不同公式估测右颈内静脉前路法置管长度准确性比较

张亮达,戴建强,郑国栋,黄显华,许文平 (广州军区广州总医院骨科医院 OICU,广东 广州 510010)

[摘 要] **目的** 探讨估测右颈内静脉前路法置管长度最适宜的公式。**方法** 选取 2013 年 1 月至 2013 年 6 月我科经右颈内静脉留置深静脉导管患者 67 例,分别用 4 种公式对置入导管长度进行估测,并与实际置入至正确位置的长度进行比较,分析 4 种公式的准确性。**结果** 4 种公式估测置入长度的误差百分比均在 15% 以内。公式 1 估测长度与实际长度无明显差异($P>0.05$);其余 3 种公式的估测长度均明显小于实际长度,有明显差异性($P<0.05$)。在对不同身高患者置管长度的预测中,公式 4 的平均绝对误差明显高于公式 1,有明显差异性($P<0.05$);公式 2、公式 3 与公式 1 的绝对误差平均值比较均无显著性差异($P>0.05$)。**结论** 4 种公式预测长度误差均在 15% 以内,其中公式 1 简单、准确、实用、误差小,更适用于右颈内静脉置管前路法长度的估计。

[关键词] 颈内静脉置管;长度;计算公式

[中图分类号] R45 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2014)06-0617-03

Validity of different formulas to predict lengths of the right internal jugular vein catheterization by anterior approach

ZHANG Liang-da, DAI Jian-qiang, ZHENG Guo-dong, HUANG Xian-hua, XU Wen-ping (Orthopedics Intensive Care Unit, Hospital of Orthopedics, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou, Guangdong 510010, China)

Abstract: Objective To explore the most effective formula to predict the catheterization length of the right internal jugular vein by anterior approach. **Methods** Sixty-seven cases performed with right internal jugular vein catheterization from January 2013 to June 2013 were enrolled in this study and 4 formulas were selected to predict the catheterization lengths. Comparing their predicted lengths with the actual lengths defined as the lengths of the internal catheters which terminals were inserted to a accurate position, and analyse their predictive validity. **Results** The predictive error percentages of the 4 formulas were all less than 15%. Comparing the predicted lengths and the actual lengths, there was no difference between the predicted length of the 1st formula and the actual one($P>0.05$), and the predicted lengths of the other three formulas were significantly less than the actual ones($P<0.05$). Comparing the mean absolute predictive errors of the 4 formulas in the 3 height groups of 150 ~ 159 cm, 160 ~ 169 cm and 170 ~ 179 cm, respectively, those of the 4th formula were all significantly higher than those of the 1st formula in all the 3 groups($P<0.05$); and no differences between those of the 2nd or the 3rd formula and those of the 1st formula were observed($P>0.05$). **Conclusion** The predictive error of all the 4 formulas is less than 15%, and the 1st formula is

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201406017

[收稿日期] 2014-04-06 [修回日期] 2014-04-25

小,可引起透析不充分,使透析效果差[7]。

彩色多普勒超声具有无创伤、经济简便、影像直观、动态观察等特点,即可以提供术前桡动脉血管条件的各项数据,预测术后内瘘血管功能状态,以挑选合适造瘘血管;又可以在术后动态监测内瘘血管情况,有助于内瘘的养护,具有较好的临床应用价值。

[参考文献]

[1] 吴光萍. 多普勒超声在内瘘建立和穿刺中的应用[J]. 中国血液净化,2006,5(4):229 - 230.

[2] 卞士柱,李黔宁,李 明,等. 不同时间高原暴露人群脑血管经颅多普勒超声检查的参数比较[J]. 第三军医大学学报,2013,35(10):1005 - 1008.

[3] Verbeeck N, Prospert F, McIntyre Det al. Dialysis arteriovenous fistulas: the critical role of color doppler ultrasound[J]. JBR-BTR, 2011, 94(5):266 - 277.

[4] 张 震,王雪梅,章志伟,等. 彩色多普勒超声对慢性血透自体动静脉瘘的血流动力学评价[J]. 中国医学影像技术,2006,22(5):719 - 720.

[5] Ene-lordache B, Mosconi L, Remuzzi G, et al. Computational fluid dynamics of a vascular access case for hemodialysis[J]. J Biomech Eng, 2001, 123(3):284 - 292.

[6] 唐 杰,董宝玮. 腹部和外周血管彩色多普勒超声诊断学[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社,1999:133.

[7] 周忠信,刘正军. "降落伞式"缝合技术在鼻烟窝动静脉内瘘中的应用[J]. 局解手术学杂志,2012,21(4):400 - 402.

[8] Krpan D, Demarin V, Prot F, et al. Measurement of blood flow through AV-fistulae by means of Doppler sonography in regularly haemodialysed patients[J]. Int J Artif Organs, 1991, 14(1):78 - 82.

(编辑:左艳芳)

simple, practical and associated with a much smaller error, more suitable to estimate the length of the right internal jugular vein catheterization by anterior approach.

Keywords: internal jugular vein catheterization; length; formula

随着临床诊疗技术的多样化和精细化，中心静脉置管术已成为一项重要而常用的技术[1]。估测中心静脉导管置入长度，是中心静脉置管术的一项至关重要的步骤。中心静脉导管置入位置正确，一方面提高了中心静脉压测量的准确性，从而更好地指导临床治疗；另一方面有效地减少了置管术后并发症的发生率[2]。目前，国内外有多种根据患者不同的生物参数统计处理所得的导管长度估测公式，为评价不同公式对估测右颈内静脉长度的实用效果，本文对 4 种国内外常用公式估测右颈内静脉置管长度的准确性进行比较、分析，以选择理想的公式作为临床操作的参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2013 年 1 月至 2013 年 6 月入住我院骨科术后监护室的患者，入选标准：①行右颈内静脉置管术；②置管术的穿刺定位和进针方向均采用前路法；③术后通过 X 线透视检查确定中心静脉导管位置；④中心静脉导管置入位置均正确。本组采用国内外常用标准确认中心静脉导管置入正确位置：右第 1 前肋下缘至右第 3 前肋间上缘[5]。符合以上入选标准的对象共 67 例，其中男 34 例，女 33 例；年龄 18 ~ 80 岁，平均年龄 51.7 岁。

1.2 方法

采集患者身高、体重、中心静脉导管实际外测量长度等数据资料，分别用 4 种公式对右颈内静脉置管长度进行估测，然后与实际外测量长度进行比较，分析 4 种公式的准确性。4 种估测公式分别为：公式 1 为 $L = H/10$[3]、公式 2 为 $L = (H/10) - 1$[4]、公式 3 为 $L = 0.0031H + 0.002W + 7 + K$[2]、公式 4 为 $L = 0.06H + 4$[1]。

1.3 统计学处理

使用 SPSS 17.0 统计软件包进行统计学处理，统计学方法为方差分析，$P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同公式对右颈内静脉置管长度估测值的比较

由公式 1 估测所得患者右颈内静脉置管长度与实际外测量长度比较，无明显差异；其余 3 种公式估测患者右颈内静脉置管长度均明显小于实际外测量长度，见表 1。除公式 4 以外，其余 3 种公式对置管长度估测的平均绝对百分误差均在 10% 以内，其中公式 1 的平均绝对误差、平均百分误差、最小绝对误差、最大绝对误差在 4 种公式中均为最小，见表 2。

2.2 不同公式估测结果在各绝对误差范围的分布情况

各绝对误差范围符合率中，公式 1 在绝对误差 0 ~ 0.5 cm 段符合率最高，且在绝对误差 2.1 cm 以上仅有 1 例，其余绝对误差均在 2 cm 以内。在绝对误差大于 2.1 cm 段中，公式 4 符合率最高，其在绝对误差 0 ~ 0.5 cm 段和 0.6 ~ 1 cm 段分别仅占 6%、9%。除公式 4 以外，其余 3 种公式绝对误差在 2 cm 以内的例数均达到 80% 以上，见表 3。

2.3 不同公式对不同身高患者估测结果的比较

为进一步比较 4 种公式的准确性及适用范围，我们将患者按身高进行分组比较：150 ~ 159 cm 组 29 例，160 ~ 169 cm 组 17 例，170 ~ 179 cm 组 16 例。公式 4 明显高于公式 1 的绝对误差平均值及标准差，两者之间有明显差异性（$P < 0.05$）；公式 2、公式 3 与公式 1 的绝对误差平均值及标准差比较，均无显著差异（$P > 0.05$），见表 4。

表 1 不同公式对置管长度估测值与实际长度的比较（$\bar{x} \pm s$，cm）

组别	实际长度	估测长度	P
公式 1	15.888 ± 1.233	16.245 ± 0.928	0.252
公式 2		15.245 ± 0.928	0.001
公式 3		15.040 ± 0.815	0.000
公式 4		13.748 ± 0.554	0.000

表 2 不同公式对患者置管长度估测结果的比较

组别	平均绝对误差(cm)	平均绝对百分误差(%)	最小绝对误差(cm)	最大绝对误差(cm)	P
公式 1	0.772	5.03	0.00	2.70	
公式 2	0.960	5.95	0.00	2.80	0.967
公式 3	1.185	7.28	0.10	3.70	0.013
公式 4	2.149	13.19	0.20	4.50	0.000

表 3 不同公式估测结果在各绝对误差范围的分布情况[例(%)]

组别	0 ~ 0.5 cm	0.6 ~ 1 cm	1.1 ~ 2 cm	大于 2.1 cm
公式 1	35(52)	12(18)	19(28)	1(2)
公式 2	23(34)	18(27)	23(34)	3(5)
公式 3	16(24)	16(24)	22(33)	13(19)
公式 4	4(6)	6(9)	18(27)	39(58)

表 4 不同公式对不同身高患者估测结果与实际外测量长度绝对误差平均值的比较（$\bar{x} \pm s$，cm）

组别	150 ~ 159 cm	160 ~ 169 cm	170 ~ 179 cm
公式 1	0.724 ± 0.623	0.877 ± 0.617	0.756 ± 0.736
公式 2	0.903 ± 0.604	1.182 ± 0.749	0.831 ± 0.491
公式 3	0.979 ± 0.682	1.270 ± 0.993	1.356 ± 0.750
公式 4	1.821 ± 0.844 *	2.453 ± 1.089 *	2.319 ± 0.883 *

*：与同身高组公式 1 比较，$P < 0.05$

3 讨论

随着中心静脉置管术的广泛应用,关于置管异位所引起并发症的报道也日益增多,且并发症的种类也逐渐多样化[6]。为了有效降低置管术后并发症的发生,置管术中准确地预测置管长度是必不可少的重要步骤。本文将目前常用的4 种公式对右颈内静脉置管长度预测值与实际测量长度进行比较分析,结果提示公式 1 的预测值与实际长度较为接近,且差异无统计学意义,其余 3 种公式的预测值均小于实际长度且差异具有统计学意义,所以公式 1 的准确性优于其余 3 种公式。公式 1 即为 Peres 公式[3],虽然是基于西方人身高数据建立的公式,但由于人体各部解剖结构都具有相对恒定的比例关系[7],所以该公式同样也适用于亚洲人群,因此多年来一直作为国际通用的公式得以应用[8]。Kim 等[9]学者研究发现,针对亚洲人群,Peres 公式的准确率仅为 77.4%,其病例纳入标准包括颈内静脉置管术的前路法、中路法和后路法,其研究结论推荐右颈内静脉置管长度为 15 cm,通过胸部 CT 检查确认符合率达到 91.5%。结合本文中的病例数据,因存在个体差异性,我们认为推荐某一固定长度数值显然不适用于广泛人群。公式 2 通过前瞻性研究得出[4],置管至正确位置的准确率达到94.54%,但其研究中同样涵盖各种颈内静脉置管方法,并未就某一置管方法选取最优公式。Andropoulos 等[10]认为,针对身高 100 cm 以下的儿童使用公式 2 准确性最高,而对于身高 100 cm 以上的儿童并不适用该公式。本文所收集的病例数据经公式 3 估测,所得置入长度均在 13 ~ 15 cm 之间,针对个体差异性,其置入正确位置的准确性明显降低。公式 4 是通过心房内心电图所收集的数据总结得出[1],但该公式数据来源于颈内静脉中路法,与本文颈内静脉前路法所得数据有明显的差异性,因此公式 4 并不适合颈内静脉前路法置管长度的估测。

本文通过 X 线透视检查确定中心静脉导管准确位置,目前已被国内外众多学者所推崇[11]。至于其影像学标志,目前仍呈现多样化,相关研究显示多种影像学标志各有优势,并没有明显的差异性[11],关键在于其是否能够准确反映上腔静脉与右心房的交界点。随着临床诊疗技术的多样化,多种确定中心静脉导管位置的方法也相继出现,比如超声引导定位[12]、胸部 CT[9]、心房内心电图[13]等。这些方法因其直观、准确等优点,已逐渐在临床上有所开展,但由于设备有限且检查费用较为昂贵,所以并不适合大规模推广,尤其是在基层医疗单位。因此,根据公式准确估测颈内静脉置管长度仍不失为一种经济实用的方法。在本研究中,由于身高在 150 cm 以下及 180 cm 以上的病例数较少,尚未对其进行统计学分析,今后还需进一步的深入研究。

综上所述,4 种公式预测置管长度误差均在 15% 以内,其中公式 1 简单、准确、实用、误差小,更适用于身高在 150 ~ 179 cm 成人的颈内静脉前路置管法长度的估计。

[参考文献]

[1] 段 波,黄 胜,刘 峰,等. 经右侧颈内静脉放置中心静脉导管置入深度的简易计算公式[J]. 临床麻醉学杂志,2012,28(8):790 - 791.

[2] 邹素珍,张国花,周桂娅. 经颈内静脉穿刺上腔静脉置管长度的探讨[J]. 中华护理杂志,1998,33(6):340 - 341.

[3] Peres PW. Positioning central venous catheters--a prospective survey [J]. Anaesth Intensive Care,1990,18(4):536 - 539.

[4] Pérez Valdivieso JR, Mbongo Bubakala C, Honorato Cía C, et al. Evaluation of a formula for optimal positioning of a central venous catheter through the right internal jugular vein[J]. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2003,50(2):77 - 79.

[5] Connolly B, Mawson JB, MacDonald CE, et al. Fluoroscopic landmark for SVC-RA junction for central venous catheter placement in children[J]. Pediatr Radiol,2000,30(10):692 - 695.

[6] Lennon M, Zaw NN, Pöpping DM, et al. Procedural complications of central venous catheter insertion[J]. Minerva Anestesiol,2012,78(11): 1234 - 1240.

[7] 柏树令,应大君. 系统解剖学[M]. 第 8 版. 北京:人民卫生出版社, 2013.

[8] Joshi AM, Bhosale GP, Parikh GP, et al. Optimal positioning of right-sided internal jugular venous catheters: comparison of intra-atrial electrocardiography versus Peres' formula[J]. Indian J Crit Care Med,2008, 12(1):10 - 14.

[9] Kim WY, Lee CW, Sohn CH, et al. Optimal insertion depth of central venous catheters--is a formula required? A prospective cohort study[J]. Injury,2012,43(1):38 - 41.

[10] Andropoulos DB, Bent ST, Skjonsby B, et al. The optimal length of insertion of central venous catheters for pediatric patients[J]. Anesth Analg,2001,93(4):883 - 886.

[11] 于 跃,郝 强. 经外周静脉置入中心静脉导管末端定位的研究进展[J]. 第二军医大学学报,2008,29(10):1244 - 1247.

[12] Cavanna L, Civardi G, Mordenti P, et al. Central venous catheter care for the patients with cancer: ultrasound-guided insertion should be strongly recommended for internal jugular vein catheterization[J]. Ann Oncol,2013,24(11):2928 - 2929.

[13] Shah PN, Kane D, Appukutty J. Depth of central venous catheterization by intracardiac electrocardiogram in adults[J]. Anesth Pain Med, 2013,2(3):111 - 114.

(编辑:雷 艳)