doi:10.11659/jjssx.06E020098

·临床研究·

血清炎症指标在髋关节置换术后慢性假体周围感染中的诊断作用

王 海[1],宋 燕[2],秦磊磊[3],王明贵[1],刘晓冬[1],饶锐强[1],尚 松[1],冉广文[1] (1.重庆市涪陵中心医院骨一科,重庆 408099;2.重庆市涪陵中心医院儿科,重庆 408099;3.重庆医科大学附属第一医院骨科,重庆 400016)

[摘 要] **目的** 探讨血清中 C-反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)及 D-二聚体的水平对于诊断髋关节置换(THA)术后慢性假体周围感染(PJI)的临床意义和价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 9 月至 2019 年 9 月重庆市涪陵中心医院收治的 47 例髋关节翻修手术患者的临床资料。根据美国肌肉与骨骼感染协会(MSIS)制定的关节置换术后 PJI 诊断标准,将纳入患者分为慢性 PJI 组(18 例)和无菌性松动组(29 例)。检测 2 组患者血清中 CRP、ESR 及 D-二聚体水平,并通过受试者工作特征曲线(ROC)及曲线下面积(*AUC*)分析 CRP、ESR 及 D-二聚体诊断慢性 PJI 的截断值,并比较 ESR、CRP 及 D-二聚体联合诊断结果。**结果** 慢性 PJI 组患者的 ESR、CRP 和D-二聚体中位数水平高于无菌性松动组($P<0.05$)。ROC、*AUC* 以及约登指数统计发现,D-二聚体诊断截断值为 1 180 ng/L,敏感性及特异性分别为 96.97%、69.23%。当 D-二聚体 >1 180 ng/mL、CRP >3.37 mg/L 时,对慢性 PJI 的诊断敏感性为 90.90%,特异性为 82.10%,诊断准确性可达到 84.17%。**结论** D-二聚体是诊断 THA 术后慢性 PJI 更准确的分子标志物,而同时将 CRP 和D-二聚体联合可显著提高慢性 PJI 诊断的准确性和特异性。

[关键词] 关节置换;假体周围感染;D-二聚体;C-反应蛋白;红细胞沉降率

[中图分类号] R687.4 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-06-19

Diagnostic role of serum inflammatory indexes in chronic periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty

WANG Hai[1], SONG Yan[2], QIN Lei-lei[3], WANG Ming-gui[1], LIU Xiao-dong[1], RAO Rui-qiang[1], SHANG Song[1], RAN Guang-wen[1] (1. First Department of Orthopedics, Fuling Central Hospital of Chongqing, Chogqing 408099, China; 2. Department of Pediatrics, Fuling Central Hospital of Chongqing, Chogqing 408099, China; 3. Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical significance and value of the levels of serum C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR) and D-dimer in the diagnosis of chronic periprosthetic joint infection (PJI) after total hip arthroplasty (THA). **Methods** The clinical data of 47 patients with joint revision surgery admitted to Fuling Central Hospital of Chongqing from September 2015 to September 2019 were retrospectively analyzed. According to the diagnostic criteria of PJI after arthroplasty established by the American Musculoskeletal Infection Society (MSIS), all patients were divided into the chronic PJI group (18 cases) and the aseptic loosing group (29 cases). The serum levels of CRP, ESR and D-dimer between the two groups were tested. And the CRP, ESR and D-dimer were analyzed by the receiver operating characteristic curve (ROC) and area under curve (*AUC*) to diagnose the cutoff value of chronic PJI and the combined diagnosis results of ESR, CRP and D-dimer were compared. **Results** The median levels of ESR, CRP and D-dimer in the chronic PJI group were significantly higher than those in the aseptic loosing group ($P<0.05$). According to the ROC, *AUC* and Youden index statistics, the cutoff value of D-dimer was 1 180 ng/L, and the sensitivity and specificity were 96.97% and 69.23% respectively. When the D-dimer >1 180 ng/mL and CRP >3.37 mg/L, the diagnostic sensitivity of chronic PJI was 90.90%, the specificity was 82.10%, and the diagnostic accuracy could reach 84.17%. **Conclusion** D-dimer is a more accurate molecular marker for diagnosing chronic PJI after THA, and the combination of CRP and D-dimer can significantly improve the accuracy and specificity of chronic PJI diagnosis.

Keywords: arthroplasty; periprosthetic joint infection; D-dimer; C-reactive protein; erythrocyte sedimentation rate

人工关节置换术是终末期关节疾病的有效治疗方式,对纠正关节畸形,恢复关节功能,缓解患者疼痛和提高其生活质量有着良好的临床效果。慢性假体周围感染(periprosthetic joint infection, PJI)是人工关节置换术后严重的并发症之一,尽管已经有很多手段预防关节置换术后 PJI 的发生,但依旧存在大量与 PJI 发生相关的关节置换术后翻修等问题。PJI 的发生已经成为导致髋关节置换(total hip arthroplasty, THA)术后翻修的第三大原因[1-3]。

由慢性 PJI 和其他原因造成的关节翻修治疗方案完全不同,因此对于 PJI 的准确诊断一直是临床医师

[基金项目] 重庆市卫健委面上项目(2015XMSB000210)

[通信作者] 冉广文,E-mail:625608095@qq.com

关注的焦点。但目前对于 THA 术后慢性 PJI 的诊断标准仍存在诸多争议,并且由于其早期诊断困难,常导致重复感染、骨质严重缺损、关节功能障碍甚至截肢等,增加了治疗费用,给患者和社会造成了极大的负担[4-5]。因此,及时诊断 THA 术后慢性 PJI 并及时干预具有重要意义。已有报道多种分子标志物可以用来诊断 PJI,如C-反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate,ESR)、白细胞介素 6(interleukin 6,IL-6)、降钙素原(procalcitonin,PCT)、关节液 α 防御素以及 D-二聚体等[6-7]。其中 D-二聚体是纤溶酶作用于交联纤维蛋白过程中产生的降解产物,其水平升高可反映受体内凝血系统以及纤溶系统的激活,提示患者体内有纤溶或血栓形成的可能[8]。Alijanipour 等[9]通过对 84 例急性 PJI 及 176 例慢性 PJI 患者的回顾性研究发现,诊断慢性 PJI 的 ESR 和 CRP 水平高于常规诊断阈值,但炎症标志物诊断急慢性 PJI 的最佳阈值不同。本研究通过检测因 THA 术后慢性 PJI 或假体松动而接受关节翻修手术患者的 CRP、ESR 及 D-二聚体水平,探讨其在 THA 术后慢性 PJI 诊断中的临床意义和价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2015 年 9 月至 2019 年 9 月重庆市涪陵中心医院收治的 47 例髋关节翻修手术患者的临床资料,其翻修原因包括 THA 术后慢性 PJI 和无菌性松动。本研究对于 PJI 的诊断采用 2013 年美国肌肉与骨骼感染协会(Musculoskeletal Infection Society,MSIS)诊断标准[10],将纳入患者分为慢性 PJI 组(18 例)和无菌性松动组(29 例)。其中满足 1 项主要标准或 3 项次要标准即可诊断为 PJI(表 1),假体置入后出现疼痛等感染症状超过 6 周则诊断为慢性 PJI[11]。排除标准:①未能在术前完成 D-二聚体检测;②合并凝血功能障碍疾病或既往存在血液高凝病史;③术前存在任何类型的皮肤溃疡、血肿、青紫瘀斑、近期外伤、人工关节脱位史(<2 周)以及人工心脏瓣膜手术史;④前次手术为假体取出关节旷置术,此次因去除骨水泥间隔器行翻修手术;⑤术前筛查存在下肢或肺部血栓;⑥THA术后急性 PJI(症状出现 <6 周);⑦排除其他炎症性疾病如类风湿关节炎、痛风性关节炎等。2 组患者年龄、性别、BMI 等比较,差异均无统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 1 MSIS 的 PJI 诊断标准及相关指标阈值

诊断分层	具体内容	补充
主要标准	①与假体相通的窦道形成	
	②至少两份从假体周围获取的关节液标本或者组织标本分别培养出同一种病原菌	
次要标准	①血清 ESR 和 CRP 升高	ESR≥30 mm/h,CRP≥10 mg/L
	②关节液白细胞计数升高或白细胞酯酶试验阳性	≥3 000 cells/mL,+ or + +
	③关节液多形核中性粒细胞百分比升高	≥80%
	④假体周围组织学病理学检查为阳性	超过 5 个高倍镜视野下(×400)中性粒细胞 >5
	⑤单次关节液或组织标本培养为阳性	

表 2 2 组患者基本资料

组别	n	年龄(岁)	体质量(kg)	身高(cm)	BMI(kg/m^2)	性别[例(%)]	
						男	女
无菌性松动组	29	63.615 ± 11.172	56.974 ± 6.462	159.538 ± 5.656	24.230 ± 3.854	12(25.00)	17(36.11)
慢性 PJI 组	18	63.424 ± 12.088	54.565 ± 8.503	161.125 ± 6.484	23.170 ± 4.640	10(20.83)	8(18.06)
P		0.945	0.179	0.275	0.380	0.338	

1.2 方法

本研究收集了因髋关节假体松动以及慢性 PJI 而进行翻修手术患者的资料和实验室检查结果,包括患者年龄,性别,BMI,入院时 CRP、ESR 以及 D-二聚体水平。此外,所有患者常规行关节液细胞分类计数及病原微生物培养,术中至少取 3 处假体周围组织行组织病理学检测及病原微生物培养。所有标本微生物培养包括需氧培养、厌氧培养、真菌培养及延长培养,术前均进行了下肢深静脉血栓的筛查。

标本来源与采集:所有血液标本均于患者入院后次日清晨空腹抽取,置入真空静脉采血管,留取血清待检测或置于 -20 ℃冰箱保存。ESR 测定采用红细胞聚集计算的方法,CRP 及 D-二聚体测定采用免疫比浊法。所有操作严格按照试剂盒说明进行。

1.3 统计学分析

所有数据均采用 Microsoft Excel 建立和整理数据库,使用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料,2 组间的差异性比较采用独立样本非参数秩和检验。对于性别、手术部位等计数资料的比较

采用χ^2检验。根据受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)测量各项指标的诊断价值,采用约登指数计算截断值,使用 MedCalc 13.2.2 软件(MedCalc Software bv,Ostend,Belgium)计算各指标敏感性、特异性和曲线下面积(area under curve,AUC),并比较 CRP、ESR 及 D-二聚体联合诊断结果。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 THA 术后各分子标志物分析比较

THA 术后慢性 PJI 组患者 ESR、CRP、D-二聚体的中位数水平高于无菌性松动组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 2 组患者各分子标志物分析比较

组别	n	ESR(mm/h)		CRP(mg/L)		D-二聚体(ng/L)	
		中位数	四分位间距	中位数	四分位间距	中位数	四分位间距
无菌性松动组	29	26.00	(14.00,60.00)	4.33	(2.46,11.10)	900.00	(520.00,1 300.00)
慢性 PJI 组	18	61.00	(34.00,79.00)	13.40	(6.09,26.60)	1 800.00	(1 390.00,3 400.00)
P		0.01		0.014		<0.01	

2.2 ESR、CRP 及 D-二聚体的 ROC 及 *AUC*

CRP、ESR 及 D-二聚体的 *AUC* 分别为 0.718、0.717、0.911,CRP、ESR 及 D-二聚体在诊断慢性 PJI 中均具有较好的诊断价值($P<0.05$),见图 1。通过约登指数计算截断值,CRP 为 3.37 mg/L、ESR 为 32 mm/h、D-二聚体为 1 180 ng/mL(表 4)。

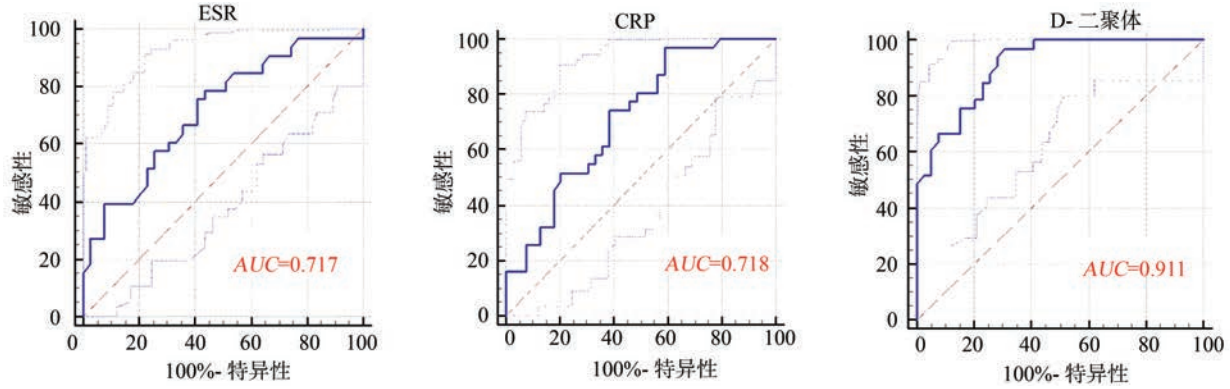


图 1 ESR、CRP 及 D-二聚体的 ROC 及 *AUC*

表 4 CRP、ESR 及 D-二聚体的 ROC 及 *AUC* 结果

指标	*AUC*(95% *CI*)	截断值	敏感性(95% *CI*)	特异性(95% *CI*)	准确性(%)
ESR	0.717(0.600,0.818)	32(mm/h)	78.79(61.1,91.0)	56.41(39.6,72.2)	33.33
CRP	0.718(0.597,0.818)	3.37(mg/L)	96.77(83.3,99.9)	41.03(25.6,57.9)	61.10
D-二聚体	0.911(0.820,0.965)	1 180(ng/L)	96.97(84.2,99.9)	69.23(52.4,83.0)	79.20

2.3 ESR、CRP 及 D-二聚体联合诊断结果比较

联合各血清学检测指标,观察其在诊断慢性 PJI 中的应用价值,根据 CRP、ESR 及 D-二聚体各自的 ROC 及 *AUC*,选择 CRP>3.37 mg/L、ESR>32 mm/h、D-二聚体>1 180 ng/L 作为诊断 THA 术后慢性 PJI 的阈值,用以评价联合指标的应用价值。当 CRP>3.37 mg/L、ESR>32 mm/h 时,诊断慢性 PJI 的敏感性和特异性分别为 15.20% 和 81.60%。当 D-二聚体>1 180 ng/mL、ESR>32 mm/h 时,诊断慢性 PJI 的敏感性和特异性分别为 21.20% 和 87.20%。当 D-二聚体>1 180 ng/mL、CRP>3.37 mg/L 时,诊断慢性 PJI 的敏感性和特异性分别为 90.90% 和 82.10%,诊断准确性可达到 84.17%,明显高于其他 3 种组合。但是,当 CRP>3.37 mg/L、ESR>32 mm/h、D-二聚体>1 180 ng/mL 均满足时,在诊断的敏感性和准确性方面并没有表现出较高的价值(表 5)。

表 5 ESR、CRP 及 D-二聚体联合诊断结果比较

指标	敏感性(95% *CI*)	特异性(95% *CI*)	阳性预测值	阴性预测值	准确性(%)
ESR>32 mm/h,CRP>3.37 mg/L	0.152(0.057,0.327)	0.816(0.651,0.917)	0.417	0.525	69.16
ESR>32 mm/h,D-二聚体>1 180 ng/mL	0.212(0.096,0.394)	0.872(0.718,0.952)	0.583	0.567	77.04
CRP>3.37 mg/L,D-二聚体>1 180 ng/mL	0.909(0.745,0.976)	0.821(0.659,0.919)	0.811	0.914	84.17
ESR>32 mm/h,CRP>3.37 mg/L,D-二聚体>1 180 ng/mL	0.152(0.057,0.327)	0.816(0.651,0.917)	0.417	0.525	76.67

3 讨论

PJI 是关节置换术后严重的并发症之一。PJI 的诊断至今仍然是困扰骨科医生的主要问题。Virolainen 等[12]认为至今没有任何一种实验室检查可以准确地诊断 PJI。传统的实验室检查如白细胞计数、CRP、ESR 已经广泛应用于 PJI 的诊断,但由于这些指标的敏感性及特异性较低,因此传统实验室检查往往并不可靠,仅能作为疾病的初筛。近年来,D-二聚体在骨科感染领域的研究越来越多,有报道认为血清 D-二聚体可以作为 PJI 诊断的敏感指标,并认为 D-二聚体水平的变化可以指导二期翻修的时机,且与患者的感染严重程度和预后具有一定的相关性[13-14]。THA 术后慢性 PJI 常以慢性包膜感染的形式出现,患者全身反应较轻且传统实验室检查常无异常表现,与 THA 术后假体松动相似度更高[15-16]。既往研究尚未对急慢性 PJI 予以区分,考虑到慢性 PJI 患者局部及全身的炎症反应较轻,诊断难度更大。以此为背景,本研究对 THA 术后慢性 PJI 及假体松动患者进行对比分析,探究 D-二聚体在 THA 术后慢性 PJI 诊断中的作用,并观察 D-二聚体联合传统实验室检测指标能否提高 THA 术后慢性 PJI 诊断的准确性。

D-二聚体是纤溶酶水解交联纤维蛋白后生成的特异性降解产物,为纤维蛋白降解产物中的最小片段,是反映机体纤溶亢进与高凝状态的分子标志物[17]。不仅如此,D-二聚体在诊断感染以及评估患者预后方面也得到了广泛的应用,被认为是诊断感染性疾病的特异性分子标志物[18-21]。郑照炼等[21]研究发现 D-二聚体预测感染的截断值为 436 μg/L,其诊断敏感性、特异性和阳性似然比均高于 CRP,并且 D-二聚体作为一种更为简单经济的检测手段,在未来的临床应用中可以取代 CRP、PCT 等感染筛查指标。D-二聚体在骨科领域最初是用于全关节置换术后下肢深静脉血栓(DVT)或肺栓塞(PE)的筛查。近年来,有报道发现 D-二聚体在关节置换术后早期短时间内急剧增加至基线值的双倍水平并在短期内降至基线水平,这种动态变化比 ESR 和 CRP 更迅速,通过联合 ESR 和 CRP 检测可以作为早期诊断 PJI 的有效手段[22]。Shahi 等[14]通过对 86 例关节置换术后无菌性松动及 57 例 PJI 患者进行对比分析发现,D-二聚体在诊断 PJI 中优于 ESR 和 CRP,其敏感性和特异性分别为 89% 和 93%,而 ESR 和 CRP 的敏感性分别为 73% 和 79%,特异性分别为 78% 和 80%,其中 850 ng/mL 被认为是 D-二聚体诊断 PJI 的最佳阈值,并且 D-二聚体被认为有望成为评估 PJI 患者二期翻修最佳时机的有效指标。但该研究纳入患者未明确定义急性或慢性 PJI,也未将髋膝关节予以区分。据 Parvizi 等[10]研究发现 THA 术后慢性 PJI 与急性 PJI 的 ESR 和 CRP 诊断阈值不同,需要进一步将二者区分诊断。本研究中,D-二聚体诊断 THA 术后慢性 PJI 的最佳阈值为 1 180 ng/mL,与 Shahi等[14]研究结果有所区别,但这一结果再次证实了 Parvizi 等[10]认为的 THA 术后急慢性 PJI 患者在炎症标志水平方面有所不同并且应予以区分的观点。

D-二聚体可以反映人体凝血障碍以及炎症反应。当器官、组织出现感染,血管内皮细胞受到损伤时,形成局部微血栓,D-二聚体水平会迅速升高,而后续炎症反应会使人体凝血功能下降,进一步扩大感染。因此,D-二聚体的升高可以表明患者感染程度增加[23]。D-二聚体水平变化是机体发生各种不良事件的标志,包括感染性休克、菌血症以及凝血功能紊乱等。Mikula等[24]发现在菌血症发生 3.5 h 以内,迅速升高的D-二聚体水平可以识别菌血症并评估患者预后及死亡发生风险。全身感染及机体各器官衰竭会引起 D-二聚体水平升高,同时 D-二聚体也可以作为这些疾病的早期诊断标志物[25]。在骨关节感染领域中,D-二聚体同样也表现出早期识别感染的优越性。Ribera 等[26]的研究认为,骨关节感染同样也会引起纤溶系统的激活,导致微血栓的形成及 D-二聚体等分子标志物的升高。

本研究评估患者 ESR、CRP 和 D-二聚体作为 THA 术后慢性 PJI 诊断标志物的作用,慢性 PJI 组 ESR、CRP 和 D-二聚体中位数水平高于无菌性松动组。CRP 和 ESR 在诊断感染性疾病中具有良好的敏感性和特异性,也被广泛应用于 PJI 的诊断[27-28]。但在本研究中,CRP 和 ESR 在诊断 THA 术后慢性 PJI 方面并未显示出优越的价值,这一结果与既往 Della Valle 等[29]及 Pérez-Prieto 等[30]的观点相一致,他们认为慢性 PJI 常由低毒力的感染引起,这种慢性低毒力的感染并不会引起全身剧烈的炎症反应,ESR 及 CRP 在鉴别此类感染中的作用有限。本研究基于 MSIS 诊断标准中相关的诊断分子标志物,分析比较了 ESR、CRP 以及D-二聚体3 种常用分子标志物在慢性 PJI 诊断中的作用,发现 D-二聚体在 THA 术后无菌性松动与慢性 PJI 中具有显著差异,并且当 D-二聚体 >1 180 ng/L 时,诊断慢性 PJI 的敏感性及特异性分别为 96.97%、69.23%,在 3 种标志物中敏感性最高。

不仅如此,本研究结果提示联合指标较单一指标更能显著提高慢性 PJI 诊断的准确性。当满足

CRP >3.37 mg/L和 D-二聚体 >1 180ng/L 时,对慢性 PJI 的诊断准确率可达到 84.17%;但当联合 3 种指标时,即当满足 ESR >32 mm/h、CRP >3.37 mg/L、D-二聚体 >1 180 ng/L 时,诊断慢性 PJI 的敏感性和特异性并没有显著提升,而当满足 CRP >3.37mg/L、D-二聚体 >1180 ng/L 时在诊断的特异性方面有所改善。因此本研究建议将 CRP 与 D-二聚体联合应用于 THA 术后慢性 PJI 的早期诊断。

本研究存在一些局限性:①纳入的患者数量相对较少,可能对研究结果产生偏移,需要多中心大样本数据进行分析;②慢性 PJI 的诊断至今尚无准确标准,本研究以 2013 年 MSIS 的 PJI 诊断标准作为主要诊断依据,因此被分配到无菌性松动组的部分患者可能也存在 THA 术后慢性 PJI;③纳入患者在术中取组织活检时虽然根据外科医生的判断收集了炎症变化最明显的组织样本,但是所选择的区域有可能没有被感染,也被纳入作为对照,因而对研究结果可能产生影响。

综上,本研究认为 D-二聚体是诊断 THA 术后慢性 PJI 的良好分子标志物之一,在区分 THA 术后无菌性松动与慢性 PJI 中,相对于传统炎症标志物,其敏感性和特异性较高,并且 CRP 联合 D-二聚体可显著提高诊断的准确性和特异性。但目前关于 D-二聚体在关节置换术后慢性 PJI 领域的应用相对较少,需要更多的证据来支持 D-二聚体对慢性 PJI 的诊断以及其变化趋势对二期翻修时机选择的有效性。

[参考文献]

[1] Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(1):45-51. doi:10.1016/j.arth.2008.11.063.

[2] Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, et al. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(1):128-133. doi:10.2106/JBJS.H.00155.

[3] Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, et al. Periprosthetic joint infection[J]. Lancet, 2016, 387(10016):386-394. doi:10.1016/S0140-6736(14)61798-0.

[4] Borens O, Corona PS, Frommelt L, et al. Algorithm to diagnose delayed and late PJI: role of joint aspiration[J]. Adv Exp Med Biol, 2017, 971(3):101-111. doi:10.1007/5584_2016_153.

[5] Carrega G, Bartolacci V, Burastero G, et al. Prosthetic joint infections due to Mycobacterium tuberculosis: a report of 5 cases[J]. Int J Surg Case Rep, 2013, 4(2):178-181. doi:10.1016/j.ijscr.2012.11.011.

[6] Amanatullah D, Dennis D, Oltra EG, et al. Hip and knee section, diagnosis, definitions: proceedings of international consensus on orthopedic infections[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(2S): S329-S337. doi:10.1016/j.arth.2018.09.044.

[7] Gomez-Urena EO, Tande AJ, Osmon DR, et al. Diagnosis of prosthetic joint infection: cultures, biomarker and criteria[J]. Infect Dis Clin North Am, 2017, 31(2):219-235. doi:10.1016/j.idc.2017.01.008.

[8] Weitz JI, Fredenburgh JC, Eikelboom JW. A test in context: D-dimer[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 70(19):2411-2420. doi:10.1016/j.jacc.2017.09.024.

[9] Alijanipour P, Bakhshi H, Parvizi J. Diagnosis of periprosthetic joint infection: the threshold for serological markers[J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(10):3186-3195. doi:10.1007/s11999-013-3070-z.

[10] Parvizi J, Gehrke T. Definition of periprosthetic joint infection[J]. J Arthroplasty, 2014, 29(7):1331. doi:10.1016/j.arth.2014.03.009.

[11] Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious[J]. Clin Infect Dis, 2013, 56(1): e1-e25. doi:10.1093/cid/cis803.

[12] Virolainen P, Lahteenmaki H, Hiltunen A, et al. The reliability of diagnosis of infection during revision arthroplasties[J]. Scand J Surg, 2002, 91(2):178-181. doi:10.1177/145749690209100208.

[13] Goswami K, Parvizi J, Courtney PM. Current recommendations for the diagnosis of acute and chronic PJI for hip and knee-cell counts, alpha-defensin, leukocyte esterase, next-generation sequencing[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(3):428-438. doi:10.1007/s12178-018-9513-0.

[14] Shahi A, Kheir MM, Tarabichi M, et al. Serum D-dimer test is promising for the diagnosis of periprosthetic joint infection and timing of reimplantation[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(17):1419-1427. doi:10.2106/JBJS.16.01395.

[15] Fitzgerald RH Jr, Nolan DR, Ilstrup DM, et al. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1977, 59(7): 847-855.

[16] Wetters NG, Berend KR, Lombardi AV, et al. Leukocyte esterase reagent strips for the rapid diagnosis of periprosthetic joint infection[J]. J Arthroplasty, 2012, 27(8 Suppl):8-11. doi:10.1016/j.arth.2012.03.037.

[17] Schutgens RE, Haas FJ, Gerritsen WB, et al. The usefulness of five D-dimer assays in the exclusion of deep venous thrombosis[J]. J Thromb Haemost, 2003, 1(5):976-981. doi:10.1046/j.1538-7836.2003.00148.x.

[18] McKee RS, Tarr PI, Dietzen DJ, et al. Clinical and laboratory predictors of Shiga toxin-producing escherichia coli infection in children with bloody diarrhea[J]. J Pediatric Infect Dis Soc, 2018, 7(3):e116-e122. doi:10.1093/jpids/piy025.

[19] Schutte T, Thijs A, Smulders YM. Never ignore extremely elevated D-dimer levels: they are specific for serious illness[J]. Neth J Med, 2016, 74(10):443-448.

[20] 顾海燕,王 全,赵德育. D 二聚体与肺炎支原体肺炎严重程度相关性分析[J]. 中国实用儿科杂志,2016,31(9):694-697. doi:10.7504/ek2016090615.

[21] 郑照炼,郭 强,胡伟明. D 二聚体在预测急性胰腺炎患者预后中的作用[J]. 华西医学,2016,31(9):1530-1533. doi:10.7507/1002-0179.201600417.

doi:10.11659/jjssx.07E020090

·临床研究·

经三角肌双间隙入路手术治疗肱骨近端骨折的疗效及对生活质量的影响

黄昌辉,谭 伟,詹健峰,武明鑫 (惠州市第三人民医院/广州医科大学附属惠州医院骨科,广东 惠州 516001)

[摘 要] **目的** 探讨经三角肌双间隙入路手术治疗肱骨近端骨折的疗效以及对患者生活质量的影响。**方法** 回顾性分析2017年1月至2018年12月于我院行锁定钢板内固定治疗的82例肱骨近端骨折患者的临床资料,根据入路方式的不同分为观察组(采用经三角肌双间隙入路手术治疗)和对照组(采用传统入路手术治疗)。比较2组患者手术相关指标,评估术后1、3、6、12个月的肩关节功能(Neer评分)、疼痛程度(VAS评分)、生活质量[欧洲五维健康量表(EQ-5D)指数得分],统计并发症发生情况。**结果** 观察组患者手术时间、术中出血量、术后引流量均短/少于对照组($P<0.05$)。术后1、3、6、12个月2组患者Neer评分、EQ-5D指数得分呈逐渐增高趋势($P<0.05$),VAS评分呈逐渐降低趋势($P<0.05$);观察组患者术后1、3、6、12个月Neer评分、EQ-5D指数得分高于对照组($P<0.05$),VAS评分低于对照组($P<0.05$)。2组并发症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 与传统入路比较,经三角肌双间隙入路手术治疗肱骨近端骨折可缩短手术时间,减少创伤和术后疼痛,促进肩关节功能恢复,提高患者生活质量,且不会增加并发症发生率。

[关键词] 经三角肌双间隙入路;肱骨近端骨折;肩关节功能;疼痛程度;生活质量;并发症

[中图分类号] R687.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-07-18

Effect of deltoid muscle double interstitial approach on treatment of proximal humerus fractures and the quality of life

HUANG Chang-hui, TAN Wei, ZHAN Jian-feng, WU Ming-xin (Department of Orthopaedics, Huizhou Third People's Hospital/Huizhou Hospital Affiliated to Guangzhou Medical University, Huizhou Guangdong 516001, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy of deltoid muscle double interstitial approach in the treatment of proximal humerus fractures and its effect on quality of life. **Methods** The clinical data of 82 patients with proximal humerus fractures who were treated with locking plate internal fixation in our hospital from January 2017 to December 2018 were retrospectively analyzed. All patients were divided into the observation group (treated with surgery by deltoid muscle double interstitial approach) and the control group (treated with surgery by traditional approach) according to different surgical methods. The surgical related indicators between the two groups were compared, and shoulder joint function (Neer score), pain degree (VAS score), quality of life[European Five Dimensional Health Scale (EQ-5D) index score]

[基金项目] 2019年惠州市医疗卫生类科技计划项目(2019Y169)

[通信作者] 武明鑫,E-mail:13302620133@126.com

[22] Lee YS, Lee YK, Han SB, et al. Natural progress of D-dimer following total joint arthroplasty: a baseline for the diagnosis of the early postoperative infection[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 36. doi: 10.1186/s13018-018-0730-4.

[23] 孙晓菲,董其娟,于江红,等. 血清超敏C-反应蛋白和降钙素原与D-二聚体及纤维蛋白原在糖尿病足感染患者中的变化分析[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(12):2706-2709. doi:10.11816/cn.ni.2017-163597.

[24] Mikula T, Sapula M, Jablonska J, et al. Significance of heparin-binding protein and D-dimers in the early diagnosis of spontaneous bacterial peritonitis[J]. Mediators Inflamm, 2018: 1969108. doi: 10.1155/2018/1969108.

[25] Turak O, Canpolat U, Ozcan F, et al. D-dimer level predicts in-hospital mortality in patients with infective endocarditis: a prospective single-centre study[J]. Thromb Res, 2014, 134(3): 587-592. doi: 10.1016/j.thromres.2014.06.015.

[26] Ribera T, Monreal L, Armengou L, et al. Synovial fluid D-dimer concentration in foals with septic joint disease[J]. J Vet Intern Med, 2011, 25(5): 1113-1117. doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.0758.x.

[27] Shahi A, Parvizi J. The role of biomarkers in the diagnosis of periprosthetic joint infection[J]. EFORT Open Rev, 2016, 1(7): 275-278. doi: 10.1302/2058-5241.1.160019.

[28] Shahi A, Tan TL, Kheir MM, et al. Diagnosing periprosthetic joint infection: and the winner is? [J]. J Arthroplasty, 2017, 32(9S): S232-S235. doi: 10.1016/j.arth.2017.06.005.

[29] Della Valle CJ, Zuckerman JD, Di Cesare PE. Periprosthetic sepsis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004(420): 26-31. doi: 10.1097/00003086-200403000-00005.

[30] Pérez-Prieto D, Portillo ME, Puig-Verdie L, et al. C-reactive protein may misdiagnose prosthetic joint infections, particularly chronic and low-grade infections[J]. Int Orthop, 2017, 41(7): 1315-1319. doi: 10.1007/s00264-017-3430-5.

(编辑:左艳芳)