

## 过敏原检测的定量发展趋势

王学艳 陈艳蕾 兰天飞

**【摘要】** 过敏原检测对于过敏性疾病的诊断与治疗至关重要,目前随着检测技术的发展,全自动定量检测技术已成为过敏原检测的重要手段和发展趋势。与定性检测相比,定量检测可以更精准地辅助诊断过敏性疾病,且更有效地预测过敏发病概率及预后。因此,虽然过敏原定量检测仍存在诸多挑战,但过敏原检测的自动量化仍然是大势所趋。(《中华检验医学杂志》,2018,41:971-974)

**【关键词】** 变应原; 超敏反应; 免疫球蛋白 E

**基金项目:**2013-2014 年度国家临床重点专科建设资助项目(卫计委-16)

**Quantitative development trend of allergen detection** Wang Xueyan, Chen Yanlei, Lan Tianfei. Department of Allergy, Beijing Shijitan Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100038, China

Corresponding author: Wang Xueyan, Email: wangxueyan2018@163.com

**【Abstract】** Allergen testing for the diagnosis and treatment of allergic diseases is essential, with the development of detection technology, automatic quantitative detection technology has become an important means of allergen detection and development trend. Compared with qualitative test, quantitative test can be more accurate in the diagnosis of allergic diseases, and can more effectively reflect the incidence of allergy, predict the occurrence and prognosis of the disease, and monitor the treatment effect. Therefore, although there are still many challenges in the quantitative detection of allergens, the automatic quantification of allergen detection is still an inevitable trend. (Chin J Lab Med, 2018, 41: 971-974)

**【Key words】** Allergens; Hypersensitivity; Immunoglobulin E

**Fund program:**2013-2014 National Key Clinical Specialty Construction Subsidy Project (National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China-16)

目前全球过敏性疾病的流行率居高不下,过敏性疾病患病率约占世界人口的 22%,已成为全球重要的公共卫生问题之一<sup>[1]</sup>。过敏原检测结果至关重要,直接关系到过敏性疾病的诊断和治疗<sup>[2]</sup>。目前过敏性疾病的诊断方法主要包括体内检测和体外检测<sup>[3]</sup>。本文将从过敏原检测对过敏性疾病诊疗的重要性、检测方法的临床应用等方面阐明过敏原检测技术的发展趋势以及定量检测的优势和意义。

### 一、过敏原检测对于过敏性疾病诊疗的重要性

过敏性疾病常见的有:过敏性鼻炎、过敏性哮喘、湿疹、皮炎、过敏性结膜炎等<sup>[4]</sup>,过敏原特异性 IgE 抗体检测对于反映病情、协助诊断、预测疾病的发生和预后具有重要作用,已被纳入多项临床疾病的诊疗指南<sup>[5]</sup>。如《食物过敏相关消化道疾病诊断与管理专家共识》:对于牛奶过敏的诊断,点刺与特异性 IgE 检测的阳性预计值 > 95% 时,不进行食物激发试验,直接回避牛奶蛋白和奶制品<sup>[6]</sup>;《儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2016 年版)》:对于所有反复喘息怀疑哮喘

的儿童,均推荐进行血清变应原特异性 IgE 测定,以了解患儿的过敏状态协助哮喘诊断<sup>[7]</sup>;《变应性鼻炎诊疗指南的修订要点及意义》:过敏性鼻炎通过变应原检测有助于尽早确定干预措施,尽量避免接触已知的致敏原,并进行有针对性的预防性治疗或特异性免疫治疗<sup>[8]</sup>;《儿童普通感冒与变应性鼻炎早期识别和诊治专家共识》:血清学特异性 IgE 检测有助于普通感冒与变应性鼻炎的鉴别诊断<sup>[9]</sup>;《特应性皮炎的诊断标准发展及评价》:血清总 IgE 升高或过敏原特异性 IgE 2 级以上或作为特应性皮炎诊断的“中国标准”之一<sup>[10]</sup>。同时也被纳入呼吸科、皮肤科、耳鼻喉科、儿科的国际共识指南当中<sup>[11-13]</sup>。

### 二、过敏性疾病诊断的检测技术

过敏性疾病的体内检测包括:过敏原皮肤点刺试验、过敏原皮内试验、皮肤斑贴试验、过敏原激发试验。基本原理为直接刺激机体模拟发生过敏反应,敏感度高,食物激发试验可作为金标准,缺点是患者痛苦、危险、假阳性高、受用药影响、操作繁琐。体外检测指血清学检验,安全、可靠、不受用药影响、一次抽血完成多项过敏原检测,目前已有 50 多年历史。体外检测方法一般检测血清中总 IgE 抗体、特异性 IgE 抗体和 IgG4 抗体<sup>[14]</sup>。其中 IgG4 检测因其作用机制不明尚不宜作为常规检验,部分研究表明 IgG4 的产生与脱敏

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2018.12.015

作者单位:100038 首都医科大学附属北京世纪坛医院变态反应科

通信作者:王学艳,电子信箱:wangxueyan2018@163.com

作用有关<sup>[15]</sup>,而部分研究又发现在嗜酸性食管炎患者(EoE)中牛奶蛋白 IgG4 含量升高<sup>[16]</sup>。体外检测方法学包括:荧光酶免法、免疫印迹法、酶联免疫法(免疫捕获法)。目前可检测的常见过敏原有:尘螨类(屋尘螨、粉尘螨)、动物皮屑类(猫毛皮屑、狗毛皮屑)、真菌类(交链孢霉、烟曲霉)、树木花粉类(柳树、梧桐)、草花粉类(艾蒿、豚草)、蟑螂、牛奶、鸡蛋、小麦、大豆、花生、鱼、虾、蟹等<sup>[3]</sup>。详见表 1。

### 三、过敏原定量检测的重要意义

定性检测是指结果只显示阴性或阳性,如免疫印迹法等;半定量检测是在定性结果的基础上,进一步显示含量高或低级别(例如 0~6 级),如酶联免疫法定性检测等;全定量过敏原检测可以检测血清中 IgE 抗体具体含量,能够反映与疾病的相关性,更有效的预测疾病的发生和预后。

1. 全定量过敏原检测的临床意义:主要是更直观量化的数值结果,有助于判断过敏症状出现的概率。在过敏原特异性 IgE 抗体的浓度分级国际标准中,分级范围较宽,如 0.7~3.5 kU/L 为 2 级,3.5~17.5 kU/L 为 3 级。然而同等级的临床症状发生概率差异大,仅靠提供分级的报告无法做出区分。Ahlstedt<sup>[20]</sup>研究猫毛皮屑(E1)、狗毛皮屑(E5)、屋尘螨(D1)3 项 IgE 浓度与过敏发病概率之间的关系发现,屋尘螨的 IgE 浓度在 0.35、0.7、3.5 kU/L 时,对尘螨发生过敏的概率分别约为 20%、40%、90%;而猫毛皮屑分别为 25%、50%、93%、狗毛皮屑分别是 15%、25%、55%。3 种过敏原的实际过敏概率与 sIgE 抗体浓度的变化趋势各有不同。定性/半定量检测仅能显示 2 级,尘螨的过敏概率可能为 40%~90%,狗毛皮屑过敏概率可能为 25%~55%,无法准确预测<sup>[20]</sup>。Söderström 等<sup>[21]</sup>及 Sampson<sup>[22]</sup>研究模拟绘制出 IgE 浓度与临床过敏症状概率的模型图,曲线显示罹患过敏疾病的概率随 IgE 浓度升高而增大。

2. 定量数值有助于评估食物激发试验风险,预测食物耐受可能性:Sampson<sup>[22]</sup>在关于食物特异性 IgE 含量与食物激发试验结果的相关性研究中,证明不同食物过敏原的阳性预计值(positive predictive accuracy,PPV)各不相同。阳性预

计值指过敏原检测的全部阳性例数中,真正罹患过敏的例数所占的比例,反映过敏原检测结果阳性者患过敏疾病的可能性。在食物激发试验前进行 IgE 定量检测,更有助于评估食物激发试验的临床风险。Sampson<sup>[22]</sup>研究提示,鸡蛋特异性 IgE > 7 kU/L 时,可能预示临床有 98% 的概率发生鸡蛋过敏;牛奶特异性 IgE > 15 kU/L 时,可能预示临床有 95% 的概率发生牛奶过敏。定性检测的级别结果无法精准预判患者是否食物过敏,其原因是定性检测只能得到阴阳性结果,然而尤其对于食物来说,阳性并不代表着过敏,只有当阳性浓度超过一定量值时,该患者对于检测的食物过敏原才会有 PPV 以上的概率出现过敏。

动态定量监测 IgE 水平,更有助于预测未来食物耐受的可能性。Shek 等<sup>[23]</sup>发现,基于 12 个月之内患儿体内牛奶和鸡蛋 IgE 水平的动态监测,随着时间推移及 IgE 量值水平的递减变化,患儿对这两种食物的过敏耐受率不断增加。对小于 4 岁的儿童群体进行研究,证明若首次检测鸡蛋 IgE 为 10 kU/L(大于 PPV 7),1 年后复测的数值降低了 90% 为 1 kU/L,那么有 78% 的概率可以通过鸡蛋的食物激发试验,意味着不再对鸡蛋过敏<sup>[23]</sup>。

3. 定量数值有助于评估过敏性疾病严重度,协助精准治疗:IgE 浓度水平还和部分过敏性疾病的严重程度具有相关性,可协助疾病分型及精准治疗。Suárez-Fariñas 等<sup>[24]</sup>对特异性皮炎(atopic dermatitis,AD)进行研究,发现在外源性 AD 患者群体中,SCORAD 评分(scoring atopic dermatitis index,一种评估特异性皮炎疾病严重程度的国际通用评分)与 IgE 水平具有显著相关性,然而这种相关性并未在内源性患者中观察得到。AD 根据有无 IgE 升高或抗原特异性 IgE 阳性可分为外源性和内源性,两种类型后续治疗方案各不相同。对于外源性 AD 来说,轻度 AD(SCORAD < 15)、中度(SCORAD 15-40)、重度(SCORAD > 40),治疗方案也随之变化。

血清特异性变应原 IgE(sIgE)/总 IgE(tIgE)比值可以作为一个潜在的生物学参数预测过敏原特异性免疫治疗的疗

表 1 过敏原体外检测方法比较简表

项目	荧光酶免法	免疫印迹法	酶联免疫法(免疫捕获法)
原理	使用装在小胶囊内的亲水性多聚纤维素作为固相载体,经溴化氰活化后与过敏原共价结合,β-牛乳糖酶标记的抗体与荧光素底物反应产生荧光,荧光的强度反映了样本中 IgE 的含量 <sup>[17]</sup>	使用硝酸纤维素膜为固相载体,一种高分辨率凝胶电泳和免疫化学分析技术相结合的杂交技术 <sup>[18]</sup>	变应原固相载体一般为聚苯乙烯或聚氯乙烯,标记酶通常为辣根过氧化物酶或碱性磷酸酶,底物常用邻苯二胺或四甲基联苯胺,借助酶对底物的催化反应产生有颜色产物的深浅程度计算 sIgE 含量 <sup>[19]</sup>
优点	目前国际公认的体外检测过敏原金标准,可实现全定量判读、全自动操作,特异性、敏感度、重复性都较为理想 <sup>[17]</sup>	一次性检测覆盖多项过敏原,具有明显的成本低和操作便利的优势,且通量大,价格适中 <sup>[18]</sup>	免疫捕获法可消除血清中其他免疫球蛋白如 IgG 的干扰,提高 sIgE 检测的灵敏度 <sup>[19]</sup> ,各性能指标达到定量检测的性能水平,价格适中
缺点	成本高昂,通量有限	仅能做到定性或半定量,特异性和敏感度均不够理想	微孔板载体,批量操作灵活性较差
标本要求	血清 40 μl/项	血清 300 μl~1 ml/20 项	血清 50 μl/项
目前可检测的过敏原	31 项	19 项	21 项

效,多数研究证明 sIgE/tIgE > 16.2% 可很好的预测临床治疗效果<sup>[25]</sup>。在一项对于草花粉或屋尘螨过敏的患者长达 4 年的 AIT 研究中,该比例数值 sIgE/tIgE > 16.2% 对于脱敏疗效的预测意义已被成功证实,并且敏感度可达 97.2%,特异性为 88.1%<sup>[26]</sup>。虽然有其他研究发现不同结果<sup>[27]</sup>,但多数研究证实为此 cut-off 值<sup>[28-29]</sup>,sIgE/tIgE 已被写入欧洲变态反应和临床免疫学会用于评估过敏原特异性免疫治疗临床疗效的生物学参数立场文件中<sup>[26]</sup>。因此,IgE 定量数值的测定有助于预估部分过敏原项目特异性免疫治疗的临床疗效。

4. 检验医学的角度分析:目前定量检测具有较佳的精密度、重复性,减少实验室偏差。检验结果的可靠性和临床可用性高度依赖于检测的精密度和重现性。过敏原定量分析的要求具体包括:在最低定量检测限浓度水平,能够确保把要报告的低值结果和背景信号值分开;在整个检测线性范围内检测结果都具有极佳的精密度;系列稀释样本,多次检测测量结果与校准品相比,都显示出较佳的线性。定量检测具有较好的精密度、重复性,是避免实验室偏差的最佳方法<sup>[30]</sup>。

#### 四、过敏原定量检测存在的挑战

过敏原定量检测临床意义重大,但目前仍存在诸多挑战,解决和应对如下挑战可使过敏原检测更快步入定量检测时代。

1. 缺乏符合中国国情的过敏原检测项目以及成本适中的定量产品:目前临床可应用的 sIgE 定量检测系统少,其中 ImmunoCAP 系统采用荧光酶免法,但由于是进口产品成本较高,国内很难大范围推广;免疫捕获法是国产自动化定量过敏原 sIgE 检测系统,已被证实其具有较高的精密度和灵敏度,可满足临床检测需求,成本适中,为临床的过敏原定量检测提供了新的选择<sup>[15]</sup>。

2. 不同过敏原的阳性预计值参考范围有待制定中国化标准:目前过敏原检测一直沿用国际 REAST 6 级分级标准<sup>[30]</sup>。然而不同过敏原的阳性预计值因人群不同各异,国外文献制定的过敏原的阳性预计值标准研究对象以欧美人群居多<sup>[16-17]</sup>,数据是否适用于中国人群仍有待进一步验证与重建。

3. 质量控制有待加强,过敏原检测国内标准物质有待提供:在各种检验项目中,过敏原检测是在推进标准化过程中相对落后的一大类检验项目,到目前为止国内尚未提供任何形式的过敏原项目标准物质。建议国内卫生部临检中心提供多个过敏原项目的标准物质,以此倒逼过敏原检测产品的质量控制,进一步面提高国内过敏原检测的整体水平。

#### 五、结语

综上所述,过敏原定量检测有助于预测部分过敏症状出现概率;有助于预估食物耐受可能性、食物激发试验风险及部分过敏性疾病的严重程度,从而指导临床精准治疗;具有较高的精密度、重复性,有助于减少实验室偏差。目前在国内全定量检测产品仍较少,且成本高昂、不利于全面开展变

态反应临床工作。随着检验技术的发展以及过敏性疾病诊治研究进展的深入,过敏原检测的定性或半定量技术将逐渐向定量转变。

#### 参 考 文 献

- [1] Prescott SL, Pawankar R, Allen KJ, et al. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children [J]. World Allergy Organ J, 2013, 6(1):1. DOI:10.1186/1939-4551-6-21.
- [2] Lambert C, Sarrazin A, Bienvenu F, et al. The importance of EN ISO 15189 accreditation of allergen-specific IgE determination for reliable in vitro allergy diagnosis[J]. Allergy, 2015, 70(2):180. DOI:10.1111/all.12546.
- [3] Simons FER, Arduzzo LRF, Dimov V, et al. World Allergy Organization Anaphylaxis Guidelines:2013 Update of the Evidence Base[J]. World Allergy Organ J, 2015, 8(1):1-16. DOI:10.1186/s40413-015-0080-1.
- [4] 刘恩梅, 杨锡强. 过敏性疾病研究进展与展望[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2007, 22(21):1603-1604. DOI:10.3969/j.issn.1003-515X.2007.21.002.
- [5] 尹佳, 叶世泰, 乔秉善, 等. 中国过敏性疾病诊疗体系建立及关键技术研究[J]. 中国科技成果, 2016, 17(16):59. DOI:10.3772/j.issn.1009-5659.2016.16.023.
- [6] 中华医学会儿科学分会消化学组. 食物过敏相关消化道疾病诊断与管理专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(7):487-490. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2017.07.003.
- [7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童支气管哮喘诊断与防治指南[J]. 中华儿科杂志, 2008, 46(10):745-753. DOI:10.3321/j.issn:0578-1310.2008.10.006.
- [8] 程雷. 变应性鼻炎诊疗指南的修订要点及意义[J]. 中华耳鼻喉头颈外科杂志, 2016, 51(1):2-5. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2016.01.002.
- [9] 谷庆隆, 洪建国, 许政敏. 儿童普通感冒与变应性鼻炎早期识别和诊治专家共识[J]. 临床儿科杂志, 2017, 35(2):143-147. DOI:10.3969/j.issn.1000-3606.2017.02.016.
- [10] 张建中. 特应性皮炎的诊断标准发展及评价[J]. 中华皮肤科杂志, 2017, 50(1):67-69. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4030.2017.01.025.
- [11] Hensel P, Santoro D, Favrot C, et al. Canine atopic dermatitis: detailed guidelines for diagnosis and allergen identification[J]. BMC Vet Res, 2015, 11(1):196. DOI:10.1186/s12917-015-0515-5.
- [12] Mahmoud H, Elqady M. Relationship between skin prick test, peripheral eosinophilic count, serum total and specific IgE, and severity of asthma in Atopic Asthma[J]. Chest, 2013, 144(4):78A, 78B. DOI:10.1378/chest.1704221.
- [13] Emin O, Hasan A, Aysegul D, et al. Total antioxidant status and oxidative stress and their relationship to total IgE levels and eosinophil counts in children with allergic rhinitis[J]. J Invest Allergol Clin Immunol, 2012, 22(3):188-192.
- [14] Simons FER, Arduzzo LRF, Bilò MB, et al. World allergization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis[J]. World Allergy Organ J, 2011, 4(2):13. DOI:10.1097/WOX.0b013e318211496c.
- [15] Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, et al. Randomized trial of peanut consumption in infants at risk for peanut allergy[J]. N Engl J Med, 2015, 372(9):803-813. DOI:10.1056/NEJMoa1414850.
- [16] Schuyler AJ, Wilson JM, Tripathi A, et al. Specific IgG4 Antibodies to Cow's Milk Proteins in Pediatric Eosinophilic Esophagitis[J]. J Allergy Clin Immunol, 2018, 142(1):139-148. DOI:10.1016/j.jaci.2018.02.049.

- [17] van Hage M, Hamsten C, Valenta R. ImmunoCAP assays: Pros and cons in allergology [J]. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2017, 140 (4): 974-977. DOI: 10.1016/j.jaci.2017.05.008.
- [18] 郑青, 郭胤仕. 变应原特异性 IgE 检测方法之比较[J]. *中华检验医学杂志*, 2016, 39(11): 814-816. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2016.11.004.
- [19] 王瑞琦, 尹佳. 采用酶联免疫捕获法检测过敏原特异性 IgE 抗体的性能评价[J]. *中华检验医学杂志*, 2016, 39(11): 824-828. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2016.11.007.
- [20] Ahlstedt S. Understanding the usefulness of specific IgE blood tests in allergy [J]. *Clin Exp Allergy*, 2002, 32 (1): 11-16. DOI: 10.1046/j.0022-0477.2001.01289.x.
- [21] Söderström L, Kober A, Ahlstedt S, et al. A further evaluation of the clinical use of specific IgE antibody testing in allergic diseases [J]. *Allergy*, 2003, 58 (9): 921-928. DOI: https://doi.org/10.1034/j.1398-9995.2003.00227.x.
- [22] Sampson HA. Utility of food-specific IgE concentrations in predicting symptomatic food allergy [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2001, 107(5): 891-896. DOI: 10.1093/ije/28.3.532.
- [23] Shek L P, Soderstrom L, Ahlstedt S, et al. Determination of food specific IgE levels over time can predict the development of tolerance in cow's milk and hen's egg allergy [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2004, 114(2): 387. DOI: 10.1016/j.jaci.2004.04.032.
- [24] Suárez-Fariñas M, Dhingra N, Gittler J, et al. Intrinsic atopic dermatitis shows similar TH2 and higher TH17 immune activation compared with extrinsic atopic dermatitis [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2013, 132(2): 361-370. DOI: 10.1016/j.jaci.2013.04.046.
- [25] Heine G, Hoefler N, Franke A, et al. Association of vitamin D receptor gene polymorphisms with severe atopic dermatitis in adults [J]. *Br J Dermatol*, 2013, 168(4): 855-858. DOI: 10.1111/bjd.12077.
- [26] Shamji MH, Kappen JH, Akdis M, et al. Biomarkers for monitoring clinical efficacy of allergen immunotherapy for allergic rhinoconjunctivitis and allergic asthma: an EAACI position paper [J]. *Allergy*, 2017, 72 (8): 1156-1173. DOI: 10.1111/all.13138.
- [27] Van OL, Baron-Bodo V, Horiot S, et al. Changes in basophil activation during grass-pollen sublingual immunotherapy do not correlate with clinical efficacy [J]. *Allergy*, 2011, 66 (12): 1530-1537. DOI: 10.1111/j.1398-9995.2011.02696.x.
- [28] Eifan AO, Akkoc T, Yildiz A, et al. Clinical efficacy and immunological mechanisms of sublingual and subcutaneous immunotherapy in asthmatic/rhinitis children sensitized to house dust mite: an open randomized controlled trial [J]. *Clin Exp Allergy*, 2010, 40 (6): 922-932. DOI: 10.1111/j.1365-2222.2009.03448.x.
- [29] Di LG, Mansueto P, Pacor ML, et al. Evaluation of serum s-IgE/total IgE ratio in predicting clinical response to allergen-specific immunotherapy [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2009, 123 (5): 1103-1110. DOI: 10.1016/j.jaci.2009.02.012.
- [30] Hamilton RG, Matsson PN, Hovanec-Burns DL, et al. Analytical performance characteristics, quality assurance and clinical utility of immunological assays for human IgE antibodies of defined allergen specificities (CLSI-ILA20-A3) [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2015, 135(2): AB8. DOI: 10.1016/j.jaci.2014.12.961.

(收稿日期: 2018-07-03)

(本文编辑: 韩轶)

## · 学界与业内新动态 ·

### 全国检验医学知识竞赛在重庆市举办

由中国人民解放军医学科学技术委员会检验医学专业委员会和中国医疗保健国际交流促进会基层检验技术标准化分会联合主办的首届“全国检验医学知识竞赛”于 2018 年 10 月 27 日在重庆市成功举办。此次比赛的宗旨是希望通过知识竞赛的形式,让各位医师相互学习、相互交流、共同提高检验医学技能,从而提升我国临床检验的整体水平。竞赛分为线上选拔赛和线下总决赛。9 月 20 日至 10 月 10 日为线上选拔赛,全国各地的医院积极组织检验科室参加,近 40 家单位参与报名。通过为期 20 天的线上选拔赛,6 家参赛单位凭借专业的检验医学技能、扎实的医学功底,获得了佳绩,最终进入到现场总决赛。

10 月 27 日的总决赛策划了更加丰富的题型、更多元的比赛环节,通过必答抢答、图片视频等多种形式,全面考察选手知识储备的广度和深度。最终,新疆军区总医院拔得头筹,中国人民解放军第二〇二医院和福建中医药大学附属人民医院荣获二等奖,空军特色医学中心、中国人民解放军第

二一〇医院和原海军总医院荣获比赛三等奖。比赛中选手们积极动脑,快速抢答,展现了我国检验科室检验师的职业风采,台下观众也热情互动,争相举手答题,台上台下反响热烈。大赛现场还邀请了府伟灵、李伯安、刘杰、杨继勇、宋世平、洪琳、于丽华等教授作为总决赛的点评嘉宾,用专业的知识、丰富的经验来指导参赛选手,分享实践心得。每支队伍团结一心、分工协作,整场比赛紧张有序,又不失活泼。各单位在此次大赛中均收获颇丰。

期待中国人民解放军医学科学技术委员会检验医学专业委员会和中国医疗保健国际交流促进会基层检验技术标准化分会将继续支持我国检验医学事业,定期举办相关比赛,为检验同仁营造一个学习、交流、分享的平台,为我国检验领域选拔出优秀人才,从而推动我国检验医学事业不断前进!

中国人民解放军医学科学技术委员会检验医学专业委员会