卫生信息化国际发展动态

北京市卫生健康大数据与政策研究中心 2023.11.29

（十）医学影像

1.标题：伊朗卫生转型政策对伊朗西部公平获得医学影像服务的影响

来源： BMC Res Notes.

时间： 2023 年 1 月.

链接： https://doi.org/10.1186/s13104-023-06634-2.

概要： 公平是实现全民健康覆盖（UHC）的一项基本原则，这意味着每个人，无论其社会经济地位、地理位置或其他因素如何，都能获得优质卫生服务，而不会遭受经济困难。诊断成像作为一项卫生服务，其公平提供对于实现全民健康覆盖至关重要。健康转型计划（HTP）是伊朗政府于 2014 年实施的一项主要医疗保健政策。HTP 的主要目标是提高医疗服务的质量和可及性，特别是对弱势群体。本研究探讨了 HTP 对 2014 年至 2023 年位于伊朗西部的洛雷斯坦省医学成像公平性的影响，通过计算成像设备的年增长率（AGR）、基尼系数和每 100,000 人洛伦兹曲线对医学成像分布进行公平评估，用成像设备的累积分布以及累积人口比率来生成。研究结果表明，从 2014 年到 2023 年，成像设备的数量增加了三倍。2014 年至 2023 年期间，在洛雷斯坦省安装 CT 和 MRI 扫描仪的 AGR 有所增加。这两种设备的基尼系数从 2014 年的 12.0（CT）和 16（MRI）增加到 2023 年的 33.2023。这表明，尽管这些基本卫生技术的数字有所增加，但在获得这些技术方面的公平性却有所下降。政策制定者应根据伊朗不同地区的具体卫生需求，更好地分配医疗设备。

2. **标题：MAIDA 倡议：建立全球医学影像数据共享框架**

来源： The Lancet digital health.

时间： 2023 年 11 月.

链接： https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00222-4.

概要： 开发用于解释医学图像的人工智能（AI）的一个核心问题就是这些算法是否能在不同的患者群体和临床环境中安全有效地工作。公共数据集是训练和验证 AI 模型的基础，因此对于美国食品和药物管理局等监管机构要求的严格性能和可靠性评估至关重要。然而，当前的公共数据集很少具有充分评估算法泛化性所需的多样性。多样性公共数据的稀缺阻碍了特定医疗环境的最佳人工智能部署策略。这个问题具有广泛的影响，需要进行全面评估。本文介绍了一个全民医疗人工智能数据（MAIDA)计划，一个全球医学成像数据共享框架，以解决公共卫生数据短缺的问题，并能够对所有人群的人工智能模型进行严格评估。MAIDA 与全球多家医院合作，策划和发布一个重点突出但多样化的数据集，可以有效地测试模型在分布偏移中的鲁棒性。世界各地的研究人员和放射科都参与其中，并为机构审查委员会（IRB）和数据传输和使用协议（DTUA）提供了标准模板、相关数据收集和去标识化的全面指南，但不同机构的医疗实践各不相同，标准指南并不一定普遍适用。为了降低数据传输过程中受保护的健康信息（PHI）暴露的风险，还要求合作伙伴在数据共享前完成数据去标识化。胸部 X 线检查是全球使用最广泛的放射学检查，但其解释容易出错。MAIDA 计划通过临床医生和人工智能之间的合作来提高其效率。MAIDA 计划连续发布了在全球不同地区和临床环境中收集的数据集，以便对评估和改进医学成像的人工智能模型进行公开研究，通过 MAIDA 倡议来获得见解。第一个数据集预计将于 2024 年初发布。认识到医疗实践因机构而异，并在应用标准协议时保持灵活性是有益的。积极主动地与合作伙伴合作以应对独特的挑战是有益的

（徐健编辑）

译文一：

伊朗卫生转型计划政策对伊朗西部公平获得医学影像服务的影响

Maryam Saran, Banafsheh Darvishi Teli, Aziz Rezapour, Soraya Nouraei Motlagh, Meysam Behzadifar, Payam Haghighatfard, Nicola Luigi Bragazzi, Masoud Behzadifar, 徐健（译）

介绍

公平是实现全民健康覆盖（UHC）的一项基本原则，这意味着每个人，无论其社会经济地位、地理位置或其他因素如何，都能获得优质卫生服务，而不会遭受经济困难。在提供卫生服务和供应方面实现公平对于实现全民健康覆盖至关重要，因为它有助于确保每个人都能获得所需的卫生服务，无论其支付能力如何。政府和卫生系统必须优先考虑公平获得卫生服务，将资源分配给最需要的地区，实施针对弱势群体的政策和计划，并提高服务欠缺地区的卫生服务质量。

计算机断层扫描（computed tomography， CT）和磁共振成像（magnetic resonance imaging， MRI）都是疾病诊断和预后常用的成像技术。它们在识别和表征各种疾病方面发挥着重要作用。如果使用得当，这些影像学技术可以提供有价值的诊断信息，帮助医务人员做出准确的诊断，并为患者制定有效的治疗计划。

健康转型计划（HTP）是伊朗政府于 2014 年实施的一项主要医疗保健政策。HTP 的主要目标是提高医疗服务的质量和可及性，特别是对弱势群体。HTP 包括建造新医院和健康中心的计划，以及使用现代设备，基础设施和技术升级现有设施的计划。几项研究评估了伊朗 HTP 对医疗绩效、质量和相关指标的影响。本研究旨在探讨 HTP 对 2014 年洛雷斯坦省获得医学成像（CT 和 MRI 扫描仪）公平性的影响，深入了解全国性政策的当地影响，作为全球类似调查的典范。研究结果旨在为资源分配和医疗基础设施发展提供信息，确保先进诊断的公平分配，并支持 HTP 等医疗政策的目标。

方法

数据采集

洛雷斯坦省位于伊朗西部，由 11 个城市组成，总人口约 1 万。洛雷斯坦医科大学 （LUMS） 负责通过提供基本服务来确保公众的健康和福祉。在该省，8 个城

市有 14 家公立医院。2014 年和 2023 年每个城市的人口数据来自伊朗统计中心（第 https://www.amar.org.ir）。同样，有关 2014 年和 2023 年 CT 和 MRI 扫描仪数量的信息是从 https://www.lums.ac.ir 的 LUMS 副校长那里获得的。

年增长率 （AGR）

还计算了 2014 年和 2023 年两种医学成像（CT 和 MRI 扫描仪）的年增长率（AGR）。AGR 的公式在补充材料（附录 1）中报告。

股权评估

我们采用基尼系数和洛伦兹曲线来评估 CT 和 MRI 扫描仪在洛雷斯坦省各个城市的分布是否相等。Lorenz 曲线是利用 CT 和 MRI 扫描仪的累积分布以及累积人口比率生成的，这是公共卫生经济学中常用的方法。一般来说，洛伦兹曲线越接近平等线，服务分配就越公平。基尼系数范围为 0-1，值越接近 0 表示分布越均匀，值越高表示不平等程度越大。基尼系数的公式在补充材料中（附录 2）。

统计分析

通过“DescTools”软件包的 R 软件版本 3.6.1 用于所有统计分析。P 值< 0.05 被认为是显著的。描述性分析用于计算研究城市中每 100,000 人口的绝对数字和 MRI 扫描和 MRI 的数量。

结果

表 1 显示 2014 年-2023 年各城市公立医院的 CT 和 MRI 扫描仪设备分布情况。

表 1 研究城市中每 100,000 人拥有的 CT 和 MRI 扫描仪数量

		2014					2023				
城市	公立医院数量	人口	CT 扫描仪数量	考试次数	MRI 扫描仪的数量	考试次数	人口	CT 扫描仪数量	考试次数	MRI 扫描仪的数量	考试次数
阿兹纳	1	65,613	1	5167	0	0	74,936	1	8032	0	0
阿里古达尔兹	2	123,127	1	3962	0	0	137,534	2	7019	1	0
博鲁杰德	2	287,214	1	6831	1	812	326,452	2	19,627	1	612
德尔凡	1	132,291	0	0	0	0	143,973	1	4618	1	0
多鲁德	1	162,841	0	0	0	0	174,508	1	2917	0	0
波尔多哈特尔	1	68,714	0	0	0	0	73,744	1	4186	1	0
霍拉马布德	3	483,613	2	69,173	1	2692	506,471	5	114,083	1	6193
科达什特	1	143,612	0	0	0	0	166,658	1	4816	1	0

城市	公立医院数量	2014 人口	CT 扫描仪数量	考试次数	MRI 扫描仪的数量	考试次数	2023 人口	CT 扫描仪数量	考试次数	MRI 扫描仪的数量	考试次数
塞尔塞莱	1	69,301	0	0	0	0	75,559	1	3018	0	0

从 2014 年到 2023 年，CT 和 MRI 扫描仪的数量增加了三倍。然而，2014 年至 2023 年间，CT 扫描仪的增长高于 MRI 扫描仪。Khorram Abad、Borujerd 和 Aligoudarz 等城市的这些设备增长最快。CT 扫描仪的基尼系数在 2014 年为 0.16，在 2023 年增加到 0.33，表明尽管 CT 扫描仪数量增加，但获得这项卫生技术的公平性有所下降(图 1)。

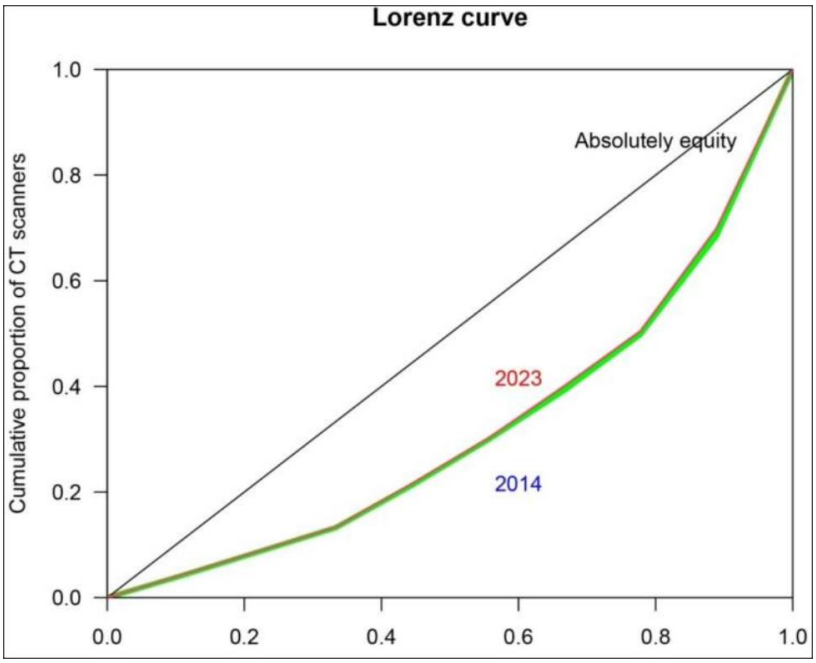


图 1 Lorenz 曲线评估 2014 年至 2023 年伊朗西部洛雷斯坦省获得 CT 扫描仪的公平性

基尼系数为 0 代表完全公平，表明每个人都有平等的机会获得相关资源。相反，基尼系数为 1 意味着完全不平等，即少数人拥有所有资源，而其他人一无所有。因此，2014 年的基尼系数为 0.16，表明洛雷斯坦省 ct 扫描的不平等程度相对较低。然而，到 2023 年，这一数字增加到 0.33，表明多年来不平等程度大幅增加。对于公平或不公平的基尼系数，并没有普遍认可或固定的门槛，因为它可能因环境而异。就医学影像技术而言，基尼系数越高，说明获取不平等程度越高。因此，2014 年至 2023 年 CT 扫描的估计 AGR 约为 10.66%。

同时，评价 mri 使用公平性的基尼指数表明，2014 年至 2023 年期间，该设备在

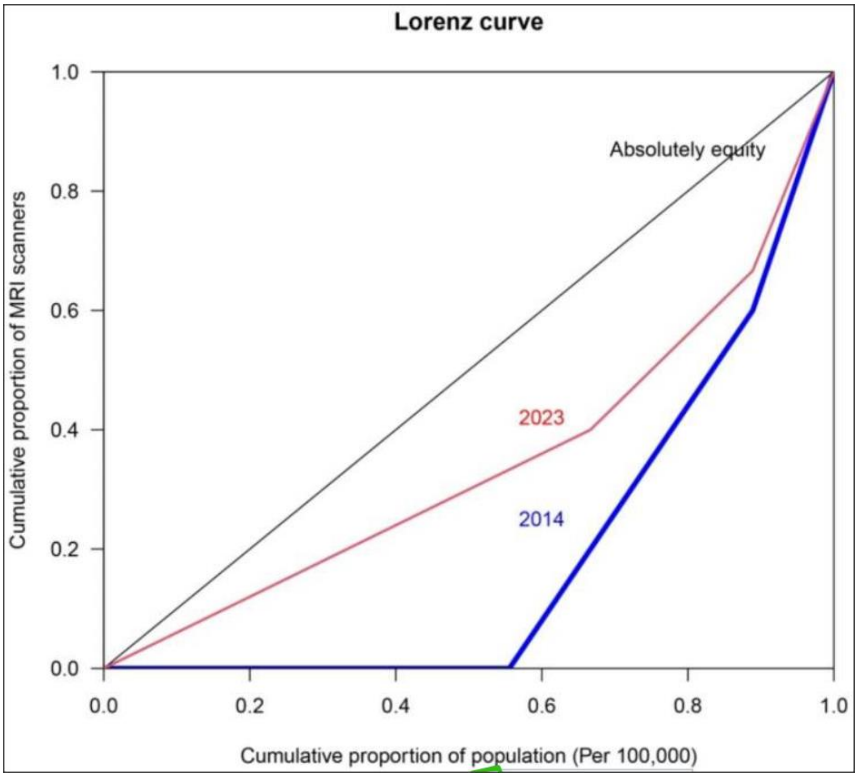


图 2 Lorenz 曲线评估 2014 年至 2023 年伊朗西部洛雷斯坦省获得 MRI 扫描仪的公平性

基尼系数的这种变化表明，十年来洛雷斯坦省获得 MRI 的分布发生了明显变化。从 0.12 上升到 0.33 表明这一时期不平等现象大幅上升。从 2014 年到 2023 年，MRI 的估计 AGR 约为 6.35%。

CT 扫描的 AGR 约为 10.66%，表明其利用率呈持续上升趋势。这种增长可能反映了对 CT 扫描的需求增加或这些诊断服务的可及性提高，这可能预示着医疗保健服务的增强。同时，MRI 的 AGR 约为 6.35%，突显了其使用的持续有利趋势。这种增长可归因于该地区医疗保健实践的进步、技术创新或不断变化的医疗需求。

讨论

我们的研究结果表明，随着 HTP 的开始，2014 年至 2023 年间 CT 和 MRI 扫描仪的数量有所增加。政府的 HTP 为医疗保健部门分配了大量的经济金融资源。许多政府医院购买了现代化设备，为患者提供优质服务。在土耳其卫生系统的改革中，目标之一是通过提供特殊设备和服务来消除融资和获得卫生服务方面的不平等。土耳其政府已为增加疾病诊断设备分配了有效的财政资源。同样，随着洛雷斯

坦省 CT 和 MRI 扫描仪的增加，我们看到 2014 年至 2023 年间政府医院的这些服务有所增加。2009 年，中国开始了新的卫生系统改革，增加了人们获得诊断服务的机会。在土耳其和中国进行的研究结果表明，分配适当的财政资源增加了卫生部门提供的诊断设备和服务，这与我们的研究结果一致。

我们的研究表明，该省较大和较发达的城市拥有较高的 CT 和 MRI 扫描仪分布。这可以归因于这些城市中更多的公立医院和医疗专业人员，他们需要更多的医疗设备。在较小的城市，患者数量较少，政府的政策是发展和装备大城市，这些城市拥有更多的专科医生和专科医院。伊朗的公立医院依靠其活动和政府预算的利润运营，使用诊断设备必须在经济上合理。

在洛雷斯坦省，不同城市的病床、专科医生、门诊和住院就诊数量会影响诊断成像设备的分布和使用。在一项研究中，调查了中国 66 个城市的 CT 和 MRI 扫描仪的分布情况。在这项研究中，AGR 增加，CT 和 MRI 扫描仪的分配数量与该地区的人口、GDP、医院数量、病床、门诊和住院就诊以及卫生专业人员等变量相关，这与我们的研究结果一致。原因之一可能是，在伊朗，公立医院依赖于其活动的利润和政府预算，因此使用诊断设备应该在经济上是合理的。在其他国家进行的各种研究中，研究结果表明，由于安装和维护诊断成像设备的成本，卫生系统优先考虑拥有医生和更多使用这些服务请求的城市。与我们的研究结果一致。

尽管 2013 年至 2014 年期间洛雷斯坦省的 CT 和 MRI 扫描仪有所增加，基尼系数有所增加，但可以说，在获得诊断成像服务方面的公平性有所下降。在中国、日本和缅甸进行的研究中，研究结果表明，随着不同年份 CT 和 MRI 扫描仪的增加，除了每年的增长外，基尼系数有所下降，而获得这些服务的公平性有所增加，这与我们的研究结果不同。医生的适当地理分布、对人口的关注、医院床位的数量、资源的适当优先次序、基于科学证据的决策以及教学医院的存在是降低基尼系数的原因之一。

洛雷斯坦省的一些城市缺乏对 CT 和 MRI 扫描仪的需求，但由于政治影响和游说，他们配备了这些设备。此外，社交媒体和当地媒体也对豪华诊断设备产生了期望，加剧了卫生系统中信息的不对称性。

政策建议

在采购和安装 CT 和 MRI 扫描仪时，必须考虑预计的人口覆盖率及其预期的未来用途。为了进一步减轻公立医疗机构的负担，促进公平获得影像服务，必须利用私营部门的设备安装和服务提供能力。这可以通过建立适当的保险支持机制，促进公共和私营部门之间的合作，以加强护理的可及性和质量来实现。这种全面的方法可以为伊朗人民带来更有效的医疗资源分配和更好的医疗服务。

总之，合理的分配和资源使用应基于人口密度和设备需求等优先变量，卫生部门的资源分配应基于需求，不应考虑政治优先次序。

局限性

这项研究的一个局限性是缺乏合适的数据来分析增加 CT 和 MRI 扫描仪对洛雷斯坦省公立医院临床活动的影响。还应该注意的是，基尼系数只能在相对意义上解释，并且没有明确的定义来构成低值或高值。另一个限制是无法获得伊朗不同省份的数据，这阻碍了更广泛地了解 HPT 对 CT 和 MRI 扫描仪分布的影响。

***注：原文和译文版权分属作者和译者所有，若转载、引用或发表，请标明出处。**

译文二：

MAIDA 倡议：建立全球医学影像数据共享框架

Agustina Saenz, Emma Chen, Henrik Marklund, Pranav Rajpurkar, 徐健（译）

开发用于解释医学图像的人工智能（AI）的一个核心问题是这些算法是否能在不同的患者群体和临床环境中安全有效地工作。公共数据集是训练和验证 AI 模型的基础，因此对于美国食品和药物管理局等监管机构要求的严格性能和可靠性评估至关重要。然而，当前的公共数据集很少具有充分评估算法泛化性所需的多样性。更全面和多样化的数据集将改善对人工智能模型的评估及其在患者人口统计学、临床环境、成像设备和地理区域的泛化能力。

多样化公共数据的稀缺性也阻碍了特定医疗环境的最佳人工智能部署策略。例如，存在模型是否应该进行所谓的特定部位微调的问题，这是指在目标临床部位的局部数据上进一步训练预训练模型的过程。这种额外的训练有助于避免模型性能下降，这是由于原始模型训练数据与临床研究中心之间的患者群体差异而导致的，然后才被批准部署到新医院。这个问题具有广泛的影响，从即时患者护理到监管。需要进行全面评估，以便为有关模型验证的数据集组成以及地方和区域适应要求的监管指南提供信息。

在这里，我们介绍了全民医疗人工智能数据（MAIDA）计划，该计划开创了一个全球医学成像数据共享框架，以解决公共卫生数据短缺的问题，并能够对所有人群的人工智能模型进行严格的评估。与印地语中同名基本类似，MAIDA 旨在通过丰富多样的数据集提供关键成分，以彻底评估 AI。该倡议正在与协调全球合作伙伴一起开发，同时保持本地适应性，以策划全面的、有代表性的数据集。MAIDA 是一项合作项目，旨在大规模收集各种医学成像数据，以便在不同人群和环境中进行严格的人工智能评估。

MAIDA 与全球多家医院合作，策划和发布一个重点突出但多样化的数据集。我们的收集策略是每个设置获取 100 次医学扫描，这个数字在从每个机构获取代表性样本和管理后勤考虑之间取得了平衡。这种样本量也使我们能够有效地测试模型在分布偏移中的鲁棒性。

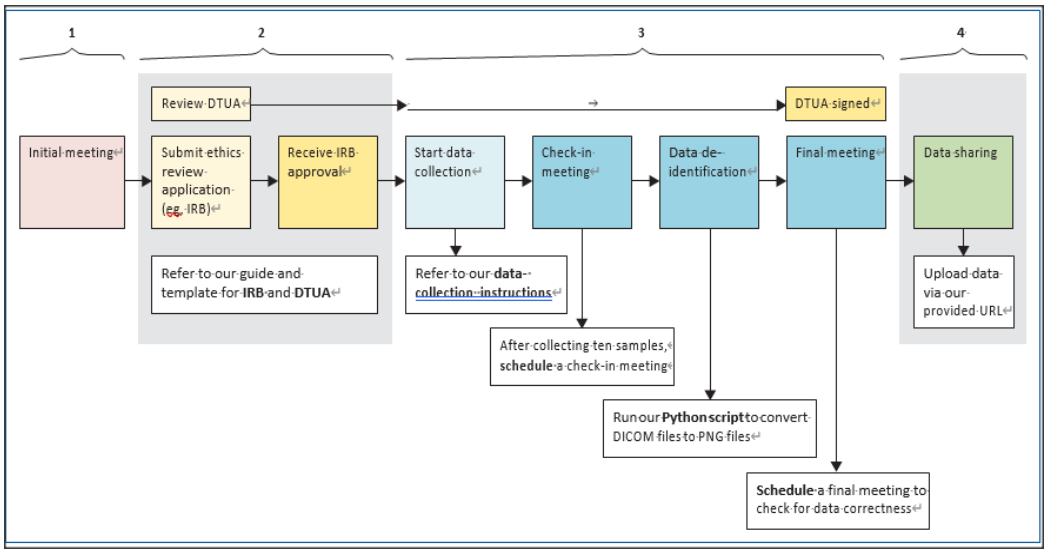
在外展方面，我们与世界各地的研究人员和放射科进行了接触。此外，我们吸引了以各种方式了解 MAIDA 的个人的兴趣，包括我们的网站、社交媒体或会议演

示。我们将这些与我们直接合作的个人称为当地拥护者。虽然大多数参与者是医生，但我们也欢迎主要隶属于大型学术医疗中心的计算机科学家。我们发现临床知识对于保持数据质量非常宝贵。

为了让所有合作伙伴了解我们的项目目标，我们召开了 30 分钟的会议，概述了项目，并为机构审查委员会（IRB）和数据传输和使用协议（DTUA）提供了标准模板，以简化合规性（图）。尽管我们做出了努力，但各机构的审批协议各不相同。我们使用美国联邦示范伙伴关系（FDP）模板来标准化数据共享，有一些挑战，包括不愿意公开共享数据的机构，以及需要修改 DTUA 的机构，这导致了延误。这些组织中的本地拥护者往往在推进这一进程方面发挥着关键作用。尽管大多数机构都接受了我们的标准模板，但该过程教会了我们在沟通中保持灵活和透明，并考虑审批时间表和数据共享偏好方面的机构差异。

我们为合作伙伴提供了有关数据收集和去标识化的全面指南。该文件描述了详细的纳入和排除标准，并提供了下载数据记录工作表、随机选择和收集符合我们规定的数据样本的手册。

尽管有详细的指导方针，但并非所有合作伙伴都充分参与到书面文件中。解决本期，召开会议详细审查议定书。此外，不同机构的医疗实践各不相同，这意味着我们的标准指南并不普遍适用。例如，美国以外国家的医院很少收集有关患者种族的数据，有些医院不分青红皂白地向所有患者开具胸部 X 光片，并且在某些情况下可能没有放射学报告。及早发现这些问题使我们能够在教学会议期间针对个别情况调整解决方案。



图：全球医学影像数据共享合作伙伴关系的 MAIDA 工作流程

1.项目启动，即为潜在合作伙伴召开初次会议，审查工作流程并确认他们的参与。2.伦理和数据共享审批，我们向合作伙伴提供DTUA的IRB模板和FDP模板。在开始任何数据收集之前，IRB都需要获得批准，但DTUA只需要由我们和合作伙伴完全签署，然后才能进行任何数据共享。3.数据收集，其中提供了纳入和排除标准、抽样方法和去标识化程序的说明。提供多次签到会议，以提供技术援助并确保数据的正确性。在数据共享之前，还需要召开最后一次会议来审查潜在PHI的数据。最后是数据共享，其中向合作伙伴提供一个URL，用于直接上传去标识化的数据。

AI=人工智能。DICOM=医学中的数字成像和通信。DTUA=数据传输和使用协议。FDP=美国联邦示范伙伴关系。IRB=机构审查委员会。MAIDA=全民医疗人工智能数据计划。PHI=受保护的健康信息。

为了降低数据传输过程中受保护的健康信息（PHI）暴露的风险，要求合作伙伴在数据共享前完成数据去标识化。我们提供了适用于不同数据类型的具体指南。对于结构化数据，我们的数据记录工作表旨在省略被归类为PHI的变量，并指示合作伙伴修改任何潜在的识别数据。对于自由格式的放射学报告，合作伙伴被要求手动删除任何标识符，例如姓名和日期。对于图像，指南规定排除显示下颌有牙齿、部分头骨或珠宝的图像。此外，我们还开发了一个工具增强医学数字成像和通信（DICOM）文件的去标识化，这些文件通常包含大量元数据，其中一些可能是PHI。为了防止无意中泄露PHI，我们的工具提取了像素的值和非PHI元数据，并将它们分别保存为PNG和CSV文件。合作伙伴仅与非PHI元数据共享文件，从而消除了通过嵌入式DICOM元数据暴露PHI的风险。如果需要，该工具允许医院安全团队通过Python脚本查看内容和操作逻辑。在进行任何数据共享之前，我们都会与每个合作伙伴进行面对面的会议，以验证数据收集和数据去标识化程序的正确执行。收到数据后，我们的研究团队进行了细致的审查，以确认没有任何标识符并评估数据集的完整性。

我们投入了大量时间与合作伙伴进行联络。尽管我们努力通过提供IRB和DTUA模板来简化MAIDA流程，并将每个临床设置的数据请求限制为100条患者记录，但完成的时间通常为几个月。大多数延误是由于等待造成的IRB批准和DTUA签名，尤其是来自每月召开伦理委员会会议或复杂法律审查机制的机构。根据多个合作伙伴的反馈，数据收集和去标识化的实际任务通常可以在1周内完成。

胸部X线检查是全球使用最广泛的放射学检查，但其解释容易出错。尽管人工智能研究非常关注，但由于目前的公共数据集在规模、多样性或范围方面不足，或者可能没有可靠的注释（附录），现有模型在不同临床环境中的普遍性仍未得到充分评估。MAIDA计划旨在提高三个关键临床环境中胸部X线解释的质量和广度：重症监护病房（ICU）、新生儿ICU和急诊科。在成人重症监护病房中，MAIDA专注

于自动化气管插管评估，以减少频繁的错位和严重并发症。在新生儿重症监护病房中，考虑到这一弱势群体的最小误差幅度，该倡议旨在精确放置气管插管。在急诊科，MAIDA 的目标是通过机器学习快速、一致地检测肺炎，通过临床医生和人工智能之间的合作来提高效率。

为了组装一个全面可靠的数据集，MAIDA 收集从 DICOM 文件中提取的图像和元数据。该数据集包括胸部 X 光检查的原因、可用的放射学报告和人口统计学细节（如年龄、种族和性别）。对于细微的欠缺，还包括临床相关数据，例如生命体征和专业测试结果（如果有）。

通过 MAIDA 计划，我们计划逐步发布在全球不同地区和临床环境中收集的数据集。第一个数据集预计将于 2024 年初发布，随着合作伙伴关系的扩大，还会发布更多数据集。我们的目标是公开这些数据集，以便对评估和改进医学成像的人工智能模型进行公开研究。根据通过 MAIDA 倡议获得的见解，我们建议提前制定全面的 IRB 协议和数据共享协议。尽早让法律团队参与进来可能有助于简化行政流程。预计有足够的时间来获得 IRB 批准并最终确定数据共享合同可能是谨慎的，因为这些流程通常需要大量时间。保持严格的文档，描述纳入和排除标准，并强调去除 PHI，可能会促进数据集的一致性，同时最大限度地减少后续分析中的潜在混杂因素。然而，认识到医疗实践因机构而异，并在应用标准协议时保持灵活性可能被证明是有益的。因此，积极主动地与合作伙伴合作以应对独特的挑战可能是可取的。通过面对面会议进行直接互动有助于解决问题并展示适当的数据收集和数据去识别技术，特别是对于不太熟悉医疗数据共享复杂性的合作伙伴。

***注：原文和译文版权分属作者和译者所有，若转载、引用或发表，请标明出处。**