西太平洋地区主要是由小国组成,结核病发病率小于 50/10 万。我国是结核病高发区,常年居结核病负担国名列中(我国疫情在后详述)。⑤欧洲地区:2011 年欧洲地区报告的儿童( $\leq 15$

岁)结核病例数为 1.2 万例,每年发病率约为 7.6/10 万,不到 WHO 全球报告的 10%<sup>[48]</sup>。此区是现存 0~14 岁儿童结核病人最少的地区约 2.5 万人。有研究指出:移民相关的结核发生率由 2007 年的 13.6% 上升至 2013 年的 21.8%,其中大多数移民来自结核病高负担地区,29.3% 来自地中海东部,23% 来自东南亚,21.4% 来自非洲,移民给欧洲本土控制结核带来了巨大的挑战<sup>[49]</sup>。当地或许应该采取针对性的控制某地区移民来预防和消除结核病的进展。⑥美洲地区:0~14 岁儿童结核病有 2.6 万人,在美国小于 18 岁的儿童和青少年中结核病例的数量从 2008 年的 977 例下降到 2010 年的 818 例,总体趋势在下降,但每年仍约有 7% 的儿童结核病例报道,并且其中非本土出生儿童所占比例更大<sup>[50]</sup>,欠发达国家移民所带来的结核疫情同样困扰着他们。以上地区排位是按照 2015 年估计儿童结核病占各地区人口比例(/十万)由高到低排列,见表 1。

表 1 根据 WHO 发布 2016 年全球结核病报告总结

地区名称	估计儿童结核病 占当地人口比例(/十万)	估计 0~14 岁 儿童结核发病率(千)	地区总 人口(百万)	估计总体 结核发病率(/十万)	估计总体 结核死亡率(/十万)	结核病治疗覆盖率 (通知率/估计患病率,%)
非洲地区	29	287 (256~320)	989	275 (239~314)	45 (35~57)	48
东南亚地区	21	406 (330~489)	1982	246 (167~339)	37 (31~43)	54
东地中海地区	12	75 (59~72)	648	116 (86~149)	12 (5.8~21)	63
西太平洋地区	7	138 (119~159)	1856	86 (78~94)	4.8 (4.4~5.3)	84
欧洲地区	2.7	25 (22~17)	910	36 (33~38)	3.5 (3.4~3.6)	78
美洲地区	2.6	26 (23~28)	991	27 (25~29)	1.9 (1.8~2.0)	81

我们把目光聚焦在我国,中国是人口大国亦是结核病高发地区,结核病疫情仅次于印度、印度尼西亚居世界第三位<sup>[1]</sup>。全国 0~14 岁儿童肺结核报告发病率由 2001 年的 9.3/10 万降至 2010 年的 4.0/10 万<sup>[51]</sup>,由于 BCG 的普遍接种及家长健康意识的增强儿童结核病发病率下降,但下降速度较为缓慢。而最新报告指出中国 0~14 岁结核病患者现有 7.5 万人仍是很大的疾病负担。全国各省市地区的结核疫情亦有明显差异,西部地区儿童活动性结核患病率明显高于中、东部地区,据统计全国结核病年均报告率在 30.38/10 万~180.80/10 万,新疆居全国之首达 180.80/10 万<sup>[52]</sup>,虽然没有具体的儿童结核病的统计数据,但可见新疆儿童结核病严重的一斑;在新疆南疆地区尤其是农村,维吾尔族儿童较其他儿童患结核病者较多,3 岁以下儿童结核病患者往往进展为严重类型,如粟粒性肺结核或同时合并胸内外结核<sup>[53]</sup>;可能由于经济条件落后、基础设施较差,传染病疫情监测管理及预防措施应加大力度。

### 3 总结

了解儿童结核病自然发病史及其发病过程的高危因素有利于评估哪些是易感儿童,更有利于针对性

的实施预防保健措施。虽然这些年经过全球各国的努力结核发病总体趋势减弱,但下降缓慢,随着耐药菌的产生形式依然严峻。为达到 2030 年结核病死亡率下降 90% 及发病率下降 80% 这一目标,我们要更加彻底地了解儿童结核病流行情况,加强儿童结核病的防治需要我们共同努力。

### 参考文献

- [1] World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2016 [R]. Geneva: World Health Organization, 2016.
- [2] World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2012 [R]. Geneva: World Health Organization, 2012.
- [3] Ettehad D, Schaaf HS, Seddon JA, et al. Treatment outcomes for children with multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis [J]. Lancet Infect Dis, 2012, 12(6): 449-456.
- [4] Buzan MT, Pop CM, Raduta M, et al. Respiratory tuberculosis in children and adolescents: Assessment of radiological severity pattern and age-related change within two decades [J]. Pneumologia, 2015, 64 (4): 8-12.
- [5] Lygizos M, Sheno SV, Brooks RP, et al. Natural ventilation reduces high TB transmission risk in traditional homes in rural KwaZulu-Natal, South Africa [J]. BMC Infect Dis, 2013, 13: 300.
- [6] Wood R, Racow K, Bekker LG, et al. Indoor social networks in a South African township: potential contribution of location to tuberculosis transmission [J]. PLoS One, 2012, 7(6): e39246.

- [7] 陈伟, 陈秋兰, 夏愔愔, 等. 2008-2012年全国学生结核病疫情特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2013, 35(12): 949-954.
- [8] UNAIDS. Global report: UNAIDS report on the global AIDS epidemic [R]. Geneva: UNAIDS, 2013.
- [9] Krsulovic FA, Lima M. Tuberculosis epidemiology at the country scale: self-limiting process and the HIV effects [J]. PLoS One, 2016, 11(4): e0153710.
- [10] Patra J, Jha P, Rehm J, et al. Tobacco smoking, alcohol drinking, diabetes, low body mass index and the risk of self-reported symptoms of active tuberculosis: individual participant data (IPD) meta-analyses of 72,684 individuals in 14 high tuberculosis burden countries [J]. PLoS One, 2014, 9(5): e96433.
- [11] O'Shea MK, Koh GC, Munang M, et al. Time-to-detection in culture predicts risk of *Mycobacterium tuberculosis* transmission: a cohort study [J]. Clin Infect Dis, 2014, 59(2): 177-185.
- [12] Argemi X, Albrecht M, Hansmann Y, et al. Sputum smear-positive pulmonary tuberculosis: is sputum smear examination required to discontinue airborne precautions? [J]. Med Mal Infect, 2015, 45(10): 411-413.
- [13] Middelkoop K, Mathema B, Myer L, et al. Transmission of tuberculosis in a South African community with a high prevalence of HIV infection [J]. J Infect Dis, 2015, 211(1): 53-61.
- [14] Huang CC, Tchetgen ET, Becerra MC, et al. The effect of HIV-related immunosuppression on the risk of tuberculosis transmission to household contacts [J]. Clin Infect Dis, 2014, 58(6): 765-774.
- [15] Pagaoa MA, Royce RA, Chen MP, et al. Risk factors for transmission of tuberculosis among United States-born African Americans and Whites [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2015, 19(12): 1485-1492.
- [16] Karim MR, Rahman MA, Mamun SA, et al. What cannot be measured cannot be done; risk factors for childhood tuberculosis: a case control study [J]. Bangladesh Med Res Counc Bull, 2012, 38(1): 27-32.
- [17] Sood A. Indoor fuel exposure and the lung in both developing and developed countries: an update [J]. Clin Chest Med, 2012, 33(4): 649-665.
- [18] Jafta N, Jeena PM, Barregard L, et al. Childhood tuberculosis and exposure to indoor air pollution: a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2015, 19(5): 596-602.
- [19] Feng Y, Kong Y, Barnes PF, et al. Exposure to cigarette smoke inhibits the pulmonary T-cell response to influenza virus and *Mycobacterium tuberculosis*. Infect Immun, 2011, 79(1): 229-237.
- [20] Ribeiro SC, Gomes LL, Amaral EP, et al. *Mycobacterium tuberculosis* strains of the modern sublineage of the Beijing family are more likely to display increased virulence than strains of the ancient sublineage [J]. J Clin Microbiol, 2014, 52(7): 2615-2624.
- [21] Rivera-Ordaz A, Gonzaga-Bernachi J, Serafin-López J, et al. *Mycobacterium tuberculosis* Beijing genotype induces differential cytokine production by peripheral blood mononuclear cells of healthy BCG vaccinated individuals [J]. Immunol Invest, 2012, 41(2): 144-156.
- [22] Abebe F, Bjune G. The emergence of Beijing family genotypes of *Mycobacterium tuberculosis* and low-level protection by bacille Calmette-Guérin (BCG) vaccines: is there a link? [J]. Clin Exp Immunol. 2006, 145(3): 389-397.
- [23] Rutherford ME, Hill PC, Maharani W, et al. Risk factors for *Mycobacterium tuberculosis* infection in Indonesian children living with a sputum smear-positive case [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2012, 16(12): 1594-1599.
- [24] Seddon JA, Hesselting AC, Godfrey-Faussett P, et al. Risk factors for infection and disease in child contacts of multidrug-resistant tuberculosis: a cross-sectional study [J]. BMC Infect Dis, 2013, 13: 392.
- [25] Garcia-Prats AJ, Zimri K, Mramba Z, et al. Children exposed to multidrug-resistant tuberculosis at a home-based day care centre: a contact investigation [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2014, 18(11): 1292-1298.
- [26] Mangtani P, Abubakar I, Ariti C, et al. Protection by BCG vaccine against tuberculosis: a systematic review of randomized controlled trials [J]. Clin Infect Dis, 2014, 58(4): 470-480.
- [27] Basu Roy R, Sotgiu G, Altet-Gomez N, et al. Identifying predictors of interferon- $\gamma$  release assay results in pediatric latent tuberculosis: a protective role of bacillus Calmette-Guérin? a pTB-NET collaborative study [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2012, 186(4): 378-384.
- [28] Eriksen J, Chow JY, Mellis V, et al. Protective effect of BCG vaccination in a nursery outbreak in 2009: time to reconsider the vaccination threshold? [J]. Thorax, 2010, 65(12): 1067-1071.
- [29] Verhagen LM, Hermans PW, Warris A, et al. Helminths and skewed cytokine profiles increase tuberculin skin test positivity in Warao Amerindians [J]. Tuberculosis (Edinb), 2012, 92(6): 505-512.
- [30] van Soelen N, Mandalakas AM, Kirchner HL, et al. Effect of ascaris lumbricoides specific IgE on tuberculin skin test responses in children in a high-burden setting: a cross-sectional community-based study [J]. BMC Infect Dis, 2012, 12: 211.
- [31] Franke MF, del Castillo H, Pereda Y, et al. Modifiable factors associated with tuberculosis disease in children: a case-control study [J]. Pediatr Infect Dis J, 2014, 33(1): 109-111.
- [32] Qu HQ, Fisher-Hoch SP, McCormick JB. Knowledge gaining by human genetic studies on tuberculosis susceptibility [J]. J Hum Genet, 2011, 56(3): 177-182.
- [33] Gao L, Tao Y, Zhang L, et al. Vitamin D receptor genetic polymorphisms and tuberculosis: updated systematic review and meta-analysis [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2010, 14(1): 15-23.
- [34] 王卫平, 毛萌, 李廷玉, 等. 儿科学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 216-225.
- [35] Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, et al. The clinical epidemiology of childhood pulmonary tuberculosis: a critical review of literature from the pre-chemotherapy era [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2004, 8(3): 278-285.
- [36] Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, et al. The natural history of childhood intra-thoracic tuberculosis: a critical review of literature from the pre-chemotherapy era [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2004, 8(4): 392-402.
- [37] Sethi S, Mewara A, Dhatwalia SK, et al. Prevalence of multidrug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* isolates from HIV seropositive and seronegative patients with pulmonary tuberculosis in north India [J]. BMC Infect Dis, 2013, 13: 137.
- [38] Hesselting AC, Cotton MF, Jennings T, et al. High incidence of tuberculosis among HIV-infected infants: evidence from a South African population-based study highlights the need for improved tuberculosis control strategies [J]. Clin Infect Dis, 2009, 48(1): 108-114.
- [39] Jaganath D, Mupere E. Childhood tuberculosis and malnutrition [J]. J Infect Dis, 2012, 206(12): 1809-1815.
- [40] Schaaf HS, Gie RP, Kennedy M, et al. Evaluation of young children in contact with adult multidrug-resistant pulmonary tuberculosis: a 30-month follow-up [J]. Pediatrics, 2002, 109(5): 765-771.
- [41] World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2013 [R]. Geneva: World Health Organization, 2013.
- [42] National Department of Health. Strategic plan 2015-2020 [R]. NDoH, Pretoria, 2015.
- [43] Kigozi G, Heunis C, Chikobvu P, et al. Factors influencing treatment

# 超声技术诊断转移淋巴结的研究进展

林 娴 综述 刘雪玲 审校

(广西中医药大学, 广西 南宁 530000)

**【摘要】** 淋巴结是否转移是一个评价恶性肿瘤患者分期及预后的最相关的指标,术前无创或微创准确预测淋巴结性质对恶性肿瘤患者非常重要。超声技术是临床目前最常用的术前淋巴结评判工具之一,转移淋巴结的二维灰阶超声诊断标准是淋巴结大小、皮质厚度、形状、边界、淋巴门及中心坏死区等评估,但淋巴结的血流分布及血管模式等对淋巴结疾病的鉴别有着重要的价值。本文综述了超声技术在转移淋巴结血流显像的研究进展。

**【关键词】** 超声;淋巴结;转移

**【中图分类号】** R730.231 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2017)18—3024—04

**Research progress of ultrasound technology in the diagnosis of metastatic lymph nodes.** LIN Xian, LIU Xue-ling. Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530000, Guangxi, CHINA

**【Abstract】** Lymph node metastasis is the most relevant index to evaluate the stage and prognosis of patients with malignant tumor, and accurate prediction of lymph nodes with preoperative noninvasive or minimally invasive is very important for these patients. Ultrasound technique is one of the most commonly used preoperative lymph node evaluation tools. The criteria used for diagnosing lymph node metastasis with gray-scale sonography are lymph node size (short-axis diameter/long-axis diameter), cortical thickness, shape, nodal borders, central necrosis and absence of echo-rich hilar structures. Furthermore, the assessments of vascularity and blood flow distribution within lymph nodes on ultrasound have been reported to provide useful diagnostic information. In this paper, we review the research progress of ultrasound technology in metastatic lymph node blood flow imaging.

**【Key words】** Ultrasound; Lymph node; Metastasis

转移是大部分恶性肿瘤的特征性表现,估计约有 90%恶性肿瘤患者的死亡与之相关<sup>[1]</sup>。转移的早期发现主要是检测恶性肿瘤引流的区域淋巴结,即前哨淋巴结。前哨淋巴结是否转移不但是皮肤、乳腺、结肠、

头颈和其他恶性肿瘤选择治疗方案的最重要因素之一,也是分期及预后最相关的指标<sup>[2]</sup>。目前用于检测前哨淋巴结非侵入性成像方式有磁共振成像、电子发射断层扫描、计算机断层扫描、正单光子发射计算机

通讯作者:刘雪玲。E-mail:nnxl@sina.com

\*\*\*\*\*

default among tuberculosis patients in a high burden province of South Africa [J]. Int J Infect Dis, 2017, 54: 95-102.

[44] Avrillon V, Ny C, Chan S, et al. First epidemiologic data on pneumonia in Cambodia [J]. Rev Pneumol Clin, 2014, 70(3): 133-141.

[45] 王子晖. 柬埔寨肺结核死亡率居世界之首 [N]. 2014-03-21. Available from: [http://news.xinhuanet.com/world/2014-03/20/c\\_119871122.htm](http://news.xinhuanet.com/world/2014-03/20/c_119871122.htm).

[46] Kazemnejad A, Arsang Jang S, Amani F, et al. Global epidemic trend of tuberculosis during 1990-2010: using segmented regression model [J]. J Res Health Sci, 2014, 14(2): 115-121.

[47] Ahmed MM, Velayati AA, Mohammed SH. Epidemiology of multi-drug-resistant, extensively drug resistant, and totally drug resistant tuberculosis in Middle East countries [J]. Int J Mycobacteriol, 2016, 5 (3): 249-256.

[48] European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis Surveillance and Monitoring in Europe [R]. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe: København, Denmark, 2013.

[49] Ködmön C, Zucs P, van der Werf MJ. Migration-related tuberculosis: epidemiology and characteristics of tuberculosis cases originating outside the European Union and European Economic Area, 2007 to 2013 [J]. Euro Surveill, 2016, 21(12).

[50] Winston CA, Menzies HJ. Pediatric and Adolescent Tuberculosis in the United States, 2008-2010 [J]. Pediatrics, 2012, 130(6): e1425-e1432.

[51] 刘二勇, 马艳, 李涛, 等. 全国 14 岁以下儿童肺结核疫情特征分析 [J]. 中国防痨杂志, 2014, 36(12): 1015-1020.

[52] 吴莉, 乔方圆, 李源晖, 等. 2004-2012 年全国肺结核流行特征及时空聚集性分析 [J]. 江苏预防医学, 2014, 25(1): 19-22.

[53] 马彩艳. 新疆地区儿童结核病临床分析 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2016.

(收稿日期:2017-02-05)