

· 临床研究 ·

物理查体对肩峰下撞击综合征诊断价值的临床研究

陈成帷, 潘哲尔, 张超, 刘彩龙, 陈雷
(温州医科大学附属第一医院, 浙江 温州 325000)

【摘要】 目的: 评价 5 种常用临床物理查体及联合查体对肩峰下撞击综合征(subacromial impingement syndrome, SAIS)的诊断价值。方法: 采用前瞻性、盲法队列设计共纳入 105 例肩关节疼痛患者, 所有患者接受 5 种物理查体(包括 Neer 征, Hawkins-Kennedy 征, 疼痛弧, 空罐试验, 外旋抗阻试验)及肩关节镜检查, 记录结果, 依据 Nikolaus 的诊断标准为 SAIS 诊断的金标准。对各种查体进行诊断试验相关评价, 包括灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比和 ROC 曲线分析。采用逐步前进法的二元 Logistic 回归分析、ROC 曲线分析、Kappa 分析及符合率评估联合查体的最佳组合、效力、查体的可靠性。结果: ROC 曲线分析显示除 Hawkins-Kennedy 征外, 其他查体 AUC 均有统计学意义(AUC=0.62~0.73, $P<0.05$), 阳性似然比 ≥ 2.0 的查体为疼痛弧、空罐试验和外旋抗阻试验, 阴性似然比 ≤ 0.5 的查体为 Neer 征、疼痛弧和外旋抗阻试验。Logistic 回归分析显示疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验的组合为诊断 SAIS 的最佳组合, 疼痛弧、外旋抗阻试验的组合为排除 SAIS 的最佳组合。ROC 曲线分析结果显示联合查体的 AUC 有统计学意义(AUC=0.85, $P=0.000$), 高于所有单独查体, 最佳截断值为出现任意 3 项阳性查体。5 种物理查体的 Kappa 值范围为 0.42~0.71, 符合率范围 70.50%~87.60%。结论: 3 项独立查体(疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验)阳性及 5 项查体中出现 3 个或以上阳性查体有助于 SAIS 的确诊, 3 项独立查体(Neer 征、疼痛弧、外旋抗阻试验)阴性有助于 SAIS 的排除。5 项查体均具备中到高度的可靠性。疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验的组合(出现 2 项或以上阳性查体)为诊断 SAIS 的最佳组合, 疼痛弧、外旋抗阻试验的组合(均为阴性)为排除 SAIS 的最佳组合。任意 3 项阳性查体为使用 5 种物理查体联合诊断和排除 SAIS 的最佳截断值。

【关键词】 肩峰下撞击综合征; 诊断; 敏感性; 特异性

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.05.009

Clinical research on the efficiency of physical examinations used for diagnosis of subacromial impingement syndrome

CHEN Cheng-wei, PAN Zhe-er, ZHANG Chao, LIU Cai-long, and CHEN Lei. Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the reliability and diagnosis accuracy of 5 special tests used for the diagnosis of subacromial impingement syndrome (SAIS). **Methods:** A prospective blinded cohort study was taken, in which 105 patients with shoulder pain were reviewed. All the patients took 5 special syndrome tests including Neer syndrome, Hawkins-Kennedy syndrome, painful arc, empty can test and external rotation resistance test, also underwent arthroscopic surgical examination. The Nikolaus's criterion was regarded as a golden standard for SAIS. Data accuracy analysis was calculated through a receiver operating characteristic (ROC) curve, sensitivity, specificity, positive likelihood ratio (+LR), and negative likelihood ratio (-LR). The binary Logistic regression analysis was used to find out the best test combination for ruling in or out SAIS. The interrater reliability was assessed by the Kappa coefficient and percent agreement. **Results:** The ROC analysis indicated a significant area under the curve (AUC) (AUC=0.62 to 0.73, $P<0.05$) for all tests except the Hawkins-Kennedy. Tests with a +LR greater or equal to 2.0 were the painful arc, empty can, external rotation resistance, Tests with a -LR less than 0.5 were Neer, painful arc, external rotation resistance. The regression analysis found the painful arc, empty can and external rotation resistance made the best combination for diagnosis SAIS, while the painful arc and external rotation resistance made the best combination for ruling out SAIS. The difference of ROC analysis was significant with a cut-off of 3 positive tests out of 5 tests. All tests had moderate to good agreement (Kappa=0.42 to 0.71). **Conclusion:** The single test of painful arc, empty can and external rotation resistance, as well as 3 or more positive tests of the 5 tests can help confirm the diagnosis of SAIS, while the single test of Neer,

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(编号: LY13H060007)

Fund program: The Project Supported by Zhejiang Provincial Natural Science Foundation of China(No. LY13H060007)

通讯作者: 陈成帷 E-mail: crystalmon@126.com

Corresponding author: CHEN Cheng-wei E-mail: crystalmon@126.com

painful arc and external rotation resistance are help rule out the diagnosis of SAIS. The tests of painful arc, empty can and external rotation resistance are the best combination for the diagnosis of SAIS (when 2 or more are positive), while the tests of painful arc and external rotation resistance are the best combination for ruling out SAIS (when both are negative).

KEYWORDS Subacromial impingement syndrome; Diagnosis; Sensitivity; Specificity

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(5):434-438 www.zggszz.com

肩峰下撞击综合征 (subacromial impingement syndrome, SAIS) 是导致肩关节疼痛最常见的疾病之一,且在女性及老年患者中发病率呈升高趋势^[1]。目前临床上用来辅助诊断肩峰下撞击综合征的特殊物理查体多种多样,但诊断规范尚缺乏一致性,导致很难对其治疗手段和预后进行良好的选择和评估。肩峰下撞击综合征诊断缺乏一致性的原因主要有以下几点:(1)该疾病存在多种形式的病理生理改变(包括水肿、出血、纤维化、肌腱炎、退行性变和肌腱断裂等);(2)诊断肩峰下撞击综合征的物理检查依据有限且存在矛盾。肩峰下撞击综合征包括肩峰下各种结构的损伤,包括滑囊炎、肩袖肌腱变性、肩袖部分或全层撕裂。肩袖损伤往往累及冈上肌,反复压迫肩峰下通道内的肌腱及对肌腱过度的反复拉伸会导致肌腱本身的变性^[2-3]。通过检查肩峰下通道内肌腱是否存在压痛来对 SAIS 进行鉴别诊断的物理查体有 Neer 征、Hawkins-Kennedy 征和疼痛弧。通过对冈上肌施加拉伸力使冈上肌收缩进而对 SAIS 进行鉴别诊断的试验有空罐试验和外旋抗阻试验。对于这些物理查体的诊断效力及可靠性报道不一,且多为回顾性、非盲法研究。因此,为了更好地提供更为有效且精准的诊断及排除 SAIS,有必要对这些检查联合应用的效力进行检验。本研究的目的是验证 SAIS 的 5 项特殊物理查体观察者间可靠性,验证 5 项特殊物理查体诊断的准确性,验证联合查体的效力并寻找诊断和排除 SAIS 的最佳物理查体组合。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究是一项前瞻性、盲法的队列研究。一组连续就诊于本院肩关节门诊的肩关节痛患者被招募参加研究。纳入患者以肩关节疼痛为首要主诉,持续时间 1 周以上。共 120 例被招募。其中 10 例拒绝参加本研究,5 例最终未进行关节镜检查。最后共 105 例纳入本研究,其中男 66 例,女 39 例;年龄 38~82 岁,平均(45.5±16.2)岁;症状持续时间 2~145 个月,平均(25.5±30.2)个月。所有患者签署知情同意书,由 2 名临床医师分别对其询问病史及临床物理查体。2 名医师均不知道对方的检查结果,也不知道患者的影像学检查结果。

1.2 查体方法

(1)Neer 征。患者坐位,手臂在肩胛骨平面强制

抬高,同时患者手臂内旋。出现肩部疼痛即为 Neer 征阳性。

(2)Hawkins-Kennedy 征。患者坐位,检查者将患肩前屈 90°,然后强制内旋肩部。出现肩部疼痛即为 Hawkins-Kennedy 征阳性。

(3)疼痛弧。嘱患者逐步主动外展患肩,若外展范围在 60°~120°内出现疼痛,即疼痛弧试验阳性。

(4)空罐试验(Jobe 试验)。患者坐位,上肢外展 90°,前屈 30°,拇指朝下。检查者施力抵抗外展,患侧同健侧对比若出现肌力减弱和不足,则为空罐试验阳性。

(5)外旋抗阻试验。患者肩部外展 90°,肘关节屈曲 90°,前屈 15°~20°,最大限度外旋。检查者在患者前臂远端施力抵抗外旋。患侧同健侧对比若出现肌力减弱和不足,则为外旋抗阻试验阳性。

1.3 评价方法及观察指标

依据上述标准对诊断 SAIS 的 5 项物理查体分别记录阳性或阴性结果。在完成病史采集及物理查体后,所有患者接受关节镜检查治疗,平均接受手术检查时间为临床物理查体后(2.6±2.5)个月(1 d~8 个月),术者不知道先前临床物理查体结果。术中镜下出现下述表现时判定为阳性结果:肩峰下骨赘,部分层厚或全厚肩袖撕裂,滑囊增厚,滑囊纤维化,冈上肌腱退行性变。可合并存在孟唇撕裂,肩关节磨损和不稳定,肩锁关节退行性变,肱二头肌腱撕裂等。采用 Nikolaus 的诊断标准^[1]作为 SAIS 诊断的金标准:出现如下 5 项标准中的 3 项或以上,可以诊断患者存在 SAIS。(1)肩峰前外缘压痛;(2)上肢外展时疼痛弧征阳性;(3)与被动活动相比,肩关节主动活动时疼痛明显;(4)Neer 征阳性;(5)肩峰骨赘,肩袖部分撕裂或全层撕裂。

1.4 统计学处理

(1)对 5 种物理查体观察者间可靠性进行评估,通过 Kappa 值及符合率进行计算。(2)对 5 种查体的诊断准确性进行评估,以 Nikolaus 的诊断标准作为金标准诊断。使用 ROC 曲线计算各种物理查体的曲线下面积 AUC,AUC 的大小代表了查体区分 SAIS 患者与非 SAIS 患者的能力,AUC 取值范围 0~1,1 代表 1 个查体能够 100%准确区分 SAIS 患者与非 SAIS 人群,计算所有查体的 AUC、灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比及其相应的 95%可信区间。

通过金标准计算 SAIS 的患病率。(3)评估联合查体对诊断 SAIS 的效力。使用二元 Logistic 回归分析筛选物理查体方式,选择阳性似然比 ≥ 2.0 的查体进入采用逐步前进法的 Logistic 回归模型以筛选诊断 SAIS 的最佳试验组合,选择阴性似然比 ≤ 0.5 的查体进入采用逐步前进法的 Logistic 回归模型以筛选排除 SAIS 的最佳试验组合。然后通过 ROC 曲线分析,评估联合查体方式诊断和排除 SAIS 的最佳截断值,即最佳的阳性试验个数的阈值。如果 AUC 有统计学意义,则取 ROC 曲线中 Youden 指数最大的点对应的阳性试验个数为联合试验诊断和排除 SAIS 的截断值。统计分析采用 SPSS 18.0 软件,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 物理查体的可靠性结果

诊断结果:SAIS 的患病率为 30.5%(32/105),其中单纯 SAIS 15 例;SAIS 合并孟唇撕裂 21 例,合并关节不稳定 2 例,合并肩锁关节退行性变 7 例,合并肱二头肌肌撕裂 7 例。5 种物理查体的 Kappa 值范围为 0.42~0.71,符合率范围 70.50%~87.60%(见表 1)。按照 Altman^[4] 标准,5 种查体具有中度到高度的观察者间一致性,其中外旋抗阻试验具有高度一致性。

表 1 肩峰下撞击综合征 105 例不同查体方法 Kappa 值及观察一致性

Tab.1 Intertester Kappa reliability coefficients and agreement from 2 clinicians for 5 impingement shoulder tests

| 查体 | Kappa 值(95%CI) | 符合率(%) |
|-------------------|-----------------|--------|
| Hawkins-Kennedy 征 | 0.42(0.24~0.59) | 71.40 |
| Neer 征 | 0.42(0.25~0.58) | 70.50 |
| 疼痛弧 | 0.46(0.29~0.63) | 73.30 |
| 空罐试验 | 0.47(0.29~0.64) | 76.20 |
| 外旋抗阻试验 | 0.71(0.57~0.86) | 87.60 |

2.2 物理查体的准确性结果

除 Hawkins-Kennedy 征外($P=0.165$),所有查体

的 ROC 曲线分析有统计学意义($P<0.05$),各种物理查体的 AUC、灵敏度、特异度、阳性似然比和阴性似然比结果见表 2。

2.3 联合查体的效力

二元 Logistic 回归分析用于筛选最佳诊断及排除 SAIS 的查体组合。二元 Logistic 回归采用逐步前进法。阳性似然比 ≥ 2.0 的 3 项查体疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验进入 Logistic 回归分析,结果显示疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验的组合为诊断 SAIS 的最佳组合,当 3 项查体中有 2 个及以上阳性查体时具有最佳的 Youden 指数。阴性似然比 ≤ 0.5 的 3 项查体 Neer 征、疼痛弧、外旋抗阻试验进入 Logistic 回归分析,结果显示疼痛弧、外旋抗阻试验的组合为排除 SAIS 的最佳组合,当二者均为阴性时,具有最佳的 Youden 指数(见表 3)。

5 项查体联合诊断 SAIS 的 ROC 曲线分析有统计学意义(AUC=0.85,95%CI=0.77~0.93, $P=0.000$)(见图 1)。最佳截断值为出现任意 3 项阳性查体(见表 4)。为更为直观地显示各种查体方式的效度,使用相应的阳性似然比和阴性似然比计算各种查体方式的验后概率(确诊和排除 SAIS 的概率)(见表 5)。

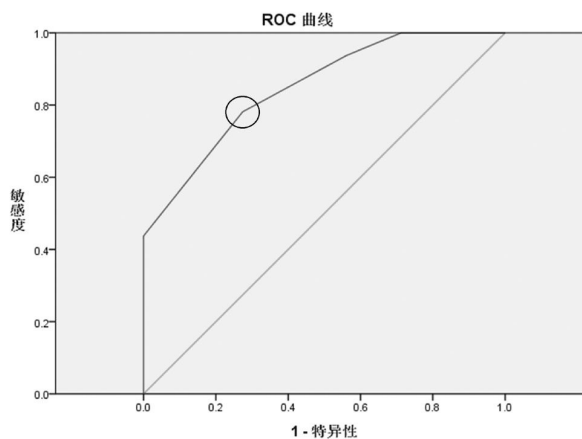


图 1 ROC 曲线提示使用 5 种查体联合诊断 SAIS 的截断值为出现 3 个或以上的阳性查体

Fig.1 ROC curve for determining the cut point for the number of the 5 impingement tests to confirm SAIS. The cut-off is 3 positive tests of 5 tests for discrimination of the presence or absence of SAIS using 5 impingement tests

表 2 物理查体对肩峰下撞击综合征 105 例的诊断效力

Tab.2 Diagnostic accuracy for impingement shoulder test of 105 patients

| 查体 | 灵敏度(95%CI) | 特异度(95%CI) | 阳性似然比(95%CI) | 阴性似然比(95%CI) | AUG(95%CI) | P 值 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| Neer 征 | 0.81(0.64~0.93) | 0.52(0.40~0.64) | 1.69(1.27~2.27) | 0.36(0.17~0.77) | 0.68(0.52~0.83) | 0.042 |
| Hawkins-Kennedy 征 | 0.63(0.44~0.71) | 0.59(0.47~0.70) | 1.52(1.04~2.23) | 0.64(0.39~1.04) | 0.62(0.46~0.80) | 0.165 |
| 疼痛弧 | 0.75(0.57~0.89) | 0.67(0.55~0.78) | 2.28(1.55~3.35) | 0.37(0.20~0.69) | 0.71(0.56~0.86) | 0.016 |
| 空罐试验 | 0.50(0.32~0.68) | 0.86(0.76~0.92) | 3.65(1.86~7.15) | 0.58(0.40~0.83) | 0.69(0.52~0.85) | 0.032 |
| 外旋抗阻试验 | 0.59(0.41~0.76) | 0.86(0.76~0.93) | 4.33(2.28~8.25) | 0.47(0.31~0.72) | 0.73(0.62~0.84) | 0.000 |

表 3 肩峰下撞击综合征 105 例最佳诊断及排除的查体组合

Tab.3 Optimal test combination for diagnosis and rule out of 105 patients with subacromial impingement syndrome

| 查体 | 灵敏度(95%CI) | 特异度(95%CI) | 阳性似然比(95%CI) | 阴性似然比(95%CI) | AUC(95%CI) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|
| 最佳诊断查体组合(疼痛弧+空罐试验+外旋抗阻试验) | 0.59(0.41~0.76) | 0.92(0.83~0.97) | 7.22(5.4~9.7) | 0.44(0.2~1.1) | 0.84(0.76~0.91) |
| 截断值:2个及以上阳性查体 | - | - | - | - | P=0.000 |
| 最佳排除查体组合(疼痛弧+外旋抗阻试验) | 0.91(0.75~0.98) | 0.56(0.44~0.68) | 2.07(1.6~2.6) | 0.17(0.06~0.5) | 0.82(0.74~0.89) |
| 截断值:2个阴性查体 | - | - | - | - | P=0.000 |

表 4 肩峰下撞击综合征 105 例物理查体联合诊断的最佳截断值及相应的诊断效力

Tab.4 Diagnostic accuracy for any test combination from the ROC analysis of 105 patients with subacromial impingement syndrome

| 查体 | 验前比(%) | 阳性似然比(95%CI) | +LR 验后概率(%) | 阴性似然比(95%CI) | -LR 验后概率(%) |
|-------------------|--------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| Neer 征 | 30.48 | 1.69(1.27~2.27) | 42.62 | 0.36(0.17~0.77) | 13.64 |
| Hawkins-Kennedy 征 | 30.48 | 1.52(1.04~2.23) | 40.00 | 0.64(0.39~1.04) | 21.82 |
| 疼痛弧 | 30.48 | 2.28(1.55~3.35) | 50.00 | 0.37(0.20~0.69) | 14.04 |
| 空罐试验 | 30.48 | 3.65(1.86~7.15) | 61.54 | 0.58(0.40~0.83) | 20.25 |
| 外旋抗阻试验 | 30.48 | 4.33(2.28~8.25) | 65.52 | 0.47(0.31~0.72) | 17.11 |
| 任意 3 种或以上阳性查体组合 | 30.48 | 2.85(1.88~4.32) | 55.56 | - | - |
| 任意 3 种以下阳性查体组合 | 30.48 | - | - | 0.30(0.15~0.59) | 11.67 |

表 5 各种查体方式及 3 种以上阳性联合查体对肩峰下撞击综合征 105 例的确诊概率及排除概率

Tab.5 Post-test probability for confirming and ruling out the diagnosis of 105 patients with subacromial impingement syndrome for each test

| 查体 | 灵敏度(95%CI) | 特异度(95%CI) | 阳性似然比(95%CI) | 阴性似然比(95%CI) | AUC(95%CI) |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 联合查体 | 0.78(0.60~0.91) | 0.73(0.61~0.82) | 2.85(1.88~4.32) | 0.30(0.15~0.59) | 0.85(0.77~0.93) |
| 截断值:3个及以上阳性查体 | - | - | - | - | P=0.000 |

3 讨论

3.1 物理查体的意义和诊断价值

SAIS 是指各种原因所致的肩峰下空间绝对或相对狭窄,当肩关节上举或外旋时,喙肩弓与肱骨头间的软组织结构由于反复机械撞击而引起一系列病理改变,导致肩关节疼痛、活动受限。其治疗方式多种多样,包括口服 NSAIDs 类药物、理疗、关节腔注射类固醇、体外冲击波疗法、关节镜手术等^[5-7]。早期准确地对 SAIS 做出诊断是有效治疗 SAIS 相关性肩关节疼痛的前提,对确定治疗方案有重要的意义^[8]。临床上主要通过病史和物理查体对其做出诊断。因此,用于诊断 SAIS 的物理查体必须尽可能可靠且准确。本研究提供了诊断 SAIS 的 5 种常用物理查体的临床相关数据。5 项查体的 Kappa 值提示各项查体均具有中度到高度的一致性,其中外旋应力试验最佳,具有高度一致性及较高的符合率。先前的研究显示疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验有中到高度一致

性,但 Neer 征、Hawkins-Kennedy 征一致性一般^[9-11]。从验前概率到验后概率的数据中分析得出,3 项独立检查(疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验)出现阳性及 5 项查体中出现 3 个或以上阳性查体有助于 SAIS 确诊。3 项独立查体(Neer 征、疼痛弧、外旋抗阻试验)出现阴性有助于 SAIS 的排除。Hawkins-Kennedy 征不具备单独鉴别 SAIS 与健康人群的能力(AUC=0.62, P=0.165)。

3.2 联合查体的优势及最佳组合

灵敏度及特异度能够评估某项诊断试验的效力。结合灵敏度及特异度的指标似然比能够量化验后概率。通过似然比计算验后概率使临床医师能够估计出现阳性结果时患者罹患 SAIS 的概率。根据 Jaeschke 等^[12]的研究,使用阳性似然比 ≥ 2.0 的检查,阴性似然比 ≤ 0.5 的检查来诊断和排除某种疾病时,能够提高最终判断的准确性。因此纳入符合上述标准的物理查体进入 Logistic 回归分析筛选最佳联

合查体组合。

本研究中使用了 2 种方法评估联合查体的效力。首先使用二元 Logistic 回归分析寻找诊断和排除 SAIS 的最佳查体组合。二元 Logistic 回归分析结果显示疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验的组合为诊断 SAIS 的最佳组合,当 3 项查体中有 2 个及以上阳性查体时,强烈提示存在 SAIS 病变(AUC=0.842,阳性似然比=7.22)。而疼痛弧、外旋抗阻试验的组合为排除 SAIS 的最佳组合,当二者均为阴性时,强烈提示非 SAIS 患者(AUC=0.824,阴性似然比=0.17)。

其次,本研究使用 ROC 曲线分析对使用 5 种物理查体联合诊断 SAIS 的方式进行评估。ROC 曲线分析结果显示联合查体鉴别 SAIS 患者及非 SAIS 人群的能力高于任意单独查体(AUC=0.85, $P=0.000$)。5 项物理查体中出现 3 个或以上的阳性查体是联合查体方式诊断 SAIS 的截断值, Youden 指数=0.51,亦高于所有单独查体。上述结果提示同任意单项物理查体相比,使用 5 种查体方式联合查体能显著提高诊断和排除 SAIS 的整体效能。当 5 种查体中出现 3 个或以上阳性查体时,联合查体区分健康人群同 SAIS 人群的能力最佳。Calis 等^[13]的研究显示其研究的 7 项查体中出现 5 项阳性查体时有最大的阳性似然比 (+LR=2.75), 7 项查体中出现少于 3 项阳性查体时有最小的阴性似然比 (-LR=0.36),但其研究并未进行 ROC 曲线分析,因此其联合查体鉴别 SAIS 患者及健康人群的效力不得而知。

本研究结果为临床医师提供了使用上述 5 种查体方式对 SAIS 进行诊断和鉴别时可靠和详细的理论证据。单项查体试验中外旋抗阻试验兼具较佳的诊断和排除 SAIS 效力,且高度可靠。疼痛弧、空罐试验、外旋抗阻试验的组合为诊断 SAIS 的最佳组合。当 3 项查体中有 2 个及以上阳性查体时,强烈提示存在 SAIS 病变。而疼痛弧、外旋抗阻试验的组合为排除 SAIS 的最佳组合,当二者均为阴性时,强烈提示非 SAIS 患者。在使用 5 种物理查体方式联合诊断 SAIS 时,3 项阳性查体是区分鉴别 SAIS 与健康人群的最佳截断值。

参考文献

[1] Holmes RE, Barfield WR, Woolf SK. Clinical evaluation of nonarthritic shoulder pain: diagnosis and treatment[J]. *Phys Sportsmed*, 2015, 43(3): 262-268.

- [2] Yousaf K, Mathias TN, Joby M, et al. The painful shoulder: shoulder impingement syndrome[J]. *Open Orthop J*, 2013, 7(Suppl 3: M9): 347-351.
- [3] 李进选, 张磊, 刘劲松, 等. 关节镜下线桥技术治疗中老年肩袖损伤[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(10): 951-954.
Li JX, Zhang L, Liu JS, et al. Arthroscopic rotator cuff repair using a suture-bridge technique in late middle-aged adults[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(10): 951-954. Chinese with abstract in English.
- [4] Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*[M]. London: Chapman and Hall, 1991.
- [5] Rhon DI, Boyles RB, Cleland JA. One-year outcome of subacromial corticosteroid injection compared with manual physical therapy for the management of the unilateral shoulder impingement syndrome[J]. *Ann Intern Med*, 2014, 161(3): 161-169.
- [6] Tsvetkova E, Albegova A, Lyadov K, et al. The multi-joint system in complex rehabilitation of impingement syndrome of the shoulder[J]. *Ann Phy Rehab Med*, 2014, 57: 184.
- [7] 王刚, 张德清, 林元平, 等. 体外冲击波与关节松动术治疗肩关节周围炎的临床疗效对比[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28(2): 110-113.
Wang G, Zhang DQ, Lin YP, et al. A controlled clinical study of the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy and joint mobilization technique in the treatment of periartthritis of shoulder[J]. *Zhonghua Wu Li Yi Xue Yu Kang Fu Za Zhi*, 2006, 28(2): 110-113. Chinese.
- [8] Hanchard NC, Lenza M, Handoll HH, et al. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 4: 1-57.
- [9] Nomden JG, Slagers AJ, Bergman GJ, et al. Interobserver reliability of physical examination of shoulder girdle[J]. *Man Ther*, 2009, 14(2): 152-159.
- [10] Ertan S, Ayhan E, Güren MF, et al. Medium-term natural history of subacromial impingement syndrome[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2015, 24(10): 1512-1518.
- [11] Johansson K, Ivarson S. Intra- and interexaminer reliability of four manual shoulder maneuvers used to identify subacromial pain[J]. *Man Ther*, 2009, 14(2): 231-239.
- [12] Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group[J]. *JAMA*, 1994, 271(9): 703-707.
- [13] Calis M, Akgün K, Birtane M, et al. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome[J]. *Ann Rheum Dis*, 2000, 59(1): 44-47.

(收稿日期: 2015-12-06 本文编辑: 连智华)