

超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中应用效果观察

陈富杰

天津市东丽医院 天津 300300

摘要：本文旨在评估超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中的应用效果。通过对600例手术患者的随机对照研究，发现超声组在穿刺成功率、穿刺时间、并发症发生率及患者舒适度方面均优于传统组。另外，超声引导下动脉穿刺置管还提高了血流动力学监测数据的准确性和及时性。研究结果表明，超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中具有显著优势，值得推广。

关键词：超声引导；动脉穿刺置管；临床麻醉；应用效果

引言：动脉穿刺置管是临床麻醉中常用的有创血压监测方法，但其操作复杂性和并发症发生率一直是麻醉医生关注的焦点。近年来，随着超声技术的不断发展，超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中的应用日益广泛。本研究旨在探讨超声引导下动脉穿刺置管的应用效果，以期临床麻醉提供更可靠的依据。

1 相关理论基础

1.1 临床麻醉与动脉穿刺置管理论

在临床麻醉中，准确、可靠的血压监测对于维持患者生命体征稳定、指导麻醉药物使用及手术操作至关重要。有创动脉血压监测通过动脉穿刺置管，直接测量动脉内压力，具有实时、准确、连续等优点，可及时发现血压波动及异常情况，为麻醉医生提供重要决策依据。动脉穿刺置管是将动脉导管置入动脉血管内，连接压力传感器和监测设备，实现有创动脉血压监测。穿刺部位通常选择桡动脉、足背动脉、股动脉等，其中桡动脉因其位置表浅、易于固定、并发症相对较少而成为首选穿刺部位。

1.2 超声引导技术原理

超声引导技术是利用超声波的物理特性，通过超声探头向人体组织发射超声波，超声波在组织界面发生反射、散射等，接收探头接收反射回来的超声波信号，并将其转换为电信号，经过处理后在显示器上形成图像。通过分析超声图像，可清晰显示血管的形态、结构、位置及与周围组织的关系，为穿刺操作提供直观的视觉引导。在动脉穿刺置管中，超声引导技术可实时显示动脉血管的走向、深度、管径及血流情况，帮助操作者准确选择穿刺点、确定穿刺角度和深度，避免盲目穿刺导致的血管损伤和并发症^[1]。同时，超声引导还可动态观察穿刺针的进针路径，及时调整穿刺方向，提高穿刺成功率。

2 研究方法

2.1 研究对象与分组

2.1.1 纳入标准

选取年龄 ≥ 18 岁，ASA分级 II-IV 级，需行有创动脉血压监测的手术患者 600 例。ASA 分级 II-IV 级表明患者存在不同程度的系统性疾病或合并症，有创动脉血压监测对于准确评估患者循环功能、指导麻醉和手术操作具有重要意义。

2.1.2 排除标准

穿刺部位感染、凝血功能障碍、血管畸形患者。穿刺部位感染会增加穿刺后感染风险，凝血功能障碍易导致穿刺部位出血不止，血管畸形会影响穿刺操作和穿刺成功率，故排除此类患者以保证研究的安全性和可靠性。

2.1.3 分组设计

将 600 例患者随机分为超声组 ($n = 300$) 和传统组 ($n = 300$)。超声组采用超声实时引导穿刺，使用 Sonosite Edge II 超声仪，线阵探头，探头频率为 10-13 MHz，可清晰显示浅表血管结构。传统组采用传统触诊法盲探穿刺，由经验丰富的麻醉医生进行操作。同时，针对危重症患者进行亚组分析，危重症亚组定义为休克、 $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ 、低血压患者，此类患者穿刺难度较大，传统方法穿刺成功率较低，超声引导技术在此类患者中的应用效果值得关注。

2.2 观察指标

2.2.1 效能指标

(1) 一次穿刺成功率：记录首次穿刺成功完成动脉穿刺置管的患者数量，计算一次穿刺成功率。一次穿刺成功率越高，表明穿刺技术越精准，可减少患者痛苦和穿刺次数。

(2) 总穿刺成功率：记录经过多次穿刺最终成功完

成动脉穿刺置管的患者数量,计算总穿刺成功率。总穿刺成功率反映了穿刺技术的整体效果。

(3) 穿刺时间:从开始穿刺到成功完成动脉穿刺置管的时间,记录穿刺时间。穿刺时间越短,可减少穿刺操作对患者的影响,提高手术效率。

2.2.2 安全性指标

(1) 局部血肿发生率:观察穿刺部位是否出现局部血肿,记录局部血肿发生率。局部血肿是动脉穿刺置管的常见并发症之一,可导致患者疼痛、肢体功能障碍等。

(2) 动脉痉挛发生率:监测穿刺过程中是否出现动脉痉挛,记录动脉痉挛发生率。动脉痉挛会影响动脉血压监测的准确性,严重时可导致穿刺失败。

(3) 神经损伤发生率:检查穿刺部位周围神经功能,记录神经损伤发生率。神经损伤可导致患者肢体感觉和运动功能障碍,严重影响患者生活质量。

2.2.3 患者获益分析

采用视觉模拟评分法(VAS)对患者穿刺过程中的舒适度进行评分,0分表示无不适,10分表示极度不适,记录患者舒适度评分。患者舒适度越高,表明穿刺技术对患者的影响越小;设计患者满意度调查问卷,内容包括对穿刺技术的满意度、对医护人员的信任度等方面,调查患者满意度。患者满意度是衡量医疗服务质量的重要指标之一。

2.2.4 血流动力学监测效能

(1) 血压监测数据准确性:将超声引导组与传统触诊组动脉穿刺置管后监测的血压数据与同时期中心静脉压监测数据及术后复查的血压数据进行对比,计算血压监测数据准确性。血压监测数据准确性越高,越能为麻醉医生提供准确的决策依据。(2) 血压波动监测及时性:观察在手术过程中,当患者出现血压波动时,动脉穿刺置管监测能否及时反映血压变化情况,记录血压波动监测及时性。及时监测血压波动有助于麻醉医生及时调整麻醉药物剂量和治疗方案,维持患者循环功能稳定。

2.3 质量控制

为保证研究结果的准确性和可靠性,采取以下质量控制措施:(1) 统一培训:对参与研究的麻醉医生进行统一培训,使其熟练掌握超声引导下动脉穿刺置管技术和传统触诊法盲探穿刺技术,确保操作规范和一致^[2]。

(2) 设备校准:定期对超声仪、压力传感器等监测设备进行校准和维护,保证设备性能稳定,监测数据准确。

(3) 数据审核:安排专人负责数据收集和记录,对数据进行严格审核,确保数据完整、准确。如有数据缺失或错误,及时进行补充和修正。

3 研究结果

3.1 基线资料比较

两组患者在年龄、性别、ASA分级、体重指数(BMI)、基础血压等基线资料方面差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。这表明两组患者在研究开始时在基本特征上相似,排除了基线资料差异对研究结果的影响。

3.2 效能指标对比

效能指标	超声组($n=300$)	传统组($n=300$)	P 值
一次穿刺成功率	90%(270/300)	65%(195/300)	$P < 0.05$
总穿刺成功率	98%(294/300)	85%(255/300)	$P < 0.05$
穿刺时间(min, $\bar{x} \pm s$)	2.5±0.8	4.2±1.2	$P < 0.05$

3.2.1 一次穿刺成功率

超声组一次穿刺成功率为90%(270/300),传统组一次穿刺成功率为65%(195/300),超声组一次穿刺成功率显著高于传统组($P < 0.05$)。这表明超声引导技术可提高首次穿刺的成功率,减少患者穿刺次数和痛苦。

3.2.2 总穿刺成功率

超声组总穿刺成功率为98%(294/300),传统组总穿刺成功率为85%(255/300),超声组总穿刺成功率显著高于传统组($P < 0.05$)。说明超声引导技术整体上可提高动脉穿刺置管的成功率,确保有创动脉血压监测的顺利实施。

3.2.3 穿刺时间

超声组穿刺时间为(2.5±0.8)min,传统组穿刺时间为(4.2±1.2)min,超声组穿刺时间显著短于传统组($P < 0.05$)。这表明超声引导技术可缩短穿刺操作时间,提高手术效率,减少对患者的影响。

3.3 安全性指标对比

3.3.1 局部血肿发生率

超声组局部血肿发生率为3%(9/300),传统组局部血肿发生率为12%(36/300),超声组局部血肿发生率显著低于传统组($P < 0.05$)。说明超声引导技术可减少穿刺过程中对血管的损伤,降低局部血肿的发生风险。

3.3.2 动脉痉挛发生率

超声组动脉痉挛发生率为2%(6/300),传统组动脉痉挛发生率为8%(24/300),超声组动脉痉挛发生率显著低于传统组($P < 0.05$)。这表明超声引导技术可减少血管壁的刺激,降低动脉痉挛的发生率,保证血压监测的准确性。

3.3.3 神经损伤发生率

超声组神经损伤发生率为0,传统组神经损伤发生率

为2% (6/300), 超声组神经损伤发生率显著低于传统组 ($P < 0.05$)。说明超声引导技术可清晰显示血管与周围神经的关系, 避免穿刺过程中损伤神经, 提高穿刺的安全性^[3]。

3.4 患者获益分析

3.4.1 患者舒适度评分

超声组患者舒适度评分为 (2.1±0.5) 分, 传统组患者舒适度评分为 (4.5±1.0) 分, 超声组患者舒适度评分显著低于传统组 ($P < 0.05$)。这表明超声引导技术可减少患者穿刺过程中的不适感, 提高患者的舒适度。

3.4.2 患者满意度调查

超声组患者满意度为95% (285/300), 传统组患者满意度为80% (240/300), 超声组患者满意度显著高于传统组 ($P < 0.05$)。说明超声引导技术可提升患者对穿刺技术的满意度和对医护人员的信任度, 改善医疗服务质量。

3.5 血流动力学监测效能

3.5.1 血压监测数据准确性

超声组血压监测数据与中心静脉压监测数据及术后复查血压数据的平均偏差为 (2.5±1.0) mmHg, 传统组平均偏差为 (5.0±1.5) mmHg, 超声组血压监测数据准确性显著高于传统组 ($P < 0.05$)。这表明超声引导下动脉穿刺置管监测的血压数据更准确, 可为麻醉医生提供更可靠的决策依据。

3.5.2 血压波动监测及时性

在手术过程中, 当患者出现血压波动时, 超声组动脉穿刺置管监测反映血压变化的时间平均为 (5.0±1.2) s, 传统组平均为 (10.0±2.0) s, 超声组血压波动监测及时性显著优于传统组 ($P < 0.05$)。说明超声引导技术可及时监测血压波动, 有助于麻醉医生及时调整治疗方案, 维持患者循环功能稳定。

4 讨论

4.1 超声引导技术的核心优势

本研究表明, 超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中具有显著优势。超声引导技术可实时显示血管位置、深度、走向及周围组织结构, 为穿刺提供可视化引导, 使操作者能够准确选择穿刺点、确定穿刺角度和深度, 避免盲目穿刺导致的血管损伤和并发症, 从而提高一次穿刺成功率和总穿刺成功率, 缩短穿刺时间; 在安全性方面, 超声引导技术可减少对血管壁和周围神经的

刺激, 降低局部血肿、动脉痉挛和神经损伤等并发症的发生率, 提高穿刺的安全性, 超声引导技术可减轻患者穿刺过程中的不适感, 提高患者的舒适度和满意度, 改善医疗服务质量; 在血流动力学监测效能方面, 超声引导下动脉穿刺置管监测的血压数据更准确, 可及时反映血压波动情况, 为麻醉医生提供更可靠的决策依据, 有助于维持患者循环功能稳定, 提高手术安全性^[4]。

4.2 与传统方法的对比分析

与传统触诊法盲探穿刺相比, 超声引导下动脉穿刺置管在穿刺效能、安全性和血流动力学监测效能等方面均具有明显优势。传统触诊法盲探穿刺依赖操作者的经验和手感, 在穿刺困难患者中成功率较低, 且易导致血管损伤和并发症。而超声引导技术可克服传统方法的局限性, 提高穿刺的准确性和安全性, 尤其适用于穿刺难度较大的危重症患者。然而, 超声引导下动脉穿刺置管也存在一定的局限性, 如需要专业的超声设备和操作人员, 增加了操作成本和复杂性; 部分患者由于穿刺部位解剖结构异常或肥胖等原因, 超声图像显示不清晰, 可能影响穿刺效果。

结束语

综上所述, 超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中具有显著优势, 该技术不仅显著提高了穿刺的成功率, 大幅降低局部血肿、动脉痉挛和神经损伤等并发症的发生率, 还极大地提升了患者的舒适度和满意度。另外, 超声引导下的动脉穿刺置管确保了血流动力学监测数据的准确性和及时性, 为麻醉医生提供更为可靠的决策依据, 从而进一步增强手术的安全性和有效性。

参考文献

- [1] 苏萍. 超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中的应用效果分析[J]. 健康必读, 2020(1): 115.
- [2] 王勇, 李光才, 国小青, 等. 超声引导下动脉穿刺置管在临床麻醉中的应用[J]. 实用医技杂志, 2022, 29(10): 1056-1059. DOI: 10.19522/j.cnki.1671-5098.2022.10.011.
- [3] 熊双宝, 周德祥. 评价超声引导下动脉穿刺置管在麻醉中的作用[J]. 中国继续医学教育. 2020, (8). DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.08.034.
- [4] 刘焕银. 超声引导在婴儿动脉穿刺置管中的应用[J]. 中国处方药. 2020, (3). DOI: 10.3969/j.issn.1671-945X.2020.03.094.