

论 著

探究多螺旋CT联合HMGB1检测在儿童先天性胸廓畸形中诊断价值*

张 伟*
唐山市妇幼保健院 (河北唐山 063000)

【摘要】目的 探究多螺旋CT联合HMGB1检测在儿童先天性胸廓畸形中诊断价值。方法 选取2021年3月~2023年3月于我院就诊的57例疑似胸廓畸形患儿作为研究对象,以手术诊断为“金标准”,将确诊为胸廓畸形的43例患儿作为观察组,其余14例非胸廓畸形患儿作为对照组。分别检测观察组与对照组血清HMGB1水平。观察组患儿进行MSCT扫描检查,记录其CT相关数据。比较基础资料、不同亚型、不同急性严重程度之间CT相关数据及血清HMGB1水平;比较MSCT扫描、血清HMGB1水平检测及二者联合对先天性漏斗胸的检出率及诊断价值。结果 对照组与观察组患儿性别、年龄、BMI方面比较无明显差异($P>0.05$),观察组患儿血清HMGB1水平明显高于对照组($P<0.05$)。不同亚型漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、胸骨凹陷角度、血清HMGB1水平比较,无明显差别($P>0.05$)。轻度漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、血清HMGB1水平均低于中度、重度漏斗胸患儿,胸骨凹陷角度高于中度、重度漏斗胸患儿($P<0.05$);中度漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、血清HMGB1水平低于重度漏斗胸患儿,胸骨凹陷角度高于重度漏斗胸患儿($P<0.05$)。MSCT联合HMGB1检测漏斗胸检出率是90.70%,远高于MSCT扫描的69.77%、血清HMGB1水平检测的41.86%($P<0.05$)。ROC曲线分析MSCT扫描、血清HMGB1、二者联合检测对先天性漏斗胸灵敏度及特异度分析发现,二者联合检测的灵敏度、特异性及AUC均高于MSCT扫描及血清HMGB1。结论 MSCT联合HMGB1检测能高效诊断出儿童先天性胸廓畸形,具有较高诊断价值。

【关键词】多螺旋CT; 高迁移率蛋白B1; 先天性胸廓畸形; 漏斗胸; 诊断价值
【中图分类号】R323.2
【文献标识码】A
【基金项目】河北省卫生厅科研项目(20160835)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.07.022

Value of Multi-spiral CT Combined with HMGB1 in Diagnosis of Congenital Thoracic Malformations in Children*

ZHANG Wei*.
Tangshan Maternal and Child Health Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the diagnostic value of multi-spiral CT combined with HMGB1 in children with congenital thoracic malformations. **Methods** Fifty-seven children with suspected thoracic malformation treated in our hospital from March 2021 to March 2023 were selected as the study objects. With surgical diagnosis as the "gold standard", 43 children with confirmed thoracic malformation were selected as the observation group, and the other 14 children with non-thoracic malformation were selected as the control group. Serum HMGB1 levels were detected in observation group and control group. The children in observation group were examined by MSCT scan, and the relevant CT data were recorded. The basic data of the control group and the observation group were compared. CT data and serum HMGB1 levels of different subtypes and acute severity were compared in the observation group. To compare the detection rate and diagnostic value of MSCT scanning, serum HMGB1 level detection and their combination in congenital infundibular chest. **Results** There were no significant differences in gender, age and BMI between control group and observation group ($P>0.05$). Serum HMGB1 level in observation group was significantly higher than that in control group ($P<0.05$). There were no significant differences in Hailer index, cardiac rotation Angle, sternal depression depth, CT depression index, sternal depression Angle and serum HMGB1 level among children with different subtypes of infundibular chest ($P>0.05$). The Hailer index, heart rotation Angle, depth of sternal depression, CT depression index and serum HMGB1 level in children with mild infundibular chest were lower than those in children with moderate and severe infundibular chest, and the Angle of sternal depression was higher than those in children with moderate and severe infundibular chest ($P<0.05$). The Hailer index, cardiac rotation Angle, sternal depression depth, CT depression index and serum HMGB1 level in children with moderate infundibular chest were lower than those with severe infundibular chest, and the sternal depression Angle was higher than those with severe infundibular chest ($P<0.05$). The detection rate of funnel chest by MSCT combined with HMGB1 was 90.70%, which was much higher than 69.77% by MSCT scan and 41.86% by serum HMGB1 level detection ($P<0.05$). ROC curve analysis of the sensitivity and specificity of MSCT scan, serum HMGB1, and combined detection for congenital infundibular chest showed that the sensitivity, specificity and AUC of the combined detection were higher than that of MSCT scan and serum HMGB1. **Conclusion** MSCT combined with HMGB1 can effectively diagnose congenital thoracic malformation in children, and has high diagnostic value.
Keywords: Multi-spiral CT; High Mobility Protein B1; Congenital Thoracic Malformation; Funnel Chest; Diagnostic Value

儿童先天性胸廓畸形是由于先天性发育异常,胸壁的外形和解剖结构发生变化引起胸壁的各种畸形,如肋骨的单根缺失、分叉、融合、发育不全等,大多不需手术治疗。但有些胸廓畸形比如漏斗胸、鸡胸、Poland综合征、胸骨裂等,即使是轻微畸形,只要患者存在明显不适,均需手术治疗。这类胸廓畸形会对呼吸、循环功能、心肺功能存在不同程度的影响,随着年龄的增长,临床症状会越来越明显,包括胸闷气短、肺部感染、胸痛等,甚至会造成精神、心理上的负担,严重影响患儿的身心健康^[1]。漏斗胸是胸廓畸形中最常见的类型,人群发病率约0.1%~0.3%,男女比例约为4:1,且由于女孩胸部的发育会掩盖胸廓的一些缺陷,其胸廓畸形往往被严重低估甚至忽视^[2]。因为缺少对其正确的认识与有效的诊断方法,往往将该病与佝偻病混为一谈。

多层螺旋CT(multislice helical CT, MSCT)最先是Elsint公司于1991年推出的可同时获得多个层面图像数据的成像系统,目前被广泛应用于头部、颈部、胸部、腹部、脊柱、大血管等各个方面,成像速度快,图像质量高,能更清晰地显示患者病灶,为临床诊断提供有力依据^[3]。高迁移率蛋白B1(high mobility group box1, HMGB1)是一种高度保守的核蛋白,广泛分布于哺乳动物的细胞中,胞外含量极少。1999年,Wang等率先发现被异常释放到细胞外的HMGB1会介导炎症反应^[4]。近年来,随着对HMGB1细胞生物学功能的深入研究,有众多学者证实了HMGB1细胞外水平增加与局部性或全身性炎症有密切联系,目前,HMGB1已成为治疗炎症性疾病的重要靶物质^[5-7]。先天性胸廓畸形患儿由于胸壁的各种畸形状态,压迫心脏和肺脏,伴发肺源性心脏病、肺动脉高压等心肺疾病,细胞内的HMGB1通过活化细胞的主动分泌和坏死细胞的被动释放进入血液中。胸壁的主要作用是保护内脏,但由于先天性胸廓畸形患儿胸骨畸形导致心肺相关细胞破裂、凋亡,其血液中的HMGB1远超正常水平,测量患儿血清中的HMGB1水平或可成为诊断儿童先天性胸廓畸形的指标^[8]。本文研究MSCT联合HMGB1检测在儿童先天性胸廓畸形中诊断价值,增加胸廓畸形患儿诊断的准确性,为临床提供参考。

【第一作者】张 伟,男,主治医师,主要研究方向:妇产科介入及妇儿放射诊断。E-mail: j306tc@163.com
【通讯作者】张 伟

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年3月至2023年3月于我院就诊的57例疑似胸廓畸形患儿作为研究对象，以手术诊断为“金标准”，将确诊为漏斗胸的43例患儿作为观察组，其余14例非漏斗胸患儿作为对照组。观察组男31例，女12例，年龄2~14岁，平均年龄(10.27±2.26)岁，身体质量指数(body mass index, BMI)15.04~19.34 kg/m²，平均BMI(17.14±2.06)kg/m²；对照组男9例，女5例，年龄3~15岁，平均年龄(10.39±2.41)岁，BMI 15.27~19.58 kg/m²，平均BMI(17.43±2.03)kg/m²。本研究符合我院伦理委员会审核标准。

纳入标准：符合手术指征：Haller指数>3.25，存在呼吸症状、心脏杂音等，或感到明显不适；年龄≤16岁；无胸肋骨手术史；患儿及其监护人知晓本次研究内容并积极配合研究。排除标准：合并肺气肿、胸腔积液、气胸、扩张型心肌病、阑尾炎等疾病；合并非胸廓畸形导致的心肺疾病；合并其他先天性疾病。

根据曾骥教授^[9]对漏斗胸的分型将患儿分为以下三种不同亚型：对称型：胸骨呈现对称性下陷，最低点处于中线，胸骨中央点与凹陷最低点重合；偏心型：胸骨中心在中线，而最大凹陷位于某侧肋骨，或为自锁骨至下胸壁的较深的纵向凹槽；不均衡型：胸壁两侧凹陷程度不同，两侧胸壁与垂直线形成的角度不同。

1.2 方法 (1)MSCT检查方法：采用Philips Brilliance 64层128排螺旋CT对观察组患者进行扫描。参数设置：管电流：60-100mA，管电压80-120kV，层距0.8mm，层厚5mm，旋转时间：0.35s/r，扫描范围为胸廓入口至心底下1cm。发现病灶后将参数更改为层距1.5mm，层厚1.5mm，重建肺窗(宽1500HU)、纵隔窗(宽350HU)，将得到的0.625mm重建图像与数据上传，使用多层面重组(multiplanar reconstruction, MPR)技术冠状面、矢状面的图像。所有图像由两名医师采用双盲法阅片。

(2)血清HMGB1水平检测方法：分别采集两组患者静脉血2mL，置于真空负压采血管内，3000r/min离心10min后取上层清液，置于-80℃保存待检。使用全自动生化分析仪(贝克曼，AU680)以放射免疫法检测两组患者血清中高迁移率蛋白B1(high mobility group B1, HMGB1)水平。

1.3 观察指标 (1)基本资料可比性：对比两组患儿性别、年龄、BMI、血清HMGB1水平方面的差异， $P>0.05$ 说明两组患儿的基本资料无显著性意义。

(2)分析MSCT图像，选取胸廓凹陷最严重的层面，评价影像学指标，以图1(对称型漏斗胸)为例。确定患儿胸廓横径与胸廓凸出最高点的胸廓前后径，Haller指数=胸廓最大横内径/同层面胸廓前后径(c/a)。正常人平均指数2.25，胸廓凹陷程度：轻度(Haller指数<3.2)、中度(Haller指数3.2~3.5)、重度(Haller指数>3.5)。心脏旋转角(α)在心尖平面，椎体前缘矢状线与椎体前缘

至心尖连线所成夹角)，评价心脏旋转程度。胸骨凹陷深度(L)：于胸骨凹陷最深平面测量前胸壁最凸点及胸骨最凹点之间的垂直距离；胸骨凹陷角度(β)：于胸骨凹陷最深平面测定胸骨最低点与两侧胸壁最高点连线之间的夹角；CT凹陷指数(b/a)：于胸骨凹陷最深平面，计算最凹侧胸矢状内径与胸骨后缘至椎体前缘距离之比，用于判定胸骨畸形程度。分析比较不同严重程度、不同亚型的患儿Haller指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、胸骨凹陷角度、CT凹陷指数、血清HMGB1水平。

(3)比较MSCT扫描、血清HMGB1水平检测(HMGB1>28 μ g/L)、MSCT与血清HMGB1联合检测对先天性胸廓畸形的诊断符合率。

(4)ROC曲线检测MSCT扫描、血清HMGB1、MSCT与血清HMGB1联合检测对先天性漏斗胸的诊断价值。

1.4 统计学 数据分析用SPSS 23.0软件进行分析，计数资料以n(%)表示，组间比较采用 χ^2 检验计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，两组组间比较采用t检验，多组比较采用方差分析，受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线分析诊断价值， $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

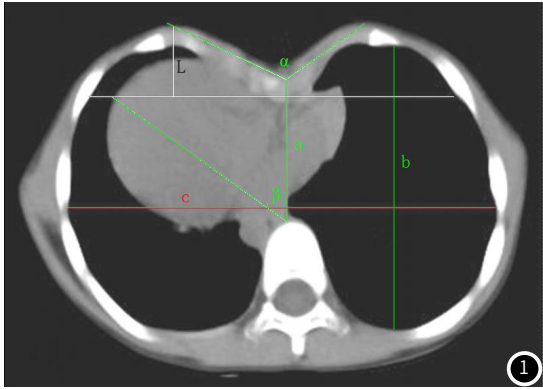


图1 影像学指标示意图(对称型)；Haller指数：c/a；胸骨凹陷深度：L；CT凹陷指数：b/a；心脏旋转角： α ；胸骨凹陷角度： β

2 结果

2.1 两组患儿基本资料对比 将两组患儿的基本资料进行对比，观察组患儿与对照组在性别、年龄、BMI方面比较，无明显差异($P>0.05$)，具有可比性。观察组患儿的血清HMGB1水平明显高于对照组($P<0.05$)，见表1。

2.2 不同亚型漏斗胸患儿CT相关参数、血清HMGB1水平比较 对称型、偏心型、不均衡型漏斗胸患儿Haller指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、胸骨凹陷角度、血清HMGB1水平比较，无明显差别($P>0.05$)，见表2。

表1 两组患儿基本资料对比(n%)

组别	例数	性别		平均年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	HMGB1(μ g/L)
		男	女			
对照组	14	9(64.29)	5(35.71)	10.39±2.41	17.43±2.03	13.58±4.62
观察组	43	31(72.09)	12(27.91)	10.27±2.26	17.14±2.06	40.68±4.73
χ^2/t		0.308		0.170	0.459	14.480
P		0.579		0.866	0.648	<0.001

表2 不同亚型漏斗胸患儿CT相关参数、血清HMGB1水平比较

漏斗胸亚型	例数	Haller指数	心脏旋转角(°)	胸骨凹陷角度(°)	胸骨凹陷深度(mm)	CT凹陷指数	血清HMGB1(μ g/L)
对称型	17	4.58±1.79	68.31±14.21	104.68±19.06	36.06±13.27	2.87±1.10	40.69±17.85
偏心型	11	4.71±1.62	69.72±15.49	105.94±18.83	37.58±14.27	2.94±1.17	41.05±18.18
不均衡型	15	4.65±1.77	68.26±14.67	106.02±18.54	38.21±14.68	3.02±1.23	40.19±18.47
F		0.019	0.039	0.025	0.099	0.066	0.007
P		0.981	0.962	0.976	0.906	0.936	0.993

2.3 不同程度漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、血清HMGB1水平比较 轻度漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、血清HMGB1水平均低于中度、重度漏斗胸患儿，胸骨凹陷角度高于中度、重度漏斗胸患儿($P<0.05$)；中度漏斗胸患儿Hailer指数、心脏旋转角、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数、血清HMGB1水平低于重度漏斗胸患儿，胸骨凹陷角度高于重度漏斗胸患儿($P<0.05$)，见表3。

2.4 比较MSCT、血清HMGB1水平检测对先天性胸廓畸形的检出率 MSCT扫描漏斗胸检出率为69.77%，远高于血清HMGB1水平检测的41.86%，而两者联合检测的检出率是90.70%，远高于

MSCT扫描、血清HMGB1水平两项单独检测($P<0.05$)，见表4。

2.5 ROC曲线分析MSCT扫描、血清HMGB1、联合检测对漏斗胸的诊断价值 ROC曲线分析MSCT扫描、血清HMGB1、二者联合检测对先天性漏斗胸灵敏度及特异度分析发现，二者联合检测的灵敏度、特异性及AUC均高于MSCT扫描及血清HMGB1，见表5、图2。

2.6 案例分析 CT影像显示，患儿胸廓略不对称，左侧胸廓扁平，胸骨下份及肋软骨向内凹陷，胸骨略向左侧翻转，诊断为漏斗胸，见图3。

表3 不同严重程度漏斗胸患儿CT相关参数、血清HMGB1水平比较

漏斗胸严重程度	例数	Hailer指数	心脏旋转角(°)	胸骨凹陷角度(°)	胸骨凹陷深度(mm)	CT凹陷指数	HMGB1(μg/L)
轻度	9	3.25±0.41	47.32±1.56	123.65±6.74	23.41±6.18	1.92±0.21	22.27±3.17
中度	16	3.86±0.12 [*]	68.92±1.27 [*]	105.04±6.63 [*]	35.74±3.63 [*]	2.84±0.15 [*]	35.71±4.48 [*]
重度	18	6.02±0.57 ^{*△}	81.38±1.19 ^{*△}	95.71±5.26 ^{*△}	44.81±2.72 ^{*△}	3.65±0.43 ^{*△}	54.08±4.81 ^{*△}
F		173.400	2059.000	62.740	88.570	96.540	172.400
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：与轻度漏斗胸相比，^{*} $P<0.05$ ；与中度漏斗胸相比，[△] $P<0.05$ 。

表4 MSCT扫描、血清HMGB1水平检测及联合检测对先天性胸廓畸形的检出率

漏斗胸亚型	MSCT扫描
MSCT扫描	30(69.77)
血清HMGB1	18(41.86)
联合检测	39(90.70)
χ^2	23.510
P	<0.001

表5 ROC曲线分析MSCT扫描、血清HMGB1、联合检测对先天性漏斗胸的诊断价值

检测方法	AUC	灵敏度(%)	特异性(%)	约登指数	标准误差	P值	95%CI
MSCT扫描	0.859	72.12	86.51	0.586	0.035	0.000	0.790-0.928
血清HMGB1	0.820	58.72	94.36	0.531	0.043	0.000	0.736-0.904
联合检测	0.938	84.85	97.37	0.822	0.020	0.000	0.898-0.978

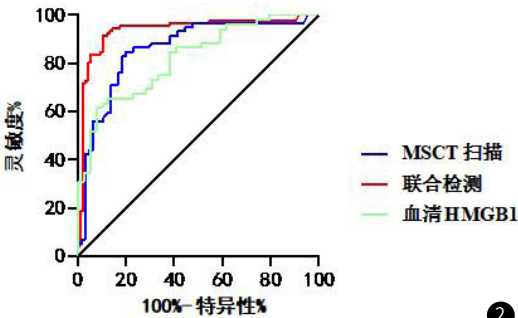


图2

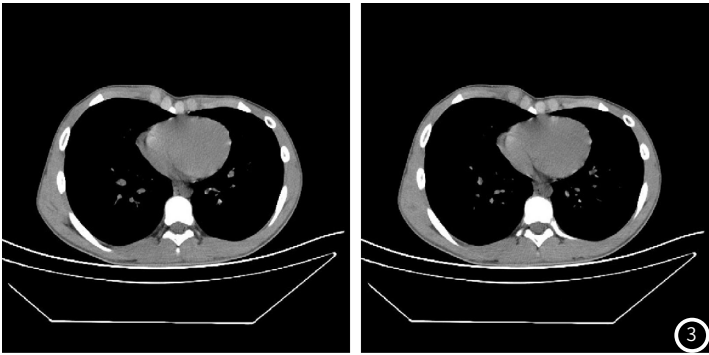


图3

图2 ROC曲线分析MSCT扫描、血清HMGB1、联合检测对先天性漏斗胸的诊断价值；图3 漏斗胸患儿CT影像

3 讨论

漏斗胸是胸廓畸形中最常见的类型，发病率较高，大部分漏斗胸并无明确发病机制，目前多认为是胸骨及肋软骨发育异常，过度向后生长所致^[10]。其发病机制有一定的遗传因素，11%~37%的患者家族中有本病患者^[11]。若不及时治疗，胸壁畸形可能会压迫心肺，导致心肺功能损伤、心前区疼痛等，且容易由于畸形而引发心理问题，严重影响患者身心健康与生活质量，严重者甚至会影响寿命。医学影像学是临床诊断的重要辅助手段，目前临床上使用最广泛的多排螺旋CT扫描检查，利用容积成像的原理，对全身各部位的组织、器官进行三维处理、容积再现等多种后处理方式，相较于普通CT扫描、B超，扫描速度、成像速度更快，图像精确度更高^[12]。已有研究证实血清中HMGB1水平会影响肺动脉压力和活动耐量，其在血清中的含量异常升高与心肺功能紊乱有相关^[13-15]。

本文的研究结果显示，对照组和观察组患儿相比，性别、年龄、BMI指数等基础资料无明显差异，而观察组患儿血清HMGB1

水平明显高于对照组，说明胸廓畸形患儿血清中HMGB1相较于正常儿童水平有异常提升。张谦等^[16]的研究中证实漏斗胸患儿由于胸廓的异常发育导致其心肺功能存在一定的损伤。王震等^[17]的研究中表明胞外HMGB1能增强白细胞介素1β(interleukin- 1β, IL-1β)、肿瘤坏死因子α(tumor necrosis factor-α, TNF-α)等促炎因子的表达，活化中性粒细胞并使其向肺泡聚集，从而导致肺组织损伤和呼吸系统疾病。而MSCT由于其三维重建的技术能更直观地观察胸骨及肋软骨的发育状态，CT相关数据更加准确，且MSCT的影像能充分描述心脏及肺脏部分的病变。钱宇峰等^[18]的研究中显示，MSCT影像诊断能清晰观察漏斗胸机型严重程度和心肺受压情况。本文的研究结果显示，43例先天性漏斗胸患儿中，MSCT扫描符合率为69.77%，血清HMGB1符合率为41.86%，二者联合检测符合率为90.70%，说明MSCT扫描联合血清HMGB1水平检测能更精准地确诊漏斗胸。比较不同亚型漏斗胸患儿CT相关参数、血清HMGB1水平发现，三种亚型的患儿Hailer指数、心脏旋转角、

胸骨凹陷角度、胸骨凹陷深度、CT凹陷指数以及血清HMGB1水平无明显差别。比较不同严重程度漏斗胸患儿CT相关参数、血清HMGB1水平发现,Hailer指数越大,患儿的畸形越严重。胸骨凹陷压迫心脏,造成心脏旋转,其偏离的角度即为心脏旋转角^[19]。胸骨凹陷角度越小,胸骨凹陷程度越深,反映在CT图像上的凹陷指数相应越大,心脏旋转角也就越大。余杨红等^[20]的研究中证实,漏斗胸患儿的MSCT图像显示非对称型漏斗胸常伴随着脊柱侧弯,肺下叶基底干血管和支气管受压导致肺部小气道病变。有研究表明,随着幼儿身体不断发育成长,刚出生时不甚明显的胸壁凹陷会逐渐加重,心脏长期受到压迫无法舒张,造成心脏泵血功能下降,局部血液微循环不良,表现为心律失常、心肌损伤等^[21]。同样由于胸骨、肋软骨的畸形导致胸腔容积变小,肺活量减少,阻碍呼吸功能的同时会增加呼吸道感染风险。心肺功能遭受严重损伤,血管内皮细胞遭到破坏,心肺组织细胞内的HMGB1被大量释放,血清中的HMGB1水平会达到正常水平的2~3倍,可能会引发血管炎症反应。这与梁春芳等^[22]的研究结果一致,血清中HMGB1水平与先天性心脏病所致病理反应相关,且心肺组织损伤越严重,血清HMGB1水平越高。本文研究结果显示MSCT扫描和血清HMGB1水平联合检测对于先天性漏斗胸的检测的诊断价值更高。这与Yang M等的研究结果相似,Yang M等^[23]认为MSCT对于先天性心脏病有更高的诊断价值,ROC曲线显示MSCT扫描的灵敏度高达100%。目前血清HMGB1水平检测多用于慢性肾衰、急性胰腺炎、脓毒症、重症肺炎等^[24-26],在胸廓畸形的诊断中应用较少。本文中43例漏斗胸患儿血清中HMGB1水平明显偏高,且不同严重程度的漏斗胸患儿血清HMGB1水平有较大差异($P<0.05$),说明不同严重程度的漏斗胸患儿HMGB1水平之间有较大差异,且畸形越严重,HMGB1水平越高。

本研究存在一定局限性,样本量较小,可能存在统计学上的局限性;对于患儿血清中HMGB1水平指标未做研究,可能会影响实验准确度,在后续研究中,应加大样本容量,并重点讨论可检测漏斗胸患儿的HMGB1水平的最佳临界值,以提升诊断准确率。

综上所述,MSCT联合HMGB1检测能有效量化漏斗胸畸形的严重水平,具有较高的诊断价值,值得应用在先天性漏斗胸的临床检测、确诊中。

参考文献

- [1]Alqadi GO,Saxena AK.Analysis of psychological assessments affecting patients undergoing treatment for chest wall deformities[J].Am Surg, 2023 May; 89(5): 1923-1929.
- [2]Ando M,Ichimori Y,Sakamoto S.Vascular compression of the left bronchus in a patient with funnel chest[J].Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2020 Dec; 68(12): 1555-1557.
- [3]Zakariaee SS,Salmanipour H,Naderi N,et al.Association of chest CT severity score with mortality of COVID-19 patients:a systematic review and meta-analysis[J].Clin Transl Imaging, 2022; 10(6): 663-676.
- [4]Wang H,Bloom O,Zhang M,et al.HMG-1 as a late mediator of endotoxin lethality in mice[J].Science, 1999, 285(5425): 248-251.
- [5]薛国强,常德辉,康印东,等.高迁移率族蛋白B1在脓毒症中的研究进展[J].国际泌尿系统杂志, 2023, 43(3): 572-575.

- [6]阮小霞,唐雪梅.高迁移率族蛋白B1在儿童风湿性疾病中的研究进展[J].中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(5): 398-400.
- [7]Hubert P,Roncarati P,Demoulin S,et al.Extracellular HMGB1 blockade inhibits tumor growth through profoundly remodeling immune microenvironment and enhances checkpoint inhibitor-based immunotherapy[J].J Immunother Cancer, 2021 Mar, 9(3): e001966.
- [8]白辰,李京倬,刘锐,等.血清高迁移率族蛋白B1与冠状动脉病变严重程度的相关性分析[J].中国综合临床, 2020, 36(6): 534-538.
- [9]曹骥,张娜,陈诚豪,等.漏斗胸的分型和微创Nuss手术[J].中华外科杂志, 2008, 46(15): 1160-1162.
- [10]Bentur L,Gur M,Pollak M,et al.Early prenatal ultrasound diagnosis of congenital thoracic malformations[J].J Matern Fetal Neonatal Med, 2019 Nov, 32(21): 3531-3536.
- [11]何新,陈楠,林锋.先天性胸廓畸形的遗传病因学研究进展[J].中国胸心血管外科临床杂志, 2020, 27(1): 101-105.
- [12]林玲玲,宋樟伟,赵雅萍,等.多层螺旋CT与超声对肠重复畸形的诊断价值[J].医学影像学杂志, 2018, 28(11): 1939-1942.
- [13]罗俊,苏威,朱腾腾,等.先天性心脏病相关性肺动脉高压患者血清高迁移率组蛋白B1变化及其临床意义[J].中国实用内科杂志, 2018, 38(4): 364-369.
- [14]陈丰,苏强,朱继金.高迁移率族蛋白B1在心脏炎症反应性疾病中的研究进展[J].心血管病学进展, 2019, 40(8): 1111-1114.
- [15]Wahid A,Chen W,Wang X,et al.High-mobility group box 1 serves as an inflammation driver of cardiovascular disease[J].Biomed Pharmacother, 2021, 139: 111555.
- [16]张谦,曹骥,张娜,等.3~17岁漏斗胸儿童和健康儿童胸廓指标的对照研究[J].中华胸心血管外科杂志, 2019, 35(11): 641-644.
- [17]王震,梅晓冬.高迁移率族蛋白B1与肺疾病的研究进展[J].中国老年学杂志, 2011, 31(13): 2597-2599.
- [18]钱宇峰.CT影像诊断小儿胸廓畸形的应用价值研究[J].大医生, 2022, 7(13): 121-123.
- [19]Bush A,Pabary R,Allinson J,et al.They SHALL grow old:a UK rare disease clinical network for adult congenital thoracic malformations[J].Arch Dis Child, 2021, 106(7): 625-626.
- [20]余杨红,张政,黄伟,等.多层螺旋CT在儿童漏斗胸中的应用价值[J].江西医药, 2022, 57(5): 502-505.
- [21]Martínez-Ferro M,Toselli L,Bellía-Munzón G.Chest wall malformations:new perspectives in diagnosis and treatment[J].Cir Pediatr, 2021, 34(4): 171-179. English, Spanish.
- [22]梁春芳,陈子辉,董艳章.血清HMGB1、sTLT-1水平与急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后不良心血管事件的关系[J].中国医药导报, 2020, 17(2): 56-60.
- [23]Yang M,Mo XM,Jin JY,et al.[Diagnostic value of 64 multislice CT in typing of congenital aortic anomaly in neonates and infants][J].Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2010 Aug 17, 90(31): 2167-2171. Chinese.
- [24]吴述光,侯小丽,马胜喜.重症肺炎并发脓毒症患者血清高迁移率族蛋白B1检测的临床意义[J].新乡医学院学报, 2018, 35(2): 143-145, 150.
- [25]逢玉涛,肖瑞峰,潘德璋,等.血清高迁移率族蛋白B1联合降钙素原、C反应蛋白检测诊断慢性肾衰竭血液透析患者合并细菌性肺炎的价值研究[J].中国中西医结合肾病杂志, 2021, 22(12): 1082-1084.
- [26]汪武贵,周勇,李伟,等.血清高迁移率族蛋白B1、血小板平均体积在急性胰腺炎患者病情及预后中的价值[J].疑难病杂志, 2019, 18(7): 687-691, 695.

(收稿日期: 2023-10-27)

(校对编辑: 韩敏求)