· 论著 ·

经鼻烟壶动脉穿刺实施动脉测压的可行性研究

杜亚楠[1]　赵军魁[2]

[1] 邯郸市中医院重症医学科,河北邯郸 056000;[2] 华北医疗健康集团峰峰总医院重症医学科,河北邯郸 056000

通信作者:赵军魁, Email: junkuizhao1822@126.com

【摘要】 **目的** 探讨对常规择期手术患者在麻醉期间行经鼻烟壶动脉测压的可行性。**方法** 采用前瞻性随机对照研究方法,选择 2020 年 6 月 1 日至 2022 年 6 月 1 日邯郸市中医院收治的拟行择期手术的患者作为研究对象,针对需要血流动力学监测进行动脉测压的患者,在取得其知情同意的情况下,采用随机数字表法分为常规经桡动脉穿刺组和经鼻烟壶动脉穿刺组。常规经桡动脉穿刺组于患者桡骨茎突处桡动脉穿刺置管测压;经鼻烟壶动脉穿刺组则选择鼻烟壶动脉,即手背桡骨窝(鼻烟窝)处,以搏动最强处为穿刺点,进行穿刺置管测压。观察两组患者动脉穿刺导管留置时间、动脉测压值及穿刺置管并发症发生情况;采用多因素 Logistic 回归分析筛选影响动脉穿刺结局的相关因素。**结果** 最终共 252 例患者纳入分析,其中 130 例接受常规经桡动脉穿刺,122 例接受经鼻烟壶动脉穿刺。两组患者性别、年龄、体质量指数(BMI)、手术类型等一般资料差异均无统计学意义。常规经桡动脉穿刺组与经鼻烟壶动脉穿刺组动脉穿刺导管留置时间差异无统计学意义(min:3.4±0.3 比 3.6±0.3,$P>0.05$);经鼻烟壶动脉穿刺组测得的收缩压(SBP)和舒张压(DBP)均明显高于常规经桡动脉穿刺组〔SBP(mmHg, 1 mmHg≈0.133 kPa):162.3±14.3 比 156.6±12.5, DBP(mmHg):85.3±12.6 比 82.9±11.3,均 $P<0.05$〕。两组动脉痉挛、动脉闭塞及假性动脉瘤形成等并发症发生率差异无统计学意义;但经鼻烟壶动脉穿刺组血肿形成发生率较常规经桡动脉穿刺组明显降低(2.5% 比 4.6%,$P<0.05$)。基于动脉穿刺难度考虑,多因素 Logistic 回归分析显示,性别〔优势比(OR)=0.643,95% 可信区间(95%CI)为 0.525~0.967〕、年龄(OR=2.481, 95%CI 为 1.442~4.268)及 BMI(OR=0.786, 95%CI 为 0.570~0.825)均为影响择期手术患者麻醉期间动脉穿刺置管结局的相关因素(均 $P<0.05$)。**结论** 经鼻烟壶动脉穿刺置管可以作为常规动脉测压的一种可行的新选择。

【关键词】 鼻烟壶; 动脉穿刺; 动脉测压; 可行性

基金项目:河北省邯郸市科学技术研究与发展计划项目(21422083151)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220124-00088

Feasibility study of arterial pressure measurement by snuff pot artery puncture

Du Ya'nan[1], Zhao Junkui[2]

[1]Department of Critical Care Medicine, Handan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Handan 056000, Hebei, China; [2]Department of Critical Care Medicine, Fengfeng General Hospital of North China Medical and Health Group, Handan 056000, Hebei, China

Corresponding author: Zhao Junkui, Email: junkuizhao1822@126.com

【**Abstract**】 **Objective** To explore the feasibility of snuff pot arterial pressure measurement for patients undergoing routine elective surgery during anesthesia. **Methods** A prospective randomized controlled trial was conducted. Patients undergoing elective surgery admitted to the Handan Hospital of Traditional Chinese Medicine from June 1, 2020 to June 1, 2022 were enrolled. Patients who needed arterial pressure measurement for hemodynamic monitoring were randomly divided into routine radial artery puncture group and snuff pot artery puncture group with their informed consent. The patients in the routine radial artery puncture group were placed a catheter at the styloid process of the patient's radius to measure pressure. In the snuff pot artery puncture group, the snuff pot artery, that was, the radial fossa on the back of the hand (snuff box), was selected to conduct the snuff pot artery puncture and tube placement for pressure measurement. The indwelling time of arterial puncture catheter, arterial blood pressure, and complications of puncture catheterization of patients in the two groups were observed. Multivariate Logistic regression analysis was used to screen the relevant factors that affect the outcome of arterial catheterization. **Results** Finally, a total of 252 patients were enrolled, of which 130 patients received routine radial artery puncture and 122 patients received snuff pot artery puncture. There was no statistically significant difference in general information such as gender, age, body mass index (BMI), and surgical type of patients between the two groups. There was no significant difference in the indwelling time of artery puncture catheter between the routine radial artery puncture group and the snuff pot artery puncture group (minutes: 3.4±0.3 vs. 3.6±0.3, $P > 0.05$). The systolic blood pressure (SBP) and the diastolic blood pressure (DBP) measured in the snuff pot artery puncture group were significantly higher than those in the conventional radial artery puncture group [SBP (mmHg, 1 mmHg ≈ 0.133 kPa): 162.3±14.3 vs. 156.6±12.5, DBP (mmHg): 85.3±12.6 vs. 82.9±11.3, both $P < 0.05$]. There was no statistically significant difference in the incidence of complications such as arterial spasm, arterial occlusion, and pseudoaneurysm formation between the two groups.

However, the incidence of hematoma formation in the snuff pot artery puncture group was significantly lower than that in the conventional radial artery puncture group (2.5% vs. 4.6%, $P < 0.05$). Based on the difficulty of arterial puncture, multivariate Logistic regression analysis showed that gender [odds ratio (*OR*) = 0.643, 95% confidence interval (95%*CI*) was 0.525–0.967], age (*OR* = 2.481, 95%*CI* was 1.442–4.268) and BMI (*OR* = 0.786, 95%*CI* was 0.570–0.825) were related factors that affect the outcome of arterial catheterization during anesthesia in patients undergoing elective surgery (all $P < 0.05$). **Conclusion** Catheterization through the snuff pot artery can be a new and feasible alternative to conventional arterial pressure measurement.

【Key words】 Snuff pot; Artery puncture; Arterial pressure monitoring; Feasibility

Fund program: Science and Technology Research and Development Program of Handan City in Hebei Province (21422083151)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220124-00088

有创动脉测压是临床上麻醉和重症监护病房（intensive care unit, ICU）患者重要的监测项目。原则上，体表外周浅表动脉只要内径足够、可触摸到搏动，均可进行穿刺置管。腕部桡动脉因其下方有桡骨作为支撑，易于压迫止血，且周围无重要神经伴行，穿刺不易造成神经等损伤，成为临床上最常用的穿刺部位[1]。但桡动脉作为前臂重要的外周供应动脉，尽管有侧支循环，穿刺时也会出现桡动脉闭塞（radial artery occlusion, RAO）、局部血肿、血栓形成、渗血、桡动脉痉挛（radial artery spasm, RAS）、感染及假性囊肿等并发症。RAO 是桡动脉穿刺置管的主要并发症之一[2-3]。近年来，心血管内科及神经介入科采用经鼻烟壶动脉穿刺置管实施经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention, PCI）和脑血管介入治疗，技术开展已近成熟[4-5]，但有关经鼻烟壶动脉穿刺实施动脉测压尚鲜见报道。本研究拟对常规经桡动脉测压与经鼻烟壶动脉测压进行比较，探讨经鼻烟壶动脉测压的可行性。

1 对象与方法

1.1 研究对象：采用前瞻性随机对照研究方法，选择 2020 年 6 月 1 日至 2022 年 6 月 1 日邯郸市中医院收治的拟行择期手术的 515 例患者作为研究对象，针对需要血流动力学监测进行动脉测压的患者，在获得其知情同意的情况下，采用随机数字表法分为常规经桡动脉穿刺组和经鼻烟壶动脉穿刺组。

本研究符合医学伦理学标准，得到邯郸市中医院医学伦理委员会批准（审批号：2020022501），患者及其授权委托人均签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准：① 美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists, ASA）分级Ⅰ~Ⅲ级的择期手术患者；② 年龄 18~80 岁。

1.1.2 排除标准：① ASA 分级＞Ⅲ级；② 凝血功能异常；③ 有手虎口部瘢痕、畸形及前臂手术史或前臂畸形，或者既往有同侧穿刺史；④ 外周血管病或周围神经病变；⑤ 穿刺置管部位附近感染或外伤。

1.2 耗材、仪器与药品：穿刺针（20 G，长度 45 mm，流量 54 mL/min，外径 1.0 mm）购自江西华利医疗器械有限公司，压力换能器（FT-A001 型）购自广东百合医疗科技股份有限公司；2% 利多卡因注射液（批号：1B210417102）购自河北天成药业股份有限公司；0.9% 氯化钠注射液购自华仁药业（山东日照）有限公司（批号：21041704）；监护仪（BeneVision N15 型）购自深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司。

1.3 穿刺方法：麻醉后，经鼻烟壶动脉穿刺组患者右侧手臂置于外展位，尺侧向下、桡侧向上自然摆放，固定后常规消毒右侧前臂及手部周围皮肤，选择鼻烟壶动脉，即手背桡骨窝（鼻烟窝）处，以搏动最强处为穿刺点。术者右手持针，与皮肤成 15° 角进针，对准触摸到的桡动脉走行方向缓慢进针，有血液从针尾处涌出后，再少许进针 0.5 mm，推出针芯，接动脉测压套件，并应用 0.9% 氯化钠溶液持续冲洗，以防止血栓形成（图 1A~1B）。常规经桡动脉穿刺组于患者桡骨茎突处桡动脉穿刺置管，其他操作步骤与经鼻烟壶动脉穿刺组相同（图 1C~1D）。术中妥善固定套管、延长管及肢体，保持导管通畅，防止管路受压及扭曲，注意保持无菌；术后如无特殊情况，则拔出穿刺针，局部用纱布压迫止血 15 min，严密观察穿刺点有无出血渗血及拇指末梢循环情况。

1.4 观察指标：记录患者性别、年龄、体质量指数（body mass index, BMI）及手术类型等一般资料；记录穿刺成功平稳后收缩压（systolic blood pressure, SBP）和舒张压（diastolic blood pressure, DBP），动脉穿刺导管留置时间和测量值，以及术后动脉穿刺置管并发症发生情况。

1.5 统计学方法：所有数据通过 SPSS 18.0 统计软件分析。计量资料符合正态分布，以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，采用 t 检验；计数资料以构成比或率表示，采用四格表的 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析筛选影响动脉穿刺结局的相关因素。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

图 1　不同穿刺部位两组拟行择期手术并实施有创动脉监测患者动脉穿刺方法　经鼻烟壶动脉穿刺组以鼻烟壶动脉，即手背桡骨窝（鼻烟窝）搏动最强处作为穿刺部位（A），置管后固定（B）；常规经桡动脉穿刺组以桡骨茎突处桡动脉作为穿刺部位（C），置管后固定（D）

2　结　果

2.1　两组患者一般资料比较（表 1）：最终共纳入 252 例患者，其中常规经桡动脉穿刺组 130 例，经鼻烟壶动脉穿刺组 122 例；两组患者一般资料差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。

表 1　不同穿刺部位两组拟行择期手术并实施有创动脉监测患者一般资料比较

组别	例数（例）	性别（例）		年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	BMI（kg/m^2，$\bar{x}\pm s$）
		男性	女性		
常规经桡动脉穿刺组	130	79	51	53.2±5.3	25.7±3.3
经鼻烟壶动脉穿刺组	122	76	46	55.1±5.1	25.5±3.2
χ^2/t 值		1.221	1.082	1.370	0.896
P 值		0.832	0.673	0.256	0.526

组别	例数（例）	手术类型〔例（%）〕			
		骨科	神经外科	泌尿外科	胸外科
常规经桡动脉穿刺组	130	43（33.1）	38（29.2）	26（20.0）	23（17.7）
经鼻烟壶动脉穿刺组	122	32（26.2）	37（30.3）	29（23.8）	24（19.7）
χ^2 值		1.253	1.342	1.363	1.234
P 值		0.853	0.743	0.763	0.815

注：BMI 为体质量指数

2.2　两组患者动脉测压值及穿刺导管留置时间比较（表 2）：经鼻烟壶动脉穿刺组测得的 SBP、DBP 较常规经桡动脉穿刺组明显升高（均 $P<0.05$）；两组动脉穿刺导管留置时间差异无统计学意义（$P>0.05$）。

表 2　不同穿刺部位两组拟行择期手术并实施有创动脉监测患者测压值及穿刺导管留置时间比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数（例）	SBP（mmHg）	DBP（mmHg）	穿刺导管留置时间（min）
常规经桡动脉穿刺组	130	156.6±12.5	82.9±11.3	3.4±0.3
经鼻烟壶动脉穿刺组	122	162.3±14.3	85.3±12.6	3.6±0.3
t 值		1.865	1.742	0.892
P 值		0.037	0.046	0.055

注：SBP 为收缩压，DBP 为舒张压；1 mmHg≈0.133 kPa

2.3　两组患者并发症发生率比较（表 3）：两组患者术后动脉痉挛、动脉闭塞及假性动脉瘤形成发生率差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）；但经鼻烟壶动脉穿刺组血肿形成发生率明显低于常规经桡动脉穿刺组（$P<0.05$）。

表 3　不同穿刺部位两组拟行择期手术并实施有创动脉监测患者穿刺置管并发症发生情况比较

组别	例数（例）	穿刺置管并发症〔例（%）〕			
		血肿形成	动脉痉挛	动脉闭塞	假性动脉瘤形成
常规经桡动脉穿刺组	130	6（4.6）	5（3.8）	5（3.8）	6（4.6）
经鼻烟壶动脉穿刺组	122	3（2.5）	3（2.5）	3（2.5）	4（3.3）
χ^2 值		3.452	1.035	2.783	1.362
P 值		0.025	0.518	0.052	0.612

2.4　多因素 Logistic 回归分析（表 4）：基于动脉穿刺难度考虑，性别、年龄及 BMI 是动脉穿刺结局的影响因素（均 $P<0.05$）。

表 4　拟行择期手术并实施有创动脉监测患者动脉穿刺结局影响因素的多因素 Logistic 回归分析

因素	χ^2 值	*OR* 值	95%*CI*	*P* 值
性别	11.324	0.643	0.525～0.967	0.038
年龄	18.784	2.481	1.442～4.268	0.028
BMI	14.933	0.786	0.570～0.825	0.035

注：BMI 为体质量指数，*OR* 为优势比，95%*CI* 为 95% 可信区间

3　讨　论

在现代麻醉及危重症患者抢救治疗中，针对可能影响循环稳定的大手术或病情危重的患者实施动脉穿刺进行有创动脉测压，已成为术中监测的一种常规做法，其中以桡动脉穿刺最常见。临床上通常在桡骨茎突处桡动脉穿刺置管，但可能导致 RAO、血栓形成、RAS、局部血肿、渗血、感染、假性囊肿等并发症。测压前应行 Allen 试验评估桡-尺动脉侧支通畅程度，以判断尺动脉供血是否畅通[6]。

近年来，随着心内科及神经介入工作的持续开展，介入穿刺入路经验积累日趋成熟，在常规经桡骨茎突处桡动脉穿刺置管可能出现较多并发症等情况下，局部解剖学的研究不断深入，经鼻烟壶动脉穿刺置管造影及介入治疗已经在临床上取得了良好的效果[4,7]。目前有关经鼻烟壶动脉穿刺测压尚鲜见文献报道，本研究试图对其可行性进行探讨。

2019 年，Naito 等[8]曾对日本国青森县成人鼻烟壶区鼻烟壶动脉内径进行测量（人口普查发现该县人口身材矮小），男性为（2.04±0.43）mm、女性为（1.96±0.44）mm。由此可见，即使在身材相对偏矮小的日本青森县成人中，绝大多数男性及女性的鼻烟壶区远端桡动脉也适用于穿刺置管。国内李凯丽

等[9]也发现，桡动脉在鼻烟窝区行程较恒定，变异不明显，且筋膜的皮支分布有一定规律性，鼻烟壶动脉相对于桡动脉末端其他分支粗大固定，平均直径为 2.1 mm（2.0 ~ 2.4 mm），动脉直径与身高、BMI 和体表面积均呈正相关关系。但因为鼻烟壶动脉处于桡动脉远端，与心脏的距离更远，故本研究中经其测得的 SBP 及 DBP 较经桡动脉的测量值相对更高。本研究也提示，应用与经桡动脉穿刺置管相同型号的穿刺针，经鼻烟壶动脉也完全可以进行穿刺置管测压。

近年来国内外在临床上相继引入鼻烟窝动脉介入技术。国外研究者证实，经鼻烟壶动脉穿刺在特定人群造成的并发症较常规经桡动脉入路更少，且安全有效[7]。经鼻烟壶动脉穿刺的主要优点：① 定位较方便：鼻烟壶动脉相对于桡动脉末端其他分支粗大固定，且位于拇指动脉近心端，即使出现穿刺置管导致的并发症，对拇指供血的影响也不大。② 能够有效保证近端桡动脉开放：常规经桡动脉介入及频繁血气抽吸可能会导致 RAO 的发生，不利于患者以后再行穿刺，而鼻烟壶区远端桡动脉为双侧供血，即使近端桡动脉发生痉挛，此处动脉搏动也不易消失，可有效降低 RAO 的发生率[10]。因此，当常规桡骨茎突部位桡动脉穿刺失败时，鼻烟壶动脉则成为“备选”入路之一。③ 术后容易止血：鼻烟壶动脉更表浅，血管下面有两个方骨，只需轻轻压迫即可止血，同时因为没有对腕部产生压迫，患者术后出血、手掌青紫、局部血肿、张力性水疱和假性动脉瘤形成等并发症的发生率也较低[11-12]。本研究也提示，经鼻烟壶动脉穿刺置管的并发症，尤其是血肿形成的发生率，明显低于常规经桡骨茎突桡动脉穿刺。但经鼻烟壶动脉穿刺也有部分缺点：① 穿刺难度相对较大：由于鼻烟壶动脉为桡动脉茎突处以远的远端动脉，因此直径较桡骨茎突处桡动脉更小，搏动也相对偏弱，穿刺难度相对增加，学习曲线更长，穿刺引起血管痉挛的风险也更高[7]。本研究也提示，在众多影响穿刺成功率的因素中，性别、年龄和 BMI 与穿刺成功率显著相关。分析其原因：随着年龄增加，动脉硬化发生率增加，动脉弹性降低，动脉血管的直径有可能变细；BMI 较大的患者动脉硬化发生率相对更高；性别不同，血管直径也存在差异，女性相对于男性来说，其远端动脉直径更加纤细，故成为影响穿刺结局的因素，但大多操作者经过练习可以克服。② 可能导致鼻烟壶动脉闭塞：鼻烟壶动脉穿刺部位动脉内膜损伤或撕裂有可能导致穿刺部位闭塞，但一般不会影响掌浅弓血运，且掌浅弓及掌深弓远端血管侧支连接较多，即使发生鼻烟壶动脉闭塞，对手部血管供血的影响也很小。③ 鼻烟壶动脉远端直径与身高、体质量呈正相关关系，因此 BMI 偏低或身高较矮的女性患者尽可能不选择该入路，操作前应用彩色多普勒检查有助于提高穿刺置管的成功率[13-15]。

综上所述，本研究提示，经鼻烟壶动脉穿刺置管在解剖学及临床实践中均有可操作性，并发症相对较少，经过练习和训练，完全可以作为一种新的动脉测压部位，在床旁超声引导下更易提高成功率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Clark CE, McDonagh STJ, McManus RJ. Accuracy of automated blood pressure measurements in the presence of atrial fibrillation: systematic review and meta-analysis [J]. J Hum Hypertens, 2019, 33 (5): 352-364. DOI: 10.1038/s41371-018-0153-z.

[2] Irving G, Holden J, Stevens R, et al. Which cuff should I use? Indirect blood pressure measurement for the diagnosis of hypertension in patients with obesity: a diagnostic accuracy review [J]. BMJ Open, 2016, 6 (11): e012429. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012429.

[3] Mathis MR, Schechtman SA, Engoren MC, et al. Arterial pressure variation in elective noncardiac surgery: identifying reference distributions and modifying factors [J]. Anesthesiology, 2017, 126 (2): 249-259. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001460.

[4] Bartels K, Esper SA, Thiele RH. Blood pressure monitoring for the anesthesiologist: a practical review [J]. Anesth Analg, 2016, 122 (6): 1866-1879. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001340.

[5] 梁燕敏，王旭，李刚，等. 超声辅助下经桡动脉与腕背支动脉穿刺行冠状动脉介入的效果评价 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2020, 27 (1): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.023.

[6] 邓小明，姚尚龙，于布为，等. 现代麻醉学 [M]. 4 版. 北京：人民卫生出版社，2014: 234-236.

[7] Rasul AM, Kumar SC, Krisna BS, et al. Comparison of distal transradial in the anatomical snuffbox versus conventional transradial access for coronary angiography and intervention: an experience in 100 cases [J]. Univ Heart J, 2018, 13 (2): 40-45. DOI: 10.3329/uhj.v13i2.37657.

[8] Naito T, Sawaoka T, Sasaki K, et al. Evaluation of the diameter of the distal radial artery at the anatomical snuff box using ultrasound in Japanese patients [J]. Cardiovasc Interv Ther, 2019, 34 (4): 312-316. DOI: 10.1007/s12928-018-00567-5.

[9] 李凯丽，林卡莉，李光千，等. 桡动脉远侧段的解剖学特性及其临床意义 [J]. 中国临床解剖学杂志，2008, 26 (3): 280-282. DOI: 10.3969/j.issn.1001-165X.2008.03.015.

[10] Lehman LW, Saeed M, Talmor D, et al. Methods of blood pressure measurement in the ICU [J]. Crit Care Med, 2013, 41 (1): 34-40. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318265ea46.

[11] Scheer B, Perel A, Pfeiffer UJ. Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine [J]. Crit Care, 2002, 6 (3): 199-204. DOI: 10.1186/cc1489.

[12] Sheikh AR, Abdelaal E, Sastry S, et al. Novel distal left radial artery access in anatomical snuffbox for recanalization of proximal radial artery total occlusion and percutaneous coronary intervention through left internal mammary artery [J]. Circ Cardiovasc Interv, 2018, 11 (7): e006579. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.006579.

[13] Lakhal K, Ehrmann S, Boulain T. Noninvasive BP monitoring in the critically ill: time to abandon the arterial catheter? [J]. Chest, 2018, 153 (4): 1023-1039. DOI: 10.1016/j.chest.2017.10.030.

[14] Devinck A, Keukelier H, De Savoye I, et al. Neonatal blood pressure monitoring: visual assessment is an unreliable method for selecting cuff sizes [J]. Acta Paediatr, 2013, 102 (10): 961-964. DOI: 10.1111/apa.12328.

[15] 余琨，陈妮，张伟，等. 重症超声在脓毒性休克血流动力学监测中的应用价值 [J]. 中华危重病急救医学，2019, 31 (2): 248-251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.02.027.

（收稿日期：2022-01-24）
（责任编辑：孙茜）