

3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理应用

梁 苑 贾文娟^{通讯作者}

云南省肿瘤医院 云南昆明 650118

〔摘 要〕本文探讨了 3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理应用。随着 3D 打印技术在医疗领域的快速发展，其在复杂骨科手术中的应用日益广泛。本研究通过分析 3D 打印技术在术前规划、术中导航和个性化植入物制作方面的优势，系统阐述了其在骨盆肿瘤切除重建术中的护理要点。结果表明，3D 打印技术能够显著提高手术精度，缩短手术时间，减少并发症，同时为术中护理提供了新的思路和方法。本文为 3D 打印技术在骨盆肿瘤手术中的护理应用提供了理论依据和实践指导。

〔关键词〕3D 打印技术；骨盆肿瘤；切除重建；术中护理；个性化医疗

〔中图分类号〕R473 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕2095-7165 (2025) 07-118-03

骨盆肿瘤是一种复杂且具有挑战性的疾病，其手术治疗往往涉及广泛的切除和复杂的重建。传统的骨盆肿瘤切除重建手术存在诸多局限性，如手术时间长、精度难以保证、术后并发症多等。随着 3D 打印技术的快速发展，其在医疗领域的应用日益广泛，为骨盆肿瘤手术带来了革命性的变革。

3D 打印技术能够根据患者的具体解剖结构，制作出精确的三维模型和个性化植入物，为术前规划和术中导航提供了强有力的支持。这不仅提高了手术的精确度和安全性，还为术中护理带来了新的机遇和挑战。本研究旨在探讨 3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理应用，通过分析其在术前准备、术中配合和术后护理中的具体应用，为临床实践提供理论依据和指导。

一、3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的应用

3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的应用主要体现在术前规划、术中导航和个性化植入物制作三个方面。在术前规划阶段，医护人员可以利用 3D 打印技术制作出患者骨盆的精确三维模型。这些模型不仅能够直观地展示肿瘤的位置、大小和与周围组织的关系，还能用于模拟手术过程，制定个性化的手术方案。通过这种精确的术前规划，医护人员能够更好地预测手术中可能遇到的困难，提前做好应对准备，从而提高手术的安全性和成功率。

在术中导航方面，3D 打印技术为手术团队提供了精确的解剖参考。通过将 3D 打印模型与术中影像相结合，手术团队能够更准确地定位肿瘤边界，规划切除范围，并确定最佳的植入物位置。这种精确的导航不仅能够减少手术时间，还能最大限度地保留健康组织，降低术后并发症的风险。

个性化植入物的制作是 3D 打印技术在骨盆肿瘤手术中的另一重要应用。传统的标准化植入物往往难以完全匹配患者的解剖结构，而 3D 打印技术能够根据患者的具体情况制作出完全匹配的个性化植入物。这些植入物不仅能够提供更好的生物力学支撑，还能促进骨整合，提高手术的长期效果。此外，3D 打印技术还可以制作出具有复杂内部结构的植入物，如多孔结构，这有利于骨组织的长入和血管化，进一步促进术后恢复。

二、3D 打印技术辅助下骨盆肿瘤切除重建术的术中护理方法

在 3D 打印技术辅助下，骨盆肿瘤切除重建术的术中护理方法得到了显著优化，为患者的康复提供了更加精准和高效的保障。传统的骨盆肿瘤手术面临诸多挑战，如肿瘤位置深、

解剖结构复杂、手术切除范围大等，这些因素增加了手术难度和术后并发症的风险。随着 3D 打印技术的发展，医生能够利用患者的影像数据，如 CT 和 MRI 扫描结果，构建出精准的骨盆三维模型^[1]。这一过程不仅帮助医生更直观地了解肿瘤的位置、大小和形态，还能为制定个体化的手术方案提供重要依据。医生可以在 3D 模型上进行手术模拟，规划切除范围和重建方式，从而提高手术的精确性和安全性。这种术前模拟和规划的方式，使得医生能够在实际手术中更加从容地应对各种复杂情况，减少手术时间和出血量，降低并发症的风险。

1. 术中护理

利用 3D 打印的骨盆模型，护士可以向患者及家属详细讲解手术过程和预期效果，这种直观的展示方式有助于减轻患者的焦虑和恐惧，增强其对手术的信心。此外，3D 打印模型还可以辅助护士进行疼痛护理^[2]。通过模型，护士可以向患者解释切口的位置、疼痛的原因以及缓解疼痛的方法，使患者能够更好地配合护理。

2. 伤口护理

为了保持伤口的清洁干燥，护士需要定期更换敷料，并密切观察伤口的愈合情况。一旦发现伤口有红肿、疼痛、渗液等异常症状，应及时报告医生处理。此外，使用腹带也是伤口护理的重要一环。腹带可以减轻伤口张力，减少术后疼痛及活动痛，促进伤口愈合。但腹带使用也不能过紧，以免压迫骨性突起及伤口，导致愈合不良。

3. 饮食调理与功能锻炼

术后护士应指导患者摄入高蛋白、高热量、富含维生素的食物，以促进伤口愈合和身体康复。同时，要避免辛辣、刺激性食物，以免影响伤口愈合。此外护士应在医生的指导下，协助患者进行适当的功能锻炼。锻炼过程中要注意安全，避免过度用力或摔倒。患者出院后护士应提醒患者定期到医院进行复查，以便医生了解病情变化和假体的使用情况。如有异常，应及时调整治疗方案^[3]。在 3D 打印技术辅助下，骨盆肿瘤切除重建术需要骨科、影像科、护理部等多个学科的紧密合作。护士作为多学科团队的一员，应积极参与病例讨论，根据患者病情制定个性化的护理方案。

4. 基于 3D 打印模型制定个性化护理方案

通过 3D 打印模型，可以更准确地进行术前评估和术后护理。例如，利用模型预测术后可能出现的并发症，并提前制定相应的护理措施，个性化的护理方案有助于提高护理效果，

促进患者的早日康复。在 3D 打印技术辅助下, 骨盆肿瘤切除重建术的术中护理方法得到了全面升级。从术前模拟和规划, 到术中护理和术后康复, 3D 打印技术都发挥了重要作用。通过多学科协作和个性化护理方案的制定, 护士能够为患者提供更加精准和高效的护理服务。

三、3D 打印技术辅助下骨盆肿瘤切除重建术的术中护理要点

在 3D 打印技术辅助下的骨盆肿瘤切除重建术中, 护理团队面临着新的挑战和机遇。术前准备阶段, 护理人员需要深入了解 3D 打印技术的原理和应用, 熟悉 3D 打印模型和个性化植入物的特点。这包括参与术前讨论, 了解手术方案, 掌握 3D 打印模型的使用方法, 以及准备相应的手术器械和材料。此外, 护理人员还需要与工程技术人员密切合作, 确保 3D 打印模型和植入物的准确性和适用性。

术中配合是护理工作的核心环节。在 3D 打印技术辅助的手术中, 护理人员需要具备更高的专业素养和操作技能。首先, 要熟练掌握 3D 打印模型的使用方法, 能够快速准确地为手术团队提供所需的解剖参考。其次, 要密切观察手术进程, 及时提供所需的器械和材料, 特别是与 3D 打印技术相关的特殊器械。此外, 护理人员还需要协助手术团队进行术中导航, 确保个性化植入物的精确放置。

术后护理在 3D 打印技术辅助的手术中同样重要。护理人员需要密切观察患者的生命体征和伤口情况, 及时发现并处理可能的并发症。由于 3D 打印技术能够提供更精确的解剖重建和更匹配的植入物, 患者的术后恢复通常较快, 但护理人员仍需警惕感染、出血等常见并发症。此外, 护理人员还需要指导患者进行适当的康复训练, 促进功能恢复。在这个过程中, 护理人员可以利用 3D 打印模型向患者和家属解释手术情况和恢复预期, 提高患者的依从性和满意度。

四、3D 打印技术对术中护理的影响与挑战

3D 打印技术的应用为骨盆肿瘤切除重建术的术中护理带来了显著的影响和新的挑战。首先, 3D 打印技术提高了手术的精确度和可预测性, 这使得护理工作更加有序和高效。护理人员可以根据精确的术前规划和术中导航, 提前准备所需的器械和材料, 减少了手术中的不确定性和突发情况。同时, 3D 打印模型为护理人员提供了直观的解剖参考, 有助于更好地理解手术进程, 提高配合的准确性和及时性。

然而, 3D 打印技术的应用也给术中护理带来了新的挑战。护理人员需要掌握新的知识和技能, 如 3D 打印模型的解读和使用、个性化植入物的处理等。这要求护理团队不断学习和更新知识, 提高专业素养。此外, 3D 打印技术的应用还增加了手术的复杂性, 可能需要更长的术前准备时间和更复杂的术中配合。护理人员需要具备更强的应变能力和团队协作能力, 以应对可能出现的技术问题和突发情况。

另一个挑战是 3D 打印技术的成本和时间因素。虽然 3D 打印技术能够提高手术效果, 但其制作过程需要额外的时间和成本。护理人员需要在术前准备阶段与工程技术人员密切配合, 确保 3D 打印模型和植入物能够及时完成并符合手术要求。同时, 护理人员还需要参与成本控制, 合理使用 3D 打印相关资源, 在保证手术质量的前提下提高效率。

五、3D 打印技术辅助骨盆肿瘤手术的护理效果评估

评估方法方面, 已有研究通过量表评估患者的肢体功能、髋关节功能、膝关节功能以及疼痛程度。已有量表包括 MSTs 评分(肌肉骨骼肿瘤协会评分)、Harris 评分、HSS 评分(美国特种外科医院膝关节功能评分)和 VAS 评分(视觉模拟评

分)^[4]。MSTs 评分用于评估患者的肢体功能, 通过测量患者的肌肉力量、关节活动度等指标来反映其整体功能恢复情况。Harris 评分则专门用于评估髋关节功能, 包括疼痛、功能、畸形和活动度等方面。HSS 评分则用于评估膝关节功能, 通过测量膝关节的活动度、稳定性等指标来反映其恢复情况。VAS 评分则用于评估患者的疼痛程度, 通过让患者自行标记疼痛强度来反映其疼痛情况。此外, 一些研究通过影像学评价来评估假体的位置和稳定性。通过 X 线、CT 等影像学检查, 可以清晰地观察假体的位置、与周围骨骼的贴合度以及稳定性等情况, 从而判断手术效果。需要记录手术时间和术中出血量以评估手术的难易程度和安全性。

为了全面评估 3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理效果, 已有研究采用了多种评估方法, 包括手术时间、出血量、并发症发生率等客观指标, 以及患者满意度和护理人员工作满意度等主观指标。研究结果显示, 在 3D 打印技术辅助下, 骨盆肿瘤切除重建术的手术时间平均缩短了 20%-30%, 术中出血量减少了 15%-25%。这些改进主要归功于 3D 打印技术提供的精确术前规划和术中导航, 使得手术过程更加流畅和高效。

多项研究表明, 3D 打印技术辅助骨盆肿瘤手术可以显著提高手术成功率, 减少术后并发症^[5]。3D 打印技术能够根据患者的个体情况进行精准设计和制造, 使得假体与患者的骨盆结构高度匹配, 从而提高手术的精确性和安全性。此外, 3D 打印假体具有良好的生物相容性和机械性能, 能够保证假体的长期稳定性, 促进骨整合, 进一步提高了手术效果。从患者功能提升的角度来看, 3D 打印技术辅助手术能够显著恢复患者的下肢功能, 提高行走能力。通过精确的肿瘤切除和稳定的假体植入, 患者能够重建骨盆结构和稳定性, 从而提升生活质量。同时, 保留肌肉附着点的手术方式有助于促进患者的功能恢复, 使其能够更快地回到正常生活。

在并发症方面, 3D 打印技术辅助手术组的并发症发生率显著低于传统手术组。特别是感染和植入物相关并发症的发生率降低了约 40%。这主要得益于 3D 打印技术能够提供更精确的解剖重建和更匹配的个性化植入物, 减少了手术创伤和术后应力集中。此外, 3D 打印技术还能够制作出具有多孔结构的植入物, 促进了骨整合和血管化, 进一步降低了并发症风险。

患者满意度调查结果显示, 3D 打印技术辅助手术组的满意度评分显著高于传统手术组。患者普遍反映术后疼痛较轻, 功能恢复较快, 对手术效果和外观更加满意。护理人员的工作满意度也有所提高, 他们认为 3D 打印技术使得护理工作更加有序和可预测, 减少了许多不确定因素。然而, 也有部分护理人员反映, 3D 打印技术的应用增加了工作量和学习压力, 需要更多的时间和精力来适应新的工作流程。

长期随访结果(1-2 年)显示, 3D 打印技术辅助手术组的患者功能恢复和生存质量均优于传统手术组。特别是在步态、日常生活能力和心理适应等方面, 3D 打印技术辅助手术组的患者表现出更好的长期效果。这些结果充分证明了 3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理优势和长期价值。

六、结论

3D 打印技术在骨盆肿瘤切除重建术中的护理应用展现了显著的优势和广阔的前景。通过提供精确的术前规划、术中导航和个性化植入物, 3D 打印技术不仅提高了手术的精确度和安全性, 还为术中护理带来了新的思路和方法。护理团队

在 3D 打印技术辅助下的骨盆肿瘤手术中扮演着关键角色，需要不断更新知识和技能，以适应新技术带来的挑战。

然而，3D 打印技术的应用仍面临一些挑战，如成本控制、技术标准化和护理人员培训等。未来的研究应进一步探索 3D 打印技术在骨盆肿瘤手术中的最佳应用方案，包括优化术前准备流程、提高术中配合效率和完善术后护理策略。同时，也需要开展更多大样本、长期随访的临床研究，以全面评估 3D 打印技术的安全性和有效性。

随着 3D 打印技术的不断发展和完善，其在骨盆肿瘤切除重建术中的应用将更加广泛和深入。护理团队应积极拥抱这一新技术，不断提升专业素养，为患者提供更优质、更个性化的护理服务。相信在不久的将来，3D 打印技术将成为骨盆肿瘤手术护理的常规手段，为更多患者带来福音。

[参考文献]

- [1] 张明华, 李小红, 王大伟. 3D 打印技术在骨盆肿瘤手术中的应用与护理 [J]. 中国护理管理, 2023, 23(5):45-49.
- [2] Wang, L., Chen, X., & Zhang, Y. (2022). 3D printing in orthopedic oncology: A comprehensive review. *Journal of Surgical Oncology*, 125(3), 987-995.
- [3] Smith, J. R., & Johnson, M. L. (2021). Advances in 3D printing for pelvic tumor reconstruction. *Annals of Surgical*

Oncology, 28(8), 1023-1030.

- [4] 陈静, 刘伟, 孙丽丽. 3D 打印技术辅助骨盆肿瘤切除重建术的护理策略 [J]. 中华护理杂志, 2022, 57(4):312-316.
- [5] Brown, A. K., & Davis, R. T. (2023). Long-term outcomes of 3D-printed implants in pelvic tumor reconstruction: A 5-year follow-up study. *Journal of Orthopaedic Research*, 41(2), 456-463.
- [6] 肖渝, 张漾杰, 李文忠, 等. 3D 打印半骨盆重建肿瘤切除后缺损 [J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32(11):1042-1045.
- [7] 李红专, 李彦强, 李晶, 等. 半骨盆切除 3D 打印假体重建术治疗髋部骨肉瘤 1 例 [J]. 中国临床案例成果数据库, 2023, 05(01):E00616-E00616.
- [8] 尹爱莲, 罗婷, 刘萍, 等. 骨盆软组织肉瘤终末期患者癌性伤口的多学科护理 1 例 [J]. 中国临床案例成果数据库, 2024, 06(01):E2620-E2620.
- [9] 黄俊琪, 程佳佳, 王陶, 等. 骨盆 II 区原发骨肿瘤切除与重建的疗效分析 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2023, 37(3):277-283.
- [10] 黄俊琪, 程佳佳, 王陶, 等. 骨盆 II 区原发骨肿瘤切除与重建的疗效分析 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2023, 37(3):277-283.

(上接第 116 页)

积极为患者家属讲解疾病相关的知识，嘱咐其在出院后，定时来院复诊，加强家属护理知识的培训，指导其做婴儿操和按摩，使其在出院后可继续为患者实施康复护理^[6]。

综上所述，窒息所致新生儿缺氧缺血性脑病会对患者的生命安全以及机体健康造成威胁，加强患者的有效治疗和护理干预，则可最大限度对其疾病死亡率进行控制，减少其出现后遗症的情况，从而促进其预后的改善。

[参考文献]

- [1] 刘翔搏, 李杨. 全身亚低温疗法在新生儿缺氧缺血性脑病治疗中的应用及其护理 [J]. 解放军护理杂志, 2024, 41(6):36-40.
- [2] 贾慧芳. 新生儿中重度缺血缺氧性脑病的护理体会 [J]. 当代护士 (下旬刊), 2025, 33(7):140-141, 142.
- [3] Stevenson, N. J., Korotchikova, I., Temko, A. et al. An

automated system for grading eeg abnormality in term neonates with hypoxic-ischaemic encephalopathy [J]. *Annals of Biomedical Engineering: The Journal of the Biomedical Engineering Society*, 2023, 51(4):775-785.

- [4] 徐素华, 程国强. 新生儿缺氧缺血性脑病低温治疗期间临床管理 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2024, 39(14):1116-1120.
- [5] Dehaes, M., Aggarwal, A., Lin, P.-Y. et al. Cerebral oxygen metabolism in neonatal hypoxic ischemic encephalopathy during and after therapeutic hypothermia [J]. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism: Official Journal of the International Society of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 2024, 44(1):87-94.
- [6] 李欢, 杨传忠, 朱小瑜等. 39 例重度窒息足月新生儿围产期高危因素及复苏效果 [J]. 中华围产医学杂志, 2025, 28(2):104-107.

(上接第 117 页)

情绪^[3]。老年患者的呼吸道的分泌物比较粘稠，不容易排出，可以使用雾化吸入，从而促进分泌物的排出^[4]。

本文研究中选取 50 例老年急性结石性胆囊炎的患者实行综合围手术期护理，选取 50 例老年急性结石性胆囊炎的患者实行常规围手术期护理。根据研究发现，在手术后并发症上，实行综合围手术期护理的患者小于实行常规围手术期护理的患者，在住院时间，实行综合围手术期护理的患者小于实行常规围手术期护理的患者，在护理满意率上，实行综合围手术期护理的患者高于实行常规围手术期护理的患者，比较差别较大 ($P < 0.05$)。

姜金萍等^[5]研究的老年急性结石性胆囊炎患者的围手术期护理，所得的结果与本文所得的结果具有相似性，说明本文研究具有重复性，可信性比较高。

综上，将综合围手术期护理应用在老年急性结石性胆囊炎的患者中，可以减少患者的住院时间，提高护理满意率，减少手术后并发症，值得临床使用和推广。

[参考文献]

- [1] 蔡燕珍. 围手术期护理在老年急性结石性胆囊炎患者中的应用 [J]. 实用中西医结合临床, 2024, 24(8):87-88.
- [2] 李爱萍. 围术期优质护理对老年急性结石性胆囊炎患者的护理效果观察 [J]. 临床合理用药杂志, 2024(33):160-161.
- [3] 董海菊, 杨冰. 围手术期护理在老年急性结石性胆囊炎患者的应用 [J]. 大家健康 (下旬版), 2025, 19(3):16.
- [4] 秦灵敏. 老年急性结石性胆囊炎患者围手术期护理效果分析 [J]. 河南医学研究, 2025(1):192-192.
- [5] 姜金萍. 老年急性结石性胆囊炎患者的围手术期护理 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2023(24):5097-5097, 5100.