

• 综述 •

经桡动脉冠状动脉介入术后骨筋膜室综合征的防治

徐奕 杨跃进

(北京协和医学院 中国医学科学院 国家心血管病中心 阜外医院 冠心病中心, 北京 100037)

【摘要】 骨筋膜室综合征是经桡动脉冠状动脉介入术的一种较为少见的并发症,若未能对其进行及时诊断和处理,可能会导致患者肢体的不可逆损伤,甚至是截肢等严重后果。现结合已有文献,对经桡动脉冠状动脉介入术后骨筋膜室综合征的防治进行综述。

【关键词】 桡动脉;经皮冠脉介入术;骨筋膜室综合征;并发症

【DOI】 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2020.01.001

Prevention and Treatment of Osteofascial Compartment Syndrome after Transradial Percutaneous Coronary Intervention

XU Yi, YANG Yuejin

(Fuwai Hospital, National Center of Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100037, China)

【Abstract】 Osteofascial compartment syndrome (OCS) is a rare complication of transradial percutaneous coronary intervention. Failure to diagnose and treat them may lead to irreversible damage to the patient's limbs, and even severe consequences such as amputation. This review summarizes the published articles and focuses on the prevention and treatment of OCS after transradial intervention.

【Key words】 Radial artery; Percutaneous coronary intervention; Osteofascial compartment syndrome; Complication

随着介入诊疗技术的不断发展,经桡动脉冠状动脉介入术(transradial intervention, TRI)已逐渐成为经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)中的首选路径。与传统股动脉路径相比,其在适用性、安全性和患者满意度等方面都有较多的优势^[1]。

TRI 在临床上的应用越来越广泛,介入医生对该路径较为熟悉,但介入并发症仍是操作时不可忽视的问题。TRI 后骨筋膜室综合征(osteofascial compartment syndrome, OCS)是一种少见乃至罕见的严重并发症,于 1997 年首次在研究中被报道^[2]。虽然发生率很低,既往研究报道为 0.004% ~ 0.02%^[3-5],但一旦发生,若不能得到及时诊断和处理,可能会导致肢体损伤、残疾,甚至截肢等严重后果^[5-7]。现结合国内外相关文献和病例报道,对 TRI 后 OCS 的病因、临床表现和防治等方面进行综述。

1 TRI 后 OCS 的病因和临床表现

骨筋膜室是四肢的骨、骨间膜、肌间隔和深筋膜所形成的解剖结构。前臂 OCS 是指前臂骨筋膜室内

组织水肿和内容物(血液)压力增高,压迫桡动脉,导致前臂神经、肌肉发生急性、进行性的缺血和坏死而产生的一系列症状和体征^[7],通常多见于骨折、严重创伤和毒蛇咬伤等^[8]。在心内科,OCS 也可见于接受 TRI 的患者,属于 TRI 最严重的并发症之一^[6]。

多种因素可致 TRI 后 OCS 的发生^[6]。某些患者因先天原因,自身桡动脉细小,或存在解剖变异、畸形的情况,TRI 诊疗可能引起前臂的血管撕裂或损伤,导致 OCS 的发生。从术者的角度,反复穿刺、操作粗暴、未行导丝保护和桡动脉痉挛^[9]等均可导致血管损伤,严重的可发展成为 OCS。此外,TRI 术后压迫止血方法不正确或止血不到位、错误使用抗凝药物等^[10],也可导致 OCS 的发生。

TRI 术后 OCS 的临床表现为患者前臂掌侧肿胀、张力升高,伴有剧烈疼痛,继而手指感觉减退、皮肤两点辨别觉减弱,手指伸屈、对掌功能和前臂旋前功能减弱,被动伸腕、伸指可加剧疼痛,桡动脉搏动减弱。未及时处理或治疗,因神经受压、缺血可引起手指伸

屈、对掌功能以及前臂旋前功能的障碍,鱼际肌隆起消失,腕部挛缩畸形,桡动脉搏动消失。长期未处理可导致神经组织的不可逆损伤(此时疼痛感可消失)、肢体坏死,严重者需截肢^[6,11-13]。

因此,术后应密切注意患者前臂的皮肤感觉、温度和末梢循环情况等,一旦发现类似症状,应引起高度重视,做到早发现、早处理。

2 TRI 后 OCS 的处理

2.1 手术切开减压

OCS 起病急、病情进展迅速,筋膜间隔切开减压术是一种有效的处理方法。通过切开减压,可使组织的缺血、受压情况得以减轻,最大程度避免坏死;同时治疗期间应密切观察患者生命体征、肾功能、水电解质和酸碱平衡情况等,避免伤口感染,术后应注重康复训练,避免肌肉萎缩,减少后遗症的发生,最大程度地恢复肢体功能。国内外目前报道的多例 TRI 术后 OCS 患者多采用切开减压和切口二期缝合的方法进行治疗^[4-5,13-21],预后较好,但个别患者术后出现患肢疼痛、功能和/或感觉障碍、肌肉萎缩等后遗症^[18,20]。

关于手术切开减压的时机,通常认为应在骨筋膜室内压力 >30 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 3 kPa) 时切开^[22],也有研究者认为在体循环舒张压与骨筋膜室内压差值 <20 mm Hg 时切开较为适宜^[12]。总之,应密切观察患者情况,监测骨筋膜室内压力,符合手术指征时应果断切开减压,必要时请骨科会诊。

2.2 非手术治疗

对于 TRI 后 OCS,若能早期发现和诊断,非手术治疗可取得一定效果。局部重新包扎可使损伤血管出血停止,使用 25% 甘露醇 250 mL 静脉滴注治疗(肿胀减轻后减量),配合 50% 硫酸镁冷敷,可降低骨筋膜室内压力,使患肢的肿胀、疼痛缓解乃至消退^[6]。但治疗期间应对患者的病情变化(疼痛与肿胀、末梢循环情况、尿色与尿量等)进行密切观察,并定期检查肾功能,一旦非手术治疗无效,病情有加重、恶化时,应及时手术切开减压。

此外,Hahalis 等^[5]指出,使用充气袖带以低于收缩压的压力持续压迫患肢 15 min 2 次/h 也可一定程度上避免病情进展,1 例患者经此方法保守治疗 24 h 后情况稳定并好转,最终无需手术治疗而康复^[5]。

2.3 其他方法

早期有研究^[23-24]认为高压氧疗法可作为 OCS 的辅助治疗,但近年来无高压氧治疗前臂 OCS 的相关报道,因此该方法对于 TRI 后 OCS 治疗的适用性有待进一步研究。

对于早期的 TRI 后 OCS 患者,阜外医院试用前臂皮肤针刺减压法^[25],使用粗针头(18 号)在患肢前臂进行多次针刺,可见淤血渗出,起到减压的作用。随着淤血外渗停止,可重复该操作。此外,国内也有应

用三棱针等穿刺,配合药物外敷、拔火罐和抽吸等方法治疗早期 OCS 的中医骨伤领域相关研究报道^[26-27]。这些方法的原理相似,主要是降低骨筋膜室内压力和减轻肿胀,避免骨筋膜室内压力持续升高造成的不可逆损伤,对早期患者可能有一定效果。对于病情恶化和症状明显的患者,应首先考虑手术切开减压。

3 TRI 后 OCS 的预防

3.1 预防措施

TRI 后 OCS 重在预防^[15,28]。术前应完善相关检查,并根据患者的实际情况制定合理的介入策略。术前应对患者前臂动脉的侧支循环情况进行检查(Allen's 试验),以确保患者在 TRI 术中和术后不会出现肢体远端缺血的情况^[29]。若患者本身不适宜行 TRI,病变较复杂,使用桡动脉路径存在困难和风险时,应考虑使用股动脉路径,不可盲目行 TRI。

在 TRI 中,应尽量减少介入操作过程中对血管造成的损伤。做到手法细致,操作轻柔,避免反复穿刺、粗暴操作等。此外,对于桡动脉可能存在的迂曲和解剖结构异常,应高度重视^[30],使用超滑导丝时应在必要的桡动脉造影下操作,以免导丝穿出血管或进入分支血管造成损伤。若鞘管拔除时发生桡动脉痉挛,应在充分的抗痉挛治疗后再拔除鞘管,拔除困难者可在局麻充分的条件下拔除。此外,介入术后应充分压迫止血,结合患者实际情况,选择恰当的抗凝药物和剂量,以减少和避免出血并发症的发生^[31-32]。

术后的护理措施对预防 OCS 的发生也非常重要。应当对 OCS 的临床表现和严重程度有充分的认识,患者诉穿刺肢体术后疼痛、肿胀时,不论症状轻重,都应引起高度重视。一旦考虑为早期 OCS 时,及时采取处理措施(如前所述)。

3.2 远端桡动脉路径冠状动脉介入

远端桡动脉路径冠状动脉介入(distal transradial intervention, dTRI)近年来在一些国家得到研究和开展^[33-38]。与传统 TRI 不同,dTRI 的穿刺点位于腕部桡侧的解剖学鼻烟窝区,被称为“经鼻烟窝路径介入”。研究指出,选择 dTRI 进行冠状动脉介入能避免介入后 OCS 的发生^[39]。这是因其穿刺部位不在前臂的骨筋膜室区域内,且此处桡动脉位置表浅,深处有骨性结构支持,按压止血更为方便。目前有 Lee 等^[36]和 Kim 等^[35]分别报道 14 例(7.4%)直径 <2 cm 的局部血肿和 2 例(4.9%)前臂局部肿胀、瘀斑,未见有 dTRI 术后发生 OCS 的报道。

但 dTRI 的学习曲线较长,即使有 TRI 经验的术者也需较多例数才可掌握。此外,目前已发表的 dTRI 临床研究中,患者单一、简单病变所占比例较高,该路径对于复杂病变的适用性有待进一步研究证实。因此,对于该介入路径需谨慎看待,在临床实践中根据实际情况,合理选用 dTRI 或传统 TRI。

4 总结与展望

OCS 是 TRI 后少见而严重的并发症,在 TRI 诊疗前后应注重对其的预防。一旦发生 TRI 后 OCS,早期诊断和及早处理是避免不良预后的关键。

参考文献

- [1] Bertrand OF, Belisle P, Joyal D, et al. Comparison of transradial and femoral approaches for percutaneous coronary interventions: a systematic review and hierarchical Bayesian meta-analysis[J]. *Am Heart J*, 2012, 163(4): 632-648.
- [2] Lotan C, Hasin Y, Salmoirago E, et al. The radial artery: an applicable approach to complex coronary angioplasty[J]. *J Invasive Cardiol*, 1997, 9(8): 518-522.
- [3] Burzotta F, Trani C, Mazzari MA, et al. Vascular complications and access crossover in 10,676 transradial percutaneous coronary procedures[J]. *Am Heart J*, 2012, 163(2): 230-238.
- [4] Tatli E, Buturak A, Cakar A, et al. Unusual vascular complications associated with transradial coronary procedures among 10,324 patients: case based experience and treatment options[J]. *J Interv Cardiol*, 2015, 28(3): 305-312.
- [5] Hahalis G, Tsigkas G, Kakkos S, et al. Vascular complications following transradial and transulnar coronary angiography in 1 600 consecutive patients[J]. *Angiology*, 2016, 67(5): 438-443.
- [6] 周玉杰, 杨士伟. 经桡动脉冠心病介入治疗现状与未来发展趋势[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2011, 3(2): 82-97.
- [7] Harvey EJ, Sanders DW, Shuler MS, et al. What's new in acute compartment syndrome? [J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(12): 699-702.
- [8] Oliver JD. Acute traumatic compartment syndrome of the forearm: literature review and unfavorable outcomes risk analysis of fasciotomy treatment[J]. *Plast Surg Nurs*, 2019, 39(1): 10-13.
- [9] Calviño-Santos RA, Vázquez-Rodríguez JM, Salgado-Fernández J, et al. Management of iatrogenic radial artery perforation [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2004, 61(1): 74-78.
- [10] Segal LS, Adair DM. Compartment syndrome of the triceps as a complication of thrombolytic therapy[J]. *Orthopedics*, 1990, 13(1): 90-92.
- [11] 祝鹏, 任晖, 刘胜强, 等. PCI 后急性骨筋膜室综合征的发生率和诊治[J]. *心脏杂志*, 2013, 25(5): 628-629.
- [12] Whitesides TE, Heckman MM. Acute compartment syndrome: update on diagnosis and treatment[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 1996, 4(4): 209-218.
- [13] Jue J, Karam JA, Mejia A, et al. Compartment syndrome of the hand: a rare sequel of transradial cardiac catheterization[J]. *Tex Heart Inst J*, 2017, 44(1): 73-76.
- [14] O'Donohue TJ, Schrale RG. Acute compartment syndrome: a rare but important complication of transradial cardiac catheterization[J]. *J Cardiol Cases*, 2017, 16(6): 183-185.
- [15] Tizón-Marcos H, Barbeau GR. Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures[J]. *J Interv Cardiol*, 2008, 21(5): 380-384.
- [16] Lin YJ, Chu CC, Tsai CW. Acute compartment syndrome after transradial coronary angioplasty[J]. *Int J Cardiol*, 2004, 97(2): 311.
- [17] 江明宏, 曹雪滨. 冠状动脉介入治疗并发骨筋膜室综合征 1 例临床分析[J]. *岭南心血管病杂志*, 2016, 22(2): 211-212.
- [18] 高晓丽, 张辉, 王海斌, 等. 经上肢路径冠状动脉介入术致骨筋膜室综合征二例[J]. *中国循环杂志*, 2013, 28(2): 154.
- [19] Hung MJ, Mao CT, Kao YC, et al. Delayed onset of forearm compartment syndrome after transradial percutaneous coronary intervention[J]. *Int J Cardiol*, 2015, 178: 77-78.
- [20] Sugimoto A, Iwamoto J, Tsumuraya N, et al. Acute compartment syndrome occurring in forearm with relatively small amount of hematoma following transradial coronary intervention [J]. *Cardiovasc Interv Ther*, 2016, 31(2): 147-150.
- [21] Omori S, Miyake J, Hamada K, et al. Compartment syndrome of the arm caused by transcatheter angiography or angioplasty [J]. *Orthopedics*, 2013, 36(1): e121-e125.
- [22] Hargens AR, Schmidt DA, Evans K, et al. Quantitation of skeletal-muscle necrosis in a model compartment syndrome[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1981, 63(4): 631-636.
- [23] Wattel F, Mathieu D, Nevière R, et al. Acute peripheral ischaemia and compartment syndromes: a role for hyperbaric oxygenation [J]. *Anaesthesia*, 1998, 53(Suppl 2): 63-65.
- [24] Tibbles PM, Edelsberg JS. Hyperbaric-oxygen therapy [J]. *N Engl J Med*, 1996, 334(25): 1642-1648.
- [25] 张京京. 经桡动脉 PCI 致骨筋膜室综合征的护理[J]. *中国循环杂志*, 2013, 28(21): 238.
- [26] 邹庆喜. 三棱针火罐技术在治疗早期骨筋膜室综合征的效果观察[J]. *中国社区医师*, 2012, 14(20): 212-213.
- [27] 郭小惠, 孙玲娟. 针刺加外敷祛风消肿酊治疗四肢骨筋膜间室综合征的效果研究[J]. *中国当代医药*, 2014, 21(36): 121-123.
- [28] Bertrand OF. Acute forearm muscle swelling post transradial catheterization and compartment syndrome: prevention is better than treatment! [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2010, 75(3): 366-368.
- [29] Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L, et al. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: comparison with the Allen's test in 1 010 patients[J]. *Am Heart J*, 2004, 147(3): 489-493.
- [30] Barbeau GR. Radial loop and extreme vessel tortuosity in the transradial approach: advantage of hydrophilic-coated guidewires and catheters[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2003, 59(4): 442-450.
- [31] Dauerman HL, Rao SV, Resnic FS, et al. Bleeding avoidance strategies: consensus and controversy[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2011, 58(1): 1-10.
- [32] 刘如, 袁晋青. 经皮冠状动脉介入术围术期严重出血诊治进展 [J]. *心血管病学进展*, 2015, 36(2): 133-138.
- [33] Kim Y, Ahn Y, Kim I, et al. Feasibility of coronary angiography and percutaneous coronary intervention via left snuffbox approach[J]. *Korean Circ J*, 2018, 48(12): 1120-1130.
- [34] Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI) [J]. *EuroIntervention*, 2017, 13(7): 851-857.
- [35] Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, et al. Early clinical experience with right and left distal transradial access in the anatomical snuffbox in 52 consecutive patients[J]. *J Invasive Cardiol*, 2018, 30(6): 218-223.
- [36] Lee JW, Park SW, Son JW, et al. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA) [J]. *EuroIntervention*, 2018, 14(9): e995-e1003.
- [37] Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: initial experience[J]. *Hellenic J Cardiol*, 2018, 30. pii: S1109-9666(18)30379-8.
- [38] Soydan E, Akın M. Coronary angiography using the left distal radial approach-an alternative site to conventional radial coronary angiography[J]. *Anatol J Cardiol*, 2018, 19(4): 243-248.
- [39] Corcos T. Distal radial access for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a state-of-the-art review [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2019, 93(4): 639-644.

收稿日期: 2019-07-18