

乳腺癌患者报告结局的研究进展

李睿琪^{1*}, 褚婕², 田超^{1#}

¹西南医科大学附属医院乳腺外科, 四川 泸州

²电子科技大学医学院, 四川 成都

收稿日期: 2026年3月1日; 录用日期: 2026年3月24日; 发布日期: 2026年4月9日

摘要

乳腺癌是全球女性发病率最高的恶性肿瘤, 尽管早期筛查与综合治疗不断进展, 其疾病负担仍然突出。乳腺癌生存率的显著提升推动着疾病管理模式从单纯的肿瘤控制转向生活质量与整体健康的综合关注。患者报告结局作为直接捕捉患者症状、功能及治疗体验的主观测量工具, 正在成为传统生物学指标的重要补充。本文系统梳理了乳腺癌PROs在测量工具演进、数字技术赋能及临床整合应用中的最新进展。研究表明, EORTC QLQ-BR42、FACT-B及BREAST-Q等特异性量表正朝向阶段特异性与模块化方向发展; 以ePRO平台和人工智能为代表的数字技术, 推动着PRO从间断性数据采集向连续性智能监测的范式转变; 在乳腺外科全周期管理、治疗毒性监测及晚期生存期管理中, PROs已展现出改善决策质量与预后的临床价值。然而, PRO的临床转化仍面临证据实施鸿沟、技术壁垒与监管缺位等多重挑战。未来研究需聚焦于动态干预阈值的建立、PRO作为替代终点的监管认可, 以及数字疗法与PRO的闭环整合, 以推动以患者为中心的价值医疗在乳腺癌领域的深度落地。

关键词

乳腺癌, 患者报告结局, 电子患者报告结局(ePRO), 生活质量, 数字健康

Advances in Patient-Reported Outcomes for Breast Cancer

Ruiqi Li^{1*}, Jie Chu², Chao Tian^{1#}

¹Department of Breast Surgery, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou Sichuan

²School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu Sichuan

Received: March 1, 2026; accepted: March 24, 2026; published: April 9, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 李睿琪, 褚婕, 田超. 乳腺癌患者报告结局的研究进展[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(2): 365-376.
DOI: 10.12677/jcpm.2026.52136

Abstract

Breast cancer is the most common malignant tumor among women worldwide. Despite advances in early screening and comprehensive treatment, the disease burden remains substantial. Improved survival has shifted the focus of breast cancer management from tumor control alone to comprehensive care for quality of life and overall health. Patient-reported outcomes (PROs), as subjective measures capturing patients' symptoms, function, and treatment experience, have become an important complement to traditional biomedical indicators. This article systematically reviews recent advances in PRO measurement tools, digital technology applications, and clinical integration in breast cancer. Specific scales including the EORTC QLQ-BR42, FACT-B, and BREAST-Q are evolving toward stage-specific and modular designs. Digital technologies such as electronic PRO (ePRO) and artificial intelligence have enabled a paradigm shift from intermittent assessment to continuous intelligent monitoring. PROs have shown clinical value in improving decision-making and prognosis in breast surgery, treatment toxicity surveillance, and advanced care. However, clinical translation is hindered by implementation gaps, technical barriers, and insufficient regulation. Future research should focus on establishing dynamic intervention thresholds, regulatory acceptance of PROs as surrogate endpoints, and closed-loop integration with digital therapeutics to advance patient-centered value-based care in breast cancer.

Keywords

Breast Cancer, Patient-Reported Outcomes, ePRO, Quality of Life, Digital Health

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

乳腺癌位居全球女性恶性肿瘤发病之首，其疾病负担不仅体现于死亡率，更深刻影响着幸存者的长期生活质量[1][2]。为了应对这一挑战，世界卫生组织(WHO)发起了全球乳腺癌倡议[3]，提出了涵盖健康促进与早期筛查、精准诊断与规范治疗、综合治疗模式，以及姑息与幸存者管理的全方位应对策略。乳腺癌的防治正在逐步进入一个多学科深度融合的新时代[4]。

患者报告结局是由患者直接提供的与健康状况相关的信息，包括症状负担、功能状态、生活质量、治疗体验及偏好等，正逐步从学术研究的边缘工具走向临床决策的核心要素[5]。然而，PROs在乳腺癌领域的快速发展也带来了新的困惑：比如，如何准确选择测量工具，如何巧妙地整合现有的数字技术。PRO的优势虽然逐渐被重视，但是临床应用中却仍然步履维艰。现有综述或聚焦于单一量表的技术参数，或局限于特定数字工具的应用效果，鲜有研究将“工具演进 - 技术赋能 - 临床整合”置于同一分析框架下，系统审视这一领域的整体图景与深层张力[6]。尤为关键的是，多数文献倾向于报告正面进展，而对证据之间的矛盾、实施的障碍以及未来的研究空白着墨有限。

本文旨在填补这一空白。我们将沿着三条相互交织的主线展开论述：首先，梳理乳腺癌特异性 PRO 测量工具的迭代逻辑与选择依据；其次，剖析以 ePRO 和人工智能为代表的数字技术如何重构 PRO 的数据采集与分析范式；最后，评估 PRO 在乳腺外科全周期、治疗毒性监测及晚期管理中的临床价值。在此基础上，本文将进一步揭示当前 PRO 临床转化的核心瓶颈，并提出面向未来的研究方向，以期为推动乳

腺癌领域以患者为中心的价值医疗转型提供系统性参考。

2. 乳腺癌特异 PROMs

2.1. EORTC 乳腺癌模块

欧洲癌症研究与治疗组织开发的 QLQ-BR23 是最早广泛应用于乳腺癌领域的疾病特异性量表, 涵盖身体功能、心理状态、社会交往及整体生活质量等维度, 其跨文化信效度已在多国人群中得到验证[7][8]。然而, 随着乳腺癌治疗格局的深刻变革, BR23 在治疗后的长期健康状态的捕捉的局限性日益显现。

为此, EORTC 启动了量表的系统升级工程。经过 BR45 的过渡性探索, 最终于 2020 年发布了包含 42 个条目的 EORTC QLQ-BR42。该量表在保留 BR23 核心条目的基础上, 结合近二十年来乳腺癌诊疗模式的变革, 对症状与功能维度进行了系统性扩充与优化。相较于 BR23 主要聚焦手术、传统化疗相关不良反应, BR42 新增了针对内分泌治疗、靶向治疗等现代治疗策略的特异性症状评估, 包括骨骼关节症状、内分泌相关症状、手足综合征与周围神经病变、阴道症状等关键维度, 同时强化了对乳房术后满意度、疾病复发担忧及长期生存相关心理困扰的测评, 能够更全面地反映当代乳腺癌患者在综合治疗及长期随访过程中的症状负担与生活质量状况, 其信效度、反应度及临床适用性均优于原 BR23 量表, 更适用于现代乳腺癌临床研究与症状管理评价。其心理测量学属性已在国际多中心研究中得到确认, 有望成为未来临床试验的新标准[8]。这一演化轨迹折射出 PROMs 发展的核心逻辑: 测量工具必须与治疗模式的演变保持动态适配。

2.2. FACT 家族

FACT (Functional Assessment of Cancer Therapy)量表是一类广泛应用于癌症人群的 PRO 工具, 用于评估患者在治疗期间及治疗后的功能状态、症状负担和整体生活质量。其乳腺癌特异性版本 FACT-B 针对乳腺癌患者的独特症状和感受(如疲劳、乳房手术带来的心理困扰等)进行了更细致的捕捉。并且在不同语言和文化背景下都具有良好的信度和效度[9][10]。

随着乳腺癌外科治疗从根治术向保乳术、前哨淋巴结活检普及, 上肢淋巴水肿、手臂功能障碍成为影响术后生活质量的突出问题, 而 FACT-B 对该类症状的特异性评估不足。为此, FACT-B+4 在保留 FACT-B 全部条目基础上, 新增 4 个条目专门评估手臂肿胀、压痛、麻木、僵硬, 精准覆盖腋窝手术相关并发症, 显著提升了对术后上肢功能障碍的测评敏感性与临床适用性, 成为乳腺癌术后康复与症状管理研究的重要拓展工具, 能够更敏感地评估乳腺癌术后上肢水肿带来的功能受限与生活质量下降[11][12]。此外, FACT-ES (内分泌症状分量表)广泛应用于评估乳腺癌内分泌治疗所带来的获益及不良反应, 尤其适用于长期随访研究[13]。随着治疗相关认知功能障碍逐渐受到关注, FACT-Cog (认知功能评估量表)被开发并常与 FACT-B 联合使用, 以全面反映化疗或内分泌治疗对思维敏捷性、注意力与记忆力的潜在影响[14]。总体而言, FACT 体系近年来呈现出显著的“模块化”发展趋势。研究者可根据研究目的和研究人群, 在核心量表基础上灵活选配淋巴水肿、认知功能、内分泌症状等附加模块, 这既保证了测量的针对性, 又维持了跨研究间的可比性。

EORTC 与 FACT 两大体系在乳腺癌 PRO 的评估中各具特色: EORTC 工具相对更强调对身体症状和功能的量化, 而 FACT 体系则更注重心理、社会及情感维度的捕捉。作为乳腺癌领域两大主流 PRO 工具, 形成互补而非替代的应用格局, 二者联合应用可实现乳腺癌患者生活质量的全方位、多维度评估。

2.3. BREAST-Q

BREAST-Q 的问世填补了乳腺外科领域 PROMs 的空白。作为唯一获得美国 FDA 认证的乳房手术专

用工具，其独特价值在于精准捕捉患者对手术效果的主观满意度，这一指标在传统外科结局评价中长期被忽视[15][16]。BREAST-Q 是乳房手术后患者满意度与健康相关生活质量(HRQoL)的金标准 PROM [17]。包含乳房切除、保乳手术及乳房重建三大核心模块，每个模块均覆盖六个关键维度：躯体健康、心理健康、性功能、满意度、术后恢复以及护理体验。2023 年发布的 V2.0 版本更新了常模数据和最小重要差异值，并新增乳房感觉、工作功能受限等辅助模块，显著提升了其在长期随访研究中的应用价值。

2.4. 三大体系的比较与选择

综上所述，EORTC、FACT 与 BREAST-Q 三大体系各有侧重，适用于不同的研究场景。EORTC 体系以症状量化见长，适合评估系统治疗(化疗、靶向治疗)的毒性负担；FACT 体系以整体健康为取向，适合综合性生活质量的长期追踪；BREAST-Q 则以手术结局为核心，是乳腺外科研究的首选工具。值得深思的是，三大体系的并行发展也折射出该领域的一个深层困境：测量工具的多样性虽提供了选择空间，却也带来了研究间的不可比性。未来，随着计算机自适应测试等的应用，新一代 PROMs 有望在保持测量精度的同时，实现跨量表数据的校准与整合，从而在“个性化”与“标准化”之间寻求新的平衡。

3. 数字技术驱动下的 PRO 革新

3.1. 从纸质到电子：ePRO 的普及与挑战

PRO 可以提升医患沟通的价值和效率，增强患者自我掌控[18]，进一步提升治疗效果和患者满意度[19]。数字健康技术的渗透正在重塑 PRO 的数据采集范式。与传统的纸质问卷相比，乳腺癌患者对 ePRO 的接受度普遍较高，尤其青睐其便捷性和即时反馈功能[20]。

与传统纸质问卷相比，ePRO 能够通过数字化平台实时采集患者的症状、治疗反应及生活质量数据，提供更加便捷、准确和动态的评估方式[21]，结构化的症状报告有助于提升对话效率，提升了患者依从性[22]。ePRO 可以在疾病全过程中提供持续的心理支持与干预，促进患者获得更加全面和精准的健康管理[23]，从而优化个体化治疗决策[21][24]。此外，ePRO 支持远程监测与长期随访，可实现症状的持续追踪与风险预测，从而改善患者的预后和生活质量，基于 ePRO 的分级管理模式，能够帮助识别患者的个体化护理需求，将有限的面对面医疗资源优先配置给高风险或高需求人群[25]。ePRO 已被证实可提高数据收集的效率与准确性，并有助于在大规模人群中开展数据共享与真实世界证据研究[26]。

然而，ePRO 的推广面临诸多问题。老年患者、低教育水平人群及医疗资源匮乏地区患者的技术可及性明显不足，若不加干预，可能加剧健康不平等[27][28]。大量 ePRO 数据被采集后，因缺乏明确的干预阈值和配套的临床路径，未能有效转化为临床行动[29]。一项针对绝经后乳腺癌患者的研究甚至发现，早期 ePRO 监测并未显著改善生活质量，提示技术的单纯引入并不等同于临床价值的自动实现[30]。

3.2. 从数据到智能：人工智能赋能 PRO 深度应用

ePRO 有效解决了传统 PRO 数据采集的效率低下、时效性不足及主观性偏差等问题，实现了数据的便捷化、标准化与实时采集；人工智能(AI)技术则进一步突破 PRO 数据的应用边界，从海量多维度数据中挖掘潜在临床价值，推动 PRO 从“数据采集”向“智能解读与精准应用”跨越。

AI 能够基于大规模真实世界的 PRO 数据进行建模与预测，帮助临床医生更为精准地评估治疗方案的有效性与安全性[31]。有学者利用 1921 例接受乳腺癌根治术及乳房重建患者的数据进行训练与验证，结果显示 AI 模型可准确预测个体术后恢复轨迹，进而辅助制定更符合患者需求的个体化决策[32]。一项研究证实了 AI 驱动的决策支持系统能够改善医患间的决策质量，提高患者满意度，并促进患者功能恢复[33]。这表明 AI 在乳腺癌领域的应用不仅有助于推动以患者为中心的临床实践，也为实现精准医疗与人

文关怀的融合提供了可行路径。Chat-ePRO 系统实现人机交互采集, 即时提取 PRO 数据, 从而提升患者的响应率和交互沟通时长[34]。为症状精准评估开辟了新路径。

尽管 AI 与 PRO 的融合为乳腺癌诊疗带来机遇, 但目前该领域仍处于早期探索阶段, 面临诸多瓶颈: 多数模型基于单中心小样本构建, 缺乏外部验证, 泛化性不足[35]; 其“黑箱”特性导致可解释性欠缺, 难以获得临床信任[36], 不同地区及医疗机构之间在技术标准和数据格式上的差异, 导致信息共享与整合面临障碍, 数据孤岛问题突出[37]。推动其从“算法研发”向“临床落地应用”的跨越, 需多学科协作, 通过多中心大样本研究进行优化模型, 并且提升可解释性, 完善整合研究方案, 从而实现价值最大化。

4. PRO 在临床试验与真实世界研究中的价值

近年来, 随着乳腺癌患者生存率的显著提升, 医学关注点正逐渐由“疾病治愈”转向“健康生成”, 这一转变推动了以患者为中心的价值医疗(Value-Based Health Care, VBHC)模式的兴起[38]。与传统临床试验依赖的客观指标不同, PRO 直接反映患者的主观体验与生活质量变化, 为疗效评估提供了独特而关键的维度。

真实世界数据(Real-World Data, RWD)与临床试验数据的整合进一步凸显了 PRO 的临床价值[39]。临床试验虽然具有严谨的实验设计和高度的内部效度, 但其纳入标准通常较为严格, 常常排除高龄患者、伴随多种合并症的个体等在实际临床中普遍存在的人群。因此, 其结果往往难以全面代表真实患者群体。而在真实世界研究中, PRO 能够弥补这一不足, 为更广泛的患者群体提供关于治疗效果与生活质量的真实反馈, 尤其是那些在传统试验中未被充分覆盖的人群[8]。

多项研究表明, 将 PRO 与 RWD 进行联合, 可有效揭示药物或治疗方案在日常临床实践中的真实表现[40] [41]。例如, 在乳腺癌化疗或靶向治疗过程中, 患者报告的副作用耐受性及其对生活质量的实际影响, 能够补充传统临床指标难以捕捉的信息。有研究进一步整合了 PRO 与真实世界的医疗数据, 结果显示这种方法不仅拓展了疗效评估的维度, 也为制定个体化治疗策略提供了更有价值的依据[42]。

5. PRO 在乳腺外科全周期管理中的应用

5.1. 外科决策与预后预测

目前, PRO 已广泛应用于乳腺外科领域。术前 PRO 能够促进患者深度参与治疗方案的选择, 提升共享决策的质量, 在术后康复过程中, PRO 则为临床医生提供了关于患者主观感受的重要信息, 包括不良症状、心理健康状况以及对治疗结果的满意度等[43] [44], 这些信息不仅有助于制定个体化的随访与干预策略, 还能有效改善患者的生活质量[5]。研究证据显示, PRO 具有独立的预后预测价值[45]。患者在水分质量评分、情绪状态和疲劳程度等方面的差异, 均与乳腺癌的生存结局密切相关。一项长达 10 年的随访研究进一步强调了在围手术期持续开展 PRO 评估的重要性[46]。此外, 已有研究发现 PRO 与无进展生存期(Progression-Free Survival, PFS)和总生存期(Overall Survival, OS)存在显著相关性, 通过建立 PRO 与 PFS、OS 之间的联系, 不仅能够更全面、真实地反映治疗效果, 还可为临床疗效评价和治疗决策提供有力支持[47]。

5.2. 治疗毒性动态监测

随着化疗、靶向治疗及免疫治疗在乳腺癌中的广泛应用, 患者在治疗过程中所经历的毒性反应日益复杂。传统的毒性监测主要依赖于临床医生的检查与实验室指标, 这难以全面反映患者的真实感受与主观体验。化疗常见的疲劳、恶心、呕吐和食欲减退等症状, 这些不良症状在常规检查中难以进行精准量化, 但通过 PRO 能得到更为直观地呈现。

通过连续收集和分析患者报告的症状信息，临床医生能够更早识别毒性反应的变化趋势，尤其是治疗过程中可能出现的延迟性或累积性不良反应，可为医生及时调整方案提供依据，从而避免毒性进一步加重[48]。

5.3. 晚期与生存期管理创新

在晚期乳腺癌的治疗与随访过程中，传统的生存期评估主要依赖于影像学检查、肿瘤标志物及实验室指标等生物医学数据。虽然这些指标能够较为客观地反映疾病进展，但难以捕捉患者在治疗过程中症状的动态变化及生活质量的波动。有研究显示，患者自我报告的症状严重程度往往高于医生的临床评估[49]。PRO 提供了一个综合框架，可将患者自我报告的症状数据与客观临床数据相结合，从而提升对晚期乳腺癌患者预后的预测能力[50]。

PRO 的应用不仅能够改善晚期乳腺癌患者的生活质量，还与生存获益密切相关。定期收集并分析 PROs 数据，有助于及早识别治疗相关不良反应和症状恶化，从而为医生提供及时干预的契机，提高治疗耐受性。疼痛和疲劳是晚期乳腺癌患者常见且影响深远的症状，通过 PRO 的早期识别和精准管理，能够显著减轻患者不适感，改善其生活质量。情绪困扰和心理健康问题亦是该人群面临的重大挑战，PROs 可为医生提供实时的心理状态监测信息，从而指导针对性的心理干预或精神科支持。

6. 挑战与未来方向

在国家“互联网 + 医疗健康”战略深度推进的背景下[51]，ePRO 在乳腺癌诊疗管理中的临床转化，正面临独特的政策驱动与现实制约双重格局。

国家相继出台政策，明确提出构建线上线下一体化医疗服务模式，推动医疗健康信息化建设，为乳腺癌全程管理数字化工具提供了明确政策支持。在肿瘤慢病化管理趋势下，ePRO 作为院外症状监测、治疗耐受性评估及生活质量随访的核心工具，契合“以患者为中心”的价值医疗导向。

与此同时，ePRO 临床转化仍面临多重瓶颈。其一，数据标准与互操作性不足：尽管国家持续推进医疗信息互联互通标准化建设，发布多项卫生健康信息化标准，但多数 ePRO 工具与医院信息系统(HIS)、电子病历(EMR)未能有效对接，乳腺癌患者院外 ePRO 数据形成“数据孤岛”，制约其在真实世界证据(RWE)生成及临床决策支持中的价值发挥。其二，ePRO 服务未纳入国家及地方医保支付体系，缺乏可持续收费模式，降低医疗机构及第三方平台的投入动力。其三，临床采纳激励不足：公立医院绩效评价仍以工作量与收入为核心，缺乏对 PRO 相关质量指标的刚性考核，导致医护团队应用 ePRO 的内生动力不足。此外，患者数字鸿沟、健康数据隐私合规约束及多中心协作机制缺失，进一步限制了 ePRO 在乳腺癌专病队列中的规模化应用。

综上，在中国数字健康政策驱动下，乳腺癌 ePRO 临床转化迎来价值医疗导向的战略机遇，但仍受困于标准互认、支付闭环及体系激励不完善等现实困境。未来破局关键在于将政策红利转化为制度性落地，通过建立适配中国医疗场景的 ePRO 数据标准、创新医保支付模式、将 ePRO 纳入单病种质控与临床路径管理，推动其从“研究终点”向“临床常规”跨越。

7. 结论

PRO 通过直接捕捉个体对自身健康状况、治疗反应及生活质量的主观评估，提供了独特的以患者为中心的视角，可作为传统生物医学指标的补充。随着测量工具的不断完善以及数字数据采集技术的普及，PRO 在乳腺癌的治疗决策、随访管理及个体化医疗中的应用潜力日益凸显，已成为精准医疗的关键组成部分。未来的持续发展关键取决于标准化技术、监管认可、循证实施与公平可及性的协同推进。在乳腺

外科领域，PROs 作为价值导向，在技术创新、政策支持和多学科合作的助力下，可实现“生存率 - 生活质量 - 医疗成本”三重优化的价值医疗模式，从而推动以患者为中心的医疗转型，使临床结局与患者整体价值相契合。

基金项目

天府锦城实验室(前沿医学中心)成果转化项目资助(2025ZH043); 四川省卫生健康委员会科技项目(24CGZH01); 天府锦城实验室(未来医学城) 2024 年第一批“揭榜挂帅”科技项目(TFJC-2024-JB002)。

参考文献

- [1] Xia, C., Dong, X., Li, H., Cao, M., Sun, D., He, S., *et al.* (2022) Cancer Statistics in China and United States, 2022: Profiles, Trends, and Determinants. *Chinese Medical Journal*, **135**, 584-590. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000002108>
- [2] Obeagu, E.I. and Obeagu, G.U. (2024) Breast Cancer: A Review of Risk Factors and Diagnosis. *Medicine*, **103**, e36905. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000036905>
- [3] Wilkinson, L. and Gathani, T. (2021) Understanding Breast Cancer as a Global Health Concern. *The British Journal of Radiology*, **95**, Article ID: 20211033. <https://doi.org/10.1259/bjr.20211033>
- [4] Trayes, K.P. and Cokenakes, S.E.H. (2021) Breast Cancer Treatment. *American Family Physician*, **104**, 171-178.
- [5] Hillebrand, L.E., Söling, U. and Marschner, N. (2022) Significance of Patient-Reported Outcomes for Metastatic Breast Cancer Patients. *Oncology Research and Treatment*, **45**, 423-429. <https://doi.org/10.1159/000521826>
- [6] Greenwalt, I., Zaza, N., Das, S. and Li, B.D. (2020) Precision Medicine and Targeted Therapies in Breast Cancer. *Surgical Oncology Clinics of North America*, **29**, 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2019.08.004>
- [7] Vălcu, E.G., Fotea, S., Ciubară, A. and Rebegea, L.F. (2025) The Impact of Integrative Psychotherapy on Psychological Well-Being and Quality of Life in Patients with Breast Cancer Undergoing Active Treatment. *Journal of Medicine and Life*, **18**, 100-108. <https://doi.org/10.25122/jml-2024-0375>
- [8] Bjelic-Radisic, V., Cardoso, F., Weis, J., *et al.* (2025) An International Phase IV Field Study—Psychometric Properties of the Updated Module on Assessing Quality of Life of Patients with Breast Cancer EORTC QLQ-BR42. *Breast (Edinburgh, Scotland)*, **80**, Article ID: 103890.
- [9] Md Yusof, K., Mahmud, R., Abdullah, M., Avery-Kiejda, K.A. and Rosli, R. (2021) Cross-Cultural Adaptation of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast (FACT-B) in Malaysian Breast Cancer Survivors. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **22**, 1055-1061. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2021.22.4.1055>
- [10] Yang, Q., Yu, X.X., Zhang, W. and Li, H. (2019) Mapping Function from FACT-B to EQ-5D-5 L Using Multiple Modelling Approaches: Data from Breast Cancer Patients in China. *Health and Quality of Life Outcomes*, **17**, Article No. 153. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1224-8>
- [11] Al-Hoqaif, H.A., Omar, M.T.A., Al-Marwani, M.M. and Al-Eisa, E.S. (2022) Psychometric Performance of the Arabic Versions of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast plus Arm Morbidity (FACT-B + 4) in Patients with Breast Cancer Related Lymphedema: Cross-Sectional Study. *BMC Women's Health*, **22**, Article No. 207. <https://doi.org/10.1186/s12905-022-01787-x>
- [12] Tsukioki, T., Takata, N., Dennis, S.R., Terata, K., Sagara, Y., Sakai, T., *et al.* (2025) Japanese Translation of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast + 4 (FACT-B + 4) Following International Guidelines: A Verification of Linguistic Validity. *Breast Cancer*, **32**, 773-782. <https://doi.org/10.1007/s12282-025-01701-x>
- [13] McGee, S.F., Clemons, M., Pond, G., Caudrelier, J., Liu, M., Alzahrani, M.J., *et al.* (2024) A Randomized Trial Comparing Concurrent versus Sequential Radiation and Endocrine Therapy in Early-Stage, Hormone-Responsive Breast Cancer. *Current Oncology*, **31**, 4531-4545. <https://doi.org/10.3390/curroncol31080338>
- [14] Dyk, K.V., Crespi, C.M., Petersen, L. and Ganz, P.A. (2019) Identifying Cancer-Related Cognitive Impairment Using the FACT-Cog Perceived Cognitive Impairment. *JNCI Cancer Spectrum*, **4**, pkz099. <https://doi.org/10.1093/jncics/pkz099>
- [15] Seth, I., Seth, N., Bulloch, G., Rozen, W.M. and Hunter-Smith, D.J. (2021) Systematic Review of Breast-Q: A Tool to Evaluate Post-Mastectomy Breast Reconstruction. *Breast Cancer: Targets and Therapy*, **13**, 711-724. <https://doi.org/10.2147/bctt.s256393>
- [16] Sala, L., Bonomi, S., Ciniselli, C.M., Verderio, P., Pastori, M., Maurichi, A., *et al.* (2022) Patient-Reported Outcome Measurements in Post-Mastectomy Implant-Based Breast Reconstruction and Radiotherapy: Analysis of BREAST-Q

- Data. *Tumori Journal*, **109**, 295-300. <https://doi.org/10.1177/03008916221107715>
- [17] Gallo, L., Chu, J.J., Shamsunder, M.G., Hatchell, A., Patel, A.R., Godwin, K., *et al.* (2022) Best Practices for BREAST-Q Research: A Systematic Review of Study Methodology. *Plastic & Reconstructive Surgery*, **150**, 526e-535e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000000940>
- [18] Singleton, A.C., Raeside, R., Hyun, K.K., Partridge, S.R., Di Tanna, G.L., Hafiz, N., *et al.* (2022) Electronic Health Interventions for Patients with Breast Cancer: Systematic Review and Meta-Analyses. *Journal of Clinical Oncology*, **40**, 2257-2270. <https://doi.org/10.1200/jco.21.01171>
- [19] Saevarsdottir, S.R. and Gudmundsdottir, S.L. (2023) Mobile Apps and Quality of Life in Patients with Breast Cancer and Survivors: Systematic Literature Review. *Journal of Medical Internet Research*, **25**, e42852. <https://doi.org/10.2196/42852>
- [20] Graf, J., Sickenberger, N., Brusniak, K., Matthies, L.M., Deutsch, T.M., Simoes, E., *et al.* (2022) Implementation of an Electronic Patient-Reported Outcome App for Health-Related Quality of Life in Breast Cancer Patients: Evaluation and Acceptability Analysis in a Two-Center Prospective Trial. *Journal of Medical Internet Research*, **24**, e16128. <https://doi.org/10.2196/16128>
- [21] Kennedy, F., Shearsmith, L., Holmes, M. and Velikova, G. (2022) “It Made Me Feel Part of the Team, Having My Homework to Do”—Women and Specialist Nurse Experiences of Remote Follow-Up after Ovarian Cancer Treatment: A Qualitative Interview Study. *Supportive Care in Cancer*, **31**, Article No. 2. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-07470-z>
- [22] Scholz, S. and Teetz, L. (2022) Smart Health via Mhealth? Potentials of Mobile Health Apps for Improving Prevention and Adherence of Breast Cancer Patients. *Digital Health*, **8**. <https://doi.org/10.1177/20552076221074127>
- [23] Ghanbari, E., Yekतालab, S. and Mehrabi, M. (2021) Effects of Psychoeducational Interventions Using Mobile Apps and Mobile-Based Online Group Discussions on Anxiety and Self-Esteem in Women with Breast Cancer: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, **9**, e19262. <https://doi.org/10.2196/19262>
- [24] Balitsky, A.K., Rayner, D., Britto, J., Lionel, A.C., Ginsberg, L., Cho, W., *et al.* (2024) Patient-Reported Outcome Measures in Cancer Care: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Network Open*, **7**, e2424793. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.24793>
- [25] Riis, C.L., Stie, M., Bechmann, T., Jensen, P.T., Coulter, A., Möller, S., *et al.* (2021) Epro-Based Individual Follow-Up Care for Women Treated for Early Breast Cancer: Impact on Service Use and Workflows. *Journal of Cancer Survivorship*, **15**, 485-496. <https://doi.org/10.1007/s11764-020-00942-3>
- [26] Northrop, A., Christofferson, A., Umashankar, S., Melisko, M., Castillo, P., Brown, T., *et al.* (2024) Implementation and Impact of an Electronic Patient Reported Outcomes System in a Phase II Multi-Site Adaptive Platform Clinical Trial for Early-Stage Breast Cancer. *Journal of the American Medical Informatics Association*, **32**, 172-180. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocae190>
- [27] Pritchett, J.C., *et al.* (2023) Patient-Reported Outcomes, Digital Health, and the Quest to Improve Health Equity. *American Society of Clinical Oncology Educational Book*, **43**, e390678.
- [28] Cancel, M., Sauger, C., Biogeu, J., Dardaine-Giraud, V., Lecomte, T., Solub, D., *et al.* (2024) FASTOCH: Feasibility of Electronic Patient-Reported Outcomes in Older Patients with Cancer—A Multicenter Prospective Study. *Journal of Clinical Oncology*, **42**, 2713-2722. <https://doi.org/10.1200/jco.23.02150>
- [29] Austin, E., *et al.* (2019) Opportunities and Challenges to Advance the Use of Electronic Patient-Reported Outcomes in Clinical Care: A Report from AMIA Workshop Proceedings. *JAMIA Open*, **2**, 407-410. <https://academic.oup.com/jamiaopen/article/2/4/407/5571797?login=false&guestAccessKey=>
- [30] Okuyama, H., Takada, F., Taira, N. and Nakamura, S. (2024) A Randomized Trial of the Impact of Symptom Monitoring Using an Electronic Patient-Reported Outcome App on Health-Related Quality of Life in Postmenopausal Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Endocrine Therapy. *Breast Cancer*, **31**, 787-797. <https://doi.org/10.1007/s12282-024-01592-4>
- [31] Hassan, A.M., Biaggi-Ondina, A., Rajesh, A., Asaad, M., Nelson, J.A., Coert, J.H., *et al.* (2022) Predicting Patient-Reported Outcomes Following Surgery Using Machine Learning. *The American Surgeon*, **89**, 31-35. <https://doi.org/10.1177/00031348221109478>
- [32] Pfof, A., Mehrara, B.J., Nelson, J.A., Wilkins, E.G., Pusic, A.L. and Sidey-Gibbons, C. (2021) Towards Patient-Centered Decision-Making in Breast Cancer Surgery: Machine Learning to Predict Individual Patient-Reported Outcomes at 1-year Follow-Up. *Annals of Surgery*, **277**, e144-e152. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000004862>
- [33] Jayakumar, P., Moore, M.G., Furlough, K.A., Uhler, L.M., Andrawis, J.P., Koenig, K.M., *et al.* (2021) Comparison of an Artificial Intelligence-Enabled Patient Decision Aid vs Educational Material on Decision Quality, Shared Decision-Making, Patient Experience, and Functional Outcomes in Adults with Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, **4**, e2037107. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.37107>

- [34] Chen, Z., Wang, Q., Sun, Y., Cai, H. and Lu, X. (2024) Chat-ePRO: Development and Pilot Study of an Electronic Patient-Reported Outcomes System Based on ChatGPT. *Journal of Biomedical Informatics*, **154**, Article ID: 104651. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2024.104651>
- [35] Zhang, W., Tan, Y., Huang, Z., Tan, Q., Zhang, Y. and Wei, C. (2024) Development and Validation of an Artificial Intelligence Model for Predicting De Novo Distant Bone Metastasis in Breast Cancer: A Dual-Center Study. *BMC Women's Health*, **24**, Article No. 442. <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03264-z>
- [36] Kolla, L. and Parikh, R.B. (2024) Uses and Limitations of Artificial Intelligence for Oncology. *Cancer*, **130**, 2101-2107. <https://doi.org/10.1002/cncr.35307>
- [37] Tsoupras, G. and Syed, Z.A. (2025) AI-Driven Decision Support Systems for Early Breast Cancer Detection: Adoption Implications in Healthcare Contexts.
- [38] Cantürk, N.Z. and Güllüoğlu, B.M. (2021) Value-Based Quality Care for Breast Cancer: More than Guidelines. *European Journal of Breast Health*, **17**, 297-301. <https://doi.org/10.4274/ejbh.galenos.2021.6333>
- [39] Yang, A., Yu, J., Cheung, J.T.K., Chan, J.C.N. and Chow, E. (2025) Real World Evidence of Insulin and Biosimilar Insulin Therapy—Opportunities to Improve Adherence, Outcomes and Cost-Effectiveness. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, **27**, 45-62. <https://doi.org/10.1111/dom.16386>
- [40] Coyle, P.K., Khatri, B., Edwards, K.R., Meca-Lallana, J.E., Cavalier, S., Ruffi, P., et al. (2019) Teriflunomide Real-World Evidence: Global Differences in the Phase 4 Teri-PRO Study. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, **31**, 157-164. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.03.022>
- [41] Mayo, M.J., Carey, E., Smith, H.T., Mospan, A.R., McLaughlin, M., Thompson, A., et al. (2023) Correction to: Impact of Pruritus on Quality of Life and Current Treatment Patterns in Patients with Primary Biliary Cholangitis. *Digestive Diseases and Sciences*, **68**, 4064-4065. <https://doi.org/10.1007/s10620-023-08050-9>
- [42] Kang, D., et al. (2025) Breast Cancer Information Grand Round for Survivorship (BIG-S) Prospective Cohort. *European Journal of Epidemiology*, **40**, 959-968.
- [43] Lai, H., Chen, D., Liu, L., Chen, S., Kuo, Y., Lin, S., et al. (2023) Robotic versus Conventional or Endoscopic-Assisted Nipple-Sparing Mastectomy and Immediate Prosthesis Breast Reconstruction in the Management of Breast Cancer: A Prospectively Designed Multi-center Trial Comparing Clinical Outcomes, Medical Cost, and Patient-Reported Outcomes (RCENSM-P). *Annals of Surgery*, **279**, 138-146. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005924>
- [44] Brands-Appeldoorn, A.T.P.M., Thomma, R.C.M., Janssen, L., Maaskant-Braat, A.J.G., Tjan-Heijnen, V.C.G. and Roumen, R.M.H. (2021) Factors Related to Patient-Reported Cosmetic Outcome after Breast-Conserving Therapy for Breast Cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*, **191**, 545-552. <https://doi.org/10.1007/s10549-021-06461-8>
- [45] Modi, N.D., Danell, N.O., Perry, R.N.A., Abuhelwa, A.Y., Rathod, A., Badaoui, S., et al. (2022) Patient-Reported Outcomes Predict Survival and Adverse Events Following Anticancer Treatment Initiation in Advanced HER2-Positive Breast Cancer. *ESMO Open*, **7**, Article ID: 100475. <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2022.100475>
- [46] Dominici, L.S., Laws, A., Lagendijk, M., Grossmith, S., Hughes, M., Lin, N., et al. (2024) Patient-Reported Outcomes 10 Years after Breast-Conserving Surgery for Early-Stage Breast Cancer. *Annals of Surgical Oncology*, **31**, 6831-6840. <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15876-8>
- [47] Shah, D., Sparano, F., Luo, C., Krepper, D., Giesinger, J.M., Baldi, T., et al. (2024) Patient-Reported Outcome Domains in Multiple Myeloma Randomized Controlled Trials and Association with Survival Outcomes. *Annals of Hematology*, **103**, 5849-5859. <https://doi.org/10.1007/s00277-024-06129-5>
- [48] Grašič Kuhar, C., Gortnar Cepeda, T., Kovač, T., Kukar, M. and Ružić Gorenjec, N. (2020) Mobile App for Symptom Management and Associated Quality of Life during Systemic Treatment in Early Stage Breast Cancer: Nonrandomized Controlled Prospective Cohort Study. *JMIR mHealth and uHealth*, **8**, e17408. <https://doi.org/10.2196/17408>
- [49] Bandos, H., Kim, S., Henry, N.L., Hays, R.D., Calsavara, V.F., Luu, M., et al. (2025) Feasibility of Frequent Monitoring of Symptoms Using the PRO-CTCAE in the NRG-BR004 Clinical Trial. *JNCI Cancer Spectrum*, **9**, pkaf032. <https://doi.org/10.1093/jncics/pkaf032>
- [50] Badaoui, S., Kichenadasse, G., Rowland, A., Sorich, M.J. and Hopkins, A.M. (2021) Patient-Reported Outcomes Predict Progression-Free Survival of Patients with Advanced Breast Cancer Treated with Abemaciclib. *The Oncologist*, **26**, 562-568. <https://doi.org/10.1002/onco.13806>
- [51] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国务院办公厅关于促进“互联网 + 医疗健康”发展的意见[EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/gwywj/201804/e004ff8c26124336981505ec62b82af9.shtml>, 2026-03-20.

附 图

协议编号：(2025ZH043号)

**天府锦城实验室（前沿医学中心）
成果转化资助资金项目合作协议**


项目名称：基于触诊成像技术的便携式数字化乳腺触诊筛查设备的研

项目编号：2025ZH043

甲 方：天府锦城实验室（前沿医学中心）

乙方（项目负责人）：田 超

起 止 年 限：2025年4月7日至2026年4月7日





天府锦城实验室（未来医学城） 2024年第一批“揭榜挂帅”科技项目 任务书（合同）

项目编号 TFJC-2024-JB002

项目名称 建设医学影像装备概念验证与测试平台

立项金额 200 万元 执行年限 两年

承担/牵头单位 成都天赋锦城医疗器械技术研究有限公司

起止时间 2024 年 5 月——2026 年 5 月

填表日期 2024 年 4 月



天府锦城实验室（未来医学城）制

2024年四川省卫生健康委员会科技项目 (第一批) 任务书

项目名称: 基于触诊成像技术的便携式数字化乳腺触诊筛查设备的研发及产业化

项目类别: 成果转化引导项目

项目负责人: 田超

项目承担单位: 四川省肿瘤医院

合作单位: 成都天府锦城前沿医学装备研究院

项目起止年限: 2024年11月 至 2027年10月

四川省卫生健康委员会



扫描全能王 创建