

论著·临床研究

超声技术联合 Braden 量表预测严重多发伤患者压力性损伤发生风险的价值*

罗 渊, 周 敏, 杨德淑[△]

(重庆大学附属中心医院/重庆市急救医疗中心胸心外科, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 研究超声技术评分联合 Braden 量表预测严重多发伤患者压力性损伤发生风险的价值。**方法** 根据纳入和排除标准, 入组 2022 年 12 月至 2023 年 12 月在重庆大学附属中心医院住院的 216 例患者。收集每例患者的 Braden 量表和体表超声检测结果, 分别统计 Braden 量表、超声技术评分、Braden 量表联合超声技术评分的受试者操作特征(ROC)曲线, 计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异度及其他预测指标, 分析和比较联合手段预测的临床价值。**结果** 严重多发伤患者压力性损伤发生率为 24.5%。Braden 量表对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.602[95%可信区间(95%CI)0.507~0.696, $P=0.026$]。以 Braden 量表评分 12 分为切点时, 诊断压力性损伤的灵敏度为 0.868, 特异度为 0.184。超声技术评分的 AUC 为 0.898(95%CI 0.852~0.944, $P<0.001$)。以超声技术评分 ≥ 1 分为切点时, 诊断压力性损伤的灵敏度为 0.962, 特异度为 0.767。Braden 量表评分与超声技术联合对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.927(95%CI 0.887~0.958, $P<0.0001$)。以 Braden 量表评分 ≤ 12 分和超声技术评分 ≥ 1 分为切点时, 灵敏度为 0.975, 特异度为 0.819。**结论** 对于严重多发伤患者, Braden 量表的压力性损伤预测特异度较差, Braden 量表联合超声技术评估压力性损伤风险是一种更为优化的手段。

[关键词] 超声; Braden 量表; 严重多发伤; 预测; ROC 曲线

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.19.010

中图法分类号:R445.1;R322

文章编号:1009-5519(2024)19-3291-04

文献标识码:A

The value of ultrasound technology combined with the Braden scale in predicting the risk of pressure injuries in patients with severe multiple injuries*

LUO Yuan, ZHOU Min, YANG Deshu[△]

(1. Department of Cardiothoracic Surgery, Chongqing University Central Hospital/Chongqing Emergency Medical Center, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of the ultrasound technique score and the Braden scale in jointly predicting the risk of pressure injuries in patients with severe multiple injuries. **Methods** According to the inclusion and exclusion criteria, 216 patients who were hospitalized in the Affiliated Central Hospital of Chongqing University from December 2022 to December 2023 were enrolled. The Braden scale and body surface ultrasound test results of each patient were collected, and the subject operating characteristic (ROC) curves of the Braden scale, the ultrasound score, and the Braden scale combined with the ultrasound score were counted respectively, and the area under the curve (AUC), sensitivity, specificity, and other predictive indexes were calculated, so as to analyze and compare the clinical value of the prediction of the combined means. **Results** The incidence of pressure injuries in patients with severe multiple injuries was 24.5%. The AUC of the Braden scale for the risk of pressure injuries in patients with severe multiple injuries was 0.602[95% confidence interval (95%CI) 0.507–0.696, $P=0.026$]. The sensitivity for diagnosing pressure injuries was 0.868 and the specificity was 0.184 when using a Braden score of 12 as the cut-off point. The AUC for the ultrasound technique score was 0.898 (95%CI 0.852–0.944, $P<0.001$). The sensitivity for diagnosing pressure injuries was 0.962 and the specificity was 0.767 when using an ultrasound score of ≥ 1 as the cut-off point. The AUC for the combination of the Braden score and the ultrasound technique for the risk of developing pressure injuries in patients with severe multiple injuries was 0.927 (95%CI 0.887–0.958, $P<$

* 基金项目:重庆市卫生健康委员会科研项目(2024WSJK090)。

作者简介:罗渊(1987—), 本科, 副主任护师, 主要从事胸心外科急危重症护理方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:454538527@qq.com。

0.000 1)。The sensitivity was 0.975 and the specificity was 0.819 when Braden score ≤ 12 and ultrasound score ≥ 1 were used as cut-off points. **Conclusion** In patients with severe multiple injuries, the specificity of the Braden scale for pressure injuries prediction is poor, and the Braden score combined with the ultrasound technology is a more optimized means of assessing pressure injuries risk.

[Key words] Ultrasound; Braden scale; Severe multiple injuries; Prediction; ROC curve

美国国家压疮咨询委员会将压力性损伤描述为皮肤和(或)皮下组织长期受到强烈的压力或联合剪切力所致局部血液循环障碍引起的损伤^[1],其不仅引起患者疼痛不适,更可能诱发一系列严重并发症、延长住院时间、增加疾病诊疗和护理费用。有研究显示,在全球范围内压力性损伤的发病率为 3.4%~32.4%^[2],在美国所有医疗机构中,每年有超过 250 万人发生压力性损伤^[3],而中国尚缺乏大规模流行病学调查资料。有研究表明,压力性损伤在住院患者,尤其是在严重多发伤患者中的发生较为常见^[1],常引起严重感染等并发症,严重时导致患者死亡。多发伤指人体在单一机械致伤因素作用下,同时或相继累及 2 个及以上解剖部位的损伤,创伤程度评分(ISS 评分) ≥ 16 分即为严重多发伤^[4]。因此,对于严重多发伤患者压力性损伤发生风险的早期识别尤其重要。Barden 评分量表对于压力性损伤的预测应用最为广泛,但因为量表纳入指标的局限性,不能准确预测临床压力性损伤发生风险^[5-6]。因此,需要进一步考虑纳入其他手段提升其预测价值。近年来,超声技术对于压力性损伤的预测被逐渐关注,超声技术能够清晰地显示软组织的结构,帮助医生准确判断压力性损伤的范围和程度,同时,超声技术的实时性、无创性及可重复性对于压力性损伤的评估均具有优势。目前对于超声技术联合 Braden 量表对于有压力性损伤的预测报道较少,尤其是在多发伤患者中。SCHEINER 等^[7]的一项前瞻性研究显示,在急诊科就诊并存在压力性损伤风险的患者,在 Braden 量表的基础上进一步行超声技术进行体表压力点的检测可提高压力性损伤发生风险的阳性预测价值,但纳入患者并未涉及严重多发伤这一特定人群。因此,本研究旨在明确超声技术联合 Braden 量表对于严重多发伤患者发生压力性损伤风险的预测价值,为严重多发伤患者避免压力性损伤的发生和进展提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究经重庆大学附属中心医院伦理委员会批准(伦理批号:RS202411),纳入 2022 年 12 月至 2023 年 12 月在重庆大学附属中心医院住院患者 216 例。其中男 112 例,女 104 例。入选标准:年龄 ≥ 18 岁;住院时间 7 d 及以上,入院时皮肤完好且未发生压力性损伤的严重多发伤患者(ISS 评分 ≥ 16 分),严重多发伤患者的纳入参考权威指南定义^[6]。排除标准:不适宜翻身或考虑不耐受侧卧位;各种原

发疾病所致恶病质患者;烧伤患者;皮肤过敏或存在皮肤疾病患者;精神疾病患者;已预防性使用皮肤保护敷料的患者;妊娠期妇女。

1.2 方法

1.2.1 Braden 量表 由专业护理人员收集患者的姓名、性别、年龄及其他一般资料,入院时采用 Braden 量表评价患者压力性损伤风险^[8],对感知情况、潮湿程度、自主活动能力、移动情况、营养状况、摩擦力及剪切力等进行评估,总计 23 分,按具体评分将患者分为高风险组(≤ 12 分)、低风险组(> 12 分)。

1.2.2 超声技术评估压力性损伤 由专业的超声医师对患者进行床旁超声检查评估,检查部位主要包括骶尾部、坐骨结节、臀部及其他长时间接触受力部位^[9]。以下 4 项结果每项 1 分,评估结果 ≥ 1 分认为存在压力性损伤风险,评分越高风险越高:皮肤和皮下组织低回声或回声不均匀、皮肤和皮下组织及肌肉减少、局部组织血流灌注减少、局部组织回声减弱^[9]。

1.2.3 压力性损伤的评估 根据压力性损伤诊断标准^[1],对患者压力性损伤发生情况进行评估,发生压力性损伤 1 期(指压不可褪色的红斑)及以上情况即可明确诊断压力性损伤。

1.3 统计学处理 应用 SPSS21.0 软件进行统计学分析,计数资料以率表示,采用 χ^2 检验;应用 SPSS21.0、Medcalc 绘制受试者操作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异度、阳性和阴性预测值,2 组 AUC 比较采用 Medcalc 软件进行 Z 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 严重多发伤患者入院后压力性损伤发生率 入组总计 216 例严重多发伤患者,其中 53 例发生压力性损伤,发生率为 24.5%。其中男性患者发生压力性损伤 31 例,女性患者发生压力性损伤 22 例,两者压力性损伤发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 2.45$, $P = 0.697$)。

2.2 Braden 量表对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的预测价值 Braden 量表对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.602[95%可信区间(95%CI)0.507~0.696, $P = 0.026$],见图 1。以 Braden 量表评分 12 分为切点时,诊断压力性损伤的灵敏度为 0.868,特异度为 0.184,阳性预测值为 25.7%,阴性预测值为 81.1%,Youden 指数为 0.052。见表 1。

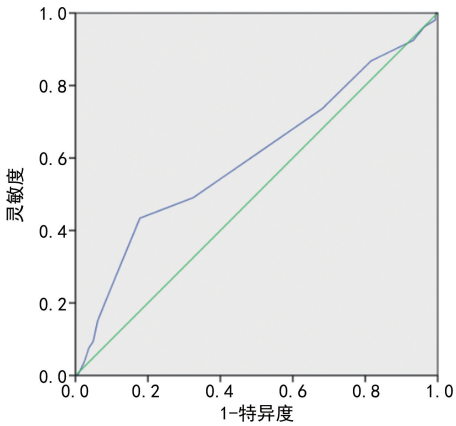


图 1 Braden 量表预测严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 ROC 曲线

表 1 Braden 量表对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的预测价值(n)

Braden 量表评分	发生压力性损伤	未发生压力性损伤	合计
≤12 分	46	133	179
>12 分	7	30	37
合计	53	163	216

2.3 超声技术对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的预测价值 超声技术评分对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.898(95%CI 0.852~0.944, $P<0.001$),见图 2。以超声技术评分≥1 分为切点时,诊断压力性损伤的灵敏度为 0.962,特异度为 0.767,阳性预测值为 56.7%,阴性预测值为 98.4%,Youden 指数为 0.729。见表 2。

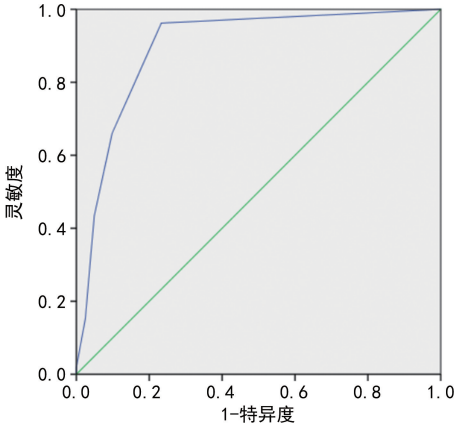


图 2 超声技术评分预测严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 ROC 曲线

2.4 Braden 量表与超声技术对严重多发伤患者压力性损伤发生的 ROC 比较 采用 Z 检验进行 Braden 量表评分与超声技术对严重多发伤患者压力性损伤发生 ROC 的比较,结果显示,差异面积为 0.295($Z=5.575, P<0.0001$)。见图 3。

2.5 Braden 量表与超声技术联合对严重多发伤患者压力性损伤发生的预测价值 Braden 量表与超声技术联合对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的

AUC 为 0.927(95%CI 0.887~0.958, $P<0.0001$),大于单独的 Braden 量表评分预测 AUC($Z=6.160, P<0.01$)和超声技术评分 AUC($Z=1.189, P=0.049$)。以 Braden 量表评分≤12 分和超声技术评分≥1 分为切点时,灵敏度为 0.975,特异度为 0.819。见表 3。

表 2 超声技术评分对于严重多发伤患者压力性损伤发生风险的预测价值(n)

超声技术评分	发生压力性损伤	未发生压力性损伤	合计
≥1 分	51	39	90
0 分	2	124	126
合计	53	163	216

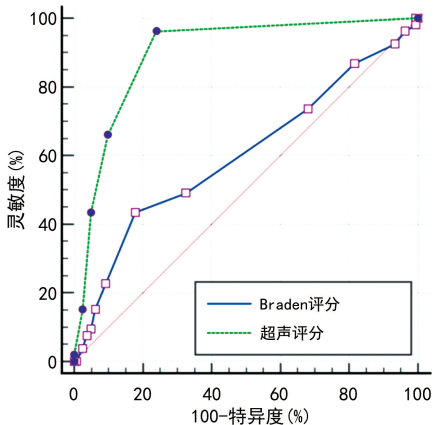


图 3 Braden 量表评分与超声技术对严重多发伤患者压力性损伤发生的 ROC 比较

表 3 压力性损伤患者联合评分与单独评分比较

项目	Braden 量表+超声技术联合评分	Braden 量表评分	超声技术评分
AUC	0.927	0.602	0.898
灵敏度	0.975	0.962	0.868
特异度	0.819	0.767	0.184

3 讨论

严重多发伤患者发生压力性损伤是一个复杂且严重的问题。多发伤是指同一致伤因素引起的 2 个或 2 个以上的解剖部位或脏器损伤,且至少有一处损伤是危及生命的^[4]。这类患者的伤情危重,死亡率高,临床治疗需求高,护理难度很大。多发伤患者发生压力性损伤的主要原因包括活动能力受限、知觉障碍、皮肤屏障功能受损、营养不良、异常温度和摩擦,以及医疗器械的使用^[1]。在这种情况下,压力性损伤是常见的并发症之一^[4],尤其是损伤早期制动患者,本研究的横断面调查结果也显示,严重多发伤患者压力性损伤发生率为 25%左右。压力性损伤是由于强烈和(或)长期的压力或压力联合剪切力导致的皮肤和深部软组织的局部损伤,通常位于骨隆突部位或与

医疗器械等相关^[10]。对于严重多发伤患者,采取一系列措施来预防和治疗压力性损伤是非常重要的。

Braden 量表在临床上预测压力性损伤的发生应用广泛,也是最常用的量表之一^[11]。尽管研究表明,Braden 量表对压力性损伤的发展及其预防的风险评估具有良好的灵敏度,但这不能掩盖其特异度较差的缺陷,同时评分的主观意愿和准确性也值得深入思考,并且在诸如严重多发伤等特定人群中,其灵敏度和特异度均不理想,如本研究结果显示,以 Braden 量表评分 12 分为切点时,诊断压力性损伤的灵敏度为 0.868,特异度为 0.184,提示其在严重多发伤患者的压力性损伤风险评估中的使用存在局限性。

近年来,超声技术在评估压力性损伤方面发挥着重要作用^[12-15]。超声检查通过高频声波在人体组织中的传播和反射来获取组织结构和功能的信息。在评估压力性损伤时,超声检查可以观察皮肤及皮下组织的结构变化,如组织结构紊乱、低回声病变、筋膜不连续性或不均匀低回声区域等异常征象^[12]。这些征象可以为医生提供关于压力性损伤深度、范围和严重程度的准确信息^[16]。本研究结果显示,超声技术评分对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.898,以超声技术评分 ≥ 1 分为切点时,诊断压力性损伤的灵敏度为 0.962,特异度为 0.767,这大大提高了对于严重多发伤患者压力性损伤发生风险的预测价值。更进一步的结果显示,Braden 量表与超声技术联合对严重多发伤患者压力性损伤发生风险的 AUC 为 0.927,以 Braden 量表评分 ≤ 12 分和超声技术评分 ≥ 1 分为切点时,灵敏度为 0.975,特异度为 0.819,这提示 Braden 量表评分与超声技术联合预测可以互补单用 2 种预测方式上的局限和不足,为临床上严重多发伤患者预防压力性损伤的发生发展提供重要的途径。

综上所述,对于严重多发伤患者,Braden 量表的压力性损伤预测特异度较差,Braden 量表联合超声技术评估严重多发伤患者的压力性损伤风险是一种更为优化的手段。与单一手段评估相比,联合评估具有早期识别、全面性强、动态监测、准确性高等多方面的优势,这为严重多发伤患者压力性损伤的防治提供了有力措施,也为改善其临床预后提供了重要基础。

参考文献

[1] KOTTNER J, CUDDIGAN J, CARVILLE K, et al. Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: The protocol for the second update of the international Clinical Practice Guideline 2019[J]. J Tissue Viability, 2019, 28(2): 51-58.

[2] ANTHONY D, ALOSOUMI D, SAFARI R Z. Prevalence of pressure ulcers in long-term care:

A global review[J]. J Wound Care, 2019, 28(11): 702-709.

[3] STANBERRY B, LAHTI N, KEVIN C, et al. Preventing pressure ulcers in emergency departments: Four simple and effective nurse-led changes[J]. Emerg Nurse, 2022, 30(2): 20-25.

[4] 李阳, 李辉, 陈驾君, 等. 多发伤病历与诊断: 专家共识(2023 版)[J]. 创伤外科杂志, 2023, 25(8): 561-568.

[5] CHEN H L, CAO Y J, ZHANG W, et al. Braden scale is not suitable for assessing pressure ulcer risk in individuals aged 80 and older[J]. J Am Geriatr Soc, 2015, 63(3): 599-601.

[6] JANSEN R C S, SILVA K B A, MOURA M E S. Braden scale in pressure ulcer risk assessment[J]. Rev Bras Enferm, 2020, 73(6): e20190413.

[7] SCHEINER J, FARID K, RADEN M, et al. Ultrasound to detect pressure-related deep tissue injuries in adults admitted via the emergency department: A prospective, descriptive, pilot study[J]. Ostomy Wound Manage, 2017, 63(3): 36-46.

[8] CHOI J, CHOI J, KIM H. Nurses' interpretation of patient status descriptions on the Braden Scale[J]. Clin Nurs Res, 2014, 23(3): 336-346.

[9] TAMAI N, MINEMATSU T, MAEDA T, et al. The relationship between skin ultrasound images and muscle damage using skin blotting in wheelchair basketball athletes [J]. Spinal Cord, 2020, 58(9): 1022-1029.

[10] NANCY G A, KALPANA R, NANDHINI S. A study on pressure ulcer: influencing factors and diagnostic techniques [J]. Int J Low Extrem Wounds, 2022, 21(3): 254-263.

[11] VEIGA T P, REGO A S, MONTENEGRO W S, et al. Braden scale has low reliability in different patients under care in intensive care unit [J]. Rev Assoc Med Bras, 2022, 68(9): 1221-1227.

[12] OLIVEIRA A L, MOORE Z, CONNOR T O, et al. Accuracy of ultrasound, thermography and subepidermal moisture in predicting pressure ulcers: A systematic review[J]. J Wound Care, 2017, 26(5): 199-215.

[13] HARIRI A, CHEN F, MOORE C, et al. Noninvasive staging of pressure ulcers using photoacoustic imaging [J]. Wound Repair Regen, 2019, 27(5): 488-496. (下转第 3298 页)