

全球首个儿童 CT 超低剂量研究启动 力争降低 20% 辐射剂量, 让儿童少“吃线”

● 本报记者 张思玮

“儿童低剂量 CT 不仅是技术问题,更是国家医疗战略安全的必答题。”近日,在由先进医用材料与医疗器械国家重点实验室(上海科技大学)立项、首都医科大学附属北京儿童医院总牵头的项目“儿童 CT 超低剂量临床应用解决方案”启动仪式上,中国工程院院士顾晓松表示,儿童是中国未来的希望,他们的健康应格外受到关注。

CT 是临床常用的检查手段,儿童生长速度快,细胞分裂旺盛,X 线会对儿童造成更严重的电离辐射损伤,如何在保证 CT 诊断的同时减少辐射剂量是儿童影像学的重点问题之一。

“到底多少剂量能满足临床对患儿疾病诊断的需要,并建立国家标准,这就是我们课题所承担的任务。”国家儿童医学中心主任、首都医科大学附属北京儿童医院院长倪鑫认为,研究 CT 辐射对儿童健康的影响需要更多循证学证据。

基于此,上述研发项目旨在构建全球首个儿童 CT 超低剂量全流程管理体系,通过辐射剂量精准控制、AI 质控系统开发及临床路径标准化三大突破,实现儿童 CT 辐射剂量的标准化与优化,为“健康中国”战略提供关键技术支撑。

据悉,该项目执行单位全国共有 20 家,其中首都医科大学附属北京儿童医院、首都医科大学附属北京友谊医院、上海交通大学医学院附属新华医院、上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心、西安交通大学第一附属医院、重庆医科大学附属儿童医院、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、上海科技大学生物医学工程学院 9 家单位作为子课题的牵头单位。

儿童对辐射更为敏感

当前,CT 图像因具有较高的空间分辨率、组织分辨率,已经成为临床诊疗过程中的常用影像学检查方法。

“与核磁共振成像(MRI)相比,CT 检查速度快、镇静要求低,在儿童应用中适用范围更广,使用更加普及。但临床中如何确保 CT 检查的正当性、合理性,在满足诊断要求的基础上最大限度

顾晓松院士在启动仪式上讲话。
主办方供图



降低辐射剂量,使医疗检查符合尽可能低剂量的原则,是所有影像工作者关心的问题。”首都医科大学附属北京儿童医院影像中心主任、该研究项目负责人彭芸告诉《医学科学报》,目前儿童低剂量 CT 的研究进展比较缓慢,并且地区间的差异非常明显,亟须规范统一低剂量 CT 扫描方案。

早在 2023 年 11 月,《自然-医学》刊发的题为《儿童和青少年 CT 辐射暴露导致血液系统恶性肿瘤的风险研究》的论文,将儿童 CT 辐射剂量的关注推到一个新高度。

该研究论文指出,患者每增加 100mGy 的辐射剂量,罹患血液恶性肿瘤的风险会增加 96%,每增加一次 CT 检测,患血液恶性肿瘤的总体风险将增加 43%,进而得出 CT 剂量的累积与血液恶性肿瘤的整体风险之间存在正向相关性的结论。

虽然风险增加并不等于实际发生的比例,但是仍引发公众一定程度的恐慌。

“其实,电离辐射对身体的危害程度可能远远低于吸烟、高热量饮食、熬夜、酗酒等不良生活方式。但相较于成人,儿童对辐射更为敏感,我们医务人员也的确应该提高认识,合理优化检查程序、剂量和防护措施,尤其注意多次重复检查导致相对较高的累积剂量。”彭芸表示。

去年,中华医学会儿科学分会影像学组、中华医学会放射学分会儿科学组组织相关专家撰写了《儿童 CT 检查辐射剂量标准中国专家共识》(以下简称《共识》)。这是一部适合我国儿童特点、以 CT 辐射剂量诊断参考水平(DRL)为基础的扫描指南或专家共识。

《共识》分别就儿童头颅平扫、鼻窦

平扫、颞部平扫、颈部平扫、胸部平扫、腹部平扫、头颅增强、胸部增强、腹部增强的辐射剂量标准达成共识,在一定程度上规范了我国儿童 CT 检查的辐射剂量。

但同时,首都医科大学附属北京儿童医院影像中心副主任医师孙记航指出,《共识》中仅仅收集了 CT 辐射剂量信息,而没有关注图像质量;患者只根据年龄进行分组,数据未包含患儿的身高、体重等信息;同时也没有考虑到不同设备性能存在差异,以及缺少增强 CT 对比剂用量资料等。

此外,《共识》提到,辐射剂量标准与 DRL 均为动态变化的数值,应随着成像设备的发展和技术革新、操作人员放射防护意识和知识的增加,进行定期更新,特别是不能忽视设备、技术的发展对儿童剂量的影响。

剂量是“软肋”

“我们应该看到实现该项目研究目标所面临的六大难题。”彭芸解释称,第一儿童需考虑伦理问题,方案难制定;第二图像辐射均缺乏标准,效果难评价;第

延伸阅读

我国儿童 CT 检查辐射剂量或推荐意见重点事件

2012 年,原卫生部颁布的《X 线计算机断层摄影放射防护要求 GBZ165-2012》中,首次使用了 DRL 的概念,对成人和儿童 CT 检查的 DRL 做了要求。

2017 年,中华医学会放射学分会质量管理与安全管理学组发布的《CT 辐射剂量诊断参考水平专家共识》,提出了儿童的 DRL,但是覆盖的 CT 检查部位数量少,仅包括常用的头颅、胸部、腹部 CT 共 3 个项目。

三区县医院水平不齐,应用难开展;第四国产设备刚起步,难普及;第五儿童疾病谱异于成人,儿童难适用;第六技术不匹配临床,临床难契合。

但正如《哪吒 2》台词所言,“真正的英雄不是没有软肋,而是敢直面软肋”。“CT 是医学影像领域的‘英雄’,其‘软肋’就在于剂量问题,我们就要克服这个‘软肋’,实现最优的解决方案,为儿童的健康作出贡献。”彭芸说,力争实现全国儿童 CT 扫描剂量的标准共识,在现有基础上再降低 20% 的辐射剂量,最大程度地确保患儿健康。

记者从启动会现场获悉,该研究项目计划用两年左右的时间,逐步建立“设备参数优化→AI 剂量监控→临床路径规范”的一体化解决方案。

作为项目核心支持方,联影医疗凭借自主可控的 CT 技术链,运用第五代图像重建技术在获得低剂量高清图像的同时,更好地消除图像伪影,为儿科低剂量成像提供更好的解决方案。“我们期望通过研究项目,迅速形成应用标准与专家共识以及临床指南,不仅可以产出重大的国际性学术成果,同时让中国标准产生国际影响,用中国方案守护全球儿童健康。”联影医疗董事长张强说。

最后,彭芸期望,通过研发具有国际领先水平的儿童超低剂量 CT 技术,构建儿童 CT 检查与评价的规范体系,并在全中国加以验证推广,从而引领全国儿童医疗服务水平的全面提升与跨越发展。

2022 年,CHN2022 与 ACR2022 相继发表。CHN2022 是目前国内儿童 CT 相关研究中涵盖检查项目较为齐全、地域覆盖较全面,且样本量充足的 DRL。ACR2022 为国际上儿童 CT 检查项目较为齐全、资料客观完整的 DRL,结合 EU2018,三者为建立国内儿童 CT 辐射剂量标准相关研究提供了可靠的原始数据。

2024 年,《儿童 CT 检查辐射剂量标准中国专家共识》发布。