

拟推荐提名 2024 年度青岛市科学技术奖公示表

项目名称	超声心动图参数生理性变异的校正方法学
推荐单位 提名意见	<p>我单位认真审阅了该项目推荐书，确认全部材料真实有效，符合青岛市科学技术奖励委员会办公室的填报要求。</p> <p>提名意见（限 600 字）：</p> <p>该团队围绕超声心动图参数正常值缺乏具有广泛代表性的中国人群数据、超声参数生理性变异的影响因素分析、超声参数生理性变异校正的方法学等困扰国际超声心动图领域的研究热点与关键问题，开展了系统性的深入研究，在前期全国多中心“中国超声心动图正常测量值研究”（EMINCA 研究）基础上，（1）首次建立了包括 1394 例中国汉族健康成人超声心动图参数大样本数据库；（2）首次建立了 34 个二维参数和 37 个多普勒超声心动图参数正常值的“中国标准”；（3）以指南形式制定发布了中国成年人超声心动图检查测量及参数的正常参考值范围；（4）探讨了生物学特征变量包括性别、年龄、身高、体重等对超声心动图参数的生理性影响；（5）国际上首次建立了针对超声心动图参数生理性变异进行校正的新的数学模型，即优化的多变量非等距模型（OMAM），确定了各参数 OMAM 校正的校正参考值范围；（6）设计了在线判断受检者个体的超声心动图参数 OMAM 校正值正常与否的计算机分析软件系统；（7）建立了中国汉族健康成人表面积（BSA）的二元回归方程，其准确性显著优于目前国际上通用的 DuBois 计算公式。</p> <p>提名该项目为 2024 年度青岛市科技进步奖二等奖。</p>
项目简介	<p>超声心动图在各种心血管疾病的早期识别、严重程度定量、治疗决策和预后评估等方面获得了广泛的临床应用。然而，在该项目研究成果分布之前，国内一直采用国际指南所推荐的基于欧美人群数据建立的超声心动图参数正常参考值，缺乏基于中国人群的“中国标准”。近年来发表的几项大样本、前瞻性和多中心的研究如我们的 EMINCA 研究、</p>

欧洲的 NORRE 研究、日本的 JAMP 研究等发现，大多数超声心动图参数测值随年龄和性别显著变化，不同种族间亦存在显著性差异，而传统的基于心脏大小与体型变量呈线性相关假设的采用 BSA 的线性校正方法，并不能消除生物学特征变量对超声心动图参数的影响，导致校正不足或校正过度的现象。这提示我们：基于欧美人群的超声心动图国际正常参考值并不适用于中国人群，不同性别、年龄、种族人群应采用不同的参考值标准，传统的采用 BSA 的线性校正方法存在明显缺陷。因此，临床上亟需建立中国人群超声心动图参数正常参考值范围，探索出一种可消除性别、年龄和体型等生物学特征变量影响的、对超声心动图参数的生理性变异进行科学校正的全新数学模型。

本项目针对于上述问题进行了一系列的创新性研究，进一步在前期 EMINCA 研究基础上，（1）首次建立了包括 1394 例年龄 18-79 岁的来自全国 43 个研究中心的中国汉族健康成人超声心动图参数数据库，为后续一系列超声心动图临床研究奠定了基础；（2）首次建立了 34 个二维参数和 37 个多普勒参数测量值的“中国标准”；（3）以指南形式制定发布了中国超声心动图参数的正常参考值范围，在全国推广应用；（4）探讨了生物学特征变量包括性别、年龄、体型等对超声心动图参数的影响规律，建立了基于性别和年龄的参数值范围；（5）首次建立了针对二维和多普勒超声心动图参数生理性变异进行校正的新的数学模型，即优化的多变量非等距模型（OMAM），建立了各参数的 OMAM 校正方程及其校正参考值范围；（6）设计了在线判断受检者个体的超声心动图参数 OMAM 校正值正常与否的计算机分析软件系统，包括安卓版和 Windows 两个版本，为临床提供了简便快捷的超声心动图在线判定工具；（7）在 210 例健康成人中采用体表涂层医用藻酸钠方法实测了 BSA，采用多元非线性回归分析方法，建立了计算中国汉族健康成人 BSA 的二元回归方程，与并多个国际上发表的 BSA 计算公式进行比较，验证了本项目建立的 BSA 计算公式的准确性显著优于目前国际上通用的包括 DuBois 在内的多个 BSA 计算公式。

该项目的第一完成人共发表第一作者 SCI 收录论文 5 篇（IF max 五年平均 13.6），国家级标准规范 4 项，计算机软件著作权登记证书 2 个，获批并结题国家自然科学基金面上项目 1 项、山东省自然科学基金 1 项、青岛市科技惠民重点项目 1 项（因限项，部分未罗列）。

主要知识产权和标准规范目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
标准与规范	中国成年人超声心动图检查测量指南	中国	中华超声影像学杂志 2016 年 8 月 第 25 卷第 8 期	2016-8-1	中华超声影像学杂志	山东大学齐鲁医院	张运... 姚桂华...	有效
计算机软件著作权登记证书	超声心动图参数生理性变异校正软件（安卓版）	中国	软著登字第 7186787 号	2021-3-29	中华人民共和国国家版权局	山东大学	孙丰荣、陈宇翔、姚桂华、邢跃林、范成名	有效
论文	Correction of Left Ventricular Doppler Echocardiographic Measurements for Physiological Variances	中国	Engineering (IF13.6)	2022-9-1	Doi:10.1016/j.eng.2021.05.007	山东大学齐鲁医院(青岛)	Guihua Yao, Xiangyun Chen, Wenjing Yang, Qing Zhang, Jing	有效

	Using a Novel Optimized Multivariable Allometric Model in Healthy Chinese Han Adults						Liu, Huan Liang, Hui Sun, Yao Xu, Li Wang, Jinfeng Xu, Cheng Zhang, Fengrong Sun, Mei Zhang, Xueying Zeng, Yun Zhang	
规范	心内科医师心脏超声诊断技术初级培训规范	中国	T/GSFCF 0001--2022	2022-7-2 0	国家卫生健 康委人才交 流服务中心	广州市益路同行 慈善基金会	朱天刚、胡 丹、王廉一、 陈未、姚桂 华、高翔	有效
论文	Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults Focusing on Cardiac Chambers and Great Arteries: A Prospective, Nationwide, and Multicenter Study	中国	J Am Soc Echocardiog r	2015-5-1	Doi:10.1016/j .echo.2015.01 .022	山东大学齐鲁医 院	Yao GH,Deng Y,Liu Y,Xu MJ,Zhang C,Deng YB, Ren WD,Li ZA,Tang H, Zhang QB,Mu YM, Fang LG,Zhang	有效

							M, Yin LX,Zhang Y	
论文	Doppler Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults (EMINCA): a prospective, nationwide, and multicentre study	中国	Eur Heart J Cardiovasc Imaging	2016-5-1	Doi:10.1093/ ehjci/jev330	山东大学齐鲁医 院(青岛)	Gui-Hua Yao, Mei Zhang,Li-Xu e Yin,Cheng Zhang,Ming- Jun Xu,Yan Deng,Yan Liu,You-Bin Deng,Wei-D ong Ren,Zhi-An Li,Hong Tang,Quan-B in Zhang,Yu-M ing Mu,Li-Gang Fang,Yun Zhang	有效
论文	A Novel Mathematical Model for Correcting the Physiologic Variance of Two-Dimensional Echocardiographic	中国	J Am Soc Echocardiog r	2019-7-1	Doi:10.1016/j .echo.2019.02 .010.	山东大学齐鲁医 院(青岛)	Gui-Hua Yao, Xiang-Yun Chen, Qing Zhang,	有效

	Measurements in Healthy Chinese Adults						Xue-Ying Zeng, Xuan-Long Li, Sen Zhang, Pei-Qing Jiang, Xuan Feng, Feng-Rong Sun, Jin-Feng Xu, Meng Zhang, Cheng Zhang, Li-Xue Yin, Mei Zhang, Yun Zhang	
标准与规范	抗肿瘤治疗心血管损害 超声心动图检查专家共识	中国	2020年4月 第29卷第4期	2020-4-1	中华超声影像学杂志	山东大学齐鲁医院	张运... 姚桂华...	有效
规范	心内科医师心脏超声诊断技术高级培训规范	中国	T/GSFCF 0002--2022	2022-7-2 0	国家卫生健康委人才交流服务中心	广州市益路同行慈善基金会	朱天刚、胡丹、王廉一、陈未、姚桂华、高翔	有效

计算机软件 著作权登记 证书	超声心动图参数生理性 变异校正软件（Windows 版）	中国	软著登字第 7186787号	2021-3-2 9	中华人民共 和国国家版 权局	山东大学	孙丰荣、范 成名、姚桂 华、邢跃林、 陈宇翔	有效
主要完成人情况								
姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目主要科技创新的贡献		
姚桂华	1	心内科主 任/大内 科副主任	主任医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	实验设计、数据库建立、论文撰写与发表、参与计算机软件设计与验证、项目经费支持		
孙 慧	2	无	主治医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	数据汇总及部分统计学分析		
陈湘云	3	无	主治医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	超声心动图数据采集工作		
曾雪迎	4	系副主任	副教授	中国海洋大学数学科学学 院	中国海洋大学数学科学 学院	优化多元非线性回归方程（OMAM）与 BSA 回归方程的建立与验证		
张 运	5	心血管中 心主任	教授、院士	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	课题总体设计与决策性指导		
杨文静	6	无	主治医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	志愿者招募、BSA 测量		
李宣龙	7	无	主治医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	志愿者招募、BSA 测量与数据分析		
张 青	8	无	副主任医师	山东大学齐鲁医院（青岛）	山东大学齐鲁医院（青 岛）	BSA 数据分析与论文撰写		

主要完成单位情况

主要完成单位名称	排名	对本项目科技创新和应用推广情况的贡献
山东大学齐鲁医院（青岛）	1	项目设计、志愿者招募、数据库建立、超声心动图参数测量、统计学分析、论证撰写与发表、参与规范与指南撰写、参与计算机软件设计与验证、项目经费支持
中国海洋大学数学科学院	2	优化多元非线性回归方程（OMAM）与BSA回归方程的建立与验证