

小儿肩关节不稳定的肩胛关节突X线参数分析

ANALYSIS OF ROENTGENOLOGIC PARAMETERS OF THE ARTICULAR PROCESS OF THE SCAPULA IN CHILDREN WITH INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT

© Ya.N. Proshchenko, S.A. Lukyanov

H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia

■ For citation: Proshchenko YaN, Lukyanov SA. Analysis of roentgenologic parameters of the articular process of the scapula in children with instability of the shoulder joint. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2020;8(3):275-280. <https://doi.org/10.17816/PTORS33878>

Received: 24.04.2020

Revised: 15.07.2020

Accepted: 24.08.2020

论证: 肩关节脱位频率在所有肢关节中排名第一。与此同时, 肩关节复发性不稳定在儿童和青少年的绝大多数病例中发展, 并可导致持续性疼痛综合征。根据文献, 肩胛骨关节突的空间位置特征可以被认为是成人肩关节不稳定发展的危险因素。同时, 关于表征肩胛骨关节突空间位置的指标对儿童和青少年肩关节不稳发生的影响, 目前尚无可靠的数据, 这是我们的研究对象。

目的是阐明肩胛关节突的形状和倾斜的改变对儿童肩关节不稳定的影响。

材料与方法。 本文对42例习惯性肩关节脱位和非创伤起源的任意位错患儿的临床资料进行了分析。创伤性和非创伤性肩关节不稳定组儿童的平均年龄分别为 15.57 ± 1.75 岁和 15.07 ± 1.64 岁。

结果。 数据的统计处理显示, 肩关节外伤性和非创伤性不稳定组之间的肩胛骨关节突的形状和倾斜的参数没有显著差异。还应注意的是, 版本和倾斜指标的平均值均在正常值范围内。

结论。 因此, 可以认为在11—17岁时, 肩关节的动态和静态软组织稳定剂对肩关节不稳定的形成起主导作用。

关键词: 肩关节不稳定; 习惯性肩关节脱位; 倾斜; 版本; 肩臼; 儿童。

Background. The frequency of occurrence of dislocation of the shoulder joint is the highest among that for all other limb joints. Simultaneously, recurrent instability of the shoulder joint develops majorly in children and adolescents, which, in the future, lead to the development of persistent pain syndrome. Past evidence indicate that the features of the spatial positioning of the articular process of the scapula can be considered as a risk factor toward the development of instability in the shoulder joint among adult patients. However, there is no reliable data in the literature regarding the influence of tilt and rotation of the shoulder blade glenoid on the occurrence of instability in the shoulder joint among children and adolescents. Encouraged, we undertook this subject for our study.

Aim. To clarify the impact of changes in the version and inclination of the glenoid on the instability of the shoulder joint among children.

Materials and methods. We analyzed the survey data of 42 children with a habitual dislocation of the shoulder of traumatic and atraumatic origins. The average ages of the examined children were 15.57 ± 1.75 and 15.07 ± 1.64 years, respectively, for those with shoulder instability of traumatic and atraumatic origins, respectively.

Results. Statistical data processing revealed no significant differences in the versioning and inclination of the glenoid process between the groups with traumatic and atraumatic instabilities of the shoulder joint. Notably, the average values of versioning and inclination indicators were in the normal range.

Conclusion. Based on our results, we suggest that, in the childhood, the dynamic and static soft tissue stabilizers of the shoulder joint play the leading role in the formation of instability of the shoulder joint.

Keywords: instability of the shoulder joint; recurrent dislocation of the shoulder; inclination; version; glenoid; children.

肩关节脱位频率在所有四肢关节中居首位,每10万人中有11.2例脱位[1,2]。与此同时,复发性肩关节不稳定在96-100%的儿童和青少年中发展,可导致持续性疼痛综合征,肩关节功能受损。在一些患者中,肩关节不稳定的发展并未出现急性创伤冲击:这些患者约占所有肩关节不稳定患者的1%[3,4]。

外伤性肩关节脱位通常是由于上肢在外展、外旋位受力所致,或更罕见的情况下直接影响肩关节,而在85%—95%情况下为前位脱位[5]。

非创伤性肩关节脱位通常在5-7岁时诊断出来,通常是双侧病变,以肩关节脱位反复发作为特征,无创伤性影响,在影响不大发生在日常生活中[6]。

根据发生的原因,区分以下原因在儿童肩关节不稳定:肩胛骨关节突纤维性唇部发育不全与非创伤性发育不稳定;创伤发生不稳定时,肩关节软组织稳定剂如韧带、关节唇、肩关节囊、二头肌腱等的损伤[7-9]。

根据文献,肩胛骨关节突的空间位置特征可被认为是肩关节前不稳定发展的危险因素[10-12]。

肩胛骨关节突的空间位置(或偏差)在两个平面上考虑。首先,评估关节突在水平面上相对于肩胛骨轴向前或向后(前倾或后倾)的旋转情况。在正常情况下,其范围从2度的前倾到9度的后倾[4,13]。关于肩关节后斜的数据表明,这是导致肩关节后不稳定发展的重要解剖因素[7-9]。

其次,分析肩胛骨关节突的位置一倾斜。这是相对于肩胛骨体轴线的垂直平面上上下方向的偏差,通常为上倾斜7.0度到下倾斜15.3度。Rouleau等人(2010)认为[14],肩胛骨关节突倾角超过正常值可能影响不稳

定的形成,是肩关节内结构损伤的危险因素[4,9,13]。

Churchill等人(2001)、Rouleau等人(2010)、Inui等人(2018)认为[4,13,14],要评估肩关节骨结构的空間关系,可使用以下一种或多种方法:数字X线摄影、计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)[4,13,14]。

考虑到数据,提出明确的兴趣的原因和肩胛骨的关节的解剖学变化过程,在文学和缺乏可靠的数据倾斜的影响和肩胛骨的关节的旋转过程在肩关节不稳定的发生在儿童和青少年,我们选择这个主题作为我们研究的主题。

目的是阐明肩胛关节突的形状和倾斜的改变对儿童肩关节不稳定的影响。

材料与方法

本文对2018-2019年接受手术治疗的42例习惯性肩关节脱位和非创伤起源的任意位错患儿的临床资料进行了分析。研究对象的年龄在11岁到17岁之间。分为两组:外伤性肩关节不稳定组(TISJ)28例,非创伤性肩关节不稳定组(AISJ)14例。各组患者在性别、年龄和病灶的侧面上没有显著差异。

在研究中使用了磁共振成像、计算机断层扫描和统计方法。

MRI在Philips Panorama HF0 1.0 T设备(Philips,美国)上进行:标准方案包括抑制脂肪组织信号的质子加权脉冲序列(PS)、矢状位、轴位和冠状位投影的T2加权图像(WI)和T1-加权图像。截面厚度为3毫米。多层螺旋CT在Philips Brilliance KT 64设备(飞利浦,美国)上进行。在轴面和正面进行切片。

对CT和MRI的数字图像进行分析，并对表征肩胛骨关节突空间位置的参数进行评估。

1. 根据多层螺旋 CT数据，采用Friedman等人[15]的方法评估肩胛骨关节突的版本（肩胛骨关节突前后方向的斜率）。轴向切面的第一条线穿过肩胛骨关节突中心，穿过其前后极点（ AB ）。第二条线在关节窝的中点和肩胛体的内侧端之间（ CD ）。然后从角 a （第一行与第二行之间的角）减去90度，计算关节盂面角度。若角度为负值，则肩胛骨关节突位于后仰位置，若角度为正值，则位于前倾位置（图1）。

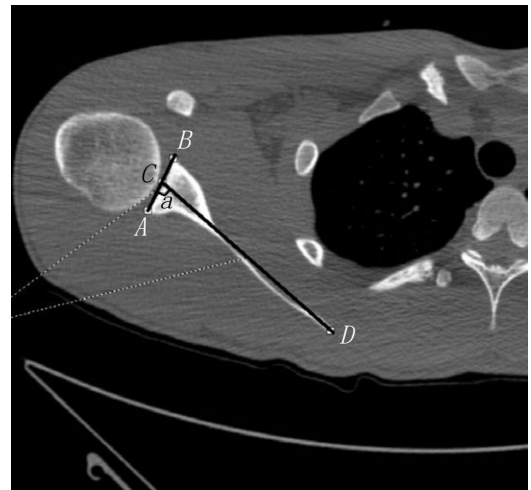


图1 根据Friedman等人定义关节盂： AB —连接肩胛骨关节突前后缘的线； CD —肩胛骨轴线；角 a — AB 线和 CD 线之间的角（肩胛骨关节突的角度）

2. 倾角（肩胛骨关节突的上、下方向的斜率）通过MRI数据评估，采用Maurer等人提出的方法[16]。选择冠状斜位影像，显示肩胛骨冈上窝的最深点。第一条线画在肩胛骨关节突（ AB ）的最高处和最低点之间，第二条线画在沿着肩胛骨体轴（ CD ）穿过脊上肌窝最深的地方。然后从角 a （第一条线与第二条线之间的角）减去90度，计算关节盂倾角的角度。尾部倾斜（下）在计算角度的正值处确定，而颅倾斜（上）在负值处确定（图2）。



图2 根据Maurer等人定义关节盂： AB —肩胛骨关节突上下点之间的连线； CD —肩胛骨轴线；角 a — AB 线与 CD 线之间的夹角（肩胛骨关节突的倾斜角）

使用Excel 2019和SPSS V. 23进行统计分析。差异显著性水平采用Mann-Whitney U 检验。

结果

本表为TISJ组和AISJ组患者根据多层螺旋CT和MRI数据获得的肩胛骨关节突形态和倾斜值的结果。

采用Mann-Whitney U 检验的统计数据处理显示，TISJ组和AISJ组在肩胛关节突的形态和倾斜参数上没有显著差异。还需

要注意的是，Churchill等人[13]给出的版本和倾斜指标的平均值均在正常值范围内（见表）。

讨论

在成人人群中，揭示了肩胛骨关节突的空间位置与肩关节不稳定形成的关系。Wirth等人[17]显示了过度的后移对肩关节复发后不稳定形成的影响。如果肩胛骨的关

根据Churchill等人(2001)的肩关节创伤性和非创伤性不稳定组儿童的版本和倾斜值指标及参考值

指标	TISJ (M ± SD)	AISJ (M ± SD)	参考值 (Churchill等人, 2001年)
肩胛骨关节突的版本 (根据Friedman等人)	-6.29 ± 4.97	-7.14 ± 9.96	-9.50-10.50
肩胛骨关节突的倾斜 (根据Maurer等人)	-6.74 ± 5.78	-7.14 ± 9.96	-7.00-15.30

注: TISJ — 外伤性肩关节不稳定性; AISJ — 非创伤性肩关节不稳定性。

节突有一个尾部倾斜, 肱骨头前后移位和脱位的风险可能更高。颅倾斜可能是冈上肌腱损伤的一个危险因素[18-20], 从已证实的有效性的角度来看, 通过矫直截骨术来矫正关节过程版本的文章非常值得怀疑[21]。同时, 目前尚无研究对肩关节不稳定儿童的肩关节骨结构空间关系特征进行研究。

结论

在这项研究中, 我们分析肩胛关节突的形状和倾斜在儿童肩关节外伤性非创伤性不稳定中的价值。两组不稳定发病机制不同的患者, 其各项指标及其标准值均无显著差异。因此, 可以认为在11—17岁时, 肩关节的动态和静态软组织稳定剂对肩关节不稳定的形成起主导作用。由于所提样本的年龄限制, 以及缺乏直接针对儿童人口的表征肩胛骨关节突空间位置的标准指标值, 所作的结论不能成为最终结论。

因此, 有必要进一步研究不同年龄组儿童肩胛骨关节突空间位置对不同来源肩关节不稳定形成的影响。

附加信息

资金来源。 作者声称这项研究没有资金支持。

利益冲突。 作者声明本篇文章的发表方面不存在明显或潜在的利益冲突。

伦理审查。 该研究由俄罗斯联邦卫生部 National medical research center of pediatric traumatology and orthopedics named after G. I. Turner 的地方伦理委员会讨论并批准(2020年4月27日第20-1号议定书)。患者及其法律代表对检查、治疗、在科学文献中发表研究结果、在教育过程中使用信息以及其他目的表示知情同意。

作者贡献

Ya. N. Proshchenko — 研究概念与设计, 数据收集与处理, 文章撰写。

S. A. Lukyanov — 数据的选择和处理, 文章的撰写。

作者都对文章的研究和准备做出了重大贡献, 在发表前阅读并批准了最终版本。

References

1. Brophy RH, Marx RG. The treatment of traumatic anterior instability of the shoulder: Nonoperative and surgical treatment. *Arthroscopy*. 2009;25(3):298-304. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.12.007>.
2. Robinson CM, Dobson RJ. Anterior instability of the shoulder after trauma. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86-B(4):469-479. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b4.15014>.
3. Deitch J, Mehlman CT, Foad SL, et al. Traumatic anterior shoulder dislocation in adolescents. *Am J Sports Med*. 2003;31(5):758-763. <https://doi.org/10.1177/03635465030310052001>.
4. Inui H, Nobuhara K. Glenoid osteotomy for atraumatic posteroinferior shoulder instability associated with glenoid dysplasia. *Bone Joint J*. 2018;100-B(3):331-337. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B3.BJJ-2017-1039.R1>.

5. Olds M, Donaldson K, Ellis R, Kersten P. In children 18 years and under, what promotes recurrent shoulder instability after traumatic anterior shoulder dislocation? A systematic review and meta-analysis of risk factors. *Br J Sports Med.* 2016;50(18):1135-1141. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095149>.
6. Проценко Я.Н., Дроздецкий А.П., Овсянкин А.В., Бортулев П.И. Вывих в плечевом суставе у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2011. – № 2. – С. 57–62. [Proshchenko YN, Drozdetskiy AP, Ovsyankin AV, Bortulev PI. Vyvikh v plechevom sustave u detey. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery.* 2011;(2):57-62. (In Russ.)]
7. Aygun U, Calik Y, Isik C, et al. The importance of glenoid version in patients with anterior dislocation of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25(12):1930-1936. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.09.018>.
8. Проценко Я.Н., Баиндурашвили А.Г., Брянская А.И., и др. Формы нестабильности плечевого сустава у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 4. – С. 41–46. [Proshchenko YN, Baidurashvili AG, Bryanskaya AI, et al. Formy nestabil'nosti plechevogo sustava u detey. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery.* 2016;4(4):41-46. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PTORS4441-46>.
9. Di Giacomo G, Piscitelli L, Pugliese M. The role of bone in glenohumeral stability. *EFORT Open Rev.* 2018;3(12):632-640. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.180028>.
10. Hohmann E, Tetsworth K. Glenoid version and inclination are risk factors for anterior shoulder dislocation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(8):1268-1273. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.03.032>.
11. Owens BD, Campbell SE, Cameron KL. Risk factors for anterior glenohumeral instability. *Am J Sports Med.* 2014;42(11):2591-2596. <https://doi.org/10.1177/0363546514551149>.
12. Peltz CD, Zauel R, Ramo N, et al. Differences in glenohumeral joint morphology between patients with anterior shoulder instability and healthy, uninjured volunteers. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(7):1014-1020. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.03.024>.
13. Churchill RS, Brems JJ, Kotschi H. Glenoid size, inclination, and version: An anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10(4):327-332. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.115269>.
14. Rouleau DM, Kidder JF, Pons-Villanueva J, et al. Glenoid version: How to measure it? Validity of different methods in two-dimensional computed tomography scans. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(8):1230-1237. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.01.027>.
15. Friedman RJ, Hawthorne KB, Genez BM. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. *J Bone Joint Surg.* 1992;74(7):1032-1037. <https://doi.org/10.2106/00004623-199274070-00009>.
16. Maurer A, Fucentese SF, Pfirrmann CW, et al. Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21(8):1096-1103. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.07.010>.
17. Wirth MA, Seltzer DG, Rockwood CA. Recurrent posterior glenohumeral dislocation associated with increased retro version of the glenoid. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;Nov;(308):98-101. <https://doi.org/10.1097/00003086-199411000-00016>.
18. Tokgoz N, Kanatli U, Voyvoda NK, et al. The relationship of glenoid and humeral version with supraspinatus tendon tears. *Skeletal Radiol.* 2007;36(6):509-514. <https://doi.org/10.1007/s00256-007-0290-x>.
19. Yanagawa T, Goodwin CJ, Shelburne KB, et al. Contributions of the individual muscles of the shoulder to glenohumeral joint stability during abduction. *J Biomech Eng.* 2008;130(2):021024. <https://doi.org/10.1115/1.2903422>.
20. Chalmers PN, Beck L, Granger E, et al. Superior glenoid inclination and rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(8):1444-1450. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.02.043>.
21. Nyffeler RW, Sheikh R, Atkinson TS, et al. Effects of glenoid component version on humeral head displacement and joint reaction forces: An experimental study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(5):625-629. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2005.09.016>.

Information about the authors

Yaroslav N. Proshchenko — MD, PhD, Research Associate. H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3328-2070>. E-mail: yar2011@list.ru.

Sergey A. Lukyanov* — Clinical Resident. H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8278-7032>. E-mail: Sergey.lukyanov95@yandex.ru.