

南京大学医学院附属鼓楼医院张冰教授团队在影像人工智能领域 取得新的突破性进展

南京大学医学院附属鼓楼医院医学影像科张冰教授团队在冠状动脉CT血管造影（CTA）的人工智能研究领域取得重要进展。钙化积分是一种评估冠状动脉钙化斑块的定量方法，能够准确评估斑块负荷，从而预测心血管疾病风险。通过对比剂增强的冠状动脉CTA是临床上最常用的一种简单有效而无创的冠状动脉疾病诊断的方法。但是由于造影剂导致血管与钙化不易区分，在冠脉CTA中不能进行钙化积分计算。因此传统钙化评估需要基于额外的CT平扫图像，采用半自动方法进行计算。之前的人工智能算法也一直停留在尝试基于平扫图像得到钙化积分值，无法从冠脉CTA获取。光谱CT是基于探测器的能谱CT，常规冠脉CTA扫描就可以得到能谱序列图像（如虚拟平扫图像）。本研究团队充分利用能谱CT的物质分离这一优势，开发了一种基于深度学习的方法，建立了基于深度学习的方法，自动从冠脉CTA得到钙化积分的模型。该模型从冠脉CTA得到的钙化积分与传统半自动平扫CT钙化积分显著正相关（Pearson's correlation 0.96, $p < 0.001$ ），基于钙化积分的风险分层一致性高达0.94（weighted kappa=0.94）。利用该模型，92.9%的病人可获得准确风险分层，其效能在不同层厚、不同扫描机型及不同性别患者之间无明显差异。

该研究提出的基于深度学习的冠脉CTA自动钙化积分计算方法有三点创新：

1. 思路创新：该研究基于能谱CT优势，利用虚拟平扫图像生成准确钙化标注，避免了对钙化的冗余人工标注，适合于大数据量的人工智能研究。
2. 模型创新：该研究采用先进卷积神经网络，采用了两个模块检测模块和钙化分数回归模块，在保证准确钙化检测同时直接从图像中进行分数回归。
3. 临床创新：该团队开发的模型可以准确地从CTA图像中直接获取钙化积分，进行心血管疾病风险评估，避免额外CT平扫辐射及操作半自动钙化积分软件导致的人工负担。

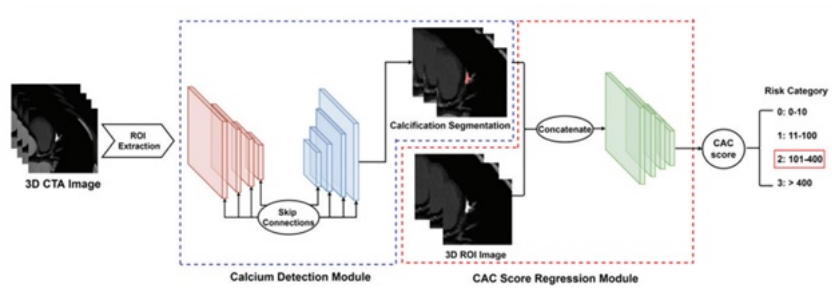


图1 基于多任务深度学习模型的冠脉CTA图像中量化钙化积分（CAC）方法示意图

该研究以“Calcium Scoring in Coronary CT Angiography using Deep Learning”为题首登放射学顶级期刊Radiology上，医学院附属鼓楼医院医学影像科牡丹为本文第一作者，张冰教授为通讯作者。来自纽约罗斯林圣弗朗西斯医院和心脏中心的心血管影像科学家 James W. Goldfarb博士和心血管影像中心主任 J. Jane Cao博士同期发表述评：临床工作中可以省去增强CTA前的平扫，直接进行钙化积分，既降低辐射剂量，又提高准确率。

原文及述评来源：<https://doi.org/10.1148/radiol.2021211483>

Calcium Scoring at Coronary CT Angiography Using Deep Learning

Dan Mu, PhD* • Junjie Bai, PhD* • Wenping Chen, MS • Hongming Yu, MS • Jing Liang, MS • Kejie Yin, MS • Hui Li, MS • Zhao Qing, PhD • Kelei He, PhD • Hao-Yu Yang, MS • Jinyao Zhang, MD • Youbing Yin, PhD • Hunter W. McLellan, BS • U. Joseph Schoepf, MD • Bing Zhang, MD, PhD

From the Department of Radiology, Affiliated Nanjing Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, China (D.M., W.C., H.Y., J.L., K.Y., H.L., Z.Q., B.Z.); Keya Medical, Shenzhen, China (J.B., H.Y., J.Z., Y.Y.); Medical School of Nanjing University, Nanjing, China (K.H.); National Institutes of Healthcare Data Science at Nanjing University, Nanjing, China (K.H.); University of South Carolina School of Medicine-Columbia, Columbia, SC (H.W.M.); Division of Cardiovascular Imaging, Medical University of South Carolina, Charleston, SC (U.J.S.); Institute of Brain Science, Nanjing University, Nanjing 210008, China (B.Z.). Received June 13, 2021; revision requested July 28; revision received September 10; accepted September 28. Address correspondence to B.Z. (e-mail: zhangbing_nanjing@nju.edu.cn).

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (grant no. 81720108022 for B.Z.; grant no. 81601539 for D.M.); the Fundamental Research Funds for the Central Universities, Nanjing University (grant no. 2020-021414380462); the key project of Jiangsu Commission of Health (grant no. K2019025); the social development project of science and technology project in Jiangsu Province (grant no. BE2017707); the key medical talents of the Jiangsu province, the 13th Five-Year health promotion project of the Jiangsu province (grant no. ZDRCA2016664); Jiangsu Provincial Key Medical Discipline (Laboratory) (grant no. ZDRKA2016030); the Six Talent Peaks Project in Jiangsu Province (grant no. WSN-138); the Nanjing Medical Science and Technique Development Foundation (grant no. ZKX19018 and QRX17057); China Postdoctoral Science Foundation (grant no. 2019M661804); Jiangsu Province Postdoctoral Science Foundation (grant no. 2019A060); and Shenzhen Science and Technology Innovation Program (grant No. KQTD2016112809330877).

* D.M. and J.B. contributed equally to this work.

Conflicts of interest are listed at the end of this article.

See also the editorial by Goldfarb and Cao et al in this issue.

Radiology 2021; 000:1-8 • <https://doi.org/10.1148/radiol.2021211483> • Content codes:  

分享:



兼容浏览器: Opera9+ Safari9.0+ Firefox4.0+ Chrome10+ IE10+

访问量: 6125872