

• 论 著 •

血清 D-dimer、SDC-1、sTLT-1 水平对多发伤合并多器官功能障碍综合征患者预后的预测价值*

黄开飞¹, 张宏颖², 张 明^{3△}

1. 石家庄长城中西医结合医院外科, 河北石家庄 050000; 2. 唐山中心医院神经外科监护室, 河北唐山 063000; 3. 华北理工大学附属医院急诊科, 河北唐山 063200

摘要:目的 探讨血清 D-二聚体(D-dimer)、多配体蛋白聚糖-1(SDC-1)和可溶性髓样细胞触发受体样转录因子-1(sTLT-1)表达水平对多发伤合并多器官功能障碍综合征(MODS)患者预后的预测价值。方法 选取 2022 年 2 月至 2023 年 2 月石家庄长城中西医结合医院收治的 165 例急诊多发伤患者, 根据是否合并 MODS 将其分为 MODS 组(66 例)和无 MODS 组(99 例), 根据入院第 28 天 MODS 组患者的生存结局将多发伤合并 MODS 患者为死亡组(32 例)和存活组(34 例)。比较各组血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 表达水平。采用多因素 Logistic 回归分析影响多发伤合并 MODS 患者预后不良的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 D-dimer、SDC-1、sTLT-1 对多发伤合并 MODS 患者预后的预测价值。结果 多发伤合并 MODS 患者血清 D-dimer、SDC-1 及 sTLT-1 水平明显高于无 MODS 组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 多发伤合并 MODS 患者中死亡组血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平均明显高于存活组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 血清 D-dimer、SDC-1 及 sTLT-1 水平升高均是多发伤合并 MODS 患者预后不良的危险因素($P<0.05$); D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 联合预测多发伤合并 MODS 患者预后的效能优于 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 各自单独预测($P<0.05$)。结论 血清 D-dimer、SDC-1 及 sTLT-1 水平在多发伤合并 MODS 患者中明显升高, 三者联合检测可评估多发伤合并 MODS 患者的预后。

关键词:多发伤; 多器官功能障碍综合征; D-二聚体; 多配体蛋白聚糖-1; 可溶性髓样细胞触发受体样转录因子-1

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.07.020 中图法分类号:R446.1;R459.7
文章编号:1673-4130(2024)07-0862-05 文献标志码:A

Prognostic value of serum D-dimer,SDC-1 and sTLT-1 levels in patients with multiple injuries complicated with multiple organ dysfunction syndrome*

HUANG Kaifei¹, ZHANG Hongying², ZHANG Ming^{3△}

1. Department of Surgery, Shijiazhuang Great Wall Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Shijiazhuang, Hebei 050000, China; 2. Neurosurgical Intensive Care Unit, Tangshan Central Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China; 3. Department of Emergency, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei 063200, China

Abstract: Objective To investigate the prognostic value of serum D-dimer, syndecan-1 (SDC-1), and soluble myeloid cell triggered receptor like transcription factor-1 (sTLT-1) expression levels of patients with multiple injuries complicated with multiple organ dysfunction syndrome (MODS). **Methods** From February 2022 to February 2023, 165 emergency patients with multiple injuries admitted to Shijiazhuang Great Wall Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine were selected and divided into MODS group (66 cases) and non-MODS group (99 cases) according to whether they complicated with MODS. The patients with multiple injuries combined with MODS were divided into the death group (32 cases) and the survival group (34 cases) according to the survival outcome of the MODS group on the 28th day of admission. The serum D-dimer, SDC-1, and sTLT-1 levels of all the groups were compared. Multivariate Logistic regression was applied to analyze the influencing factors of poor prognosis in patients with multiple injuries complicated with MODS. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the prognostic value of D-dimer, SDC-1, sTLT-1, and combined detection for prognosis in patients with multiple injuries combined with MODS. **Results** The serum

* 基金项目:河北省 2023 年度医学科学研究课题计划(20231279)。
作者简介:黄开飞,男,主治医师,主要从事急诊外科创伤及多发伤救治方向研究。△ 通信作者, E-mail: ya1w94@163.com。

levels of D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 in patients with multiple injuries combined with MODS were significantly higher than those in non-MODS group, with statistical significance ($P < 0.05$). The levels of D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 in the death group were significantly higher than those in the survival group, with statistical significance ($P < 0.05$). The increase of serum D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 levels were the risk factors for poor prognosis in patients with multiple injuries combined with MODS ($P < 0.05$). D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 combined predicted the prognosis of patients with multiple injuries and MODS better than D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 alone ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum D-dimer, SDC-1 and sTLT-1 levels are significantly increased in patients with multiple injuries complicated with MODS. The combined detection of the three can evaluate the prognosis of patients with multiple injuries complicated with MODS.

Key words: multiple injuries; multiple organ dysfunction syndrome; D-dimer; syndecan-1; soluble myeloid cell triggered receptor like transcription factor-1

多发伤是急诊室常见重症疾病之一,患者通常是由于交通意外、高处坠落及其他原因所致,患者常伴有 2 个及以上部位创伤,并伴随大出血、休克及多器官功能紊乱等症状,因此多发伤患者常常合并多器官功能障碍综合征(MODS),其是造成患者死亡的重要原因之一^[1-3]。由于多发伤合并 MODS 患者病情变化快,患者通常出现休克症状,加上患者通常无法进行有效沟通,临床上容易出现误诊,从而导致患者病死率大大增加,因此对患者病情监测及预后评估是关键环节。D-二聚体(D-dimer)是由纤维蛋白单体经活化因子交联作用后,再经纤溶酶水解所产生的一种特殊降解产物,其水平升高提示机体可能出现血栓并存在高凝状态^[4]。多配体蛋白聚糖-1(SDC-1)是一种内皮糖萼损伤指标,内皮损伤时释放进入血液,具有维持血管屏障功能的作用^[5]。可溶性髓样细胞触发受体样转录因子-1(sTLT-1)在机体炎症反应中发挥十分重要的作用^[6]。但是,目前缺乏三者与多发伤合并 MODS 关系的研究。基于此,本研究检测血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平,分析其对多发伤合并 MODS 患者预后的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 2 月至 2023 年 2 月在石家庄长城中西医结合医院治疗的 165 例多发伤患者作为研究对象,根据是否合并 MODS 将其分为 MODS 组(66 例)和无 MODS 组(99 例),然后根据按入院第 28 天 MODS 组患者的生存结局将 MODS 组分为死亡组(32 例)和存活组(34 例)。死亡组患者均由多发伤导致。同时收集患者年龄、性别、体重指数(BMI)、受伤原因及受伤部位数量等基本资料。患者家属及患者本人均了解本研究并签署知情同意书,且本研究通过医院伦理委员会批准(审批号:2022-010917)。纳入标准:(1)多发伤诊断符合《多发伤病历与诊断:专家共识(2023 版)》中的诊断标准^[7],MODS 诊断符合相关诊断标准^[8];(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)受伤至入院时间 < 24 h;(4)受伤原因明确;(5)临床资料完整。排除标准:(1)脑血管意外导致的多发伤和颅脑损伤昏迷;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并其他

可导致认知功能障碍疾病,如帕金森、癫痫及各种精神性疾病等;(4)受伤前已经患有严重心脏疾病及肝、肾功能不全;(5)入院 24 h 内死亡。

1.2 方法

1.2.1 酶联免疫吸附试验(ELISA)法检测患者血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平 采集患者入院 24 h 内空腹状态下静脉血 3~5 mL,4 ℃离心机中离心 10 min,转速为 5 000 r/min。取上清 100 μ L 于无菌 EP 管中,然后放入-20 ℃医用冰箱中保存备用。取适量上清,然后严格按照 ELISA 试剂盒说明书操作步骤检测血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平。D-dimer 和 SDC-1 对应的 ELISA 试剂盒(货号:CSB-E05175h、CSB-E14983h)购自武汉华美生物工程有限公司,sTLT-1 对应的 ELISA 检测试剂盒(货号:ab213782)购自英国 Abcam 公司,全自动酶标仪购自瑞士 TECAN 公司。

1.2.2 统计学处理 采用 SPSS26.0 软件对数据进行统计分析,血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平等计量资料符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间两两比较采用 t 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间两两比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归模型分析多发伤合并 MODS 患者预后不良的影响因素;Medcalc 软件绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平预测分析多发伤合并 MODS 患者预后的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MODS 组和无 MODS 组患者临床资料比较 MODS 组患者受伤部位数量,血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平均明显高于无 MODS 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);两组年龄、性别、受伤原因及 BMI 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 死亡组和存活组血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平比较 死亡组患者血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平明显高于存活组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 多发伤合并 MODS 患者预后影响因素分析

以多发伤合并 MODS 患者预后为因变量(赋值:预后不良=1,预后良好=0),以多发伤患者血清 D-dimer、SDC-1、sTLT-1 水平及受伤部位数量为自变量(均为实测值)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 D-dimer、SDC-1、sTLT-1 水平及受伤部位数量均是多发伤合并 MODS 患者预后不良的危险因素($P < 0.05$)。结果见表 3。

表 1 MODS 组和无 MODS 组患者临床资料比较
[$n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]

项目	MODS 组 ($n=66$)	无 MODS 组 ($n=99$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	55.23±7.36	56.21±9.23	0.723	0.471
性别			0.404	0.525
男	30(45.45)	50(50.51)		
女	36(54.55)	49(49.49)		
受伤原因			0.109	0.741
交通意外	41(62.12)	64(64.65)		
高处坠落及其他	25(37.88)	35(35.35)		
受伤部位数量			6.617	0.010
2 个	20(30.30)	50(50.51)		
≥3 个	46(69.67)	49(49.49)		
BMI(kg/m ²)	22.16±5.36	23.04±6.16	0.946	0.346
D-dimer(μg/mL)	2.52±0.93	1.96±0.62	4.643	<0.001
SDC-1(ng/mL)	186.55±46.79	152.36±36.55	5.255	<0.001
sTLT-1(pg/mL)	251.16±49.26	212.53±29.68	6.282	<0.001

2.4 血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平对多发伤合并 MODS 患者预后的预测效能 血清 D-dimer、SDC-1、sTLT-1 水平及三者联合预测多发伤合并 MODS 患者预后的 AUC 分别为 0.891、0.875 和 0.881,三者联合预测优于 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 各自单独预测($Z_{\text{三者联合与D-dimer}}=2.548$ 、 $Z_{\text{三者联合与SDC-1}}=2.316$ 、 $Z_{\text{三者联合与sTLT-1}}=2.666$, $P=0.011$ 、 0.021 、 0.008),对应灵敏度为 77.87%,特异度为 94.12%。见表 4 和图 1。

表 2 死亡组和存活组患者血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	D-dimer(μg/mL)	SDC-1(ng/mL)	sTLT-1(pg/mL)
死亡组	32	2.92±0.96	199.26±49.39	272.25±50.19
存活组	34	2.14±0.91	174.59±44.35	231.31±48.38
t		3.389	2.138	3.374
P		0.001	0.036	0.001

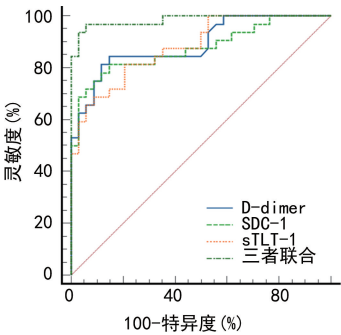


图 1 血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 及三者联合预测多发伤合并 MODS 患者预后的 ROC 曲线

表 3 多发伤合并 MODS 患者预后影响因素分析

项目	单因素				多因素			
	SE	OR	95%CI	P	SE	OR	95%CI	P
年龄	0.347	1.556	0.788~3.072	0.203				
性别	0.491	1.794	0.685~4.696	0.234				
受伤原因	0.616	1.577	0.472~5.275	0.460				
BMI	0.446	1.723	0.719~4.130	0.223				
受伤部位数量	0.212	1.556	1.027~2.358	0.037	0.232	1.796	1.140~2.830	0.012
D-dimer	0.156	1.497	1.103~2.032	0.010	0.121	1.366	1.078~1.732	0.010
SDC-1	0.218	1.651	1.077~2.531	0.021	0.317	1.932	1.038~3.596	0.038
sTLT-1	0.104	1.239	1.011~1.519	0.039	0.265	1.773	1.055~2.980	0.031

表 4 血清 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平对多发伤合并 MODS 患者预后的预测效能

变量	AUC	cut-off 值	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	Youden 指数
D-dimer	0.891	2.42 μg/mL	0.790~0.954	84.37	85.29	0.697
SDC-1	0.875	177.29 ng/mL	0.770~0.944	81.25	85.30	0.665
sTLT-1	0.881	240.32 pg/mL	0.777~0.947	81.25	79.41	0.607
三者联合	0.984	—	0.918~0.999	77.87	94.12	0.909

注:—表示此项无数据。

3 讨 论

近年来,多发伤患者数量呈现逐年上升的趋势,疾病的性质变得复杂多变,且呈现多部位和多脏器损伤现象。多发伤通常合并 MODS 患者表现为免疫调节网络失控、细胞内外环境紊乱等等,患者死亡率明显增加^[9-10]。有研究显示,多发伤形成后会对人体组织与器官造成打击,体内的应激反应严重,全身表现出高代谢状态,内脏缺血严重,炎症介质释放增多,最终造成全身多脏器损伤,进而导致患者预后不良^[11]。目前,近年来,随着我国急诊创伤救治工作的不断完善,早期急诊全面救治可以有效提高多发伤患者生存率,及时评估患者病情及严重程度,并给予针对性诊治可有效控制损伤,减少生理紊乱,降低凝血功能障碍、低体温发生率。多发伤合并 MODS 患者的救治是目前临床亟待解决的问题,需要团队主导,多部门、多学科的联合救治。

D-dimer 是血液中纤维蛋白经过活化和水解产生特异的降解产物,为纤维蛋白降解产物之一。D-dimer 是最简单的纤维蛋白降解产物,其水平升高说明体内存在高凝状态和继发性的纤维蛋白溶解亢进。因此,血清 D-dimer 水平对血栓性疾病的诊断、疗效评估和预后判断具有重要的意义^[12-13]。傅一牧等^[14]研究显示,多发伤患者合并下肢深静脉血栓或者血清 D-dimer 水平明显增加,其对多发伤出现下肢深静脉血栓的诊断具有重要预测意义。本研究结果显示,MODS 组血清 D-dimer 水平明显增加,表明多发伤患者体内出现高凝状态。MODS 组中死亡组患者血清 D-dimer 水平要明显高于存活,且 D-dimer 是影响多发伤合并 MODS 患者预后的危险因素,以上均表明血清 D-dimer 水平与患者疾病严重程度密切相关。另外,本研究结果还显示,D-dimer 对多发伤合并 MODS 患者预后具有很好的预测价值,其预测患者预后的 AUC 为 0.891,灵敏度为 84.37%,特异度为 85.29%。

SDC-1 是一类跨膜硫酸乙酰肝素蛋白聚糖,通过其分子表面的硫酸肝素侧链可结合一系列配基如细胞黏附分子、基质分子、生长因子、酶和酶抑制物等,以共受体方式调节细胞和微环境之间的相互作用,参与组织分化发育、血管形成、组织再生等一系列生理过程的调节^[15-16]。有研究显示,SDC-1 在维持血管屏障功能中发挥十分重要的作用,当内皮收到损伤时其被释放而进入血液,因此其血清水平可有效评估血管内皮细胞损伤情况^[17]。本研究结果显示,MODS 组血清 SDC-1 水平明显增加,表明多发伤患者体内血管屏障出现损伤。MODS 组中死亡组患者血清 SDC-1 水平要明显高于存活组患者,且 SDC-1 是多发伤合并 MODS 患者预后不良的危险因素,以上均表明血清 SDC-1 水平可以间接反映多发伤患者机体损伤状态。另外,本研究结果还显示,SDC-1 水平预测患者预后

的 AUC 面积为 0.875,灵敏度为 81.25%,特异度为 85.30%,提示其对多发伤合并 MODS 患者预后具有很好的预测价值。

sTLT-1 是髓样细胞触发受体免疫球蛋白超家族一员,其在活化的血小板和巨噬细胞的细胞膜表面表达,尤其是当血小板活化后,其表达水平明显增加,其在血小板的活化及炎症反应中扮演十分重要的角色^[18-19]。张小鹏^[20]研究显示,缺血性脑卒中患者血清 HMGB1 和 sTLT-1 异常升高可诱导炎症反应及氧化应激,加重内皮细胞损伤。本研究结果显示,MODS 组血清 sTLT-1 水平明显增高,表明多发伤患者体内血小板活化,炎症反应加剧。MODS 组中死亡患者血清 sTLT-1 水平要明显高于存活患者,且 sTLT-1 是多发伤合并 MODS 患者预后不良的危险因素,以上均表明血清 sTLT-1 水平可以间接反映多发伤患者体内炎症反应状态。另外,sTLT-1 对多发伤合并 MODS 患者预后具有很好的预测价值,其评估患者预后的 AUC 为 0.881,灵敏度为 81.25%,特异度为 79.41%。此外,ROC 曲线分析结果显示,D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 三者联合预测多发伤合并 MODS 预后的 AUC 优于 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 各自单独预测($P<0.05$),对应的 AUC 为 0.984,灵敏度为 77.87%,特异度为 94.12%。这提示临床上应密切关注 D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 水平变化,及时调整治疗策略。

综上所述,D-dimer、SDC-1 和 sTLT-1 在多发伤合并 MODS 患者血清水平均明显升高,与多发伤合并 MODS 患者严重程度密切相关,而且三者联合检查可对多发伤合并 MODS 患者预后进行预测和评估,为临床医生治疗提供理论支持,但三者多发伤合并 MODS 的发展过程中的具体作用需后续加大样本量深入探究。

参考文献

- [1] XU H, JIAO W, ZHANG Y, et al. Effects of ulinastatin therapy in emergency severe multiple trauma: a single-center randomized controlled trial [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(7): e32905.
- [2] 苗振军, 张登奎, 梁亚鹏, 等. 多发伤患者院内死亡独立危险因素分析及预测模型的构建与验证 [J]. *中华创伤杂志*, 2023, 39(7): 643-651.
- [3] 王普意, 穆艳超, 安慧萍, 等. 血浆置换联合血液滤过治疗儿童严重脓毒症并多器官功能障碍综合征分析 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2023, 38(8): 600-604.
- [4] CHENG L, FU Q, ZHOU L, et al. D-dimer as a predictor of cardiovascular outcomes in patients with diabetes mellitus [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2022, 22(1): 82.
- [5] KUSUZAWA K, SUZUKI K, OKADA H, et al. Measuring the concentration of serum syndecan-1 to assess vascular endothelial glycocalyx injury during hemodialysis

[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 791309.

[6] FU R, SONG X, SU D, et al. Serum STLT-1 and bilirubin levels in patients with acute coronary syndrome and correlation with prognosis[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(1): 241-245.

[7] 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.

[8] 中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会, 中国人民解放军战创伤学专业委员会. 创伤后多器官功能障碍综合征临床诊疗专家共识[J]. *中华危重病急救医学*, 2022, 34(3): 225-238.

[9] PROULX F, JOYAL J S, LACROIX J. Should we care about pediatric multiple organ dysfunction syndrome? [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2019, 20(10): 987-988.

[10] GOURD N M, NIKITAS N. Multiple organ dysfunction syndrome[J]. *J Intensive Care Med*, 2020, 35(12): 1564-1575.

[11] 张艳丽, 杨立明, 苗慧慧. CD64 对早期诊断多器官功能障碍综合征患者合并细菌感染的临床价值[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(1): 103-105.

[12] FREUND Y, CHAUVIN A, JIMENEZ S, et al. Effect of a diagnostic strategy using an elevated and age-adjusted D-dimer threshold on thromboembolic events in emergency department patients with suspected pulmonary embolism: a randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2021, 326(21): 2141-2149.

[13] 李佳佳, 唐亚慧, 吴丹阳, 等. 秋水仙碱中毒患者的临床特点及危险因素分析[J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(2): 210-214.

[14] 傅一牧, 荆尧, 李冬冬, 等. 多发伤患者急性下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2019, 39(3): 278-281.

[15] ZHANG D, ZHANG J T, PAN Y, et al. Syndecan-1 shedding by matrix metalloproteinase-9 signaling regulates alveolar epithelial tight junction in lipopolysaccharide-induced early acute lung injury[J]. *J Inflamm Res*, 2021, 14(1): 5801-5816.

[16] 吴丁烨, 高飞, 梁锋鸣, 等. 探讨内皮糖萼降解产物对急性呼吸窘迫综合征患者肺水肿的评估价值[J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(1): 95-100.

[17] 陈艳青, 黄潇, 刘晓立, 等. 连续性血液净化对脓毒症患者免疫及内皮细胞功能的影响[J]. *中华危重病急救医学*, 2023, 35(2): 146-151.

[18] HE L, ZHANG Y, HOU C, et al. Triggering receptor expressed on myeloid cells (TREM) like transcript-1 (TLT-1) reveals platelet activation in preeclampsia[J]. *Platelets*, 2022, 33(8): 1132-1138.

[19] 陆丽丽, 刘丹, 庞春燕, 等. 急性脑梗死患者体内血小板 CD62P 和 sTLT-1 的表达水平[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2017, 34(2): 105-107.

[20] 张小鹏. 缺血性脑卒中患者血清 HMGB1、sTLT-1 含量与氧化应激反应、内皮损伤程度的相关性[J]. *海南医学院学报*, 2017, 23(21): 3021-3024.

(收稿日期: 2023-09-08 修回日期: 2024-02-08)

(上接第 861 页)

[7] KNITTELFELDER O, DELAGO D, JAKSE G, et al. The AST/ALT (De Ritis) ratio predicts survival in patients with oral and oropharyngeal cancer[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2020, 10(11): 973.

[8] 刘红. 克拉玛依维吾尔族居民非酒精性脂肪肝膳食分析[J]. *医学食疗与健康*, 2018(2): 29-30.

[9] 吕康琪, 陈大洋, 张秀明. 深圳市罗湖地区女性不同年龄段 CA125、CEA 和 CA125/CEA 参考区间的建立和验证[J]. *国际检验医学杂志*, 2022, 43(3): 290-295.

[10] 麦东媚, 沈乐, 谭俊青. 采用间接法建立 BV-VCA-IgA 和 EBV-EA-IgA 定量检测的参考区间[J]. *国际医药卫生导报*, 2023, 29(10): 1385-1391.

[11] 付舒婷, 周琪, 夏薇, 等. 间接法建立长春地区 1~14 岁健康儿童心肌酶参考区间[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(15): 2038-2041.

[12] MU R, CHEN W, PAN B, et al. First definition of reference intervals of liver function tests in China: a large-population-based multi-center study about healthy adults [J]. *PLoS One*, 2013, 8(9): e72916.

[13] FARRELL C L, NGUYEN L. Indirect reference intervals: harnessing the power of stored laboratory data[J]. *Clin Biochem Rev*, 2019, 40(2): 99-111.

[14] 刘天啸, 赵冬, 齐玥. 全球血脂异常流行病学现状[J]. *中国心血管杂志*, 2023, 28(3): 193-196.

[15] 郭远林, 唐熠达. 血脂异常与心血管疾病的临床热点与争议[J]. *中华检验医学杂志*, 2018, 41(6): 415-419.

[16] KNITTELFELDER O, DELAGO D, JAKSE G, et al. The AST/ALT (De Ritis) ratio predicts survival in patients with oral and oropharyngeal cancer[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2020, 10(11): 973.

[17] 沈隽雷, 宋斌斌, 潘柏申. 间接法建立生物参考区间[J]. *检验医学*, 2015, 30(4): 391-396.

[18] 王艺婷, 李雪文, 邢东洋, 等. 间接法建立长春地区成人肝功能四项生化指标参考区间[J]. *临床肝胆病杂志*, 2021, 37(9): 2161-2166.

[19] 杨春娇, 吴桂芹, 文洪林, 等. 采用间接法建立西藏堆龙德庆地区成人血脂参考区间[J]. *标记免疫分析与临床*, 2021, 28(10): 1765-1769.

[20] 赵云贵, 杜玉萍, 曾忠萍, 等. AU5800 生化仪云南澄江成人血脂参考区间建立[J]. *医疗装备*, 2016, 29(1): 137-139.

[21] 施洋, 吴胜利, 谢爱霞, 等. 新疆克拉玛依地区民汉 2 型糖尿病患者病情及影响因素分析[J]. *河北医药*, 2023, 45(6): 936-939.

(收稿日期: 2023-09-07 修回日期: 2023-12-19)