

论著·临床研究

腹膜透析患者脂肪含量对左心室肥厚的影响

刘 苗*, 苏新珣*, 庞慧华, 严 豪, 李振元, 俞赞喆, 张 贺, 袁江姿, 倪兆慧, 方 炜

上海交通大学医学院附属仁济医院肾脏内科, 上海市腹膜透析研究中心, 上海 200127

[摘要] **目的**·探讨腹膜透析(腹透)患者脂肪含量对左心室肥厚(left ventricular hypertrophy, LVH)的影响。**方法**·选取2016年11月至2017年6月在上海交通大学医学院附属仁济医院接受规律腹透治疗的患者作为研究对象。采集患者的人口学资料,检测相关生化指标,并应用多频生物电阻抗分析技术测定脂肪含量,采用彩色多普勒超声检测心脏结构,评估不同脂肪含量腹透患者的LVH患病率。应用Logistic回归分析LVH的影响因素。**结果**·共有163例患者入选本研究,其中男性98例(60.1%),平均年龄(55.85±13.20)岁,中位透析龄46.0(20.0, 73.0)个月,合并糖尿病34例(20.9%),合并心血管疾病19例(11.7%),合并高血压122例(74.8%)。本组患者中LVH共51例(31.3%),其中高脂肪组织质量指数(fat tissue index, FTI)组($n=82$)患者LVH有31例(37.8%),低FTI组($n=81$)患者LVH有20例(24.7%)。Logistic回归结果显示,FTI($OR=1.133$, 95% CI 1.003~1.280, $P=0.044$)、容量负荷($OR=1.651$, 95% CI 1.257~2.169, $P=0.000$)和血红蛋白($OR=0.972$, 95% CI 0.948~0.997, $P=0.028$)是LVH患病的独立相关因素。**结论**·LVH在腹透患者中的患病率高,尤其是脂肪含量高的患者。脂肪含量高、容量负荷高和低血红蛋白是腹透患者LVH的危险因素。

[关键词] 腹膜透析;左心室肥厚;脂肪含量;生物电阻抗分析

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2018.02.010 **[中图分类号]** R714.252 **[文献标志码]** A

Effect of fat content on left ventricular hypertrophy in peritoneal dialysis patients

LIU Miao*, SU Xin-yu*, PANG Hui-hua, YAN Hao, LI Zhen-yuan, YU Zan-zhe, ZHANG He, YUAN Jiang-zi, NI Zhao-hui, FANG Wei

Department of Nephrology, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine; Shanghai Research Center for Peritoneal Dialysis, Shanghai 200127, China

[Abstract] **Objective**·To explore the association of fat content with left ventricular hypertrophy (LVH) in peritoneal dialysis (PD) patients. **Methods**·Eligible PD patients in Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from November 2016 to June 2017 were recruited. Demographic data of patients were collected and biochemical indicators were measured. Fat content was measured by bioelectrical impedance analysis, and LVH was accessed using echocardiography. The prevalence of LVH in PD patients was compared between groups with different fat contents. Logistic regression was used to analyze the associated risk factors of LVH. **Results**·A total of 163 PD patients with a mean age of 55.85±13.20 years and a median PD duration of 46.0 (20.0, 73.0) months were enrolled. Of them, 98 patients (60.1%) were male, 34 patients (20.9%) had diabetes mellitus, 19 patients (11.7%) combined with cardiovascular disease and 122 patients (74.8%) were hypertensive. There were 51 patients (31.3%) with LVH, including 31 patients (37.8%) in high fat tissue index (FTI) group ($n=82$) and 20 patients (24.7%) in low FTI group ($n=81$). Logistic regression analysis indicated that FTI ($OR=1.133$, 95% CI 1.003–1.280, $P=0.044$), overhydration ($OR=1.651$, 95% CI 1.257–2.169, $P=0.000$) and hemoglobin ($OR=0.972$, 95% CI 0.948–0.997, $P=0.028$) were independently associated with LVH in PD patients. **Conclusion**·LVH is common in PD patients, especially in high fat content patients. Higher fat content, higher overhydration and lower levels of hemoglobin are risk factors for LVH in PD patients.

[Key words] peritoneal dialysis; left ventricular hypertrophy; fat content; bioelectrical impedance analysis

终末期肾病(end-stage renal disease, ESRD)是临床危重病,并发症多、病死率高,严重威胁人们的身体健康。心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)是ESRD患者的主要死亡原因^[1]。美国肾脏病数据系统(United States Renal Data System, USRDS)2017年度数据报告^[2]显示,

腹膜透析(腹透)患者中约有50%的死亡由CVD引起。左心室肥厚(left ventricular hypertrophy, LVH)是CVD的主要类型^[3]。随着左心室心肌质量指数(left ventricular mass index, LVMI)的下降,患者全因死亡率、心血管死亡率及住院率均明显降低^[4-5]。

[基金项目] 国家自然科学基金(81370864, 81670691);教育部留学回国人员科研启动基金(2011);上海市教育委员会高峰高原学科建设计划(20152211);上海市卫生和计划生育委员会科研课题(20134095)(National Natural Science Foundation of China, 81370864, 81670691; Scientific Research Foundation for the Returned Overseas Chinese Scholars, State Education Ministry, 2011; Shanghai Municipal Education Commission—Gaofeng Clinical Medicine Grant Support, 20152211; Scientific Research Foundation of Shanghai Municipal Commission of Health and Family Planning, 20134095)。

[作者简介] 刘 苗(1992—),女,硕士生;电子信箱:miaomiaochloe@163.com。苏新珣(1991—),女,博士生;电子信箱:suxinyu1126@163.com。*为共同第一作者。

[通信作者] 方 炜,电子信箱:fangwei_sh@126.com。



肥胖症在全球范围内持续增多^[6]。腹透液中的高浓度葡萄糖可在留腹过程中经腹膜吸收,使腹膜蛋白糖基化,并部分转化为脂质,易造成脂质代谢紊乱、脂肪堆积,因而腹透患者更易发生肥胖^[7-9]。肥胖是普通人群CVD的重要危险因素^[10],与糖尿病^[11]、脂肪肝^[12]等密切相关。然而,近年来有研究^[13-14]表明,腹透患者身体质量指数(BMI)、血压、血胆固醇、血肌酐等传统CVD危险因素的水平越高,其死亡率反而降低,这种危险因素转变为保护性因素的现象被称为“逆流行病学”现象。肥胖对于腹透患者CVD的影响仍有争议^[13,15-16],有待进一步研究明确。

BMI是评估肥胖的主要指标,但BMI并不能准确区分脂肪组织、骨骼肌组织和容量负荷。Meta分析显示^[17],BMI诊断肥胖的灵敏度只有0.50(95%CI 0.43~0.57),受到年龄、性别、种族、体型和人体成分构成等多种因素的影响。然而,目前对量化检测腹透患者脂肪含量的研究较少,不同脂肪含量的腹透患者的LVH患病率及其相关影响因素仍鲜有报道。因此,本研究采用生物电阻抗分析技术精确测定腹透患者的脂肪含量,以探讨脂肪含量对腹透患者LVH的影响,为降低腹透患者LVH患病率、改善患者预后提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2016年11月至2017年6月于上海交通大学医学院附属仁济医院腹膜透析中心接受规律腹透治疗的稳定的患者为研究对象。

纳入标准:①年龄>18岁且<80岁。②透析龄≥3个月。排除标准:①截肢。②体内有金属植入物。③入选前30d内发生腹膜炎。④患有其他严重疾病不适合参加本研究。

本研究经上海交通大学医学院附属仁济医院伦理委员会批准(审批文号:仁济伦审[2016]101K号),受试者均签署知情同意书。所有入选患者均使用葡萄糖透析液(Dianeal, Baxter)进行透析。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料收集 记录患者的性别、年龄、身高、体质量、血压、透析龄、合并症。采用主观综合营养评估法(subjective global assessment, SGA)^[18]评估患者营养状况;采用Charlson合并症指数(Charlson comorbidity index, CCI)^[19]评估患者合并症,其中CVD包括既往有心肌梗死、心绞痛、冠状动脉搭桥或支架植入术、充血性

心力衰竭、脑血管疾病、外周血管疾病等^[20-21]。计算BMI和体表面积(body surface area, BSA)。BMI(kg/m²)=体质量/身高²;根据Mosteller公式^[22]计算患者BSA,男性BSA(m²)=0.0057×身高(cm)+0.0021×体质量(kg)+0.0882,女性BSA(m²)=0.0073×身高(cm)+0.0127×体质量(kg)-0.2106。所有入选患者均采集静脉血标本,测定血清白蛋白(serum albumin, sALB)、前白蛋白(prealbumin, Pre-alb)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)、高敏C反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、三酰甘油(triacylglycerol, TAG)、血浆脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)等。

1.2.2 腹透相关指标 记录所有入选患者的透析处方、24h尿量、24h超滤量。均行标准腹膜平衡试验,测定4h透析液肌酐与血肌酐浓度比值(4h D/Pcr)。计算透析及残肾的尿素清除指数(t-Kt/V)、总肌酐清除率(total creatinine clearance rate, t-CCr)、标准蛋白分解率(normalized protein catabolic rate, nPCR)以及残余肾功能(residual renal function, RRF)和透析液葡萄糖暴露量。RRF=(尿尿素氮×24h尿量/血尿素氮+尿肌酐×24h尿量/血肌酐)/2。葡萄糖暴露量(g)=1.5%(m/V)腹膜透析液体积(mL)×1.5%+2.5%(m/V)腹膜透析液体积(mL)×2.5%+4.25%(m/V)腹膜透析液体积(mL)×4.25%。

1.2.3 LVH评估 由本院心脏超声专职医生单盲操作,采用Sonos 5500型二维彩色多普勒超声仪、S4探头、M型方法检测。采用彩色多普勒超声心动图测量左室室间隔厚度(left ventricular septal thickness, LVST)、左室后壁厚度(left ventricular posterior wall thickness, LVPWT)、左室舒张末期内径(left ventricular end systolic diameter, LVESD)、左室收缩末期内径(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)和左室射血分数(left ventricular ejection function, LVEF);并参考Devereux公式^[23]计算左心室质量(left ventricular mass, LVM)和左心室质量指数(LVMI)。LVM(g)=0.8×[(LVST+LVPWT+LVEDD)³-LVEDD³]+0.6; LVMI(BSA标化)(g/m²)={0.8×[(LVST+LVPWT+LVEDD)³-LVEDD³]+0.6}/BSA。LVH的标准为^[24-25]:女性LVMI≥95g/m²和男性LVMI≥115g/m²。

1.2.4 脂肪含量评估及分组 采用人体成分分析仪(Fresenius Medical Care, 德国)测定脂肪组织质量指数(fat tissue index, FTI)。测量时嘱患者取下金属物件,取

仰卧位，四肢自然分开，身体各部分不接触外界金属物体；将电极片贴于右侧掌指、腕、跖趾、踝关节处皮肤，连接导线进行检测。根据患者的 FTI 中位数分为低 FTI 组和高 FTI 组。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。正态分布的定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，非正态分布的定量资料用中位数（四分位数间距）表示。组间比较采用独立样本 *t* 检验及 Mann-Whitney *U* 检验。定性资料以例数（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用单因素 Logistic 回归分析 LVH 的影响因素，并筛选出 *P* < 0.1 的因素和临床认为与因变量关系密切的自变量，进行多元逐步 Logistic 回归分析 LVH 的危险因素。检验水准为双侧检验，*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

表 1 不同脂肪含量腹透患者的一般资料
Tab 1 Baseline demographics of peritoneal dialysis (PD) patients with different fat content

项目	所有患者 (<i>N</i> =163)	FTI ≤ 8.7 kg/m ² (<i>N</i> =81)	FTI > 8.7 kg/m ² (<i>N</i> =82)	<i>P</i> 值
年龄 / 岁	55.85 ± 13.20	56.84 ± 14.10	54.80 ± 12.17	0.323
男性 / <i>n</i> (%)	98 (60.1)	63 (77.8)	35 (42.7)	0.000
透析龄 / 月	46.0 (20.0, 73.0)	46.0 (16.0, 76.5)	46.0 (21.0, 70.5)	0.984
BSA/m ²	1.66 ± 0.17	1.66 ± 0.16	1.66 ± 0.19	0.960
收缩压 / mmHg	144.05 ± 18.57	147.62 ± 17.16	140.45 ± 19.40	0.014
舒张压 / mmHg	91.92 ± 11.41	95.04 ± 11.24	88.76 ± 10.78	0.000
合并症 / <i>n</i> (%)				
糖尿病	34 (20.9)	14 (17.3)	20 (24.4)	0.264
CVD	19 (11.7)	8 (9.9)	11 (13.4)	0.482
高血压	122 (74.8)	60 (74.1)	62 (75.6)	0.821
Charlson 评分 / <i>n</i> (%)				0.770
2 分	107 (65.6)	51 (63.0)	56 (68.3)	
3 分	37 (22.7)	20 (24.7)	17 (20.7)	
4 分	19 (11.7)	10 (12.3)	9 (11.0)	
SGA 评分 / <i>n</i> (%)				0.792
A	142 (87.1)	70 (86.4)	72 (87.8)	
B	21 (12.9)	11 (13.6)	10 (12.2)	
NYHA 心功能分级 / <i>n</i> (%)				0.002
1	101 (62.0)	61 (75.3)	40 (48.8)	
2	55 (33.7)	18 (22.2)	37 (45.1)	
3	7 (4.3)	2 (2.5)	5 (6.1)	
降压药的使用情况 / <i>n</i> (%)				
ACEI/ARB	105 (64.4)	55 (67.9)	50 (61.0)	0.356
钙通道阻滞剂	102 (62.6)	54 (66.7)	48 (58.5)	0.284
β 受体阻滞剂	82 (50.3)	41 (50.6)	41 (50.0)	0.937
利尿剂	49 (30.1)	25 (30.9)	24 (29.3)	0.864
其他	43 (26.4)	21 (25.9)	22 (26.8)	0.359

注：1 mmHg=0.133 kPa；ACEI/ARB，血管紧张素转换酶抑制剂 / 血管紧张素受体拮抗剂。

2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入患者 163 例（表 1），其中男性 98 例（59.8%），平均年龄（55.85 ± 13.20）岁，中位透析龄 46.0（20.0，73.0）个月。原发病为慢性肾小球肾炎 52 例（31.7%），糖尿病肾病 18 例（11.0%），多囊肾 6 例（3.7%），高血压肾硬化 4 例（2.4%），原因不明 65 例（39.6%），其他 18 例（11.0%）。其中合并糖尿病 34 例（20.9%），CVD 19 例（11.7%），高血压 122 例（74.8%）。

入选患者中位 FTI 水平为 8.7（6.1，11.4）kg/m²。与低 FTI 组患者相比，高 FTI 组患者的纽约心脏病协会（New York Heart Association, NYHA）心功能分级更高（*P* < 0.05），而男性占比、收缩压、舒张压均更低（均 *P* < 0.05）。

2.2 不同脂肪含量腹透患者的腹透相关指标和心血管相关指标

高 FTI 组患者的 FPG、TAG、hs-CRP 和 LVEF 均显著高于低 FTI 组患者 (均 $P<0.05$) (表 2, 表 3), 而 HDL-C 显著低于低 FTI 组 ($P<0.05$) (表 2)。如表 3 所示, 本组患者中 LVH 患者共 51 例 (31.3%), 高 FTI 组患者 31 例 (37.8%), 低 FTI 组患者 20 例 (24.7%)。

表 2 不同脂肪含量腹透患者的生化及腹透相关指标
Tab 2 Biochemical and peritoneal dialysis indexes of PD patients with different fat content

项目	所有患者 (N=163)	FTI ≤ 8.7 kg/m ² (N=81)	FTI > 8.7 kg/m ² (N=82)	P 值
sALB/ (g/L)	39.35 \pm 3.89	39.56 \pm 3.68	39.12 \pm 4.10	0.472
Pre-alb/ (mg/L)	389.97 \pm 84.21	377.63 \pm 84.18	402.77 \pm 82.83	0.057
FPG/ (mmol/L)	4.70 (4.30, 5.29)	4.40 (4.15, 4.85)	4.87 (4.38, 6.13)	0.004
HbA1c/%	5.47 \pm 0.83	5.43 \pm 0.83	5.52 \pm 0.83	0.512
Hb/ (g/L)	106.33 \pm 17.13	105.49 \pm 16.16	107.65 \pm 17.56	0.417
TC/ (mmol/L)	4.87 \pm 1.05	4.78 \pm 1.01	4.94 \pm 1.09	0.316
TAG/ (mmol/L)	1.76 (1.23, 2.43)	1.66 (1.06, 2.06)	1.98 (1.42, 3.07)	0.035
LDL-C/ (mmol/L)	2.93 \pm 0.90	2.90 \pm 0.92	2.95 \pm 0.88	0.724
HDL-C/ (mmol/L)	1.04 (1.06, 1.21)	1.15 (1.09, 1.30)	0.98 (0.97, 1.19)	0.022
hs-CRP/ (mg/L)	1.80 (0.71, 5.16)	1.16 (0.52, 3.38)	2.67 (0.84, 7.83)	0.008
BNP/ (pg/mL)	1.265 (0.518, 2.790)	1.180 (0.480, 2.618)	1.310 (0.575, 3.015)	0.457
t-Kt/V	1.88 \pm 0.46	1.84 \pm 0.42	1.92 \pm 0.49	0.306
t-CCr/ (mL/min)	60.67 \pm 19.87	62.66 \pm 19.62	58.81 \pm 20.16	0.219
4 h D/Pcr	0.59 \pm 0.12	0.59 \pm 0.12	0.58 \pm 0.11	0.529
RRF	1.19 (0, 3.82)	0.67 (0, 6.29)	1.40 (0, 3.59)	0.393
nPCR	0.92 \pm 0.19	0.91 \pm 0.19	0.93 \pm 0.18	0.656
24 h 超滤量 / mL	481.44 \pm 491.49	419.25 \pm 463.71	544.48 \pm 515.39	0.105
24 h 尿量 / mL	420.00 (0, 1 000.00)	500.00 (0, 950.00)	410.00 (0, 1 025.00)	0.479

表 3 不同脂肪含量腹膜透析患者的心血管相关指标
Tab 3 Cardiovascular indicators of PD patients with different fat content

项目	所有患者 (N=163)	FTI ≤ 8.7 kg/m ² (N=81)	FTI > 8.7 kg/m ² (N=82)	P 值
LVEDD/mm	50.69 \pm 7.38	51.88 \pm 6.91	49.64 \pm 7.68	0.096
LVESD/mm	33.00 (29.00, 36.00)	33.00 (29.00, 37.00)	32.00 (28.00, 35.50)	0.051
LVST/mm	9.90 \pm 2.15	9.86 \pm 2.11	9.93 \pm 2.20	0.846
LVPWT/mm	9.40 \pm 1.95	9.22 \pm 1.79	9.57 \pm 2.08	0.336
LVEF/%	64.00 (58.00, 69.00)	62.00 (55.90, 67.00)	64.00 (60.00, 70.50)	0.009
LMVI/ (g/m ²)	62.80 (49.16, 83.04)	57.70 (47.72, 82.46)	64.19 (52.57, 84.03)	0.241
LVH 患病率 /n (%)	51 (31.3)	20 (24.7)	31 (37.8)	0.071
男	29 (29.6)	13 (20.6)	16 (45.7)	0.009
女	22 (33.8)	7 (38.9)	15 (31.9)	0.595

2.3 LVH 的独立相关因素

单因素 Logistic 回归结果显示, BNP、SGA 评分、nPCR、Hb、FTI、容量超负荷指标 (overhydration, OH) 均与 LVH 相关 (均 $P<0.05$) (表 4)。多元 Logistic 回归分析结

果显示, FTI ($OR=1.133$, 95% CI 1.003 ~ 1.280, $P=0.044$)、OH ($OR=1.651$, 95% CI 1.257 ~ 2.169, $P=0.000$) 和 Hb ($OR=0.972$, 95% CI 0.948 ~ 0.997, $P=0.028$) 是本组患者发生 LVH 的独立相关因素 (表 5)。

表 4 LVH 的单因素 Logistic 回归分析
Tab 4 Univariate Logistic regression analysis of LVH

变量	OR	95% CI	P 值
年龄	1.007	0.979 ~ 1.035	0.641
性别	1.074	0.517 ~ 2.229	0.848
葡萄糖暴露量	1.007	0.999 ~ 1.016	0.077
浮肿情况	1.643	0.956 ~ 2.824	0.072
NYHA 心功能分级	1.829	0.994 ~ 3.365	0.052
BNP	1.474	1.161 ~ 1.872	0.001
SGA 评分	4.187	1.231 ~ 14.239	0.022
nPCR	0.112	0.014 ~ 0.888	0.038
Hb	0.970	0.948 ~ 0.993	0.011
hs-CRP	1.036	0.994 ~ 1.079	0.094
t-Kt/V	0.453	0.396 ~ 1.051	0.065
RRF	0.862	0.729 ~ 1.019	0.081
OH	1.672	1.284 ~ 2.177	0.000
FTI	1.063	1.059 ~ 1.178	0.045
合并 CVD	2.063	0.668 ~ 6.371	0.208
合并糖尿病	2.221	0.882 ~ 6.004	0.116
合并高血压	7.113	0.871 ~ 58.066	0.067

表 5 LVH 的多元 Logistic 回归分析
Tab 5 Multivariate Logistic regression analysis of LVH

变量	OR	95% CI	P 值
FTI	1.133	1.003 ~ 1.280	0.044
Hb	0.972	0.948 ~ 0.997	0.028
OH	1.651	1.257 ~ 2.169	0.000

注: 校正性别、年龄、hs-CRP、合并糖尿病、合并高血压、合并 CVD、RRF、nPCR。

3 讨论

本研究结果显示, 本组腹透患者中 LVH 的患病率为 31.3%, 其中高 FTI 组患者 LVH 的患病率为 37.8%, 低 FTI 组患者 LVH 的患病率为 24.7%。FTI、OH 与 Hb 是腹透患者 LVH 的独立相关因素。

LVH 是透析患者的常见并发症, 其主要表现为心肌细胞肥大、细胞外基质增多、心肌耗氧量及纤维化增加, 使

心脏的顺应性和舒张功能降低, 从而导致充血性心力衰竭、心律失常和猝死^[26-28]。大量研究^[1, 29-30]显示, LVH 是透析患者发生 CVD 事件的主要预测因子。Zoccali 等^[31]检测了血液透析患者的 LVMI, 随访 18 个月再次检测, 观察 LVMI 增加速度与患者预后的关系, 结果显示, LVMI 每增加 1 g/m², 患者发生致死性和非致死性的 CVD 事件的风险增加 62%。

BMI 是评估肥胖的主要指标, 然而该指标受种族、性别等因素影响, 并且不能准确地区分脂肪组织、骨骼肌组织和容量负荷, 而这种区别对临床评估有着重要的意义。为精确探讨脂肪含量对 LVH 的影响, 本研究应用人体成分分析仪测量患者的脂肪含量。该仪器运用多频生物电阻抗技术, 分别测量 FTI、瘦组织质量指数、细胞外液、细胞内液和总水量^[32-33], 是临床上首个用于区分脂肪含量、瘦组织含量和容量的工具。研究^[34]显示, 人体成分分析仪评估脂肪含量的准确性与测量脂肪含量的金标准双能 X 线吸收法 (dual energy X-ray absorptiometry, DEXA) 没有差异。人体成分分析仪在评价慢性肾脏病患者脂肪含量方面较其他评价人体成分的方法 (如 BMI、腰臀比、DEXA、MRI/CT 等) 具有操作简单、非侵入性、重复性好、无射线暴露等优点, 临床医生便于操作而且患者易于接受^[35], 具有特殊的优势, 可以早期、方便发现肥胖高风险患者身体组成的变化。

本研究结果显示, 腹透患者的脂肪含量与 LVH 的发生密切相关。Kuch 等^[36]研究表明, 普通人群中高 BMI 患者的 LVMI 较 BMI 正常患者增高 31% ~ 36%。本研究结果也显示, 随着脂肪含量的增加, 患者发生 LVH 的风险显著升高。肥胖是一般人群 CVD 的独立危险因素^[37-38]。腹透患者由于长期暴露于高糖高渗透析液中, 随着腹膜间皮细胞损伤、脂肪因子 (如瘦素、脂联素、抵抗素等) 异常释放、葡萄糖吸收、晚期糖基化终产物局部形成、脂质代谢紊乱, 会发生心肌细胞肥大, 间质细胞脂肪浸润, 引起 LVH 及心室结构异常^[39-41]。肥胖还可激活交感神经和肾素-血管紧张素-醛固酮系统, 代谢变化造成动脉硬化、外周血管阻力增加, 从而使长期处于容量超负荷的透析患者心脏负荷明显增加, 导致心脏肥大、心室重构、LVH, 加重心血管损害效应^[42]。本研究结果与透析患者“逆流行病学”不相符, 可能是由于传统评估肥胖的指标 BMI 不能区分体质量来源于脂肪还是肌肉等其他成分。有研究^[17]表明, BMI 诊断肥胖的灵敏度只有 0.50 (95% CI 0.43 ~ 0.57), 其受年龄、性别、种族、体型和人体成分构成等多种因素的影响。

已有大量研究^[43-46]证实 Hb 水平是腹透患者发生 LVH

的独立危险因素。贫血对LVH的影响可能主要是由于贫血患者发生的血液动力学适应性改变。这种适应性的改变主要通过增加心脏前负荷及降低全身血管阻力,即心脏后负荷起作用,两者都将导致心输出量的增加。这些适应性的心血管反应弥补了早期贫血的组织氧合不足。然而,从长期来看,高心输出量状态的维持可导致左心室重塑,包括慢性容量负荷引起的心室扩张和左心室壁的增厚,从而进一步导致LVH^[47]。本研究表明,随着Hb水平的提高,患者发生LVH的风险逐渐降低。并且Ayus等^[43]研究显示使用促红细胞生成素纠正腹透患

者的贫血后,患者的LVH患病率可明显降低。OH是反映腹透患者容量负荷的指标。本研究结果表明,随着OH水平的提高,患者发生LVH的风险逐渐升高。Cader等^[48]和Yilmaz等^[49]研究表明,容量负荷较高的腹透患者更容易发生LVH。透析患者高容量负荷通常导致高血压,并可通过激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统进而导致LVH。

综上所述,LVH在腹透患者中的患病率高,尤其是脂肪含量高的患者。脂肪含量高、容量负荷高和低血红蛋白是腹透患者LVH的危险因素。

参 考 文 献

- [1] Wang AY, Brimble KS, Brunier G, et al. ISPD cardiovascular and metabolic guidelines in adult peritoneal dialysis patients part II: management of various cardiovascular complications[J]. *Perit Dial Int*, 2015, 35(4): 388-396.
- [2] Saran R, Robinson B, Abbott KC, et al. US Renal Data System 2016 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States[J]. *Am J Kidney Dis*, 2017, 69(3 Suppl 1): A7-A8.
- [3] Sami RS, Gaur AK, Hotchandani R, et al. Patterns of left ventricular hypertrophy in chronic kidney disease: an echocardiographic evaluation[J]. *Indian Heart J*, 2011, 63(3): 259-268.
- [4] London GM, Pannier B, Guerin AP, et al. Alterations of left ventricular hypertrophy in and survival of patients receiving hemodialysis: follow-up of an interventional study[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2001, 12(12): 2759-2767.
- [5] Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, et al. Prognostic impact of the indexation of left ventricular mass in patients undergoing dialysis[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2001, 12(12): 2768-2774.
- [6] Scully T. Obesity[J]. *Nature*, 2014, 508(7496): S49.
- [7] Burkart J. Metabolic consequences of peritoneal dialysis[J]. *Semin Dial*, 2004, 17(6): 498-504.
- [8] de Moraes TP, Fortes PC, Ribeiro SC, et al. Comparative analysis of lipid and glucose metabolism biomarkers in non-diabetic hemodialysis and peritoneal dialysis patients[J]. *J Bras Nefrol*, 2011, 33(2): 173-179.
- [9] Huh JY, Seo EY, Lee HB, et al. Glucose-based peritoneal dialysis solution suppresses adiponectin synthesis through oxidative stress in an experimental model of peritoneal dialysis[J]. *Perit Dial Int*, 2012, 32(1): 20-28.
- [10] Jokinen E. Obesity and cardiovascular disease[J]. *Minerva Pediatr*, 2015, 67(1): 25-32.
- [11] Riobo SP. Obesity and diabetes[J]. *Nutr Hosp*, 2013, 28(S5): 138-143.
- [12] Milic S, Lulic D, Stimac D. Non-alcoholic fatty liver disease and obesity: biochemical, metabolic and clinical presentations[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(28): 9330-9337.
- [13] Johnson DW, Herzig KA, Purdie DM, et al. Is obesity a favorable prognostic factor in peritoneal dialysis patients?[J]. *Perit Dial Int*, 2000, 20(6): 715-721.
- [14] Snyder JJ, Foley RN, Gilbertson DT, et al. Body size and outcomes on peritoneal dialysis in the United States[J]. *Kidney Int*, 2003, 64(5): 1838-1844.
- [15] Kiran VR, Zhu TY, Yip T, et al. Body mass index and mortality risk in Asian peritoneal dialysis patients in Hong Kong-impact of diabetes and cardiovascular disease status[J]. *Perit Dial Int*, 2014, 34(4): 390-398.
- [16] Li PK, Kwan BC, Szeto CC, et al. Metabolic syndrome in peritoneal dialysis patients[J]. *NDT Plus*, 2008, 1(4): 206-214.
- [17] Okorodudu DO, Jumeau MF, Montori VM, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2010, 34(5): 791-799.
- [18] da Silva Fink J, Daniel de Mello P, Daniel de Mello E. Subjective global assessment of nutritional status: a systematic review of the literature[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(5): 785-792.
- [19] Di IB, Cillo N, Cirillo M, et al. Charlson comorbidity index is a predictor of outcomes in incident hemodialysis patients and correlates with phase angle and hospitalization[J]. *Int J Artif Organs*, 2004, 27(4): 330-336.
- [20] Wang AY, Wang M, Woo J, et al. Inflammation, residual kidney function, and cardiac hypertrophy are interrelated and combine adversely to enhance mortality and cardiovascular death risk of peritoneal dialysis patients[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2004, 15(8): 2186-2194.
- [21] Wen Y, Guo Q, Yang X, et al. High glucose concentrations in peritoneal dialysate are associated with all-cause and cardiovascular disease mortality in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients[J]. *Perit Dial Int*, 2015, 35(1): 70-77.
- [22] Mosteller RD. Simplified calculation of body-surface area[J]. *N Engl J Med*, 1987, 317(17): 1098.
- [23] Woythaler JN, Singer SL, Kwan OL, et al. Accuracy of echocardiography versus electrocardiography in detecting left ventricular hypertrophy: comparison with postmortem mass measurements[J]. *J Am Coll Cardiol*, 1983, 2(2): 305-311.
- [24] Ellouali F, Berkchi F, Bayahia R, et al. Comparison of the effects of dialysis methods (haemodialysis vs peritoneal dialysis) on diastolic left ventricular function dialysis methods and diastolic function[J]. *Open Cardiovasc Med J*, 2016, 10: 171-178.
- [25] Essig M, Escoubet B, de Zuttere D, et al. Cardiovascular remodelling and extracellular fluid excess in early stages of chronic kidney disease[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2008, 23(1): 239-248.
- [26] Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, et al. Prognostic value of echocardiographic indicators of left ventricular systolic function in asymptomatic dialysis patients[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2004, 15(4): 1029-1037.
- [27] Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, et al. The prognostic importance of left ventricular geometry in uremic cardiomyopathy[J]. *J Am Soc Nephrol*, 1995, 5(12): 2024-2031.
- [28] McCullough PA, Chan CT, Weinhandl ED, et al. Intensive hemodialysis, left ventricular hypertrophy, and cardiovascular disease[J]. *Am J Kidney Dis*, 2016, 68(5s1): S5-S14.
- [29] Cafka M, Rroji M, Seferi S, et al. Inflammation, left ventricular hypertrophy, and mortality in end-stage renal disease[J]. *Iran J Kidney Dis*, 2016, 10(4): 217-223.
- [30] Pinamonti B, Merlo M, Nangah R, et al. The progression of left ventricular systolic and diastolic dysfunctions in hypertrophic cardiomyopathy: clinical and prognostic significance[J]. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 2010, 11(9): 669-677.
- [31] Zoccali C, Benedetto FA, Mallamaci F, et al. Left ventricular mass monitoring in the follow-up of dialysis patients: prognostic value of left ventricular hypertrophy progression[J]. *Kidney Int*, 2004, 65(4): 1492-1498.
- [32] Moissl UM, Wabel P, Chamney PW, et al. Body fluid volume determination via body composition spectroscopy in health and disease[J]. *Physiol Meas*, 2006, 27(9): 921-933.
- [33] Mathew S, Abraham G, Vijayan M, et al. Body composition monitoring and nutrition in maintenance hemodialysis and CAPD patients: a multicenter longitudinal study[J]. *Ren Fail*, 2015, 37(1): 66-72.
- [34] Popovic V, Zerahn B, Heaf JG. Comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioimpedance in assessing body composition and nutrition in peritoneal dialysis patients[J]. *J Ren Nutr*, 2017, 27(5): 355-363.
- [35] Nakao T, Kanazawa Y, Nagaoka Y, et al. Body protein index based on bioelectrical impedance analysis is a useful new marker assessing nutritional status: applications to patients with chronic renal failure on maintenance dialysis[J]. *Contrib Nephrol*, 2007, 155: 18-28.
- [36] Kuch B, Muscholl M, Luchner A, et al. Sex differences in the correlation

- between obesity and hypertension with left ventricular mass and hypertrophy[J]. Z Kardiol, 1996, 85(5): 334-342.
- [37] Schunkert H. Obesity and target organ damage: the heart[J]. Int J Obes Relat Metab Disord, 2002, 26(S4): S15-S20.
- [38] Cuspidi C, Rescaldani M, Sala C, et al. Left-ventricular hypertrophy and obesity: a systematic review and meta-analysis of echocardiographic studies[J]. J Hypertens, 2014, 32(1): 16-25.
- [39] Rasic S, Hadzovic-Dzuvo A, Rebic D, et al. The metabolic syndrome in patients on peritoneal dialysis: prevalence and influence on cardiovascular morbidity[J]. Bosn J Basic Med Sci, 2010, 10(S1): S3-S7.
- [40] Sitter T, Sauter M. Impact of glucose in peritoneal dialysis: saint or sinner?[J]. Perit Dial Int, 2005, 25(5): 415-425.
- [41] Krediet RT, Balafa O. Cardiovascular risk in the peritoneal dialysis patient[J]. Nat Rev Nephrol, 2010, 6(8): 451-460.
- [42] Murdolo G, Angeli F, Reboldi G, et al. Left ventricular hypertrophy and obesity: only a matter of fat?[J]. High Blood Press Cardiovasc Prev, 2015, 22(1): 29-41.
- [43] Ayus JC, Go AS, Valderrabano F, et al. Effects of erythropoietin on left ventricular hypertrophy in adults with severe chronic renal failure and hemoglobin <10 g/dL[J]. Kidney Int, 2005, 68(2): 788-795.
- [44] Chang JM, Chen SC, Huang JC, et al. Anemia and left ventricular hypertrophy with renal function decline and cardiovascular events in chronic kidney disease[J]. Am J Med Sci, 2014, 347(3): 183-189.
- [45] Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, et al. The impact of anemia on cardiomyopathy, morbidity, and mortality in end-stage renal disease[J]. Am J Kidney Dis, 1996, 28(1): 53-61.
- [46] Mou S, Wang Q, Fang W, et al. Change in cardiovascular disease status in peritoneal dialysis patients: a 5-year single-center experience[J]. Ren Fail, 2012, 34(1): 28-34.
- [47] Francesco L, Pietro P, Del VL, et al. Effect of anaemia on left ventricular hypertrophy in end-stage renal disease[J]. Eur J Heart Fail, 2003, 2(S2): 207-212.
- [48] Cader RA, Ibrahim OA, Paul S, et al. Left ventricular hypertrophy and chronic fluid overload in peritoneal dialysis patients[J]. Int Urol Nephrol, 2014, 46(6): 1209-1215.
- [49] Yilmaz Z, Yildirim Y, Aydin FY, et al. Evaluation of fluid status related parameters in hemodialysis and peritoneal dialysis patients: clinical usefulness of bioimpedance analysis[J]. Medicina (Kaunas), 2014, 50(5): 269-274.

[收稿日期] 2017-12-05

[本文编辑] 邵碧云

学术快讯

上海交通大学医学院 5 人入选第 14 批国家“千人计划”青年项目

2018 年 2 月 8 日, 中国共产党中央委员会组织部海外高层次人才引进工作专项办公室公布了第 14 批国家“千人计划”青年项目入选名单, 上海交通大学基础医学院李华兵研究员、杨文研究员, 医学院附属仁济医院刘尽尧研究员、杨洋博士、韩达博士 5 人入选。

“千人计划”青年项目即“青年海外高层次人才引进计划”, 由教育部、科技部、人力资源和社会保障部、中国科学院、中国工程院、自然科学基金委联合设立。该计划从 2010 年 12 月正式启动, 是国内最顶尖的青年人才计划之一。截至目前, 上海交通大学医学院共有 27 位青年学者入选该计划。

