

信息技术在临床医学研究中的应用

陈煜凯

德州市中医院 山东 德州 253000

摘要: 信息技术在临床医学研究中发挥着日益重要的作用。电子病历系统、大数据技术、人工智能与机器学习、远程医疗与移动健康以及临床试验管理系统等信息技术应用,显著提升了临床研究的效率和质量。然而,数据隐私与安全、数据质量与标准化以及技术人才短缺等问题也随之而来。为充分发挥信息技术的潜力,需采取有效措施应对这些挑战,确保信息技术在临床医学研究中的稳健发展。

关键词: 信息技术; 临床医学; 应用

引言

随着信息技术的飞速发展,其在临床医学研究中的应用日益广泛。信息技术不仅改变了传统医疗模式,还推动了临床医学研究的深入发展。从电子病历系统到大数据技术,再到人工智能与机器学习,信息技术的每一次革新都为临床医学研究带来了新的机遇。这些技术的应用,不仅提高了医疗服务的效率和质量,还促进了医学研究的深入和精准。

1 信息技术与临床医学研究概述

信息技术与临床医学研究的结合,标志着现代医学进入了全新的发展阶段。这一结合提高了临床研究的效率和准确性,还为疾病的预防、诊断和治疗提供了更为广阔的可能性。临床研究中,信息技术发挥着至关重要的作用。通过电子病历系统,患者的基本信息、病史、诊断结果、治疗方案等关键数据得以全面记录、存储和查询。这提升了医生对患者信息的掌握程度,也为临床决策提供了有力的数据支持;电子病历系统还能够实现医嘱的电子化、标准化管理,有效减少了医疗差错,提高了医疗质量。医学影像技术也是信息技术在临床医学研究中的重要应用。借助CT、MRI、X射线等数字化医学影像技术,医生能清晰地观察患者的病灶,准确地进行诊断和治疗。这些技术提高了诊断的准确性,还为医生提供了更为丰富的诊断信息,有助制定更加科学合理的治疗方案。远程医疗技术的兴起也为临床医学研究带来了新的机遇。通过远程会诊、远程监护等方式,医生跨越地域限制,为患者提供更加便捷和高效的医疗服务。这有助于缓解医疗资源分布不均的问题,还为偏远地区的患者带来了福音。在数据挖掘与分析方面,信息技术也展现出了巨大的潜力。通过大数据技术和数据挖掘算法,研究人员对海量的医疗数据进行深入挖掘和分析,发现疾病规律、评估治疗效果,为精准医疗提供科学依据。

2 信息技术在临床医学研究中的具体应用

2.1 电子病历系统(EMR)

(1) 电子病历系统为临床医学研究带来了数据记录方式的革新。它将患者的医疗信息以数字化形式呈现,涵盖了从患者初诊到后续治疗的全流程信息。包括基本人口学资料、家族病史、症状表现、生命体征、检查检验结果、诊断意见、治疗计划以及用药情况等各个方面。这种全面且详细的记录方式,使得医疗数据的完整性得到了极大提升,为临床医学研究奠定了坚实的数据基础。(2) 电子病历系统在提高数据准确性方面发挥了重要作用。传统的手写病历会因书写者的疏忽、笔误或者字迹潦草等问题,导致信息传递的错误。电子病历系统通过标准化的数据录入模板和格式,减少了此类问题的发生。如录入诊断信息时,系统会依据国际或国内统一的疾病分类标准,给出准确的诊断代码选项,医生只需选择即可;系统还对录入的数据进行实时的逻辑检查,如检查检验结果与诊断之间是否存在合理的关联,若出现异常会及时提示,保证了数据的准确性。(3) 电子病历系统显著增强了数据的可访问性,有力地推动了研究工作。对研究人员而言,无论是进行回顾性研究,回溯过去某一时期某种疾病的诊疗情况,还是开展前瞻性研究,跟踪特定患者群体在新治疗方案下的疗效,都变得更加便捷。研究人员利用系统强大的检索功能,依据各种条件(如疾病名称、治疗手段、年龄范围等)快速筛选出目标病例^[1]。

2.2 大数据技术

第一,通过收集和分析海量的患者数据,包括电子病历、基因测序信息、影像资料等,大数据技术揭示疾病的流行病学特征,帮助研究人员识别疾病的风险因素和传播模式。如对大规模人群健康数据的挖掘,发现特定生活习惯与疾病发生率之间的关联,为公共卫生政

策的制定提供科学依据。第二，大数据技术还在预测疾病趋势方面发挥着关键作用。利用机器学习算法分析历史病例数据，构建预测模型来估计未来某地区或人群中某种疾病的爆发概率。这对提前部署医疗资源、制定应对策略具有重要意义；通过对治疗效果的长期跟踪和评估，大数据分析能帮助医生优化治疗方案，提高医疗服务的质量和效率。第三，大数据技术还能促进个性化医疗的发展。对患者的基因组数据、生活习惯和病史的综合分析，为每位患者量身定制最合适的治疗方案，实现精准医疗。这种基于大数据的个性化治疗方法提高了治疗的成功率，也减少了不必要的药物副作用和经济负担。第四，大数据技术的应用还加强跨学科合作，促进医学研究的创新。通过整合来自不同领域的的数据资源，如生物信息学、统计学、计算机科学等，形成更加全面的研究视角，推动新的医学理论和技术的产生。

2.3 人工智能（AI）与机器学习

（1）在影像诊断领域，人工智能与机器学习展现出了卓越的能力。通过深度学习算法，如卷积神经网络（CNN），AI系统对大量的医学影像数据进行学习和分析。无论是X光、CT还是MRI影像，它都能准确地识别出病变特征。如肺部CT影像中，AI能精准地检测出微小的结节，区分良性与恶性的可能性，对病变的识别速度远远超过人类医生，而在一定程度上减少因人为疲劳或经验不足而导致的误诊情况，提高了诊断的准确性和效率。（2）在病理分型方面，人工智能和机器学习技术也有着重要应用。这些技术对病理切片进行数字化处理和分析，识别细胞的形态、结构以及组织的病理特征。基于大量的病理样本数据训练出来的模型，能对不同类型的肿瘤等疾病进行准确分型。例如，在乳腺癌病理分型中，AI模型可以通过分析癌细胞的细胞核大小、形状、染色质分布等特征，快速准确地判断其病理类型，为后续的治疗方案选择提供关键依据。（3）基因检测中，人工智能和机器学习同样发挥着不可忽视的作用。它们处理海量的基因数据，挖掘基因序列与疾病之间的潜在关系。通过分析基因的突变情况、表达水平等信息，辅助医生预测疾病的发生风险、发展进程，并据此制定个性化的治疗方案^[2]。

2.4 远程医疗与移动健康

（1）远程医疗借助信息技术，通过远程会诊、远程监护等手段，提升了医疗服务的可及性和连续性。在传统医疗模式下，患者要亲自前往医疗机构接受诊疗服务，这耗费时间和精力，还因交通不便、医疗资源分布不均等问题而延误病情。远程医疗技术的出现，使得患

者在家中或其他方便地点，通过视频会议、电话、电子邮件等方式与医生进行实时交流，获取专业的医疗咨询、诊断和治疗建议。（2）远程医疗技术在偏远地区和资源匮乏的环境中，发挥了尤为重要的作用。这些地区缺乏专业的医疗机构和医生，患者难以获得及时有效的医疗服务。远程医疗技术跨越地域限制，将优质的医疗资源引入这些地区，为患者提供与城市中心相同的医疗服务水平。这提高了患者的生存率和生活质量，还促进了医疗资源的均衡分布。（3）移动健康技术的发展也为临床医学研究带来了新的机遇。通过智能手机、可穿戴设备等移动设备，患者实时监测自己的生理指标，并将数据传输给医生进行远程分析。医生根据患者的健康数据，制定个性化的治疗方案，并进行远程指导和管理。这种移动医疗服务模式提高了医疗服务的便捷性和效率，还为患者提供了更加全面的健康管理支持。

2.5 临床试验管理系统

第一，通过信息化手段管理临床试验过程，显著提高数据的质量和安全性。系统化的数据采集、存储和处理流程减少了人为错误，确保了数据的准确性和完整性。严格的权限控制和数据加密技术保障了患者隐私和试验数据的安全。第二，临床试验管理系统能加速新药和新疗法的研发进程。通过实时监控试验进度和数据分析，研究人员快速识别并解决问题，优化试验设计。系统的自动化功能减少了繁琐的手动操作，提高了工作效率；电子化的数据记录和共享机制促进了跨部门和跨地域的合作，加快了研究成果的转化速度。第三，临床试验管理系统还支持远程监督和实时反馈，提高了试验的透明度和合规性。监管机构通过系统获取最新的试验数据和进展报告，及时进行监督和指导。这有助于提升试验的整体管理水平，也为新药审批提供了可靠的依据^[3]。

3 信息技术应用的挑战与对策

3.1 数据隐私与安全

（1）医疗数据的敏感性决定了其面临着诸多潜在的安全威胁。在存储环节，数据会因存储设备故障、被恶意窃取或非法访问而泄露。如黑客会攻击存储医疗数据的服务器，试图获取患者的个人信息和诊疗记录。在数据传输过程中，网络的开放性使得数据有被截获的风险，尤其是在通过互联网在不同医疗机构或研究机构之间传输数据时，若没有足够的安全防护措施，数据很容易被不法分子获取。（2）为应对这些威胁，先进的加密技术是关键。加密将数据转化为密文形式，即使数据被窃取，没有解密密钥，窃取者也无法获取其中的内容。对称加密和非对称加密技术都用于医疗数据的保护。如

患者的身份信息等重要数据,采用高强度的对称加密算法进行加密,对于密钥的管理使用非对称加密算法,保证密钥的安全性。(3)建立严格的数据访问控制机制至关重要。这要对访问医疗数据的人员进行身份认证和授权管理。只有经过授权的合法用户,如参与特定临床研究的专业人员或负责患者诊疗的医护人员,才能在其权限范围内访问数据。采用多因素身份验证方法,如结合密码、指纹识别、动态验证码等,确保访问者身份的真实性。

3.2 数据质量与标准化

(1)不同医疗信息系统和数据源间的数据格式差异显著,这增加了数据整合的难度,还导致关键信息在转换过程中丢失或变形,影响数据分析结果的准确性和可靠性。(2)数据质量问题同样不容忽视,诸如数据录入错误、缺失值、异常值以及重复数据等问题,都会直接削弱数据分析的有效性,甚至误导临床决策,对患者治疗产生不良影响。为应对以上挑战,首要任务是制定统一的数据标准和规范,这包括但不限于数据格式、命名规则、编码体系以及数据交换协议等,以确保数据在不同系统和平台间能够无缝流通和兼容;加强数据清洗和治理工作至关重要,通过采用先进的数据清洗技术和算法,对数据进行预处理,包括去重、补全、标准化以及异常值检测与处理等,以提升数据的质量和一致性;建立常态化的数据质量监控和治理机制,对数据生命周期的各个阶段进行持续跟踪和评估,及时发现并解决数据质量问题,确保数据分析结果的准确性和可靠性。通过这些措施,有效提升数据质量,推动信息技术在临床医学研究中的深入应用^[4]。

3.3 技术人才短缺

第一,医学与信息技术的交叉融合要求从业者具备双重专业知识。这包括深厚的医学理论基础和临床经验,还要掌握先进的信息技术技能,如数据分析、机器学习算法

等。医疗机构通过多种途径吸引和培养这类复合型人才。第二,加强与高校和科研机构的合作是解决这个问题的有效策略。建立产学研联合培养机制,为学生提供实践平台,使他们在学习阶段就能接触到真实的医疗场景和技术应用。科研机构提供前沿的技术支持和研究资源,帮助医疗机构提升技术水平。第三,为了持续推动复合型人才的成长和发展,医疗机构还应注重在职培训和继续教育。通过定期举办研讨会、工作坊和技术交流活动,鼓励员工不断更新知识体系,掌握最新的信息技术动态。建立激励机制,如职业晋升通道和奖励制度,也是激发员工积极性、留住优秀人才的重要手段。

结束语

综上所述,信息技术在临床医学研究中的应用前景广阔。然而,我们也应清醒地认识到,信息技术的发展并非一帆风顺,面临着诸多挑战。只有采取有效措施应对这些挑战,才能确保信息技术在临床医学研究中发挥更大的作用。未来,随着信息技术的不断进步和医学研究的深入,我们有理由相信,信息技术将为临床医学研究带来更多的惊喜和突破。

参考文献

- [1]范荣.信息化教学在中职病理学基础教学中的应用[J].新教育时代电子杂志(教师版),2024(26):157-159.
- [2]倪海龙,刘珺,宋辉.信息化技术在手术室肿瘤病理标本安全管理中的应用[J].天津护理,2022,30(1):105-108.
- [3]林桂宇.基于现代信息技术的思维导图教学方式在普通外科学临床教学中的应用[J].保健文汇,2021,22(10):84-85.
- [4]贾蕻黎,杨希,汪泳,等.基于现代信息技术的思维导图教学方式在普通外科学临床教学中的应用[J].中华医学教育杂志,2020,40(9):692-695.