

·述评·

儿童股骨颈骨折的治疗:闭合复位还是开放复位?



全文二维码

开放科学码

汪文涛 陈顺有

【摘要】 儿童股骨颈骨折治疗的复位方式(闭合复位或开放复位)存在争议,争议点主要集中在开放复位是否会影响股骨头血供以及复位质量的差异是否与股骨头坏死发生有关等问题上。本文结合近年来相关不同年龄段股骨头血供来源和股骨头坏死风险因素的研究进展,对儿童股骨颈骨折治疗的复位方式进行分析和评述。

【关键词】 股骨颈骨折/外科学;治疗结果;儿童

【中图分类号】 R726.8 R683.42

Commentary: Treatment of femoral neck fractures in children: closed versus open reduction. Wang Wentao, Chen Shunyou. Department of Pediatric Orthopedics, Fuzhou Second Hospital Affiliated to Xiamen University, Fuzhou, 350007. Corresponding author: Chen Shunyou, Email: csy508@163.com

【Abstract】 The treatment method of closed versus open reduction for femoral neck fractures has remained controversial in children. It boils down to the vital issues of whether open reduction affects blood supply of femoral head and whether the difference of reduction quality is correlated with the occurrence of avascular necrosis (AVN) of the femoral head. This commentary addressed the reduction method according to blood supply of femoral head in different age groups and various risk factors for AVN reported in the previous studies.

【Key words】 Femoral Neck Fractures/SU; Treatment Outcome; Child

儿童股骨颈骨折占有所有儿童骨折的0.3%~0.5%,常由高能量损伤所致,多伴有较严重的并发症,如股骨头坏死(avascular necrosis, AVN)、髋内翻畸形和股骨近端骺板早闭等^[1-4]。其中20%~29%的患儿会出现AVN,这部分患儿预后最差^[1-4]。如何降低AVN发生率是儿童股骨颈骨折治疗的关键。复位方式(闭合复位或开放复位)是否会影响AVN发生率仍存在争议,争议点主要集中在开放复位是否会影响股骨头血供、复位质量的差异是否与AVN发生有关等问题上^[5]。近年来,随着学者们对股骨头血供来源以及AVN风险因素认识的不断深入,儿童股骨颈骨折的治疗观念也发生了变化。本文系统回顾了相关股骨头血供来源和AVN风险因素的最新研究成果,旨在探讨儿童股骨颈骨折的治疗应采取何种复位方式。

一、不同年龄段儿童股骨头的血供来源

二十世纪五十年代,以Trueta为代表的学者们通过向血管内注射硫酸钡造影剂后发现,股骨头血供来源会随着年龄的增加逐渐发生变化^[6-8]。Trueta等^[6]获得的造影图像显示,0~4岁和4~8岁儿童股骨头血供主要来源于骨外血管,分别为干骺端动脉和外侧骺动脉。随着骺板骨化的开始(8~9岁),髓腔内的血管逐渐穿过骺板以滋养股骨头,而骨外血管的作用逐渐减弱甚至消失,直至骺板闭合后渐渐恢复。骺板闭合后,股骨头血供主要来源于旋股内侧动脉、旋股外侧动脉和圆韧带动脉等三组血管的联合供血。直至二十世纪末,Gautier等^[9]进一步研究发现,旋股内侧动脉深支是股骨头血供的最主要来源,而旋股外侧动脉和圆韧带动脉对股骨头血供的贡献非常有限。

旋股内侧动脉深支位于股骨近端后侧,沿股骨近端上行并分出上、下、前支持带动脉等多条分支。学者

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.07.001

基金项目:福建省卫生计生科研人才培养医学创新课题项目(编号:2017-CX-46)

作者单位:厦门大学附属福州第二医院小儿骨科(福建省福州市,350007)

通信作者:陈顺有,Email: csy508@163.com

们通过二维断层造影发现,股骨头血供来源于不同支持带动脉的分区供血^[6-9]。然而,随着近年来显微灌注和三维数字成像技术的成熟,分区供血理论受到质疑。Zhao等^[10]构建股骨头、颈部骨内外的三维血供架构模型后发现,股骨头的多血供来源之间在骨内相互连通,且越靠近股骨颈中心区域吻合支越多,并强调骨内血管对股骨头血供的重要性。该研究还发现,上、下、前支持带动脉的解剖特点存在差异。上支持带动脉管径较粗,且靠近股骨颈上方皮质;下支持带动脉管径仅次于上支持带动脉,离股骨颈下方皮质较远,结构稳定且变异较小,大部分股骨颈骨折患者的下支持带动脉多保持完整;前支持带动脉管径较小,对股骨头血供的贡献有限,且常表现出血管缺如等解剖变异。

二、复位方式与 AVN 的关系

目前,儿童股骨颈骨折开放复位多采用 Smith-Peterson 入路。通过沿股骨颈纵轴切开前侧关节囊,达到直视下骨折端的复位。基于股骨头血供的解剖特点,因年龄较小(0~8岁)的儿童股骨头血供主要来源于位于后外侧的营养血管(干骺端动脉和外侧骺动脉),故前侧关节囊切开不加重股骨头血供的破坏。同样,对较大年龄儿童(>8岁)而言,因位于股骨颈前方的前支持带动脉对股骨头血供的贡献有限,且该年龄段儿童的股骨头血供主要来源于骨内与骨外血管相互连通的血管网,前侧营养血管损伤可由其他血管代偿供应。因此,前侧关节囊切开复位骨折端理论上不影响儿童股骨头的血供。诸多研究者认为,儿童股骨颈发生骨折时伴随股骨头营养血管的断裂、牵扯和嵌顿,是导致 AVN 发生的主要原因。Wang等^[11]的一项涉及239例儿童股骨颈骨折的多中心研究结果表明,年龄较大(12岁)的患儿 AVN 发生率较高,并认为该现象主要与大龄患儿股骨颈骨折时直接引起的骨内营养血管损伤有关。Wang等^[12]开展的另外一项多中心研究结果表明,移位程度的严重性与 AVN 发生率呈正相关,移位越大,股骨头营养血管的损伤概率也越大。另外,该研究发现侧位影像片上骨折远端向后侧移位患儿 AVN 发生率高于骨折远端向前侧、内侧或外侧移位的患儿,进一步证实位于股骨近端后侧的旋股内侧动脉深支损伤的危害性^[12]。

复位方式是否为 AVN 的风险因素存在争议,主要与样本量有关。Varshney^[13]、Dendane^[14]、Stone^[15]和 Song^[16]等分析小样本(未超过30例)病例资料后发现,复位方式是 AVN 的风险因素。然而,较多学者通过大样本量的研究后否认了该观点^[17-20]。Spence等^[19]回顾性分析70例儿童股骨颈骨折病例资料后发现,开放复位不加重股骨头血供的破坏;Alkhatib等^[20]的 Meta 分析(纳入70例病例)结果同样显示,复位方式不是 AVN 的风险因素(表1)。

表1 复位方式是否 AVN 风险因素的既往文献报道

Table 1 Whether or not reduction method was a risk factor for AVN in previous studies

第一作者	样本量 (n)	发表时间 (年)	发表期刊名称	复位方式是否 AVN 的风险因素
Varshney MK ^[13]	21	2009	<i>J Orthop Trauma</i>	是
Dendane MA ^[14]	21	2010	<i>Orthop Traumatol Surg Res</i>	是
Stone JD ^[15]	22	2015	<i>Orthopedics</i>	是
Song KS ^[16]	27	2010	<i>J Bone Joint Surg [Br]</i>	是
Inan U ^[17]	39	2009	<i>J Child Orthop</i>	否
Riley PM ^[18]	44	2015	<i>J Orthop Trauma</i>	否
Spence D ^[19]	70	2016	<i>J Pediatr Orthop</i>	否
Alkhatib N ^[20]	70	2019	<i>Int Orthop</i>	否
Wang WT ^[11]	239	2019	<i>Bone Joint J</i>	否

临床上有部分研究人员发现,明显移位的儿童股骨颈骨折(尤其是 Delbet II 型和 III 型)其骨折端出血可引起短时间内关节囊内压力增高,可能导致营养血管痉挛或者栓塞,他们认为早期开放复位可以实现关节囊的减压,降低 AVN 的发生率^[16]。然而,也有更多学者发现,关节囊内减压并不能减少 AVN 的发生^[4,15,19]。由于明显移位的股骨颈骨折大多伴有支持带或关节囊的破裂,骨折端出血可通过裂口渗透至周围软组织,骨折后关节囊内是否有明显的压力增高仍有待进一步研究。另外,越来越多的研究表明手术时机(<24 h 或 ≥24 h)不是 AVN 发生的风险因素^[11,17-19,20]。因此笔者认为,早期关节囊内减压不应该作为复位方式选择的重要参考因素。

三、闭合复位时的复位质量

近年来,诸多大样本量研究报道认为复位质量不是 AVN 的风险因素^[11,18,19]。然而,该结论主要针对所有采用闭合或开放复位治疗的儿童股骨颈骨折群体,并不一定适合于单纯采用闭合复位治疗的患儿。Wang 等^[11]回顾性分析 241 例儿童股骨颈骨折患者(103 例采取闭合复位,138 例采取开放复位)资料后证实,复位质量并不是 AVN 的风险因素,然而该研究人员却在 103 例采用闭合复位治疗的患儿中发现,解剖复位可降低 AVN 的发生率。Song 等^[16]研究发现,闭合复位患儿的 AVN 发生率较开放复位患儿高,可能是因为开放复位可获得更好的复位质量。因此笔者认为,对于闭合复位的患儿应实现骨折端的解剖复位。

闭合复位的复位质量与骨折端的移位程度以及术者的经验水平有关。有研究表明,移位程度越大,骨折的复位质量越差^[12]。由于闭合复位无法实现直视下骨折端的复位,对术者的经验水平要求较高,且反复多次暴力复位可能会增加骨折端对周围营养血管损伤的风险,并延长手术时间和增加患儿的射线暴露次数。另外,反复多次暴力复位还会造成股骨近端骺板的医源性损伤,增加股骨近端骺板早闭的风险^[4]。因此笔者建议,若术者通过尝试轻柔闭合复位后仍无法达到骨折端的解剖复位,应早期选取开放复位的方式进行直视下骨折端的复位。

目前,尽管多项生物力学研究采用有限元分析等方法得出,成人股骨颈骨折阳性支撑(股骨矩支撑)复位可有效降低术后髋内翻畸形的发生率,但是该结果并不一定适用于儿童^[21,22]。由于儿童骨膜较厚,骨折愈合较快,且髋内翻畸形具有一定的重塑可能,股骨颈骨折是否需刻意要求阳性支撑复位仍有待进一步的临床研究。另外,由于儿童股骨矩尚未形成坚硬的结构,其发育与股骨颈颈干角和前倾角的变化同步,故刻意强调股骨矩支撑复位可能增加术后髋内翻畸形的风险^[6]。因此笔者认为,解剖复位应是术者努力追求的目标,若闭合复位无法达到满意的复位质量,应尽早采取开放复位。

总之,笔者认为,因开放复位不影响 AVN 的发生率,故复位质量的差异应是术者决定儿童股骨颈骨折复位方式的主要参考因素。若经过轻柔的闭合复位后仍不能达到满意的复位质量(解剖复位),术者应果断及时采用开放复位。尽管如此,如何选择复位方式仍是今后一段时期内争论的焦点。多项研究虽已表明复位方式不是 AVN 的风险因素,但儿童股骨颈骨折仍有较高的髋内翻畸形(约 18%)和股骨近端骺板早闭(20%~62%)等并发症的发生率^[1-4]。因此,复位方式的选择仍需综合考虑出现其他并发症的可能,而这正是目前研究报道尚未深入的地方。

参考文献

- 1 Leung PC, Lam SF. Long-term follow-up of children with femoral neck fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1986, 68(4): 537-540.
- 2 Davison BL, Weinstein SL. Hip fractures in children: a long-term follow-up study[J]. J Pediatr Orthop, 1992, 12(3): 355-358. DOI:10.1097/01241398-199205000-00014.
- 3 Mirdad T. Fractures of the neck of femur in children: an experience at the Aseer Central Hospital, Abha, Saudi Arabia[J]. Injury, 2002, 33(9): 823-827. DOI:10.1016/s0020-1383(02)00013-x.
- 4 Yeranossian M, Horneff JG, Baldwin K, et al. Factors affecting the outcome of fractures of the femoral neck in children and adolescents: a systematic review[J]. Bone Joint J, 2013, 95-B(1): 135-142. DOI:10.1302/0301-620X.95B1.30161.
- 5 Patterson JT, Tangtiphaiboonantana J, Pandya NK. Management of pediatric femoral neck fracture[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(12): 411-419. DOI:10.5435/JAAOS-D-16-00362.
- 6 Trueta J, Harrison MH. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man[J]. J Bone Joint Surg Br, 1953, 35-B(3): 442-461.
- 7 Tucker FR. Arterial supply to the femoral head and its clinical importance[J]. J Bone Joint Surg Br, 1949, 31B(1): 82-93.
- 8 Judet J, Judet R, Lagrange J, et al. A study of the arterial vascularization of the femoral neck in the adult[J]. J Bone Joint Surg Am, 1955, 37-A(4): 663-680.
- 9 Gautier E, Ganz K, Krügel N, et al. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82(5): 679-683. DOI:10.1302/0301-620x.82b5.10426.
- 10 Zhao D, Qiu X, Wang B, et al. Epiphyseal arterial network and inferior retinacular artery seem critical to femoral head perfusion in adults with femoral neck fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2017, 475(8): 2011-2023. DOI:10.1007/s11999-017-5318-5.

- 11 Wang WT, Li YQ, Guo YM, et al. Risk factors for the development of avascular necrosis after femoral neck fractures in children: a review of 239 cases[J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(9): 1160-1167. DOI: 10.1302/0301-620X.101B9. BJJ-2019-0275. R1.
- 12 Wang WT, Li YQ, Guo YM, et al. Initial displacement as a risk factor for avascular necrosis of the femoral head in pediatric femoral neck fractures: a review of one hundred eight cases[J]. Int Orthop, 2020, 44(1): 129-139. DOI: 10.1007/s00264-019-04429-4.
- 13 Varshney MK, Kumar A, Khan SA, et al. Functional and radiological outcome after delayed fixation of femoral neck fractures in pediatric patients[J]. J Orthop Traumatol, 2009, 10(4): 211-216. DOI: 10.1007/s10195-009-0072-4.
- 14 Dendane MA, Amrani A, El Alami ZF, et al. Displaced femoral neck fractures in children: are complications predictable? [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2010, 96(2): 161-165. DOI: 10.1016/j.rcot.2010.02.004.
- 15 Stone JD, Hill MK, Pan Z, et al. Open reduction of pediatric femoral neck fractures reduces osteonecrosis risk[J]. Orthopedics, 2015, 38(11): e983-e990. DOI: 10.3928/01477447-20151020-06.
- 16 Song KS. Displaced fracture of the femoral neck in children: open versus closed reduction[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(8): 1148-1151. DOI: 10.1302/0301-620X.92B8.24482.
- 17 Inan U, Köse N, Omeroglu H. Pediatric femur neck fractures: a retrospective analysis of 39 hips[J]. J Child Orthop, 2009, 3(4): 259-264. DOI: 10.1007/s11832-009-0180-y.
- 18 Riley PM Jr, Morscher MA, Gothard MD, et al. Earlier time to reduction did not reduce rates of femoral head osteonecrosis in pediatric hip fractures[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(5): 231-238. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000226.
- 19 Spence D, DiMauro JP, Miller PE, et al. Osteonecrosis after femoral neck fractures in children and adolescents: analysis of risk factors[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(2): 111-116. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000424.
- 20 AlKhatib N, Younis MH, Hegazy A, et al. Early versus late treatment of paediatric femoral neck fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. Int Orthop, 2019, 43(3): 677-685. DOI: 10.1007/s00264-018-3998-4.
- 21 Xiong WF, Chang SM, Zhang YQ, et al. Inferior calcar buttress reduction pattern for displaced femoral neck fractures in young adults: a preliminary report and an effective alternative[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 70. DOI: 10.1186/s13018-019-1109-x.
- 22 Zhang YQ, Chang SM. Mechanism of "Gotfried reduction" in femoral neck fracture[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(12): e291. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000007.

(收稿日期: 2020-05-09)

本文引用格式:汪文涛, 陈顺有. 儿童股骨颈骨折的治疗: 闭合复位还是开放复位? [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(7): 561-564. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.07.001.

Citing this article as: Wang WT, Chen SY. Commentary: Treatment of femoral neck fractures in children: closed versus open reduction[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(7): 561-564. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.07.001.

投稿须知

本刊为月刊出版, 欢迎广大作者踊跃投稿。投稿需附单位推荐信, 请自本刊官网投稿, 网址: www.jcps2002.com。联系地址: 湖南省长沙市梓园路 86 号(湖南省儿童医院内), 临床小儿外科杂志编辑部, 邮编: 410007, 联系电话: 0731-85356896, 传真: 0731-85383982, Email: china_jcps@sina.com。投稿前, 请做好以下形式审查:

- ☐ 是否有中英文标题
- ☐ 是否有中英文摘要
- ☐ 文中图表是否有中英文标题
- ☐ 参考文献各要素是否标引齐全, 是否有 DOI 编码
- ☐ 中文参考文献是否为中英文双语著录
- ☐ 欢迎引用本刊文献
- ☐ 稿件是否为可编辑的 doc 或者 docx 格式