doi:10.11659/jjssx.07E019142

·临床研究·

2型糖尿病患者心脏周围脂肪与左心室心肌应变的相关性分析

薛 源[1],张玉琳[2],尚永宁[1],胡晓飞[1],刘 娟[1],王 健[1] (1.陆军军医大学第一附属医院放射科,重庆 400038;2.陆军军医大学第二附属医院心内科,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨2型糖尿病(T2DM)患者心脏周围脂肪沉积与左心室心肌应变之间的相关性。**方法** 选取2015年6月至2018年3月陆军军医大学第一附属医院收治的48例T2DM患者为T2DM组,另外选取同期年龄、性别相匹配的32例健康志愿者为对照组,所有受检者均进行心脏MRI检查,组织追踪技术定量分析左心室功能参数和左心室心肌应变参数。在四腔心电影图像上测定心脏周围脂肪厚度,分析心脏周围脂肪厚度与左心室心肌应变之间的相关性。**结果** 2组受试者左心功能参数差异均无统计学意义($P>0.05$)。T2DM组心周脂肪厚度与心旁脂肪厚度较对照组明显增加,差异有统计学意义($P<0.05$)。T2DM组周向峰值舒张应变率、纵向峰值舒张应变率较对照组降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。周向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度、心旁脂肪厚度均呈负相关($r=-0.335$、-0.316,$P<0.05$);纵向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度、心旁脂肪厚度均呈负相关($r=-0.269$、-0.230,$P<0.05$)。**结论** T2DM患者心周脂肪、心旁脂肪均增厚,心脏周围脂肪沉积增多与心脏亚临床舒张功能障碍有相关性,心脏周围脂肪可能参与早期心功能改变的病理生理过程。

[关键词] 2型糖尿病;磁共振成像;组织追踪技术;心周脂肪组织;心肌应变

[中图分类号] R587.1;R445.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-07-16

Correlation between pericardial adipose tissue and left ventricular myocardial strain in patients with type-2 diabetes mellitus

XUE Yuan[1],ZHANG Yu-lin[2],SHANG Yong-ning[1],HU Xiao-fei[1],LIU Juan[1],WANG Jian[1] (1.Department of Radiology,First Hospital Affiliated to Amry Medical University,Chongqing 400038,China;2.Department of Cardiology,Second Hospital Affiliated to Army Medical University,Chongqing 400037,China)

Abstract: Objective To investigate the relationship between pericardial fat deposition and left ventricular myocardial strain in patients with type-2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** Forty-eight patients with T2DM admitted into the first affiliated hospital of army medical university from June 2015 to March 2018 were selected as the T2DM group,and 32 healthy volunteers matched by age and sex were selected as the control group. All the subjects underwent cardiac magnetic resonance imaging,the left ventricular function parameters and left ventricular myocardial strain parameters were obtained by quantitative analysis of tissue tracking technique. The pericardial fat thickness was measured on four-chamber cardiac cine images. The correlation between pericardial fat thickness and left ventricular myocardial strain was analyzed. **Results** There was no significant difference in left ventricular function parameters between the two groups ($P>0.05$). The thickness of pericardial fat and paracardial fat in T2DM group were significantly increased compared with the control group,the differences were significant ($P<0.05$). The circumferential peak diastolic strain rate and longitudinal peak diastolic strain rate of the T2DM group were lower than those of the control group ($P<0.05$). The circumferential peak diastolic strain rate was negatively correlated with pericardial fat thickness and paracardial fat thickness ($r=-0.335$, -0.316,$P<0.05$). Longitudinal peak diastolic strain rate was negatively correlated with pericardial fat thickness and paracardial fat thickness ($r=-0.269$, -0.230,$P<0.05$). **Conclusion** Pericardial fat and paracardial fat are all thickened in patients with T2DM. Increased pericardial fat deposition may be associated with subclinical cardiac diastolic dysfunction. Pericardial fat may be involved in the pathophysiological process of early cardiac function changes.

Keywords: type-2 diabetes mellitus;magnetic resonance imaging;tissue tracking technology;pericardial adipose tissue;myocardial strain

糖尿病是全球最常见的慢性疾病之一,目前全球糖尿病患病率已超过10%,其中90%~95%为2型糖尿病(T2DM),约65%的T2DM患者最终死于心血管并发症,这是糖尿病患者首要的死因[1]。T2DM是射血分数保留型心力衰竭的高风险因素,且T2DM引起的心脏功能障碍是隐匿性、逐渐进展的,其原因目前尚不清楚[2]。T2DM患者常伴发脂质代谢紊乱、内脏脂肪沉积和脂肪异位等问题,脂肪异位和内脏脂肪沉积可能与心脏功能障碍有关[3]。因此,本研究推测心脏周围脂肪沉积可能是导致T2DM早期心脏功能障碍的原因。

[基金项目] 国家自然科学基金(81771814)

[通信作者] 王 健,E-mail:wangjian_811@yahoo.com

心血管磁共振(cardiac magnetic resonance,CMR)成像空间分辨率高、可重复性好、视野大,已被全面用于评价心脏结构、功能和组织特征。心血管磁共振电影(CMR cine)已经成为测定左右心功能和结构的"金标准",组织追踪技术得到的心肌应变是反映心肌功能早期损害的敏感指标,可准确评估 T2DM 患者心肌运动功能的变化[4]。此外,在 CMR cine 图像上能"一站式"检测心脏功能改变,同时能准确地观察识别心脏周围脂肪,并精准地测量心脏周围脂肪厚度,以评估心脏周围脂肪沉积的程度。目前 T2DM 心脏周围脂肪沉积对心肌功能的影响尚不清楚,两者之间是否有相关性还不得而知。本研究采用 CMR cine、组织追踪技术综合评价 T2DM 患者心脏周围脂肪沉积和左心室心肌应变,探讨 T2DM 心脏周围脂肪沉积与左心室心肌应变之间的相关性,以期寻找 T2DM 早期心功能障碍的敏感生物学指标。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2015 年 6 月至 2018 年 3 月陆军军医大学第一附属医院收治的 48 例 T2DM 患者设为 T2DM 组,其中男 27 例,女 21 例,年龄 38 ~ 73 岁,平均(54.0 ± 7.9)岁。另外选取同期年龄、性别相匹配的 32 例健康志愿者设为对照组,其中男 14 例,女 18 例,年龄 26 ~ 68 岁,平均(50.8 ± 12.4)岁。所有受试者均测量身高、体质量和血压;进行 CMR 扫描前收集血样,测定血尿素氮、肌酐、胱抑素 C、总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、葡萄糖和糖化血红蛋白。

纳入标准:①根据 1999 年世界卫生组织标准初步诊断为 T2DM[5];②无心血管疾病或胸痛病史。排除标准:①有高血压(静息收缩压 > 140 mmHg 或舒张压 > 90 mmHg);②肾小球滤过率(GFR)≤ 30 $mL^{-1}\cdot min^{-1}\cdot 1.7\ m^{-2}$;③有心脏磁共振检查禁忌证。本研究通过我院伦理委员会批准,所有受试者均签署知情同意书。

1.2 方法

所有 CMR 均在 3T MAGNETOM Trio MR 扫描仪上进行,使用 12 通道体部线圈。电影采用回顾性心电门控和呼吸门控的平衡稳态自由进动(balanced steady-state free-precession,bSSFP)序列:层厚 = 6 mm,层间距 = 1.5 mm,视野(FOV) = 325 × 400 mm^2,矩阵 = 179 × 256,TR/TE = 59.22/1.45 ms,每个心动周期为 25 期,扫描范围为四腔心和覆盖整个左心室的短轴。

由两名高年资放射科医师独立评价采集的心脏磁共振图像,所有电影图像使用 CVI42 软件进行处理。手动勾画心内膜和心外膜轮廓,得到左心室舒张末期容积指数、收缩末期容积指数、每搏输出量指数、射血分数、心脏指数、心肌质量指数。对四腔心和短轴电影进行二维特征追踪处理,手动勾画舒张末期的心内膜和心外膜轮廓,标记室间隔右室前插入点位置,点击"perform strain analysis"后软件自动追踪后续图像,结束后观察图形轮廓是否准确,如评价为不准确则剔除。得出左心室的整体纵向、径向和周向峰值应变、收缩期应变率和舒张期应变率。在水平四腔长轴电影舒张末期图像上,首先划线连接二尖瓣室间隔根部和侧壁根部,然后经由二尖瓣环中点到心尖作连线,在延长线上测量心外膜脂肪厚度、心旁脂肪厚度、心周脂肪厚度、皮下脂肪厚度。

1.3 观察指标

观察比较 2 组受试者临床资料和生化指标,左心功能参数,心脏周围脂肪厚度,左心室心肌应变及应变率等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 统计软件进行统计学分析,所有数据均进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,2 组比较采用独立样本 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;心脏周围脂肪相关指标与左心室应变参数的相关性采用 *Pearson* 相关分析。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组受试者临床资料和生化指标比较

与对照组比较,T2DM 组患者三酰甘油、血清葡萄糖、糖化血红蛋白均升高,差异有统计学意义($P < 0.05$);低密度脂蛋白、高密度脂蛋白均降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。而 2 组受试者年龄、性别、BMI、收缩压、舒张压、血尿素、血肌酐、胱抑素 C、总胆固醇比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 2 组受试者左心功能参数比较

2 组舒张末期容积指数、收缩末期容积指数、每搏输出量指数、心肌质量指数、射血分数、心脏指数、心率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 2 组受试者心脏周围脂肪厚度与左心室应变参数比较

与对照组相比,T2DM 组心周脂肪厚度、心旁脂肪厚度明显增加,差异有统计学意义($P < 0.05$);周向峰值舒张应变率、纵向峰值舒张应变率均降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。而 2 组心外膜脂肪厚度、皮下

脂肪厚度、径向峰值应变率、周向峰值应变率、纵向峰值应变率、径向峰值收缩应变率、周向峰值收缩应变率、纵向峰值收缩应变率、径向峰值舒张应变率比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，见表3。

表1 2组受试者各指标均值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	年龄(年)	男性[例(%)]	病程(年)	BMI(kg/m^2)	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	血尿素(mmol/L)
对照组	32	50.8±12.4	14(43.8)		23.8±2.9	116.8±8.9	80.7±6.9	5.8±1.4
T2DM组	48	54.0±7.9	27(56.2)	7.9±4.8	24.6±2.6	119.5±10.2	80.2±7.1	6.5±2.9
t/χ^2		-1.399	1.201		-1.323	-0.534	-0.358	-1.155
P		0.166	0.273		0.641	0.236	0.754	0.252

组别	n	血肌酐(μmol/L)	胱抑素C(mg/L)	总胆固醇(mmol/L)	三酰甘油(mmol/L)	高密度脂蛋白(mmol/L)	低密度脂蛋白(mmol/L)	血清葡萄糖(mmol/L)	糖化血红蛋白(%)
对照组	32	62.8±16.9	0.8±0.2	5.5±1.9	1.6±0.8	1.4±0.4	3.6±1.5	5.4±0.6	5.5±0.4
T2DM组	48	69.2±19.6	0.8±0.2	4.9±1.6	2.8±2.7	1.2±0.4	2.9±1.0	9.7±6.5	8.3±2.1
t/χ^2		-1.403	-1.259	1.477	-2.049	2.779	2.384	-3.310	-6.425
P		0.165	0.212	0.144	0.044	0.007	0.020	0.001	<0.001

表2 2组受试者左心功能参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	舒张末期容积指数(mL/m^2)	收缩末期容积指数(mL/m^2)	每搏输出量指数(mL/m^2)	心肌质量指数(g/m^2)	射血分数(%)	心脏指数(L/min/m^2)	心率(b/min)
对照组	32	63.5±9.6	26.1±5.7	37.4±5.7	51.7±9.5	59.1±4.9	2.8±0.5	74.6±9.2
T2DM组	48	62.1±8.7	26.0±5.7	36.1±5.1	55.8±9.0	58.4±5.2	2.7±0.4	76.1±10.1
t/χ^2		0.682	0.097	1.054	-1.963	0.580	0.573	-0.690
P		0.506	0.923	0.307	0.057	0.559	0.590	0.484

表3 2组受试者心脏周围脂肪厚度、左心室应变参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	心周脂肪厚度(mm)	心外膜脂肪厚度(mm)	心旁脂肪厚度(mm)	皮下脂肪厚度(mm)	径向峰值应变率(%)	周向峰值应变率(%)
对照组	32	8.4±4.6	2.8±1.4	4.9±3.8	13.8±6.8	45.8±8.7	-22.2±2.5
T2DM组	48	11.3±6.2	3.1±1.5	7.4±5.4	13.1±5.3	43.0±7.5	-21.2±2.2
t/χ^2		-2.232	-0.894	-2.261	0.526	1.527	-1.871
P		0.028	0.374	0.027	0.601	0.131	0.065

组别	n	纵向峰值应变率(%)	径向峰值收缩应变率(1/s)	周向峰值收缩应变率(1/s)	纵向峰值收缩应变率(1/s)	径向峰值舒张应变率(1/s)	周向峰值舒张应变率(1/s)	纵向峰值舒张应变率(1/s)
对照组	32	-19.4±3.4	2.6±0.8	-1.2±0.3	-1.2±0.2	-3.1±0.9	1.4±0.3	1.2±0.3
T2DM组	48	-19.4±3.1	2.5±0.7	-1.2±0.2	-1.2±0.3	-2.7±0.8	1.2±0.3	1.1±0.2
t/χ^2		0.652	-1.029	-1.624	2.258	-0.107	0.352	2.059
P		0.915	0.516	0.307	0.726	0.108	0.027	0.043

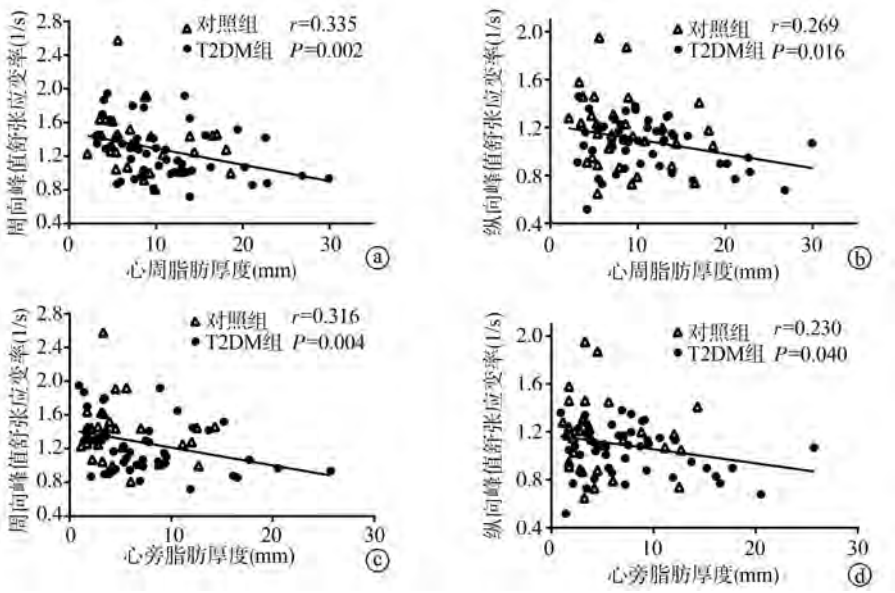
2.4 左心室应变参数与心脏周围脂肪厚度的相关性

周向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度($r=-0.335$，$P=0.002$)、心旁脂肪厚度($r=-0.316$，$P=0.004$)呈负相关，纵向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度($r=-0.269$，$P=0.016$)、心旁脂肪厚度($r=-0.230$，$P=0.040$)呈负相关(图1)。对照组中心脏电影图像上心脏周围脂肪厚度、左心室心肌应变率测量的典型示例见图2。T2DM组中心脏电影图像上测量心脏周围脂肪厚度、左心室心肌应变率测量的典型示例见图3。

3 讨论

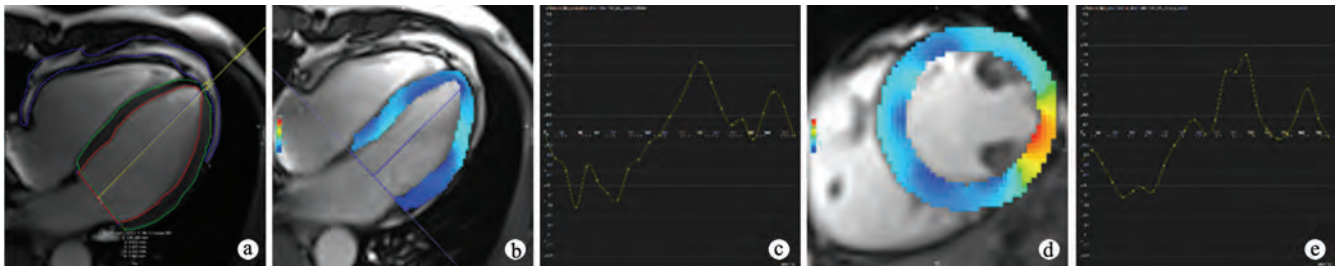
心脏病是T2DM患者死亡的主要原因，许多学者试图确定心脏功能障碍的发生机制，然而目前并没有发现其明确的机制[6]。T2DM心功能障碍的机制有多重假说，最新的证据表明脂肪相关假说可能与心功能异常改变有关，有研究发现T2DM的代谢紊乱可能导致心脏问题[7]，部分原因是由于内脏脂肪沉积增加，并常伴有葡萄糖代谢紊乱。也有研究发现，肥胖(尤其是腹部的内脏脂肪沉积)是心血管疾病的独立危险因素，且在T2DM患者中尤其显著[8]。因此，内脏脂肪沉积尤其是心脏周围脂肪沉积可能与T2DM患者心功能异常有关。

本研究通过测量左心室心尖部周围的心脏周围脂肪厚度来评估心脏周围脂肪沉积的程度，结果表明，T2DM组患者心周、心旁脂肪组织厚度相比于正常对照组明显增加。Yang等[9]研究发现，与正常血糖患者相比，糖尿病前期和糖尿病患者的心周脂肪负担显著增加。Iozzo等[10]的研究指出，在T2DM患者中，心周脂肪组织可增加至400 g(健康人为100 g)。本研究也发现T2DM患者的心周脂肪沉积增加，与上述研究结果基本一致。心周脂肪被认为是心血管疾病发生和发



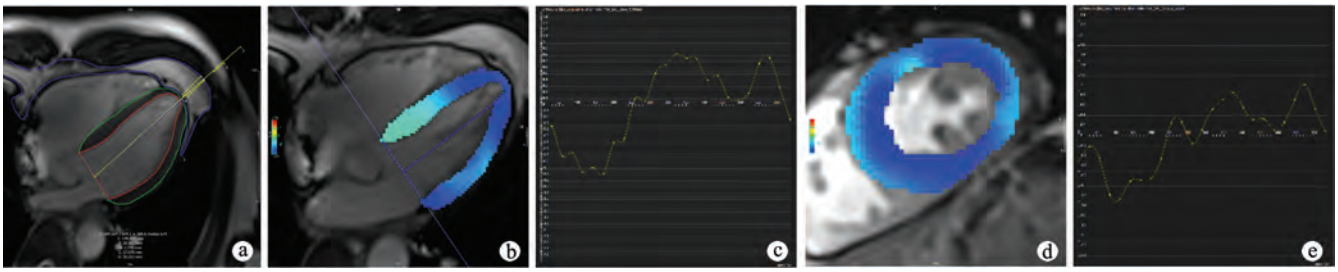
a:周向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度呈负相关;b:纵向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度呈负相关;c:周向峰值舒张应变率与心旁脂肪呈负相关;d:纵向峰值舒张应变率与心旁脂肪呈负相关

图 1 周向峰值舒张应变率、纵向峰值舒张应变率与心周脂肪厚度、心旁脂肪厚度的相关性散点图



a:心脏周围脂肪测量示意图,其中心周脂肪厚度为 4.9 mm,心旁脂肪厚度为 3.3 mm;b、c:电影图像上测量纵向峰值舒张应变率及其变化的曲线图,其中纵向峰值舒张应变率为 1.46;d、e:电影图像上周向峰值舒张应变率及其变化的曲线图,其中周向峰值舒张应变率为 1.62

图 2 对照组受试者心脏电影图像上测量心周脂肪厚度、左心室心肌应变率



a:心脏周围脂肪测量示意图,其中心周脂肪厚度为 20.2 mm,心旁脂肪厚度为 17.7 mm;b、c:电影图像上测量纵向峰值舒张应变率及其变化的曲线图,其中纵向峰值舒张应变率为 0.90;d、e:电影图像上测量周向峰值舒张应变率及其变化的曲线图,其中周向峰值舒张应变为 1.07

图 3 T2DM 组受试者心脏电影图像上测量心周脂肪厚度、左心室心肌应变率

展的新风险因素,已经有研究证明心血管疾病与心周脂肪的相关性比与 BMI 或腰围更高[11]。同样在 T2DM 患者中,心周脂肪也与心血管疾病发生相关。Christensen 等[12]发现,在无冠状动脉疾病的 T2DM 患者中,即使考虑了传统的心血管疾病风险因素,心周脂肪组织含量增高也与心血管疾病风险增加相关。

本研究的另一个发现是:T2DM 患者的左心室心肌整体纵向和周向峰值舒张应变率相比于对照组,显著下降,而 T2DM 组左心功能参数与对照组相比无显著差异,这表明 T2DM 患者已经发生亚临床舒张功能障碍。分析其原因可能是 T2DM 组患者左心功能发生障碍早期,心室收缩功能受损,但由于心肌细胞代偿机

制,常规心功能指标可处于正常范围,只有疾病进展到一定程度,心功能指标(如射血分数)才会降低[13]。Evin 等[14]研究表明应用 MRI 应变分析能检测出肥胖和 T2DM 患者早期左心房舒张功能障碍,并与 BMI 和心外膜脂肪相关。Khan 等[15]的 MRI 研究运用心肌应变分析发现了年轻 T2DM 患者的心脏亚临床舒张功能障碍。本研究结果与上述研究结果基本一致,表明心肌应变分析能真正反映室壁运动情况,有助于早期检测出心肌运动障碍,能更好地定量评估左心功能。

本研究还发现 T2DM 患者的左心室整体周向和纵向舒张应变率与心周、心旁脂肪厚度均呈负相关,即随着心周脂肪和心旁脂肪厚度增加,左心室整体周向和纵向舒张应变率均降低,这表明随着心周脂肪沉积增多,左心室心肌舒张功能发生障碍的概率也就越大。分析其原因可能是心周脂肪组织在解剖上靠近心脏和冠状动脉分布,可以通过旁分泌及血管分泌途径释放大量游离脂肪酸、产生多种促炎性细胞因子,这些因子作用于邻近的心肌和冠状动脉,使其产生“脂毒性”,可诱发心肌病变和冠状动脉粥样硬化[16]。此外,心周脂肪沉积增多可导致心脏舒张期物理负荷增加,代偿性引起心脏结构和功能改变[17]。Konishi 等[18]的研究发现在射血分数正常的患者当中,心周脂肪含量与左心功能障碍显著相关,与年龄、性别、高血压或腹部脂肪等其他风险因素无关。Shah 等[19]的研究指出,心周脂肪与心肌结构、收缩功能和心血管疾病预后的不良亚临床改变有关,心周脂肪可能影响心脏结构和功能异常。本研究结果与其基本一致,表明心周脂肪组织可能参与了 T2DM 患者早期心功能障碍的病理过程,可能是 T2DM 患者早期心功能改变新的危险因素及潜在的治疗靶点,当然这还需要更多的临床研究来证实。

本研究也有一些局限性:首先,受试者例数相对较少;其次,没有招募肾小球滤过率(GFR)≤ 30 $mL^{-1}\cdot min^{-1}\cdot 1.7\ m^{-2}$的患者,参与研究的 T2DM 患者接受了不同的药物治疗,可能会对生化指标的测量值产生一定影响;最后,因为这是一项初步的横断面研究,无法验证观察到的心周脂肪厚度增加和心脏亚临床舒张功能障碍之间的关系是否为因果关系。

综上所述,T2DM 患者心脏周围脂肪沉积增加,与心脏亚临床舒张功能障碍有相关性,并且可能参与了早期心功能改变的病理生理过程。利用 CMR cine、组织追踪技术可以准确测量心脏周围脂肪和心肌应变参数,有利于及早发现心功能异常,为疾病的早期诊断和预防提供帮助。

[参考文献]

[1] Pappachan JM, Varughese GI, Sriraman R, et al. Diabetic cardiomyopathy: pathophysiology, diagnostic evaluation and management[J]. World J Diabetes, 2013, 4(5): 177 - 189. doi: 10.4239/wjd.v4.i5.177.

[2] Hogg K, Swedberg K, McMurray J. Heart failure with preserved left ventricular systolic function; epidemiology, clinical characteristics, and prognosis[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43(3): 317 - 327. doi: 10.1016/j.jacc.2003.07.046.

[3] Levelt E, Pavlides M, Banerjee R, et al. Ectopic and visceral fat deposition in lean and obese patients with type 2 diabetes[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 68(1): 53 - 63. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.597.

[4] 中华医学会心血管病学分会,中国医师协会心血管内科医师分会,中华心血管病杂志编辑委员会. 心肌病磁共振成像临床应用中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43(8): 673 - 681. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253 - 3758.2015.08.007.

[5] Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation[J]. Diabet Med, 1998, 15(7): 539 - 553. doi: 10.1007/978 - 3 - 319 - 72475 - 1_2.

[6] Goldfine AB, Fonseca V. Management of diabetes mellitus in patients with cardiovascular disease in the bypass angioplasty revascularization investigation 2 diabetes (BARI 2D) trial[J]. Circulation, 2010, 121(22): 2447 - 2449. doi: 10.1161/circulationaha.109.925883.

[7] van der Meer RW, Rijzewijk LJ, de Jong HW, et al. Pioglitazone improves cardiac function and alters myocardial substrate metabolism without affecting cardiac triglyceride accumulation and high-energy phosphate metabolism in patients with well-controlled type 2 diabetes mellitus[J]. Circulation, 2009, 119(15): 2069 - 2077. doi: 10.1161/circulationaha.108.803916.

[8] Poirier P, Giles TD, Bray GA, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism[J]. Circulation, 2006, 113(6): 898 - 918. doi: 10.1161/circulationaha.106.171016.

[9] Yang FS, Yun CH, Wu TH, et al. High pericardial and peri-aortic adipose tissue burden in pre-diabetic and diabetic subjects[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2013, 13: 98. doi: 10.1186/1471 - 2261 - 13 - 98.

[10] Iozzo P, Lautamaki R, Borra R, et al. Contribution of glucose tolerance and gender to cardiac adiposity[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2009, 94(11): 4472 - 4482. doi: 10.1210/jc.2009 - 0436.

[11] Ding J, Hsu FC, Harris TB, et al. The association of pericardial fat with incident coronary heart disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)[J]. Am J Clin Nutr, 2009, 90(3): 499 - 504. doi: 10.3945/ajcn.2008.27358.

[12] Christensen RH, von Scholten BJ, Hansen CS, et al. Epicardial, pericardial and total cardiac fat and cardiovascular disease in type 2 diabetic patients with elevated urinary albumin excretion rate[J]. Eur J Prev Cardiol, 2017, 24(14): 1517 - 1524. doi: 10.1177/2047487317717820.

doi:10.11659/jjssx.04E019083

·临床研究·

尺骨截骨联合环状韧带重建治疗儿童陈旧性孟氏骨折的临床疗效

韦 财,廖海浪,杨文彬,曾令源 (来宾市人民医院骨科,广西 来宾 546100)

[摘 要] **目的** 探讨尺骨截骨联合环状韧带重建治疗儿童陈旧性孟氏骨折的临床疗效。**方法** 选择我院2010年2月至2015年2月30例陈旧性孟氏骨折患者,根据不同的手术治疗方式将其分为2组,观察组(15例)行尺骨截骨联合环状韧带重建术,对照组(15例)行尺骨截骨术。采用Mackay肘关节功能评定标准评价2组疗效,并比较2组骨折愈合时间、前臂屈伸、旋转角度、并发症的差异。**结果** 30例患者均随访2~6.6年,平均随访3.6年。2组患者骨折愈合时间比较差异无统计学意义($P>0.05$);2组术后屈曲、伸直、旋后角度均较术前显著增加,差异具有统计学意义($P<0.05$),但组间对比差异无统计学意义($P>0.05$)。2组Mackay优良率、总并发症发生率对比差异无统计学意义($P>0.05$);观察组桡骨小头脱位发生率低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 环状韧带重建术联合尺骨截骨治疗儿童陈旧性孟氏骨折可增加桡骨头稳定性,显著矫正肘关节畸形、改善肘关节功能。

[关键词] 环状韧带重建术;尺骨截骨;儿童;陈旧性孟氏骨折
[中图分类号] R683.41 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-04-16

Clinical observation of annular ligament reconstruction combined with ulnar osteotomy in treatment of children′s old Monteggia fracture

WEI Cai, LIAO Hai-lang, YANG Wen-bin, ZENG Ling-yuan (Department of Orthopaedics, Laibin People′s Hospital, Laibin Guangxi 546100, China)

Abstract: Objective To explore the clinical efficacy of annular ligament reconstruction combined with ulnar osteotomy in the treatment of children′s old Monteggia fracture. **Methods** According to the different surgical ways, 30 children with old Monteggia fracture were divided into two groups. The observation group (15 cases) underwent annular ligament reconstruction combined with ulnar osteotomy, and the control group (15 cases) underwent ulnar osteotomy. The efficacy of the two groups was evaluated by the Mackay elbow functional evaluation standard, and the differences of fracture healing time, forearm flexion and extension, rotation angle, complications were compared between the two groups. **Results** The results of the 30 patients who were followed up for 2.6 to 6.6 years (with an average of 3.6 years) were analyzed. There was no statistically significant difference between the two groups in fracture healing time ($P>0.05$). Postoperative flexion, extension and rotation angle were significantly increased in both of the two groups compared with those before surgery ($P<0.05$), but there was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in the Mackay good rate and the total complication rate between the two groups ($P>0.05$). In the observation group, the incidence of dislocation of capitulum radius was lower

[基金项目] 来宾市科学研究与技术开发计划(来科转143710)

[13] Shetty R, Samanth J, Nayak K, et al. Evaluation of subtle left ventricular systolic abnormalities in adult patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. J Clin Diagn Res, 2014, 8(12): Mc05-09. doi:10.7860/jcdr/2014/10185.5287.

[14] Evin M, Broadhouse KM, Callaghan FM, et al. Impact of obesity and epicardial fat on early left atrial dysfunction assessed by cardiac MRI strain analysis[J]. Cardiovasc Disord, 2016, 15(1): 164. doi:10.1186/s12933-016-0481-7.

[15] Khan JN, Wilmot EG, Leggate M, et al. Subclinical diastolic dysfunction in young adults with Type 2 diabetes mellitus: a multiparametric contrast-enhanced cardiovascular magnetic resonance pilot study assessing potential mechanisms[J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2014, 15(11): 1263-1269. doi:10.1093/ehjci/jeu121.

[16] Sacks HS, Fain JN. Human epicardial adipose tissue: a review[J]. Am Heart J, 2007, 153(6): 907-917. doi:10.1016/j.ahj.2007.03.019.

[17] Masuzaki H, Paterson J, Shinyama H, et al. A transgenic model of visceral obesity and the metabolic syndrome[J]. Science, 2001, 294(5549): 2166-2170. doi:10.1126/science.1066285.

[18] Konishi M, Sugiyama S, Sugamura K, et al. Accumulation of pericardial fat correlates with left ventricular diastolic dysfunction in patients with normal ejection fraction[J]. J Cardiol, 2012, 59(3): 344-351. doi:10.1016/j.jjcc.2012.01.006.

[19] Shah RV, Anderson A, Ding J, et al. Pericardial, but not hepatic, fat by CT is associated with CV outcomes and structure: the multi-ethnic study of atherosclerosis[J]. JACC. Cardiovasc Imaging, 2017, 10(9): 1016-1027. doi:10.1016/j.jcmg.2016.10.024

(编辑:贺绍梅)