

· 临床研究 ·

不同年龄健康人群正常枕颈角度的影像学测量及临床意义

李广州^{1,2}, 刘浩^{1*}, 唐超², 马立泰¹, 杨毅¹, 丁琛¹, 王贝宇¹, 陈华¹

(1. 四川大学华西医院骨科, 四川 成都 610041; 2. 西南医科大学附属医院脊柱外科, 四川 泸州 646000)

【摘要】 目的: 通过颈椎 X 线片测量不同年龄人群正常枕颈角度变化。方法: 选取 150 例不同年龄组健康体检者, 男女各 75 例, 年龄 20~70(44.83±13.88) 岁; 共分为 5 个不同年龄组(20~29 岁; 30~39 岁; 40~49 岁; 50~59 岁; 60~70 岁), 每个年龄组 30 例, 每组男女各 15 例。拍摄 150 例不同年龄组健康体检者包括头颅在内的颈椎中立位侧位 X 线片, 测量 McGregor 线(硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线)与 C₂ 椎体下缘切线所成的夹角(occipitocervical angle, OCA)及 C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线相交所成的角(Takami's occipitocervical angle, TOCA), 获得正常人群 OCA 及 TOCA 角影像学参数。将所得数据分别按男女组及不同年龄组进行统计学处理, 分析 OCA 及 TOCA 角之间的相关性。结果: 75 例不同年龄人群男性 OCA 角组平均为 (14.71±3.09)°, 75 例不同年龄人群女性 OCA 角平均为 (14.22±4.27)°; 75 例不同年龄人群男性 TOCA 角组平均为 (90.50±4.63)°, 女性组 TOCA 角平均为 (90.57±6.67)°; 不同性别组间 OCA 及 TOCA 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。将本组 150 例样本按照 5 个不同年龄组进行单因素方差分析结果显示各年龄组间 OCA 及 TOCA 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。相关性研究发现 OCA 与 TOCA 角呈正相关 ($r=0.454, P<0.01$)。结论: 该研究提供了西南地区不同年龄组人群的枕颈角度影像学数据, 为枕颈融合术确定理想的固定角度提供参考。

【关键词】 枕骨; 颈椎; 脊柱融合术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.005

Imaging measurement and clinical significance of occipitocervical angle in healthy people at different ages LI Guangzhou, LIU Hao*, TANG Chao, MA Li-tai, YANG Yi, DING Chen, WANG Bei-yu, and CHEN Hua. *Department of Orthopaedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 600041, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To measure imaging data of occipitocervical angle in healthy people at different ages by X-ray. **Methods:** One hundred and fifty asymptomatic volunteers (75 males and 75 females) aged from 20 and 70 years old with an average of (44.83±13.88) years old were divided into 5 groups according to different ages (20 to 29 years old, 30 to 39 years old, 40 to 49 years old, 50 to 59 years old and 60 to 70 years old), and 30 people in each group. All people underwent lateral radiography of neck on neutral position. McGregor line (the lowest connection line between upper margin of hard palate and occipital scales of plating), occipitocervical angle (OCA) formed by edge of C₂ vertebral body, takami's occipitocervical angle formed between connection line of posterior marginal of C₂ vertebral body and parallel lines of hard palate were collected. The data were performed statistical analysis according to gender and different ages, and analyzed correlation between OCA and TOCA. **Results:** OCA of 75 males at different ages were (14.71±3.09)° and (14.22±4.27)° in 75 females. TOCA of 75 males at different ages were (90.50±4.63)° and (90.57±6.67)° in 75 females. There were no statistical difference in OCA and TOCA in people at different ages ($P<0.05$). There were no significant meaning among 5 groups at different ages in OCA and TOCA ($P>0.05$). The relation analysis results showed positive correlation between OCA and TOCA ($r=0.454, P<0.01$). **Conclusion:** The paper provided normal values for occipitocervical angle in population of southwestern China between 20 and 70 years old, and results may be useful for posterior occipitocervical fixation and fusion.

KEYWORDS Occipital; Cervical vertebrae; Spinal fusion

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7):608-611 www.zggszz.com

枕颈融合术是治疗由于创伤、炎症、先天性疾病、肿瘤及医源性等因素导致的枕颈区不稳的一种

有效术式^[1-2]。枕颈融合术的目的是将不稳的枕颈区固定在正常的生理角度, 枕颈融合术后因枕颈角度不佳不仅导致下颈椎曲度异常及退变加速等远期并发症, 严重威胁患者生命的并发症如术后呼吸困难的报道也逐渐增加^[3-4]。因此, 枕颈融合内固定术将

通讯作者: 刘浩 E-mail: pro_liuhao@163.com

Corresponding author: LIU Hao E-mail: pro_liuhao@163.com

枕颈区固定在正常的生理角度，即维持合理的枕颈角度显得尤为重要。国内外文献中最为常用的枕颈融合术中枕颈角度影像学测量方法为 McGregor 线（硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线）与 C₂ 椎体下缘切线的交角^[5-7]。另外，日本学者 Takami 等^[5]将 C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线相交所成的角作为术中测量枕颈角的参考值，他们认为该方法涉及的解剖标志在术中透视的图像上易于识别，是一种简单、可靠并且便于术中应用的方法。

无论是对于 McGregor 线与 C₂ 椎体下缘切线的交角在临床上被广泛使用的方法还是 C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线的交角，目前尚无我国正常人群此项测量的数据。本研究的目的是通过颈椎 X 线片的测量，初步完善西南地区人群枕颈角度影像学资料，为枕颈融合术确定理想的固定角度提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

无颈肩部疼痛、脊髓症状和(或)神经根症状；既往无颈椎外伤及手术史；无颈椎病、结核、肿瘤、畸形及类风湿关节炎病史；无颈椎曲度不符合年龄特征(如 20~30 岁组出现颈椎反弓, 50~70 岁组出现下颈椎半脱位等情况)的患者。

1.2 临床资料

研究对象来源于西南地区城市、农村的 500 例不同年龄人群。本研究共纳入符合纳入标准的 150 例不同年龄组健康体检者, 男女各 75 例, 年龄 20~70(44.83±13.88)岁。按照年龄分为 5 个不同年龄组: 20~29 岁组, 平均年龄(25.80±3.24)岁; 30~39 岁组, 平均年龄(35.73±3.07)岁; 40~49 岁组, 平均年龄(44.26±3.11)岁; 50~59 岁组, 平均年龄(53.90±2.55)岁; 60~70 岁组, 平均年龄(64.43±3.26)岁, 每个年龄组 30 例, 男女各 15 例。

1.3 X 线拍摄条件及其体位

拍摄包括头颅在内的颈椎中立位的侧位 X 线片, 测量 McGregor 线(硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线)与 C₂ 椎体下缘切线所成的夹角(occipitocervical angle, OCA), 及将 C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线相交所成的角(Takami's occipitocervical angle, TOCA), 获得正常人群 OCA 及 TOCA 角影像学参数。将所得数据分别按男女组及不同年龄组进行统计学处理, 并将所得数值同国外相关研究所得的数据进行比较。

Ziehm DR 机, X 线源距离 X 线片夹 1.5 m, 曝光条件为 75 kV、15 mA。放射计算估计: 总剂量 < 40 mAs, 低于全胃肠造影或腹部 CT 平扫剂量的 1/15。记录被检查者的性别及年龄等。取站立, 拍摄包括枕骨隆

突的颈椎中立位侧位片。

1.4 观察项目与方法

采用 PACS 软件系统标识出需要测量的以下指标: OCA 角: McGregor 线(硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线)与 C₂ 椎体下缘切线所成的夹角(图 1)。TOCA 角: C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线相交所成的角(图 2)。将 OCA 及 TOCA 角在不同时间点测量 3 次, 取平均值, 获得正常人群 OCA 及 TOCA 角的影像学参数。

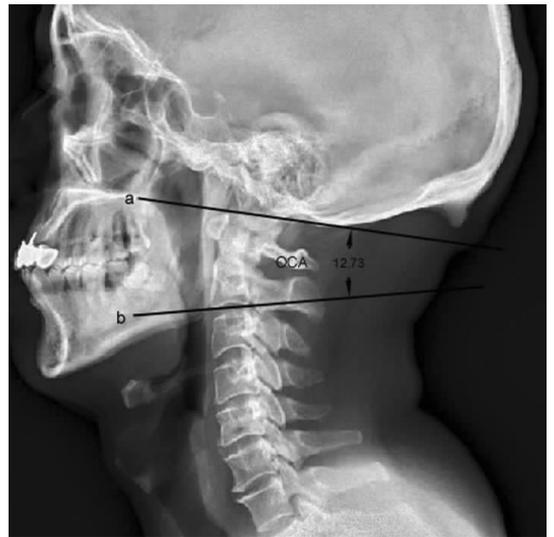


图 1 OCA 角测量方法: McGregor 线(硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线, 线 a)与 C₂ 椎体下缘切线(线 b)所成的夹角

Fig.1 Measurement of OCA angle: angle between McGregor line (line a, the lowest connection line between upper margin of hard palate and occipital scales of plating) and inferior endplate of C₂ vertebral body



图 2 TOCA 角测量方法: C₂ 椎体后缘连线(a)与硬腭平行线(b)相交所成的角

Fig.2 Measurement of TOCA angle: angle formed between posterior line of C₂ vertebral body (a) and parallel line of bony palate

1.5 统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计学软件进行统计学分析,定数资料数据采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,将所得数据分别按男女组及不同年龄组进行统计学处理,不同性别 OCA 及 TOCA 数据比较采用独立样本 *t* 检验,不同年龄组之间数据采用单因素方差分析。OCA 及 TOCA 之间相关性分析采用 Pearson 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 OCA 角

本组 75 例不同年龄人群男性 OCA 角组平均值(14.71 ± 3.09)°($5.40^\circ\sim 21.82^\circ$);75 例不同年龄人群女性 OCA 角平均值(14.22 ± 4.27)°($4.43^\circ\sim 25.45^\circ$)。不同性别组间 OCA 角比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。将上述共 150 例男性及女性按照年龄 5 个不同年龄组的 OCA 角进行单因素方差分析,各年龄组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1-2。

表 1 不同性别组间 OCA 角及 TOCA 角的比较($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

Tab.1 Comparison of OCA and TOCA angles between male and female group($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

组别	例数	OCA 角	TOCA 角
男性	75	14.71±3.09	90.50±4.63
女性	75	14.22±4.27	90.57±6.67
<i>t</i> 值	-	0.808	0.074
<i>P</i> 值	-	0.421	0.941

表 2 150 例不同年龄组健康成年体检者各组间 OCA 角及 TOCA 角的比较($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

Tab.2 Comparison of OCA and TOCA angles at different ages($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

组别	例数	OCA 角	TOCA 角
20~29 岁组	30	15.33±4.12	89.11±5.39
30~39 岁组	30	15.25±3.02	89.74±4.92
40~49 岁组	30	13.79±3.79	90.64±6.38
50~59 岁组	30	13.22±3.95	92.01±4.94
60~70 岁组	30	14.74±3.41	91.15±6.90
<i>F</i> 值	-	0.829	1.113
<i>P</i> 值	-	0.512	0.357

2.2 TOCA 角

本组 75 例不同年龄人群男性 TOCA 角组平均值(90.50 ± 4.63)°($79.86^\circ\sim 104.50^\circ$);女性组 OCA 角平均值(90.57 ± 6.67)°($71.92^\circ\sim 106.18^\circ$)。不同性别组间 OCA 角比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。5 个不同年龄组的 TOCA 角进行比较,结果显示各年龄组

间差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1-2。

2.3 OCA 角与 TOCA 角的相关性

相关性研究发现本组数据中 OCA 角与 TOCA 角呈正相关($r=0.454, P < 0.01$),差异有统计学意义。

3 讨论

3.1 枕颈融合术中枕颈角度影像学测量方法

鉴于学术界对枕颈融合内固定术维持枕颈角在正常生理角度的重要性不断予以关注,学者对于枕颈角度影像学测量方法做了大量研究试图来指导临床工作^[3,5-12]。目前临床上最常用的枕颈融合术中枕颈角度影像学测量方法为有 4 种,前 3 种分别是采用 Chamberlain 线(硬腭后上缘与枕骨大孔后缘底部连线)、McGregor 线(硬腭后上缘与枕骨鳞部外板最低点连线)和 McRae(枕骨大孔前后缘)与 C₂ 椎体下缘切线的交角^[5-7]。Shoda 等^[6]对上述 3 种方法做了比较,得出结论 McGregor 线与 C₂ 椎体下缘切线的交角描述枕颈角的方法可重复性和可靠性最佳。第 4 种常用测量方法是 Phillips 等^[7]提出的 MacRae 线与 C₂ 下缘切线的作为枕颈角,该作者同时将 C₂ 棘突后上缘与枕骨隆突最短的距离定义为枕颈距;分别测量了 30 例颈椎在屈曲、中立及过伸位置的枕颈角度(平均值分别为 24.2°、44°和 57.2°),枕颈距(平均值分别为 21.5 mm、28 mm 和 14.8 mm),建议其测得的枕颈角与枕颈距作为枕颈融合术在术中固定枕颈区在生理弧度的参考依据。

临床工作中以 Chamberlain 线(硬腭后上缘与枕骨大孔后缘底部连线)或 McRae(枕骨大孔前后缘)作为术中测量的参考线之一的做法并不常用,因为 McRae 线的术中透视解剖标志枕骨大孔前后缘及 Chamberlain 线的枕骨大孔后缘底部连线在手术室 X 线片上难以识别。因此,McGregor 线与 C₂ 椎体下缘切线的交角(本研究的 OCA 角)的方法在临床上被广泛使用。Takami 等^[5]将 C₂ 椎体后缘连线与硬腭平行线相交所成的角(本研究的 TOCA 角)作为术中测量枕颈角的参考值,基于此方法并成功实施 6 例枕颈融合手术,认为该方法涉及的解剖标志在术中透视的图像易于识别,是一种简单、可靠并且便于术中应用的方法。非常遗憾的是,目前尚无我国正常人群 OCA 及 TOCA 角测量的数据。

3.2 本研究的发现及临床意义

本研究发现本组 OCA 角及 TOCA 角在性别上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在 40 岁后 OCA 角随年龄增加有逐渐减小趋势,但是各年龄组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$);与之相反,在 40 岁后 TOCA 角随年龄增加有增加的趋势,同样各年龄组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。相关性研究发现 OCA 角与

TOCA 角呈正相关($r=0.454, P<0.01$)。Matsunaga 等^[3]测量了 240 例 30~80 岁之间无症状的健康个体,男女各 120 例,发现正常成年人的 OCA 角在 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间, OCA 角在 40 岁后逐渐减小,并且女性 OCA 角在各个年龄组均高于男性组。遗憾的是,该作者没有提高详细的 OCA 角度数据。日本学者 Nojiri 等^[8]对 313 例健康志愿者(男 155 例,女 158 例)的测量结果显示男性 OCA 角为 $(14.5\pm 8)^{\circ}$, 女性为 $(16.0\pm 8.5)^{\circ}$; 而印度学者 Sherekar 等^[9]对 518 例无症状的健康个体(男 261 例,女 257 例)测量结果男性 OCA 角为 $(14.66\pm 9.50)^{\circ}$, 女性为 $(15.59\pm 8.26)^{\circ}$ 。本研究测得的 OCA 角与上述两项研究近似。

日本学者 Takami 等^[5]首次对 30 例无症状健康志愿者(男女各 15 例)进行 TOCA 角测量,角度在 $85^{\circ}\sim 118^{\circ}$ 之间,男性平均值为 97.1° , 女性平均值为 102.6° , 总体平均值为 $(99.9\pm 8.1)^{\circ}$; 本组数据男性及女性 TOCA 角组平均值分别为 $(90.50\pm 4.63)^{\circ}$ 和 $(90.57\pm 6.67)^{\circ}$, 尽管数值上均低于 Takami 等^[5]报告结果,但是由于本研究数据与该数据来自不同的总体,同时无法获取该研究的原始数据,尚无法得出本研究 TOCA 角与该项研究差异有统计学意义的结论。

本研究的另外一个发现是 OCA 角与 TOCA 角呈正相关($r=0.454, P<0.01$)。其价值是可以考虑二者联合应用作为术中提高测量枕颈角其准确性及精度的策略。原因如下:(1)理论上运用两种办法确定枕颈角其准确性及精度肯定高于单用一种方法。(2)理想的测量与评估术中枕颈角度的影像学方法应该是简单、可靠、可操作性强并且准确度高,目前尚无一种理想方法可以达到上述要求。

综上,本研究初步完善了西南地区不同年龄组人群的枕颈角度影像学数据,为枕颈融合术中选择合适的固定角度提供参考。在进行枕颈融合术前,应该常规测量术前 OCA 角及 TOCA 角等影像学参数,同时参考相应地区正常人群的数据,有助于将不稳的枕颈区固定在正常的生理角度。

参考文献

- [1] 孟阳,刘浩,戎鑫,等. 颅底凹陷症合并寰枢椎脱位患者枕颈角与下颈椎曲度的关系[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(1): 25-30.
MENG Y, LIU H, RONG X, et al. Relationship between occipitocervical angle and subaxial cervical alignment in patients with basilar invagination and atlantoaxial dislocation[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2017, 27(1): 25-30. Chinese.
- [2] Pan J, Huang D, Hao D, et al. Occipitocervical fusion: fix to C₂ or C₃ [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2014, 127: 134-199.
- [3] Matsunaga S, Onishi T, Sakou T. Significance of occipitoaxial angle in subaxial lesion after occipitocervical fusion [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(2): 161-165.
- [4] Bagley CA, Witham TF, Pindrik JA, et al. Assuring optimal physiologic craniocervical alignment and avoidance of swallowing-related complications after occipitocervical fusion by preoperative halo vest placement [J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(3): 170-176.
- [5] Takami T, Ichinose T, Ishibashi K, et al. Importance of fixation angle in posterior instrumented occipitocervical fusion [J]. Neurol Med Chir, 2008, 48(6): 279-282.
- [6] Shoda N, Takeshita K, Seichi A, et al. Measurement of occipitocervical angle [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29: E204-208.
- [7] Phillips FM, Phillips CS, Wetzel FT, et al. Occipitocervical neutral position. Possible surgical implications [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1999, 24(8): 775-778.
- [8] Nojiri K, Matsumoto M, Chiba K, et al. Relationship between alignment of upper and lower cervical spine in asymptomatic individuals [J]. J Neurosurg, 2003, 99(1): 80-83.
- [9] Sherekar SK, Yadav YR, Basoor AS, et al. Clinical implications of alignment of upper and lower cervical spine [J]. Neurol India, 2006, 54(3): 264-267.
- [10] Riel RU, Lee MC, Kirkpatrick JS. Measurement of a posterior occipitocervical fusion angle [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(1): 27-29.
- [11] Tan J, Liao G, Liu S. Evaluation of occipitocervical neutral position using lateral radiographs [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9(1): 1-5.
- [12] Meng Y, Chen H, Lou J, et al. Posterior distraction reduction and occipitocervical fixation for the treatment of basilar invagination and atlantoaxial dislocation [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2016, 140: 60-67.

(收稿日期: 2018-03-29 本文编辑: 李宜)