

关于桡骨头半脱位的现代观点

CURRENT VIEWS ON RADIAL HEAD SUBLUXATION

© A.L. Petrushin¹, S.V. Bragina², P.A. Berezin²¹ Karpogory Central District Hospital, Russia, Arkhangelsk Region, Karpogory, Russia;² Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

■ For citation: Petrushin AL, Bragina SV, Berezin PA. Current views on radial head subluxation. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2019;7(4):113-124. <https://doi.org/10.17816/PTORS74113-124>

Received: 06.08.2019

Revised: 16.10.2019

Accepted: 09.12.2019

论证: 桡骨小头半脱位是儿童最常见的损伤, 占这个年龄段儿童总数的2.6%。在39-82%的病例中, 损伤机制是肱骨牵引, 但在跌倒等情况下可发生半脱位, 19-51%的病例中, 损伤机制尚不清楚。

目的对文献资料进行归纳、整理, 对桡骨小头半脱位的患病率、病因、发病机制、诊断和治疗现状提出看法。

材料与方法: 对文学资源的搜索使用了PubMed、PubMed Central、Google Scholar、CNKI-Scholar、CYBERLENINCA和eLibrary数据库。来源的样本大多限于2000-2019年。

结果: 导致半脱位的直接原因是肩关节腔内的环状韧带移位及其间置, 这是由于儿童肘关节的许多解剖特征所致。桡骨小头半脱位的诊断是基于病史和临床资料, 而X线和超声检查是在临床图像不清楚时进行, 以排除骨折。治疗的主要方法是闭合复位, 有两种方法: 旋后屈曲法及极度旋前法。根据现代研究, 倾向于使用极度旋前法: 它在重新定位尝试的次数方面更有效率, 技术上更简单, 而且可能不那么痛苦。有效复位后通常不需要固定, 肘关节功能完全恢复。桡骨小头半脱位后, 在5-46%的病例中, 会发生复发。与复发相关的因素是小于2岁的年龄。预防桡骨小头半脱位的目的是防止3岁以下儿童的肱骨被急剧牵引, 并训练儿童的家长或照顾者, 使其出现半脱位的症状, 以便及时为儿童提供帮助。

结论: 桡骨小头半脱位发生于儿童, 通常根据临床资料诊断。治疗包括闭合复位, 上肢功能恢复预后良好。

关键词: 桡骨小头半脱位; 肘关节; 肘关节损伤; 受伤的儿童; 上肢损伤; 关节损伤。

Background. Radial head subluxation is the most common injury in young children and accounts for 2.6% of the total population in this age group. In 39%–82% of cases, the mechanism of injury is the traction of the arm, but subluxation can occur during a fall and in other circumstances; in 19%–51% of cases, the mechanism of injury is unknown.

Aim. The purpose of this study is to generalize and arrange the available literature and data and present current views on the prevalence, etiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment of radial head subluxation in children.

Materials and methods. A literature search was performed using the PubMed, PubMed Central, Google Scholar, CNKI-Scholar, Cyberleninka, and eLibrary databases. The sample of sources was mainly limited to 2000–2019.

Results. The cause of subluxation is the displacement of the annular ligament and its interposition in the humeroradial joint. It is determined by a number of features of the elbow joint anatomy in young children. Diagnosis of radial head subluxation is based on history and clinical data; radiography and ultrasonography are used to obtain a clear clinical picture and to exclude fractures. The mainstay of treatment is a closed reduction, which is conducted via two

methods as follows: supination–flexion and hyperpronation. According to modern research data, preference is given to the hyperpronation method; it is more effective in terms of number of reduction attempts, is technically simpler and, possibly, less painful. Generally, immobilization after effective reduction is not required as the function of the elbow joint is fully restored. A consequence of radial head subluxation is recurrence, which occurs in 5%–46% of cases. A factor associated with recurrence is being less than two years of age. The prophylaxis of radial head subluxation is aimed at preventing forceful arm traction in children under three years of age and involves educating the parents or caregivers in the symptoms of subluxation to prevent late admission.

Conclusions. Radial head subluxation is found in young children and is mainly diagnosed clinically. The treatment consists of a closed reposition, and the prognosis for restoring limb function is favorable.

Keywords: radial head subluxation; elbow joint; elbow joint injuries; injuries in children; upper extremity trauma; joint injury.

桡骨小头半脱位（RHS）是儿童肘关节最常见的损伤之一，占上肢闭合性损伤紧急呼救总数的22%[1]。

高频率决定了社会经济意义的问题。这种损伤不属于严重的范畴，其99.7%的治疗开始和结束在门诊基础上的[2]。然而，尽管有良好的结果，RHS后会往往发生复发，导致重复，有时重复要求紧急医疗援助。

到目前为止，这种损伤在人群中的真实患病率、影像学诊断问题、一些发病机制和复发的危险因素还没有得到充分的研究。在俄罗斯现代医学文献中，尚未发现关于RHS 时流行病学、诊断和治疗策略问题。

本综述旨在系统总结及了解世界上处理此类损伤患者的经验。

本综述目的对RHS的患病率、病因、发病机制、诊断和治疗等方面的文献资料进行总结和整理。

材料与方法

文献检索主要通过PubMed、PubMed Central、Google Scholar、CNKI-Scholar、CYBERLENINCA、eLibrary等数据库进行，并采用下列的关键词：《桡骨小头半脱位》；radial head subluxation; pulled

elbow; nursemaid's elbow; elbow subluxation; elbow trauma in children; pronation douloureux本研究调查了俄语、英语和法语中包含有关RHS中流行病学、临床、诊断和治疗策略信息的来源（全文文章和文章摘要）。来源的样本大多限于2000–2019年。2000年以前发表的材料如果包含重要数据而没有在后来的出版物中反映出来，就会被纳入审查。不包含所述问题的具体信息的文章摘要将被排除在研究之外。

流行病学

桡骨小头半脱位在英语文献中也被称为nursemaid's elbow、pulled elbow以及法语内翻为pronation douloureux。1671年，法国外科医生Denis Fournier 首次描述了这种损伤[3]。

桡骨小头半脱位是6岁以下儿童最常见的损伤，需要紧急治疗[3–6]。尽管RHS的发生频率很高，但对其真实患病率的了解仍然很少。目前俄罗斯内还没有这方面的统计数据。根据美国的研究，每年申请出现RHS的情况人数在2万到10万之间，在18岁以下的患者中，每年申请出现RHS的情况比例为2.9 / 1000[2, 7]。从2001年到2017年，申请数量增加了46.2%[2]。美国国家电子伤害数据库包含1990年至2011年间430.766名RHS患者的信息。

此期间的请求增长为190.1%[8]。根据日本的一项问卷调查,该调查包含了784名在这一年中申请的患者信息,3岁以下儿童患RHS的频率相当于该年龄组儿童总数的2.6%[1]。根据F. Corella以及其他研究,RHS的真实患病率很难估计,因为在寻求医疗帮助之前,RHS经常会自动减少(高达14%)[9]。

损害最常发生在1至3岁之间,受害者的平均年龄为21.0至30.3个月[2, 10, 11]。描述了两个月患者,以及青少年甚至成年人中的RHS观察[4, 12, 13]。根据K. Pirruccio以及其他研究员的大型横断面研究,表现在国家数据库2001-2017年,RHS的比例在1岁以下的儿童组为7% (CI 6.0-8.8%),从1岁到2岁为33.5% (CI 32.1-35.0%),从2岁到3岁为35.1% (CI 33.7-36.6%),从3岁到4岁为15.6% (CI 14.4-16.8%),从4岁到5岁为5.7% (CI 5.0-6.3%),从5岁到6岁为2.1% (CI 1.7-2.5%),从6岁到7岁为0.7% (0.4-1.0%),7岁时少量[2]。在大多数科学论文中,女孩占多数(57-60%)[2, 4, 11, 14],然而,根据F. Heydari以及其他研究员的一项前瞻性研究,在53%的病例中,RHS在男孩中被观察到[10]。左手比右手更容易受到损伤(60-61%)[4, 10, 11]。双侧损伤非常罕见[15, 16]。在K. Pirruccio以及其他研究员的研究中,提供了关于RHS季节性的信息。大多数伤害发生在夏季(27.0%; CI 26.0-28.1%),秋季(27.1%; CI 25.7-28.5%)的期间[2]。A. Sevencan以及其他研究员在春季中观察到最多的RHS情况(42.4%)[17]。S. Vitello以及其他研究员认为,RHS的诱发因素可能是肥胖。在作者观察的1228名患者中,大多数患者的体重高于该年龄组中位体重的第75百分位,25%的患者的体重高于第95百分位。作者认为,RHS患病率的增加可以解释为患有脂肪代谢紊乱的儿童数量的增加[11]。

病因病机

RHS的主要和经典机制是一个尖锐的牵引力背后的手腕,并肘关节弯曲或将前臂向下(或向后,如果手沿着身体伸展)[3, 14]。这种损伤的基础是肩关节的环状韧带的移位和移位,其通常环绕着桡骨的头部和颈部,并保持头部与肱骨的头部对面。RHS发病机制的要素以前是在尸体材料上研究的,以逻辑结构为基础,在将现代成像技术引入临床和研究实践后得到进一步发展。因此G. D. Meckler以及其他研究员发现,桡骨前面头部和颈部形成的锐角有助于环状韧带前面部分的滑动(不像侧面和后面部分),而病理上认为《桡骨小头半脱位》术语不正确,提示实际上是环状韧带半脱位[4]。然而,根据P. M. Bretland以及其他研究员,环状韧带的移位能够导致真正的RHS[18]。现代研究已经有可能澄清一些因素,决定了年幼儿童的RHS的发展。5岁以下儿童环状韧带对桡骨颈骨膜的固定非常薄弱,尤其是在前段,导致其分离及移位[3, 19]。桡骨近端干骺端骨化核仅在3~5年内才出现。没有骨化核心的桡骨的弹性头并不能阻止环状韧带滑脱并转移到关节腔内[6, 20]。儿童和成人的桡骨头部都是椭圆形的。前臂旋前位时头部直径较小向前旋转,这也有助于静脉韧带的滑动[21]。根据T. Irie以及其他研究员,7年后桡骨头部向外侧扩展,使得环状韧带很难从上滑下来[20]。

发生RHS的一个典型情况是,指孩子被牵着或试图拉着他的手(例如,孩子摔倒或反抗时),对孩子的手或前臂的突然而尖锐的牵拉。更常见的情况是,成人用右手牵着孩子的左手,这就解释了损坏的主要左侧性质[2]。F. Heydari在2014-2016年对112名患者进行了前瞻性横断面研究,在51%的病例中观察到上述损伤机制[10]。M. Guyot以及其他研究员的回顾性研究总结了132名患者的数据,其中81.8%的患

者发生RHS的原因是手部牵引，13.6%的患者发生跌倒，4.5%的患者不能发现损伤情况[22]。在T. F. Rudloe以及其他研究员进行的一项大型回顾性研究中，包括了1995年至2009年期间的3170名患者，其中以牵引损伤机制为主，占63.0%。在19.0%的病例中，损伤机制尚不清楚[14]。根据P. Toupin以及其他研究员的回顾性研究，本研究为期两年纳入427名患者，其中62.8%的患者观察到RHS的牵引机制，18.2%的患者观察到摔倒的情况，4%的患者观察到肘关节扭转[23]。然而，并不是所有的研究都表明牵引机制的优势。在R. Welch以及其他研究员的一项重要的流行病学研究中，认为引起RHS最常见的原因是跌倒情况（43.2%），而牵引机制仅为39.4%[8]。根据K. Pirruccio以及其他研究员，51.0%的RHS是由于自生或自发损伤造成的。在同一项研究中，有36.8%的病例中，损害与家长或监督人的沟通有关，9.4%与兄弟姐妹的沟通有关，4.5%与其他亲戚或熟人的沟通有关[2]。在日本的一项回顾性研究中，T. Irie以及其他研究员（10年间2331名患者）发现，在1岁以下的儿童（91名患者）中，在27%的病例中，RHS发生在睡觉翻身的时候。据作者说，原因可能是孩子在睡觉翻转时把手放在躯干下。[20]。

临床、诊断和鉴别诊断

RHS的就医时间从一小时到几周不等[9, 24]。根据M. Uslu以及其他研究员的回顾性研究，在69名患者中，37名（53.6%）在受伤6小时前就医，12名（17.4%）在受伤24小时后就医[24]。

典型病例的RHS临床表现为损伤时的急性疼痛及随后上肢的运动受限[3]。孩子通常用另一只手握住受伤的那只手，或者把它牵到胸前。上肢处于肘部轻微弯曲的位置（10–15°），前臂处于旋前位，肘关节

活动运动不可能[3, 4]。一些作者指出，肘关节的被动屈伸可能不会受到干扰，但外转及旋前也不可能发生[25]。触诊时，桡骨头部的投射部疼痛。疼痛区域可延伸至前臂至手腕，少数情况下可至肩部[3, 4]。根据S. Regmi的一项前瞻性研究（1.5年中31名患者），41.9%的患者在前臂疼痛局部，手腕和前臂为25.8%，只有3.2%在肘关节，29.1%的患者不能确定疼痛的来源[26]。RHS的特征不包括畸形、周围组织肿胀和皮肤瘀伤[3, 4]。

有明确的临床表现及典型的病史，不需要进一步的诊断研究[3]。大多数作者认为，在95%–100%的病例中，RHS的X光摄影没有发现病理变化[4, 27, 28]。然而，文献描述了RHS的X线特征。因此，根据R. Scapinelli和A. Borgo，在8例RHS患者中，在所有病例的X线片上观察到无线电冠和无线电髁的距离距离的增加[29]。由于RHS的征象也描述了通过桡骨近端干骺端中心和肱骨头侧隆起中心所画的线移动了3毫米以上，在25%的患者中观察到，84%的患者桡骨远端相对于尺骨的位移和关节面之间的距离增加[9]。然而，其他研究员认为，RHS的X线征象是主观的，仅具有学术意义，其实用价值值得怀疑[4, 27]。

X线照相术的主要指征是RHS与其他创伤性损伤的鉴别诊断，主要是骨折和脱位。当时关节从1米或1米以上高处坠落作为损伤原因时，应进行x光检查，如有不明病史，或存在RHS不典型的临床体征（水肿、淤血、畸形）[20, 30]。R. Kraus以及其他研究员建议，只有在特殊情况下才不使用X线照相术可以进行复位，当有病史数据表明有成年人的手牵引时。在所有其他病例中，为了避免未诊断的骨折，作者建议进行X线照相术[30]。A. Sevencan以及其他研究员也采用了类似的策略，他们对57.6%的患者进行了X线照相术[17]。G. D. Mekler以及其他研究员建议，即使在没有经典的病

史数据的情况下,如果临床图像不怀疑,也可以不进行X线照相术进行复位[4]。根据K. Wong以及其他研究员建议的回顾性研究,包括246项观察,在年龄较大的患者中更常进行X线照相术,他们的平均年龄为30.5个月。对平均年龄为28.8个月的病人没有进行X线照相术。与X线照相术相关的因素年龄大于平均年龄($p=0.03$),且损伤机制不典型($p=0.0001$)。根据作者的观点,这些年龄差异反映了老年组更大的临床不确定性[31]。在X线照相术的放置过程中,RHS的自发复位是可能的[27]。

如果对诊断有疑问,以及评估环状韧带的完整性,许多作者建议超声检查肘关节[32-34]。基于此方法,H. S. Diab以及其他研究员开展了一项前瞻性研究,纳入50名患者。39例(78%)未发现环状韧带损伤,仅观察其移位,11例(22%)患者发现环状韧带的损伤。作者建议将RHS分为两类:有环状韧带损伤以及移位,并有移位,无损伤。作者评价了超声诊断环状韧带损伤的敏感性、特异性和准确性,分别为76.9、92.3和92%[32]。在RHS的其他超声特征中,作者提出了关节骨之间距离的增加及肩关节回声的增加[32]。D. Dohi认为,RHS超声诊断学的一个特征是存在一个高回声的J形结构,由于关节面不仅籍闭了环状韧带,还籍闭了附着于其上的*m. supinator*的部分。根据作者对70例患者资料的研究,该性状的敏感性、特异性和诊断准确性为100%[33]。超声也可以作为一种动态控制的方法来修复损伤的环状韧带[33]。另一方面,有人认为RHS声像学特征存在主观性和不一致性[26]。根据J. E. Rabiner以及其他研究员的一项研究,这项研究包括42名患者,其中35名(83%)RHS时肘关节超声检查未见病理改变,6名(12%)有增厚后脂肪垫,2名(5%)出现关节积脂血病[35]。其他成像研究(计算机断层扫描和磁共振成像)在RHS的情况下很少采用。其实施的主要适应证是诊断和复位困难,以及

例外情况,如怀疑成人患者存在RHS情况[36,37]。

主要的诊断错误是在RHS面罩下的肘关节骨未被发现的骨折。R. Kraus以及其他研究员在36个月的时间里观察到11名2-7岁的儿童(平均年龄3.7岁)骨折被误诊为RHS。4名患儿的损伤机制尚不清楚,而6名发生于跌倒。11名受害者中有4人肘关节因RHS出现了不典型的肿胀。所有的受害者都接受了所谓的RHS闭合复位,而没有事先进行x光检查,复位尝试的次数从2次到5次不等。损伤后1-19天(平均3.9天后),9名患者行X线照相术,2名患者行磁共振成像检查,诊断正确。4名出现髌上骨折,3名一髌突骨折,2名一桡骨颈骨折,1名一尺骨突骨折,另1名一双前臂远端干骺端骨折。2名患者需要骨折复位,其余患者通过固定受损上肢1至3周进行治疗[30]。在C. G. Macias以及其他研究员的研究中,共有136名患者被误诊为RHS,4名(2.9%; CI 0.8-7.4%)骨折患者随后进行了复位。无在病史牵引指征患者肘关节区骨折的相对危险度为1.2% (CI 0.4-3.3%),无在病史牵引及摔倒指征患者为1.9% (CI 0.7-5.2%) [38]。

根据T. Irie以及其他研究员,1817例RHS初诊患者中,6例(0.3%)检测到骨折,其中2例有锁骨骨折,1例患者检测到肱骨髁上、髌上骨折、尺骨骨折、前臂骨骨折。所有病例均行保守治疗[20]。M. Guyot以及其他研究员的回顾性研究包括2006年132例RHS观察,未诊断骨折的比例为2.9%[22]。

治疗法

RHS的主要处理方法是闭合复位[20,22,26,39]。大多数作者有一个清晰的病史和临床背景建议复位,无需进一步的检查。只有在诊断可疑时才行X线照相术或超声检查[3,4,39]。手术时间不超过3秒,

所以一般不需要麻醉[3]。在许多情况下（当第一次尝试失败时重复的复位，表现出孩子的焦虑），可以使用镇静剂[3]。目前有两种主要的RHS复位方法：旋后屈曲法（de Brock法）及极度旋前法。这两种方法都是基于桡骨头部的旋转，并可以消除环状韧带的移位。肘关节弯曲成90度角才可以进行复位。在旋后屈曲法情况下，先进行前臂的旋后，然后在肘关节处屈曲。在极度旋前法情况下，进行前臂极度旋前，而不是旋后。与旋后或极度旋前同时，在桡骨头位进行压缩[3, 40]。

到目前为止，有两篇主要的综述，作者在其中比较了两种RHS复位方法的有效性，均发表于2017年。在其中一项整合分析中，作者分析了7项共701名患者的研究结果，其中351名患者采用了旋后屈曲法，350名患者采用了极度旋前法。当使用极度旋前法时，第一次尝试失败的频率明显低于旋后屈曲法的情况（风险比为0.34%；CI 0.23-0.49%）。对于每4名采用极度旋前法进行复位的患者，其失败的尝试比采用旋后屈曲法少1次[41]。另一项研究是Cochrane系统评价，包括9篇科学论文，共906例患者。根据他的数据，在使用极度旋前法时，第一次复位失败的比例从4.4%到20.6%不等（平均指标为9.2%），采用旋后屈曲法时，从16.2%提高到34.2%（平均指标为26.4%）。在极度旋前法情况下，复位失败的比例显著降低（风险比（HR）为0.53%；CI 0.32-0.87%）[42]。在最近发表的随机对照试验中，包括116名未纳入上述综述的患者，也发现极度旋前法比旋后屈曲法更有效：第一次复位的尝试于85%比53%的患者中得到了成功，第二次复位于50%比28%的患者。当旋后屈曲法失败时，采用极度旋前法的复位在100%的病例中是成功的[43]。根据D. Bek以及其他研究员，这两种方法是发病相似，但在旋后屈曲法的情况下，在前臂从手掌向下的位置转移到旋后，需要克服的机械阻力流离失所的

韧带，并造成困难及额外的痛苦[25]。然而，其他研究报告了两种复位方法的有效性，范围在80.7到87.8%之间[26, 44, 45]。

有科学论文指出，与旋后屈曲法相比，使用极度旋前法时疼痛较轻。基于来自随机对照试验的数据D. A. Green和M. Y. Linares以及共有63名患者（32名使用极度旋前法，31名使用旋后屈曲法），根据护士和家长的评估，使用极度旋前法时疼痛低于使用旋后屈曲法（ $p=0.03$ 及 $p=0.04$ ）。然而，根据进行复位的医生的说法，两种方法的疼痛程度并无差异[46]。J. McDonald以及其他研究员研究了235名患者的治疗结果，根据专家和患者的家长意见（原疼痛三分制），采用极度旋前法治疗时疼痛较轻（ $p=0.013$ ）[47]。在一项随机对照试验中，D. Bek以及其他研究员在包括66患者的研究中，根据进行复位的专家，极度旋前法的疼痛也较轻（ $p=0.03$ ）。作者注意到，根据对39位实施复位的专家的调查，极度旋前法比旋后屈曲法更容易实施（ $p=0.003$ ）。然而，根据其他数据，两种复位方法的疼痛并无差异[45, 48]。根据R. Bexkens以及其他研究员的研究，作者对疼痛进行比较的研究存在明显的错误，这些错误与疼痛评估的主观性、缺乏《盲目》评估以及难以解释幼儿的疼痛有关。目前，还无法从痛觉的强度方面客观判断RHS复位方法的优势[41]。

复位成功的指标之一是执行复位的专家感觉到的点击。根据T. Irie以及其他研究员的研究，在72%的病例中检测到了点击情况[20]。该特征具有91%的敏感性、84%的特异性、96%的阳性预测值以及67%的阴性预测值[10]。

许多研究人员研究了初始复位的成功，整复RHS后肘关节功能恢复的时机，以及后一指标对损伤和复位之间的时间间隔的依赖性。例如，C. E. Hill注意到，在儿童成

功复位后10-15分钟内,肘关节的活动量,包括内旋和外旋中能完全恢复[49]。

P. Toupin以及其他研究员在一项112名(平均年龄为30.2个月)患者的前瞻性研究中,在89.6%患者的第一次尝试整复桡骨的头部得到了成功。研究小组中84%的儿童在受伤后4小时内就医用了不到10分钟就恢复了上肢功能,而在4小时后就医的儿童中为60%的儿童($p = 0.004$) [23]。根据A. Sevenscan的研究,在受伤后2小时内进行复位的患者中,92.0%的患者在第一次尝试时就完成了复位,而在之后进行复位的患者中为68.8%的患者($p = 0.03$)完成了复位[17]。一些作者对年龄与上肢功能恢复时间的关系很感兴趣:根据P. Toupin以及其他研究员的看法,在2岁以下的患者中,55%的患者在成功复位后10分钟恢复了上肢的功能,而于2岁以上的患者为89%($p < 0.001$)。值得注意的是,在复发RHS的患者中,一次成功复位的频率明显较低($p = 0.001$)。

根据D. Tourdaïs的看法,闭合复位的低效的原因可能是不正确的技术、晚期治疗(晚于24小时)、环状韧带破裂、环状韧带周围软组织的出血和水肿、环状韧带的显着位移,就当后者复盖超过50%的关节表面桡骨的头部[3]。如果第一次复位的尝试是无效的,可以进行多次尝试。对于重复复位,使用极度旋前法也比旋后屈曲法更成功(70%比30%) [50, 51]。提出了一些在没有最初RHS复位效应的情况下采取行动的算法。在这些病例中,D. Tourdaïs使用极度旋前法进行重复复位,而在无影的情况下进行肘关节的X线照相术。在无骨损伤的情况下,建议将上肢固定48小时,然后重新评估关节功能。根据一些作者的研究,在上肢休息的这段时间内有可能RHS自发的复位[3, 20]。固定后缺乏良好势态是送病人到专门的医疗机构的一个迹象[3]。C. W. Makin和D. R. Vinson在分析7个文献来

源的基础上,提出了以下治疗RHS的算法:第一次复位使用极度旋前法,然后在10-15分钟内评估结果。如上肢功能不能恢复,则采用旋后屈曲法或极度旋前法进行第二次尝试,然后进行10-15分钟的评估。如果第二次复位失败,将使用与前一次复位不同的方法进行第三次尝试。如果第三次尝试失败,则进行放射照相,其他损伤数据的缺乏可作为肢体固定和随后观察的指示[52]。根据D. Tourdaïs的研究,1岁以下的儿童被观察的时间更长(最多30分钟),他们的上肢功能恢复得更慢[3]。在上肢功能复位和恢复后,通常不采用固定[26, 52]。一些作者建议采用短期固定,如果复位的目标是通过多次尝试[53]。H. S. Diab以及其他研究员建议,在超声数据的存在下,将损坏的环状韧带固定为7天的期间[32]。在A. M. Taha的随机对照试验中,64例患者分为两组:33名患者复位后进行在肘关节处弯曲和旋后位置的短期固定(2天);31名患者未采用固定。第二组13%的患者在接下来的5天内发现RHS的复发,而第一组复发无发现。作者建议所有RHS患者进行短期的固定,但本研究仅局限于少数患者和短期观察期[54]。

儿童RHS的外科治疗极为罕见,主要是晚期治疗或晚期诊断(受伤后几周内)。关节切开术采用开放复位移位的环状韧带,有时可部分切除。肘关节功能通常在手术治疗后完全恢复[9, 55]。有关于青少年和成人RHS的独立报道,其损伤机制与儿童基本相同。在大多数情况下,开放复位用于消除成人环状韧带移位[12, 13, 56]。

结果

多数情况下,RHS的结果是有利的,肘关节的功能在消除关节间环状韧带后完全恢复。M. Tanabe以及其他研究员提出了RHS在桡骨头剥脱性骨软骨炎发展中的作用,

但这一假说尚未得到的证实[57]。RHS的复发率为5至46%[38, 50, 58]。根据S. Vitello以及其他研究员的一项研究, 在1228名0至6岁的患者中, 有137名(11.2%)出现复发时就医。1例复发观察到于每110名患者(80.3%)中, 2例复发于每20名(14.6%), 3例复发于每4名(2.9%), 而4、5、6例复发于每1患者(0.7%)[11]。在S. J. Teach和S. A. Schutzman的一项前瞻性研究中(93例患者中有22例复发), 复发的数量从1到3不等。平均复发时间为5.7个月(从9天到16个月)。22例患者中有20例在一年内出现复发情况, 18例与第一次发生RHS时的上肢位置相同。小于24个月的患者中复发的相对风险比大于24个月的患者高2.6倍(CI 1.04-6.3)。根据原发性损伤的机制、性别、左、右上肢, 复发的频率无差异[59]。根据K. Wong以及其他研究员的研究, 复发RHS患者的平均年龄为27.5个月, 无复发为29.6个月, 但是检测到的差异没有达到统计学意义($p = 0.08$)。据作者说, 与复发相关的因素是男性($p = 0.008$)。损伤的机制以及进行最初复位专家的经验并不是复发的危险因素($p = 0.52$ 及 $p = 0.46$)。大多数作者认为, 复发的诊断和治疗策略与原发RHS无差异[3, 31, 59]。在反复复发的情况下, M. C. Kim建议对受损的环状韧带进行固定化和超声控制, 根据作者的说法, 这发生在2周内[60]。

预防措施

RHS没有特定的预防方法。预防措施旨在使家长或照顾者熟悉易于发生RHS的解剖学和生理学特征。训练的主要重点是不允许3岁以下儿童的手被进行剧烈的牵引、转身、举起或摆动[4, 22]。研究人员还指出, 需要让家长熟悉RHS的症状, 这将有助于早期获得医疗护理, 并在第一次实现复位的尝试[3, 24]。

结论

因此, RHS是幼童中最常见的损伤, 在2-3岁之间最常见, 但在少数情况下, 可以在青少年甚至成年人中观察到。主要的伤害机制是对孩子的前臂或手的突然及尖锐的牵拉。其他可能的机制包括落在手臂上及扭转手臂。1岁以下的儿童在睡觉时翻身可能发生RHS。通常情况下, 损害机制仍然未知。易发生肩关节环状韧带的RHS移位, 有时伴有部分纤维断裂, 其位置位于肩关节。由于儿童肘关节的解剖学多个特征, 促进了环状韧带的移位及破裂。典型病例的RHS临床表现为损伤时的急性疼痛、随后的运动受限和上肢的特征位置(肘关节复位、肘关节轻度屈曲、前臂旋前)。大多数研究人员在明确的病史和临床背景的情况下认为未必要进一步检查。当鉴别出不典型的RHS症状(水肿、畸形、瘀伤)时, 以及有关于骨折可能的病史数据时, 应进行X线照相术。超声诊断学的数据是矛盾的, 这可能是由于这种检查方法的主观性有关。RHS的鉴别诊断应以肘关节骨折为主。

RHS的治疗采用闭合复位来进行。目前有两种复位方法: 旋后屈曲法及极度旋前法。这两种方法都是基于在旋转桡骨头时恢复移位韧带的位置: 第一种方法是通过前臂的旋后来进行旋转, 第二种方法是通过强迫内旋。根据现代研究, 倾向于使用极度旋前法: 它与更少的复位尝试相关, 从技术上的方面更简单, 也许更少痛苦。闭合复位的低效的原因可能是操作的不正确的技术、晚期治疗(晚于24小时)、环状韧带破裂、环状韧带周围软组织的出血和水肿、环状韧带的显着位移, 就当后者复盖超过50%的关节表面桡骨的头部。如果第一次复位的尝试是无效的, 可以进行多次尝试。在提出的RHS治疗算法中, 指出2-3次改变执行方法的闭合复位的可能性。反复复位的强制条件之一是进行X线照相术或超声来排除骨折。如果反复尝试复位无效, 建议短期内

固定,此时会发生自发半脱位复位。手术治疗是非常罕见的,只于非永久性半脱位与晚期治疗有关。

大多数研究人员认为,桡骨头部半脱位复位后不需要上肢固定。上肢的功能在不久的将来会完全恢复。RHS的后果之一是其在5-46%的病例中发生的复发。在大多数情况下,复发发生在第一年内,其数量可以从1到6不等。与复发相关的因素是小于2岁的年龄。复发的诊断和治疗策略与原发半脱位无差异。

RHS预防的目的是防止3岁以下儿童出现剧烈的手部牵引,并教育家长照顾者有关半脱位症状,以防止晚期就医。

附加信息

资金来源。这项研究没有赞助商的支持。

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。

作者贡献

A. L. Petrushin — 负责概念、材料的收集和处理、获得的数据分析、写这篇文章的正文。

S. V. Bragina — 负责材料的收集和处理、获得的数据分析,写这篇文章的正文。

P. A. Berezin — 负责材料的收集和处理、获得的数据分析、写这篇文章的正文。

所有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. Kimura M, Taketani T, Kurozawa Y. Parental questionnaire study showed that annular ligament displacement was common in three-year-old children and almost a half had reoccurring episodes. *Acta Paediatr.* 2018;107(11):1983-1985. <https://doi.org/10.1111/apa.14422>.
2. Pirruccio K, Weltsch D, Baldwin KD. Reconsidering the “classic” clinical history associated with subluxations of the radial head. *West J Emerg Med.* 2019;20(2):262-268. <https://doi.org/10.5811/westjem.2019.1.41541>.
3. Tourdias D. La subluxation de la tête radiale ou «pro-nation douloureuse». *Annales françaises de médecine d'urgence.* 2017;7(5):299-306. <https://doi.org/10.1007/s13341-017-0762-4>.
4. Meckler GD, Spiro DM. Technical tip: radial head subluxation. *Ped Rev.* 2008;29(7):e42-e43. <https://doi.org/10.1542/pir.29-7-e42>.
5. Мельцин И.И., Афукров И.И., Котлубаев Р.С., и др. Плечелучевое сочленение в детском возрасте. Особенности строения и повреждений // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 12-3. – С. 509–512. [Melcin II, Afukov IV, Kotlubaev RS, et al. Children's radiohumeral joint. Features of structure and injuries. *Fundamental research.* 2013;(12-3):509-512. (In Russ.)]
6. Мельцин И.И., Павлов В.А., Афукров И.В., и др. Повреждения плечелучевого сочленения у детей // Детская хирургия. – 2016. – Т. 20. – № 1. – С. 23–26. [Mel'tsin II, Pavlov VA, Afukov IV, et al. An injury to the humeroradial junction in children. *Pediatric surgery.* 2016;20(1): 23-26. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2016-20-1-23-26>.
7. Brown D. Emergency department visits for Nursemaid's elbow in the United States, 2005–2006. *Orthop Nurs.* 2009;28(4):161-162. <https://doi.org/10.1097/NOR.0b013e3181ada779>.
8. Welch R, Chounthirath T, Smith GA. Radial head subluxation among young children in the United States Associated with consumer products and recreational activities. *Clin Pediatr (Phila).* 2017;56(8):707-715. <https://doi.org/10.1177/0009922816672451>.
9. Corella F, Horna L, Villa A, et al. Irreducible 'pulled elbow': report of two cases and review of the literature. *J Pediatr Orthop B.* 2010;19(4):304-306. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e3283339a1b>.
10. Heydari F, Masoumi B, Samsamshariat S. Radial head subluxation: possible effective factors on time to re-use the affected limb. *Adv J Emerg Med.* 2018;2(2):e19. <https://doi.org/10.22114/AJEM.v0i0.70>.
11. Vitello S, Dvorkin R, Sattler S, et al. Epidemiology of nursemaid's elbow. *West J Emerg Med.* 2014;15(4):554-557. <https://doi.org/10.5811/westjem.2014.1.20813>.

12. O'Neill BJ, Hirpara KM, Devitt AT, O'Sullivan ME. Irreducible pulled elbow in an adolescent. A case report. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2009;35(1):79-80. <https://doi.org/10.1007/s00068-008-8044-6>.
13. Kajiwarra R, Sunagawa T, Ishida O, Ochi M. Irreducible pulled elbow in an adult: a case report. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(1):e1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.03.007>.
14. Rudloe TF, Schutzman S, Lee LK, Kimia AA. No longer a "nursemaid's" elbow: mechanisms, caregivers, and prevention. *Pediatr Emerg Care.* 2012;28(8):771-774. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182624906>.
15. Meiner EM, Sama AE, Lee DC, et al. Bilateral nursemaid's elbow. *Am J Emerg Med.* 2004;22(6):502-503. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2004.07.010>.
16. Michaels MG. A case of bilateral nursemaid's elbow. *Pediatr Emerg Care.* 1989;5(4):226-227. <https://doi.org/10.1097/00006565-198912000-00006>.
17. Sevcenkan A, Aygun U, Inan U, Omeroglu H. Pulled elbow in children: a case series including 66 patients. *J Pediatr Orthop B.* 2015;24(5):385-388. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000182>.
18. Bretland PM. Pulled elbow in childhood. *Br J Radiol.* 1994;67(804):1176-1185. <https://doi.org/10.1259/0007-1285-67-804-1176>.
19. Mak S, Beltran LS, Bencardino J, et al. MRI of the annular ligament of the elbow: review of anatomic considerations and pathologic findings in patients with posterolateral elbow instability. *AJR Am J Roentgenol.* 2014;203(6):1272-1279. <https://doi.org/10.2214/AJR.13.12263>.
20. Irie T, Sono T, Hayama Y, et al. Investigation on 2331 cases of pulled elbow over the last 10 years. *Pediatr Rep.* 2014;6(2):5090. <https://doi.org/10.4081/pr.2014.5090>.
21. Bozentka DJ. Subluxation of the annular ligament as a cause of elbow clicking. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9(1):67-69. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(00\)90012-0](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(00)90012-0).
22. Guyot M, Allepaerts-Souali M, Moukagni-Pelzer M, et al. La pronation douloureuse chez le jeune enfant est fréquente aux urgences pédiatriques. *Arch Pédiatr.* 2008;15(12):1824-1825. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.09.006>.
23. Toupin P, Osmond M, Correll R, Plinr A. Radial head subluxation: how long do children wait in the emergency department before reduction? *CJEM.* 2007;9(5):333-338. <https://doi.org/10.1017/S1481803500500013>.
24. Uslu M, Kezer M, Sarman H, Isik C. Late arrival at the hospital with pulled elbow: an issue missed by parents. *Acta Medica Anatolia.* 2014;2(4):119. <https://doi.org/10.15824/actamedica.10592>.
25. Bek D, Yildiz C, Kose O, et al. Pronation versus supination maneuvers for the reduction of 'pulled elbow': a randomized clinical trial. *Eur J Emerg Med.* 2009;16(3):135-138. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0b013e32831d796a>.
26. Regmi S. Pulled elbow: A paediatrician's experience. *Journal of Chitwan Medical College.* 2017;7(2):24-27. <https://doi.org/10.3126/jcmc.v7i2.23672>.
27. Iyer RS, Thapa MM, Khanna PC, Chew FS. Pediatric bone imaging: imaging elbow trauma in children – a review of acute and chronic injuries. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(5):1053-1068. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.7314>.
28. Eismann EA, Cosco ED, Wall EJ. Absence of radiographic abnormalities in nursemaid's elbows. *J Pediatr Orthop.* 2014;34(4):426-431. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000126>.
29. Scapinelli R, Borgo A. Pulled elbow in infancy: Diagnostic role of imaging. *Radiol Med.* 2005;110(5-6):655-664.
30. Kraus R, Dongowski N, Szalay G, Schnettler R. Missed elbow fractures misdiagnosed as radial head subluxations. *Acta Orthop Belg.* 2010;76(3):312-315.
31. Wong K, Troncoso AB, Calello DP, et al. Radial head subluxation: factors associated with its recurrence and radiographic evaluation in a tertiary pediatric emergency department. *J Emerg Med.* 2016;51(6):621-627. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2016.07.081>.
32. Diab HS, Hamed MM, Allam Y. Obscure pathology of pulled elbow: dynamic high-resolution ultrasound-assisted classification. *J Child Orthop.* 2010;4(6):539-543. <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0298-y>.
33. Dohi D. Confirmed specific ultrasonographic findings of pulled elbow. *J Pediatr Orthop.* 2013;33(8):829-831. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000087>.
34. Sohn Y, Lee Y, Oh Y, Lee W. Sonographic finding of a pulled elbow: the "hook sign". *Pediatr Emerg Care.* 2014;30(12):919-921. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000299>.
35. Rabiner JE, Khine H, Avner JR, Tsung JW. Ultrasound findings of the elbow posterior fat pad in children with radial head subluxation. *Pediatr Emerg Care.* 2015;31(5):327-330. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000420>.
36. Richardson M, Kuester VG, Hoover K. The usefulness of MRI in atypical pulled/nursemaid's elbow: a case report. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(5):e20-22. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3182471d87>.
37. Park K, Kim TE, Cho Y-H, Yi JH. MRI of spontaneous reduction of an entrapped annular ligament in an atypical pulled elbow patient: A case report. *J Korean Soc Radiol.* 2014;70(6):444. <https://doi.org/10.3348/jksr.2014.70.6.444>.

38. Macias CG, Wiebe R, Bothner J. History and radiographic findings associated with clinically suspected radial head subluxations. *Pediatr Emerg Care*. 2000;16(1):22-25. <https://doi.org/10.1097/00006565-200002000-00007>.
39. Macias CG, Bothner J, Wiebe R. A comparison of supination/flexion to hyperpronation in the reduction of radial head subluxations. *Pediatrics*. 1998;102(1):e10. <https://doi.org/10.1542/peds.102.1.e10>.
40. Yamanaka S, Goldman RD. Pulled elbow in children. *Can Fam Physician*. 2018;64(6):439-441.
41. Bexkens R, Washburn FJ, Eygendaal D, et al. Effectiveness of reduction maneuvers in the treatment of nursemaid's elbow: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2017;35(1):159-163. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.10.059>.
42. Krul M, van der Wouden JC, Kruithof EJ, et al. Manipulative interventions for reducing pulled elbow in young children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2017(7):CD007759. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007759.pub4>.
43. Herdea A, Ulici A, Carp M, et al. Nursemaid's elbow – supination-flexion technique versus hyperpronation/forced pronation: Randomized clinical study. *Indian J Orthop*. 2019;53(1):117. https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_442_17.
44. García-Mata S, Hidalgo-Ovejero A. Efficacy of reduction maneuvers for “pulled elbow” in children. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(4):432-436. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000130>.
45. Gunaydin YK, Katirci Y, Duymaz H, et al. Comparison of success and pain levels of supination-flexion and hyperpronation maneuvers in childhood nursemaid's elbow cases. *Am J Emerg Med*. 2013;31(7):1078-1081. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2013.04.006>.
46. Green DA, Linares MY, Garcia Pena BM, et al. Randomized comparison of pain perception during radial head subluxation reduction using supination-flexion or forced pronation. *Pediatr Emerg Care*. 2006;22(4):235-238. <https://doi.org/10.1097/01.pec.0000210172.17892.a1>.
47. McDonald J, Whitelaw C, Goldsmith LJ. Radial head subluxation: comparing two methods of reduction. *Acad Emerg Med*. 1999;6(7):715-718. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1999.tb00440.x>.
48. Guzel M, Salt O, Demir MT, et al. Comparison of hyperpronation and supination-flexion techniques in children presented to emergency department with painful pronation. *Niger J Clin Pract*. 2014;17(2):201-204. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.127557>.
49. Hill CE, Cooke S. Common pediatric elbow injuries. *Open Orthop J*. 2017;11:1380-1393. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011380>.
50. Krul M, van der Wouden J, Koes B, et al. Nursemaid's elbow: Its diagnostic clues and preferred means of reduction. *J Fam Pract*. 2010;59(1):E5-E7.
51. Bertucci N, Cowling K. Is hyperpronation more effective than supination for reduction of a radial head subluxation? *Ann Emerg Med*. 2018;72(5):586-587. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.01.002>.
52. Makin CW, Vinson DR. A literature-based algorithm for the treatment of children with radial head subluxation who fail to respond to initial hyperpronation. *Am J Emerg Med*. 2017;35(9):1365-1367. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.03.003>.
53. Mohd Miswan MF, Othman MS, Muhamad Effendi F, et al. Pulled/nursemaid's elbow. *Malays Fam Physician*. 2017;12(1):26-28.
54. Taha AM. The treatment of pulled elbow: a prospective randomized study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120(5-6):336-337. <https://doi.org/10.1007/s004020050477>.
55. Triantafyllou SJ, Wilson SC, Rychak JS. Irreducible “pulled elbow” in a child. A case report. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(284):153-155.
56. Adeniran A, Merriam WF. Pulled elbow in an adult patient. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76(5):848-849.
57. Tatebe M, Hirata H, Shinohara T, et al. Pathomechanical significance of radial head subluxation in the onset of osteochondritis dissecans of the radial head. *J Orthop Trauma*. 2012;26(1):e4-6. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318214d678>.
58. Schunk JE. Radial head subluxation: epidemiology and treatment of 87 episodes. *Ann Emerg Med*. 1990;19(9):1019-1023. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)82567-3](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)82567-3).
59. Teach SJ, Schutzman SA. Prospective study of recurrent radial head subluxation. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1996;150(2):164-166. <https://doi.org/10.1001/archpedi.1996.02170270046006>.
60. Kim MC, Eckhardt BP, Craig C, Kuhns LR. Ultrasonography of the annular ligament partial tear and recurrent “pulled elbow”. *Pediatr Radiol*. 2004;34(12):999-1004. <https://doi.org/10.1007/s00247-004-1284-7>.

Information about the authors

Alexander L. Petrushin* — MD, PhD, the Chief of Surgical Department of Karpogory Central District Hospital, Arkhangelsk Region, Karpogory, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3246-7452>. E-mail: petrushin.59@mail.ru.

Svetlana V. Bragina — MD, PhD, Assistant Professor in Department of Traumatology, Orthopedics and Military surgery of Northern State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-0900-4572>. E-mail: svetabragina69@mail.ru.

Pavel A. Berezin — student of the 5th term of Pediatric Faculty of Northern State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8777-2596>. E-mail: medicinehead@mail.ru.