

·专题·脉管异常类疾病·

超声引导下聚多卡醇注射治疗
儿童四肢静脉畸形的疗效分析侯 昉^{1,2} 陈吉东^{2,3} 夏 梦^{1,2} 刘文英^{1,2} 曾 强^{1,2} 丁 可^{1,2}

【摘要】 目的 探讨超声引导下聚多卡醇注射治疗儿童四肢静脉畸形的治疗效果及并发症。

方法 回顾性收集2013年1月至2018年5月于电子科技大学附属四川省人民医院儿童医学中心收治的53例仅行超声引导下聚多卡醇注射治疗的四肢静脉畸形患儿作为研究对象,比较不同病灶部位和形态的治疗效果,观察记录病变体积变化、症状改善及并发症等情况。结果 53例患儿接受治疗时平均年龄为 (3.8 ± 3.1) 岁。静脉畸形病灶位于上肢31例,下肢22例;局灶性41例,散发性12例。共进行了96人次注射治疗,每个患儿平均接受 (1.8 ± 0.9) 次注射治疗。治疗完成后,10例疗效为优,29例为良,11例为中,3例为差。从不同病灶部位来看,31例上肢组患儿经治疗后有22例(70.97%)治疗结果为优良,22例下肢组患儿治疗后有17例(77.27%)治疗结果为优良,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.263$, $P = 0.608$);从病灶形态来看,41例局灶组中治疗结果为优良的34例(82.93%),12例散发组中治疗结果为优良的5例(41.67%),差异有统计学意义($\chi^2 = 6.146$, $P = 0.013$)。治疗期间及术后出现心率下降3人次;血压降低2人次,局部疼痛31人次,红肿87人次,发热30人次,暂时性感觉麻木5人次。所有患儿平均随访时间为 (9.4 ± 6.5) 个月,未见复发病例。结论 超声引导下经皮穿刺聚多卡醇注射治疗对于儿童四肢的表浅及中小型静脉畸形,是一种疗效较好、简便易行、经济安全、微创无辐射且并发症少的方法。

【关键词】 静脉畸形;聚多卡醇;注射;治疗;超声引导;儿童

【中图分类号】 R732.2 R453

Polidocanol injection under ultrasonic guidance for pediatric extremity venous malformations. Hou Fang^{1,2}, Chen Jidong^{2,3}, Xia Meng^{1,2}, Liu Wenying^{1,2}, Zeng Qiang^{1,2}, Ding Ke^{1,2}. 1. Department of Pediatric Surgery, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China; 2. Department of Pediatric Surgery, Sichuan Provincial People's Hospital, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, China; 3. Department of Ultrasonography, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China. Corresponding author: Liu Wenying, Email: wenyin@126.com

【Abstract】 **Objective** To explore the therapeutic efficacies and complications of injecting polidocanol for extremity venous malformations (VM) in children. **Methods** Fifty-three children with extremity VM received injections of polidocanol under ultrasonic guidance between January 2013 and May 2018. For comparing the therapeutic efficacies of different locations or distributions of VMs, the changes of lesion size, symptoms and complications were recorded. **Results** The mean age was (3.8 ± 3.1) years. The sites of VM were upper extremity ($n = 31$) and lower extremity ($n = 22$). The lesions were focal ($n = 41$) and diffuse ($n = 12$). They re-

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.003

基金项目:国家自然科学基金青年基金(编号:81300238);四川省科技厅青年基金(编号:2016JQ0059);四川省科技厅重点研发项目(编号:2017FZ0040);四川省卫生和计划生育委员会科研基金(编号:16PJ449);中央高校科研基金(编号:ZYGX2016J171)

作者单位:1. 四川省医学科学院,四川省人民医院儿童医学中心小儿外科(四川省成都市,610072);2. 电子科技大学附属四川省人民医院儿童医学中心小儿外科(四川省成都市,610072);3. 四川省医学科学院,四川省人民医院超声科(四川省成都市,610072)

通信作者:刘文英,Email:wenying@126.com

ceived a total of 96 treatment sessions. The mean session was 1.8 ± 0.9 per patient. After treatments, the outcomes were excellent ($n=10$), good ($n=29$), fair ($n=11$) and poor ($n=3$). And 22 (70.97%) upper extremity and 17 (77.27%) lower extremity VM children had excellent/good outcomes. There was no statistical difference ($\chi^2=0.263, P=0.608$); 34 (82.93%) focal and 5 (41.67%) diffuse VM children had excellent/good outcomes. There were statistical differences ($\chi^2=6.146, P=0.013$). During and after treatments, the session number was bradycardia ($n=3$), hypotension ($n=2$), local pain ($n=31$), local swelling ($n=87$), fever ($n=30$) and transient local numbness ($n=5$). During a mean follow-up period of (9.4 ± 6.5) months, there was no recurrence. **Conclusion** Polidocanol injection under ultrasonic guidance is both safe and effective for superficial, small and medium-sized extremity VMs in children.

【Key words】 Venous Malformations; Polidocanol; Injections; Therapy; Ultrasonic Guidance; Child

静脉畸形是儿童最常见的一种先天性血管畸形疾病,其发病率可高达2%,没有明显的性别差异。出生时临床表现并不明显,通常在儿童期或青春期才表现出来^[1]。目前认为静脉畸形是由于先天性血管形态异常造成,主要由薄壁、形状不规则、含异常平滑肌的静脉血管异常汇集而成^[2]。由于静脉畸形属于低流量型血管畸形,其血液流速显著下降,血液淤积;随着其内静脉压力的增加,病变体积会逐渐增大,压迫甚至侵犯周围正常组织^[3]。静脉畸形可发生于身体的任何部位,大部分发生于四肢(40%)及头颈部(40%),但也可侵犯其他任何组织,如真皮、皮下组织、肌肉、骨骼、关节、神经、黏膜及内脏等^[4]。该病可发生于深部或浅表,可以是局限或散发,也可以是单发或多发,从而造成不同的临床症状:如局部压迫或牵拉周围神经、筋膜组织等造成疼痛(51%),运动、体位改变等可出现肿胀(24%),局部压迫或侵犯肌肉、关节等造成功能障碍(27%)等^[5]。此外,当消化道或泌尿系统的静脉畸形出血时,患儿可表现为便血或尿血甚至慢性贫血等症状^[6]。一般情况下静脉畸形发病时间较长,病程缓慢。但当患儿进入青春期,体内激素突然变化或患儿剧烈活动及受到外伤至静脉畸形突然破溃出血时,病灶会突然增大、疼痛加剧或出现血管炎等表现^[7]。

目前,静脉畸形有多种治疗方法,如激光治疗、手术切除、硬化剂注射疗法以及多种方法综合治疗等,但各有其局限性,术后复发和各种并发症并不少见^[8]。总的来说,硬化剂注射疗法适用于大多数静脉畸形,可以单独使用也可以与其它疗法联合使用^[9,10]。其治疗原理是通过硬化剂直接损伤静脉畸形血管内皮细胞从而有效地缩减病灶体积并缓解患儿症状^[11]。该疗法有多种硬化剂可供选择(如酒精、十四烷基硫酸钠、聚多卡醇、博来霉素等)。硬化剂种类与剂量不同,其对静脉畸形的治疗效果

与出现的并发症也不相同^[9-12]。而在实施方法上,主要采用彩超引导下经皮穿刺静脉畸形硬化剂注射术及放射介入下静脉畸形硬化剂注射术两种^[13]。本研究回顾性分析在超声引导下聚多卡醇注射治疗的四肢静脉畸形患儿的临床资料,旨在总结该方法的经验、疗效及并发症。

材料与方法

一、临床资料

本研究回顾性收集了2013年1月至2018年5月于电子科技大学附属四川省人民医院儿童医学中心小儿外科仅行超声引导下聚多卡醇注射治疗的53例四肢静脉畸形患儿为研究对象。53例患儿接受治疗时的年龄范围为6个月至12岁,平均年龄为(3.8 ± 3.1)岁。男女比例约为3:1。从病灶部位来看,31例静脉畸形位于上肢(58.5%);22例位于下肢(41.5%)。从病灶形态来看,41例为局灶性(77.3%),12例为散发性(22.7%)。所有静脉畸形患儿按照国际脉管异常疾病协会(International Society for the Study of Vascular Anomalies, ISSVA)的诊断标准,依据病史、体征、超声及核磁共振明确诊断。静脉畸形患儿按病灶部位分为上肢组($n=31$)和下肢组($n=22$);按病灶形态分为局灶组($n=41$)和散发组($n=12$)。凡是在本儿童医学中心治疗前经过任何方式治疗或随访时间<3个月的患儿均排除在本研究之外。此外,四肢外其他部位的、复杂的、巨大的(>10 cm)、深部的、骨内的以及内脏器官的静脉畸形排除在本研究之外。所有患儿于治疗前后由超声或核磁共振进行评估病灶体积变化。

二、伦理审查

本研究由四川省人民医院伦理委员会批准。所有患儿由监护人签署了彩超引导下经皮穿刺注射聚多卡醇治疗静脉畸形的书面知情同意书。

三、治疗过程

所有患儿在超声引导下经皮穿刺注射聚多卡醇进行治疗。经超声明确静脉畸形典型超声征象后,在其引导下于病灶处直接经皮穿刺。穿刺针回血及超声下见穿刺针进入病灶后,缓慢注入聚多卡醇泡沫硬化剂(均用1%的聚多卡醇,剂量不超过2 mg/kg,与空气按1:3的体积混合,反复来回推挤>20次制成泡沫)^[14]。注射时,超声下可见病灶内出现弥散强回声,当病灶张力增大或注射阻力增大时停止注射。若病灶周围皮肤苍白,或超声发现药物迅速进入畸形静脉的引流静脉时需立即停止注射并回抽硬化剂。在治疗期间及治疗后48 h观察有无低血压、心动过缓、肺栓塞、皮肤坏死倾向及神经损伤等重要并发症。

四、术后处理

所有患儿在注射后需用弹力绷带包扎或穿弹力衣裤。术后出现严重疼痛、红肿或发热 $>38.5^{\circ}\text{C}$ 的患儿则口服布洛芬混悬液。患儿术后均未使用抗生素。出院后每周门诊复查,记录病变体积颜色变化、症状变化、是否有并发症等情况。注射后第4周,再根据病变体积及症状决定是否再次进行经皮穿刺硬化剂注射治疗;同时,对所有患儿进行超声或核磁共振检查,评估疗效、病变体积变化以及与周围组织关系变化等。

五、疗效判定

治疗时间 ≥ 4 个月或外观病灶已明显消退、症状已明显改善,视为治疗完成。基于定期随访对病灶的查体、超声及核磁共振测量瘤体变化情况,将疗效分为优、良、中、差,即病灶外观完全消失的为优,病灶体积缩小到原体积50%及以下的为良,病灶体积有缩小但未缩小到原体积50%以下的为中,病灶体积无变化或增大的为差^[15]。病灶体积由超声、核磁共振或根据外观长宽(a, b)由公式 $V = \pi/6 [(a \times b)^{3/2}]$ 计算^[16]。

六、统计学处理

所有数据采用 Microsoft Office Excel 2007 及 SPSS 18.0 统计学软件进行整理与分析。对于年龄、随访时间等计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;对于不同病灶部位和形态治疗效果等计数资料采用频数分析,两组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、治疗效果

53例患儿共经96次超声引导下经皮穿刺聚多卡醇注射治疗,每例患儿平均注射(1.8 ± 0.9)次。其中,25例(47.2%)经1次注射治疗,16例(30.2%)经2次注射治疗,9例(16.9%)经3次注射治疗,3例(5.7%)经4次注射治疗。治疗完成后,10例(18.9%)效果为优(图1),29例(54.7%)效果为良(图2),11例(20.7%)效果为中,3例(5.7%)效果为差。从不同病灶部位来看,31例上肢组患儿治疗后22例(70.97%)治疗效果为优良,22例下肢组患儿治疗后17例(77.27%)治疗效果为优良,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.263, P = 0.608$),见表1;从病灶形态来看,41例局灶组中治疗效果为优良的34例(82.93%),12例散发组中治疗效果为优良的5例(41.67%),差异有统计学意义($\chi^2 = 6.146, P = 0.013$),见表2。所有治疗效果为差的病例中,有2例(66.67%)均为手指处的静脉畸形。最后一次注射后,所有患儿随访时间为3个月至3年1个月,平均随访时间为(9.4 ± 6.5)个月,未见复发病例。

表1 不同病灶部位四肢静脉畸形患儿的疗效比较[n(%)]

Table 1 Lesion locations and therapeutic responses[n(%)]

分组	例数	优良	中差	χ^2 值	P 值
上肢组	31	22(70.97)	9(29.03)	0.263	0.608
下肢组	22	17(77.27)	5(22.13)		

表2 不同病灶形态四肢静脉畸形患儿的疗效比较[n(%)]

Table 2 Lesion distributions and therapeutic responses[n(%)]

分组	例数	优良	中差	χ^2 值	P 值
局灶组	41	34(82.93)	7(7.07)	6.146	0.013
散发组	12	5(41.67)	7(58.33)		

二、并发症

经皮穿刺聚多卡醇注射治疗期间及术后48 h内,心率下降3人次,其中1次发生于注射时;血压降低2人次,均发生于注射时。局部疼痛出现31人次,红肿87人次,发热30人次,暂时性感觉麻木5人次(术后48 h内恢复),无皮肤黏膜破溃坏死、肺栓塞、过敏、肌肉挛缩等严重并发症发生,见表3。

表3 治疗期间及治疗后的相关并发症

Table 3 Procedure-related complications

并发症	并发症(人次)
局部红肿	87
疼痛	31
发热	30
麻木	5
血压下降	2
心率下降	3

讨 论

静脉畸形是一种发展缓慢的良性血管异常疾病。目前认为,只有有疼痛、功能障碍、反复出血、感染等症状者,以及有毁容和危及生命可能的静脉畸形才需处理^[13]。当其刚发现且无上述症状或指征时通常不需要立即治疗。但是随着时间推移,大多数静脉畸形内的静脉压力会逐渐增加,病变体积会逐渐增大,进而压迫或侵犯周围的组织器官而造成多种症状,因此大部分静脉畸形最终都需治疗^[3]。静脉畸形的治疗目的并不是完全清除病灶,而是在权衡治疗过程中各种并发症发生风险的情况下,尽量缩小病灶体积,减轻或控制症状,改善功能^[5]。因此,在本研究中,一旦达到上述目的,即使有病灶残留,也视为治疗完成。

大多数静脉畸形均可采用硬化剂注射治疗。因为静脉畸形属于低流量型脉管畸形,硬化剂在病灶部位停留时间较长,能持续作用于静脉畸形的血管内皮细胞,并对病灶外的血管损伤较小^[11]。在选择硬化剂的种类及剂量时需从病灶的大小、位置、深浅、侵犯的组织、各硬化剂的优缺点、病人的自身条件以及医生的使用经验等多个方面来考虑。聚多卡醇是治疗静脉畸形的一种常用硬化剂,它最早被用作一种局部麻醉药。后来有研究发现它除了有一定的镇痛效果外,还能迅速造成血管内皮细胞中毒,使血管损伤而闭合^[17]。聚多卡醇推荐的安全剂量为 $\leq 2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$,在使用时多将其制成泡沫硬化剂^[18,19]。研究表明聚多卡醇在制成泡沫后不仅增加了自身体积,还可以排挤出静脉畸形内的血液,从而避免被病灶内血液稀释^[14]。此外,泡沫还具有粘附性和致密性,能与静脉内膜紧密接触并促进血管痉挛,增加聚多卡醇在病灶部位停留时间。同时泡沫对血管内皮也有选择性作用,使之溢出血管外时对组织损伤的风险减小^[20]。目前聚多

卡醇原液有多种浓度,与空气制备成泡沫也有多种比例。本儿童医学中心均采用的是1%的聚多卡醇原液与3倍体积的空气混合制成泡沫硬化剂。

本研究使用泡沫硬化剂的另一个重要原因是泡沫具有超声可视性^[21]。本研究经皮穿刺聚多卡醇注射治疗均是在超声引导下进行的。超声检查往往是诊断静脉畸形的最初检查。它可以精确描绘浅表静脉畸形的范围及形态,并找到其滋养血管或引流静脉^[22]。它还可以发现静脉畸形与其周围组织的关系。在超声灰阶图像下,静脉畸形往往表现为可压缩的、边界清楚且不均匀的低回声声像^[23]。而在彩色多普勒图像下,静脉畸形往往表现为血流速度很慢或无流速的声像,但其周围的动脉流量正常,这是一个可与动静脉畸形相鉴别的重要特点^[24]。但超声检查的缺点是不能有效地显示巨大的、位置较深的或有骨骼遮挡的静脉畸形。而MRI检查则可清楚显示所有静脉畸形病灶的形态结构及病灶与周围邻近软组织、肌肉、骨骼及神经等解剖关系,从而为该病的诊断及治疗提供极其重要的依据^[25,26]。通过对比治疗前后病灶大小及信号的改变,能客观地评估治疗效果及预后。因此,MRI检查对静脉畸形的诊断、治疗及预后评估极其重要^[25,26]。但总的来说大部分静脉畸形往往比较表浅,因此超声比较适合用来引导病灶的穿刺硬化剂注射治疗。超声下可见穿刺针进入病灶,一旦注入聚多卡醇泡沫硬化剂后,病灶内立即可见弥散的强回声影^[21]。为了增加聚多卡醇泡沫与静脉畸形血管内皮的接触时间并减少其外溢损伤其他血管或组织的风险,在注射时需按压住静脉畸形的引流静脉,注射后需用弹力绷带包扎或穿弹力衣裤。

本研究结果显示,采用超声引导下经皮穿注射聚多卡醇治疗的四肢静脉畸形能明显缩小病灶体积,减轻症状,改善功能,具有良好的疗效(优良率达73.6%)。同时,本研究还发现儿童四肢静脉畸形局灶组的治疗效果明显优于散发组,这与之前采用酒精作为硬化剂治疗儿童静脉畸形的研究结果一致^[27]。虽然本研究结果还显示治疗效果不受病灶位置的影响,但值得注意的是,所有治疗效果较差的3个病例中有2例(66.67%)均为手指处的静脉畸形。

有研究报道,聚多卡醇对血管的损伤作用要明显弱于酒精、十四烷基硫酸钠(STS)等硬化剂,因此其在使用时发生严重并发症的概率则会相对较低^[22]。但并发症发生的概率与严重程度,不仅与硬

化剂的种类和剂量有关,还与静脉畸形大小、位置、深浅、侵犯的组织有关。尤其是经过多次多种治疗的患儿,并发症的发生将更为复杂^[10]。总的来说,发热、水肿及疼痛是硬化剂注射治疗最常见的并发症。其他并发症还有过敏、皮肤坏死、神经损伤、血栓性静脉炎、肌肉挛缩、肺栓塞等,尤其较多见于使用酒精、十四烷基硫酸钠、平阳霉素、博来霉素等作为硬化剂进行静脉畸形治疗时^[10,11]。而由于聚多卡醇具有麻醉药物的特性,因此其治疗静脉畸形时还可能出现血压下降、心动过缓、溶血和血尿、心脏骤停等心血管并发症^[18]。这也是为何在注射聚多卡醇过程中需要密切监护以及避免药物使用过量的重要原因。本研究结果显示,注射聚多卡醇的过程中,有1人次发生心率下降,2人次血压降低,但持续时间均很短,均未出现过敏、溶血、血尿、心脏骤停及肺栓塞等并发症。术后24 h观察显示,87人次治疗后出现了局部水肿,31人次有明显疼痛,30人次出现发热,5人次出现一过性局部麻木感,2人次出现暂时性心率下降。术后随访期间也未出现感染、脓肿、皮肤坏死、神经损伤、血栓性静脉炎、肌肉挛缩等并发症。由此可见,超声引导下经皮穿刺聚多卡醇注射治疗静脉畸形具有安全性高、并发症少等优点。

由于本研究对象均为儿童,而各年龄段患儿对症状及并发症描述的准确性差异较大,因此本研究有一定局限性。此外,本研究随访时间仅(9.4±6.5)个月,因此有可能未观察到聚多卡醇注射治疗后的远期疗效、病灶复发情况以及远期并发症发生情况。有文献报道聚多卡醇的并发症发生率虽然较少,但疗效也相对较弱,因此该方法的注射次数可能会相对增多^[22]。但是,目前没有文献来论证聚多卡醇注射治疗静脉畸形的治疗次数是否高于其他硬化剂。除此以外,需要注意的是,目前尚没有一种治疗方法适用于所有的静脉畸形。对于那些复杂的、巨大的、深部的、骨内的以及内脏器官的静脉畸形并不适合采用超声引导下经皮穿刺注射聚多卡醇的治疗方法。对于这几类静脉畸形多采用放射介入下经皮穿刺硬化剂注射术,尤其是采用对血管内皮损伤作用较强的硬化剂时更需放射介入造影来了解病灶形态结构,明确其内血流特点以及与周围血管的关系^[25]。

超声引导下经皮穿刺注射聚多卡醇治疗方法对位于儿童四肢的表浅中小型静脉畸形来说,是一种疗效较好、简便易行、经济安全、微创无辐射且并

发症少的方法,其对局灶性静脉畸形治疗效果优于散发性静脉畸形。

参考文献

- Hoff SR, Rastatter JC, Richter GT. Head and neck vascular lesions[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2015, 48(1): 29-45. DOI: 10.1016/j.otc.2014.09.004.
- Nassiri N, Thomas J, Cirillo-Penn NC. Evaluation and management of peripheral venous and lymphatic malformations[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2016, 4(2): 257-265. DOI: 10.1016/j.jvsv.2015.09.001.
- Richter GT, Braswell L. Management of venous malformations[J]. *Facial Plast Surg*, 2012, 28(6): 603-610. DOI: 10.1055/s-0032-1329935.
- Manoli T, Micheel M, Ernemann U, et al. Treatment algorithm and clinical outcome of venous malformations of the limbs[J]. *Dermatol Surg*, 2015, 41(10): 1164-1170. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000469.
- Muliken JB, Burrows PE, Fishman SJ. *Vascular Anomalies: Hemangiomas and Malformations*. 2nd ed[M]. New York: Oxford university Press, 2013: 562-594.
- Garzon MC, Huang JT, Enjolras O, et al. Vascular malformations-Part II: associated syndromes[J]. *J Am Acad Dermatol*, 2007, 56(4): 541-564. DOI: 10.1016/j.jaad.2006.05.066.
- Hassanein AH, Mulliken JB, Fishman SJ, et al. Venous malformation risk of progression during childhood and adolescence[J]. *Ann Plast Surg*, 2012, 68(2): 198-201. DOI: 10.1097/SAP.0b013e31821453c8.
- Lee BB. Commentary on 'ultrasound-guided intralesional diode laser treatment of congenital extratruncular venous malformations: mid-term results' [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2014, 47(5): 565. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.02.021.
- Ali S, Weiss CR, Sinha A, et al. The treatment of venous malformations with percutaneous sclerotherapy at a single academic medical center[J]. *Phlebology*, 2016, 31(9): 603-609. DOI: 10.1177/0268355516633380.
- Aronniemi J, Castren E, Lappalainen K, et al. Sclerotherapy complications of peripheral venous malformations[J]. *Phlebology*, 2016, 31(10): 712-722. DOI: 10.1177/0268355515613740.
- Horbach SE, Lokhorst MM, Saeed P, et al. Sclerotherapy for low-flow vascular malformations of the head and neck: a systematic review of sclerosing agents[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2016, 69(3): 295-304. DOI: 10.1016/j.bjps.2015.10.045.

- 12 Horbach SE, Rigter IM, Smitt J, et al. Intraleisional bleomycin injections for vascular malformations: a systematic review and meta-analysis[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2016, 137(1):244-256. DOI:10.1097/PRS.0000000000001924.
- 13 Richter GT, Suen JY. Head and Neck Vascular Anomalies: A Practical Case-Based Approach. 1st ed[M]. San Diego: Plural Publishing, 2014:141-143.
- 14 Pascarella L, Bergan JJ, Yamada C, et al. Venous angsioma-ta: treatment with sclerosant foam [J]. *Ann Vasc Surg*, 2005, 19(4):457-464. DOI:10.1007/s10016-005-4656-z.
- 15 Kaji N, Kurita M, Ozaki M, et al. Experience of sclerotherapy and embolosclectherapy using ethanolamine oleate for vascular malformations of the head and neck [J]. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 2009, 43(3):126-136. DOI:10.1080/02844310902840296.
- 16 Hou F, Dai Y, Suen JY, et al. A xenograft animal model of human arteriovenous malformations [J]. *Orphanet J Rare Dis*, 2013, 8:199. DOI:10.1186/1750-1172-8-199.
- 17 Guex JJ. Indications for the sclerosing agent polidocanol (aetoxisklerol dexo, aethoxisklerol kreussler) [J]. *J Dermatol Surg Oncol* 1993, 19(10):959-961.
- 18 Marrocco-Trischitta MM, Guerrini P, Abeni D, et al. Reversible cardiac arrest after polidocanol sclerotherapy of peripheral venous malformation [J]. *Dermatol Surg*, 2002, 28(2):153-155.
- 19 Feied CF, Jackson JJ, Bren TS, et al. Allergic reactions to polidocanol for vein sclerosis. Two case reports [J]. *J Dermatol Surg Oncol*, 1994, 20(7):466-468.
- 20 Cabrera J, Cabrera J Jr, Garcia-Olmedo MA, et al. Treatment of venous malformations with sclerosant in microfoam form [J]. *Arch Dermatol*, 2003, 139(11):1409-1416.
- 21 Jain R, Bandhu S, Sawhney S, et al. Sonographically guided percutaneous sclerosis using 1% polidocanol in the treatment of vascular malformations [J]. *J Clin Ultrasound*, 2002, 30(7):416-423. DOI:10.1002/jcu.10091.
- 22 Legiehn GM, Heran MK. Venous malformations: Classification, development, diagnosis, and interventional radiologic management [J]. *Radiol Clin North Am*, 2008, 46(3):545-597. DOI:10.1016/j.rcl.2008.02.008.
- 23 Redondo P. Vascular malformations (II). Diagnosis, pathology and treatment [J]. *Actas Dermosifiliogr*, 2007, 98(4):219-235.
- 24 Trop I, Dubois J, Guibaud L, et al. Soft-tissue venous malformations in pediatric and young adult patients: diagnosis with Doppler US [J]. *Radiology*, 1999, 212(3):841-845. DOI:10.1148/radiology.212.3.r99au11841.
- 25 Legiehn GM, Heran MK. Classification, diagnosis, and interventional radiologic management of vascular malformations [J]. *Orthop Clin North Am*, 2006, 37(3):435-474.
- 26 Dubois J, Soulez G, Oliva VL, et al. Soft-tissue venous malformations in adult patients: imaging and therapeutic issues [J]. *Radiographics*, 2001, 21(6):1519-1531.
- 27 Goyal M, Causer PA, Armstrong D. Venous vascular malformations in pediatric patients: comparison of results of alcohol sclerotherapy with proposed MR imaging classification [J]. *Radiology*, 2002, 223(3):639-644.

(收稿日期:2019-04-22)

本文引用格式:侯昉,陈吉东,夏梦,等.超声引导下聚多卡醇注射治疗儿童四肢静脉畸形的疗效分析[J].临床小儿外科杂志,2019,18(8):629-634. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.003.

Citing this article as: Hou F, Chen JD, Xia M, et al. Polidocanol injection under ultrasonic guidance for pediatric extremity venous malformations [J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18(8):629-634. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.003.

·编者·作者·读者·

为扩大本刊论文的国际影响,请作者投稿时提供论文的中英文摘要,并将文题、文内表格及图片的标题、作者及作者单位翻译成英文。

本刊常年办理杂志征订手续,订全年杂志,可送继续医学教育学分15分。凡逾期没有办理邮局订购杂志的读者可与本刊编辑部联系,联系人:贾佩君,联系地址:湖南省长沙市梓园路86号,临床小儿外科杂志编辑部(湖南省儿童医院内),邮政编码410007, E-mail: china_jcps@sina.com 或 569456950@qq.com,欢迎广大读者踊跃订阅。