

多普勒超声心动图评价亚临床甲状腺功能减退与左心室功能关系的 Meta 分析

陈欣 张娜 张文良 时景璞

【摘要】 目的 应用传统二维多普勒超声心动图定量评价亚临床甲状腺功能减退(亚甲减)与左心室功能的关系。方法 检索国内外数据库 1999—2011 年 5 月发表的有关亚甲减与左心室功能关系的文献,用左心室射血分数(LVEF)和左心室短轴缩短率(FS)评价左心室收缩功能;以左心室舒张早期血流充盈速度(E)和舒张晚期血流充盈速度(A)及其比值(E/A)、左心室等容舒张时间(IVRT)评价左心室舒张功能。采用 Meta 分析方法,利用 Stata 11 软件评价亚甲减与左心室收缩和舒张功能的关系。计算各指标的加权均数差(WMD)及其 95%CI,并用 Begg's 检验法评价发表性偏倚。结果 共纳入 13 篇文献。(1)数据合并结果显示,在评价左心室舒张功能的指标中,亚甲减病例组与对照组的 A(WMD=4.51, 95%CI: 2.41 ~ 6.61)、E/A(WMD=-0.22, 95%CI: -0.30 ~ -0.13)和 IVRT(WMD=6.13, 95%CI: 2.79 ~ 9.48)差异均有统计学意义($P < 0.05$),E 的差异无统计学意义($P > 0.05$);在评价左心室收缩功能的指标中,亚甲减病例组与对照组的 LVEF、FS 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。(2)亚组分析显示,在平均心率(HR) ≥ 72 bpm 组,亚甲减病例组和对照组的 A、E/A 和 IVRT 差异有统计学意义($P < 0.05$);在 < 72 bpm 组,IVRT 差异有统计学意义($P < 0.05$);在平均年龄 < 60 岁组,亚甲减病例组和对照组的 A 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 亚甲减与左心室舒张功能减退有明显相关性,但与左心室收缩功能减退无明显相关性,提示亚甲减可导致心脏功能的改变,可通过多普勒超声心动图给予评价。

【关键词】 亚临床甲状腺功能减退;左心室舒张功能;左心室收缩功能;Meta 分析

Meta-analysis on the association between subclinical hypothyroidism and the left ventricular functions under Doppler echocardiography CHEN Xin, ZHANG Na, ZHANG Wen-liang, SHI Jing-pu. Department of Clinical Epidemiology, the First Affiliated Hospital, China Medical University, Shenyang 110001, China

Corresponding author: SHI Jing-pu, Email: sjp56@yahoo.com

【Abstract】 **Objective** To explore the association between subclinical hypothyroidism and the left ventricular functions under conventional 2D Doppler echocardiography and to provide evidence for the protection of heart function. **Methods** Literatures regarding the association of subclinical hypothyroidism and the left ventricular functions were retrieved in large databases from home and abroad for the last 12 years. The left ventricular systolic function was assessed by left ventricular ejection fraction and the shortening of left ventricular fraction. The left ventricular diastolic function was assessed by left ventricular early diastolic filling flow velocity, late diastolic filling flow velocity, their ratios (E/A), and the left ventricular isovolumic relaxation time. The relationship between subclinical hypothyroidism and the left ventricular functions were assessed by Meta-analysis with Stata 11 software. The weighted mean difference (WMD) and 95% confidence interval (CI) were calculated, and the publication bias was assessed by Begg's test. **Results** 13 eligible papers were included. (1) Statistics on the combined data showed that in the evaluation of left ventricular diastolic function indicators. There were significant differences in left ventricular late diastolic filling flow velocity (WMD=4.51, 95% CI: 2.41 to 6.61) and E/A (WMD=-0.22, 95% CI: -0.30 to -0.13), as well as the left ventricular isovolumic relaxation time (WMD=6.13, 95% CI: 2.79 to 9.48) between patients with subclinical hypothyroidism and normal controls but, no significant difference was found in left ventricular early diastolic filling flow velocity. Looking at the left ventricular systolic function indicators. There were no significant differences in the left ventricular ejection fraction and left ventricular fractional shortening between patients with subclinical hypothyroidism and normal

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.12.020

作者单位: 110001 沈阳, 中国医科大学附属第一医院临床流行病学教研室

通信作者: 时景璞, Email: sjp56@yahoo.com

controls. (2) Data from the subgroup analysis showed that the differences of left ventricular late diastolic filling flow velocity, E/A and left ventricular isovolumic relaxation time were significantly different between patients with subclinical hypothyroidism and normal controls in the mean heart rate ≥ 72 bpm group. The difference of left ventricular isovolumic relaxation time was significantly different in the mean heart rate < 72 bpm group, and the difference of left ventricular late diastolic filling flow velocity was significant in the mean age < 60 -year-old group. **Conclusion** Subclinical hypothyroidism was associated with the left ventricular diastolic dysfunction, but not associated with the left ventricular systolic dysfunction. The results suggested that subclinical hypothyroidism might change the heart function which could be evaluated by Doppler echocardiography.

【Key words】 Subclinical hypothyroidism; Left ventricular diastolic function; Left ventricular systolic function; Meta-analysis

亚临床甲状腺功能减退(亚甲减)是一种常见的内分泌疾病,一般无临床症状,其主要诊断依据是血清促甲状腺激素(TSH)水平增高,而血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)和游离甲状腺素(FT4)正常^[1]。近年来越来越多的研究表明,亚甲减是心衰、心血管事件和死亡的危险因素^[2],至少量研究发现,甲状腺激素替代治疗能够改善亚甲减患者的心脏功能,但亚甲减与左心室收缩和舒张功能的关系仍存在争论^[3-5]。随着多普勒超声心动图的发展,也为心功能的诊断提供了基础。由于亚甲减的隐蔽性增加了心血管疾病的发生率,其结果更应该引起重视。因此本研究用Meta分析的方法对国内外1999—2011年发表的有关亚甲减与左心室收缩和舒张功能关系的文献进行综合定量分析。

资料与方法

一、检索策略

在数据库Cochrane、Medline、Elsevier、EMbase、中国学术期刊网(CNKI)全文、万方科技期刊全文数据库中进行系统检索。中文主题词包括“亚临床甲状腺功能减退”和“心功能”或“收缩功能”或“舒张功能”,英文检索式为(subclinical thyroid dysfunction OR subclinical hypothyroidism OR thyroid stimulating hormone) AND (cardiac function OR left ventricular function OR diastolic dysfunction OR systolic dysfunction)。检索日期为1999—2011年5月。同时,注重参考文献,并对网上学术会议、报刊文献及未发表的文献进行相应检索。

二、文献纳入和排除标准

1. 纳入标准:1999—2011年有关亚甲减和心功能关系的病例对照研究(两组研究对象基本特点的差异无统计学意义),且两组经传统二维多普勒超声心动图测量包含以下任意一项测量指标的均值及标准差:左心室射血分数(EF)、左心室短轴缩短率(FS)、左心室舒张早期血流充盈速度(E)、舒张晚期

血流充盈速度(A)及其比值(E/A)、左心室等容舒张时间(IVRT)。文献发表语种不限。

2. 排除标准:包括病例报道、综述类文献、重复报道、质量较差及信息太少等无法利用的研究。

三、病例选择标准和质量控制

血清TSH水平是诊断亚甲减的主要指标,但由于国际上诊断亚甲减的血清TSH定义缺乏一致性,本研究对亚甲减TSH水平不做规定,即有明确亚甲减定义的病例均纳入研究。血清TSH的测定采用化学发光免疫分析法。心功能指标的测定纳入采用传统型二维多普勒超声心动图测量的病例,排除采用放射性核素心室造影术等测量的病例。所有研究对象均排除既往有服用影响甲状腺激素水平和心脏节律的药物史,既往有高血压、糖尿病、肝肾损伤及呼吸系统和心血管系统疾病史。对照组的年龄、性别和BMI与病例组均相匹配。由2名研究者根据文献的纳入和排除标准独立进行文献筛选,按预先设计的表格提取资料。若遇到分歧,通过讨论解决或由第三者协助解决。

四、统计学分析

采用Stata 11软件进行Meta分析。进入Meta分析的效应量即为病例组和对照组中各心功能指标的均数和标准差。对各文献中的相同指标测量结果进行异质性检验,若各结果间无统计学异质性($P > 0.05$),则采用固定效应模型进行数据合并,若结果间有统计学异质性($P < 0.05$),则采用随机效应模型进行数据合并,并尽量找出异质性来源;各指标测量结果均为连续型变量,计算加权均数差(WMD)和95%CI,并绘制森林图;最后,使用Begg's检验定量评估发表偏倚^[6]。

结 果

一、文献检索

初步检索文献695篇,通过阅读文献标题、摘要及全文,最终选择13篇进入Meta分析^[3-5,7-16](图1),

全部为英文文献,其中文献 Rodondi 等^[4]按 TSH 水平定义了两个亚甲减病例组。共 9 篇文献可提取 EF 的均值和标准差^[3,5,7-13],6 篇文献可提取 FS 的均值和标准差^[3-5,14-16],12 篇文献可提取左心室舒张早期血流充盈速度和舒张晚期血流充盈速度的均值和标准差^[3-5,8-16],11 篇文献可提取 E/A 的均值和标准差^[3,5,7,9-16],9 篇文献可提取 IVRT 的均值和标准差^[3,5,8-12,14,16],见表 1。

二、文献 Meta 分析

1. 舒张功能:

(1)亚甲减与左心室舒张晚期血流充盈速度的关系:异质性检验, $Q=24.94, df=12, P=0.015, I^2=51.9%$,各研究间的异质性有统计学意义,故采用随机效应模型,对 12 篇文献中的 13 个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例组与对照组的左心室舒张晚期血流充盈速度之间差异有统计学意义($WMD=4.51, 95\%CI:2.41 \sim 6.61, P=0.000$)。由于存在异质性($P<0.05$),按平均心率(HR) $\geq 72、<72$ bpm 分两个亚组进行分析,两亚组异质性检验均无统计学意义($P>0.05$)。在 ≥ 72 bpm 组,亚甲减病例组和对照

组的左心室舒张晚期血流充盈速度之间差异有统计学意义($WMD=6.01, 95\%CI:3.77 \sim 8.26, P=0.000$); <72 bpm 组差异无统计学意义($WMD=2.61, 95\%CI:-0.04 \sim 5.26, P=0.054$)(图 2)。按平均年龄 $<60、>60$ 岁分两个亚组进行分析,两亚组的

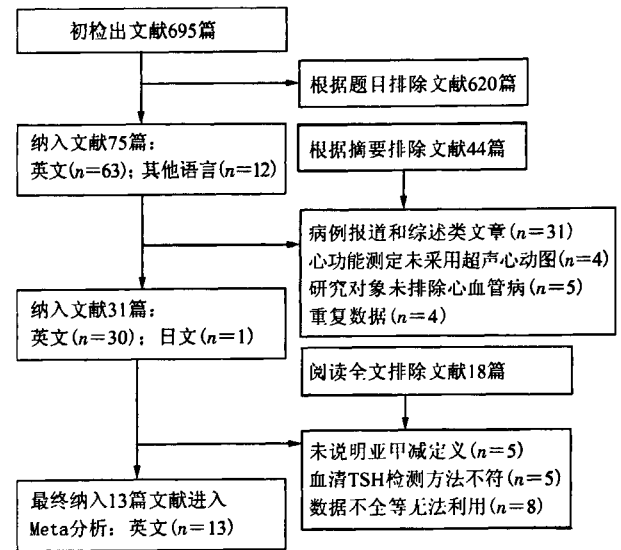


图 1 文献筛选流程图

表 1 纳入文献的一般情况

第一作者	发表年份	国家	样本量*	平均年龄(岁)	HR (bpm)	EF (%) ^{a, b}	FS (%) ^{a, b}	E (cm/s) ^{a, b}	A (cm/s) ^{a, b}	E/A ^{a, b}	IVRT (ms) ^{a, b}
Oner ^[3]	2011	土耳其	全人群=49 (27/22)	35	69.7	70.1±6.9/ 67.9±6.0	39.4±6.4/ 37.5±5.0	90±10/ 90±10	80±20/ 70±10	1.20±0.30/ 1.40±0.20	91.4±19.0/ 84.5±11.3
Niafar ^[7]	2009	伊朗	女性=70 (35/35)	40	79.2	58.43±2.36/ 58.29±2.41	-	-	-	1.23±0.34/ 1.35±0.38	-
Akcakoyun ^[8]	2009	土耳其	全人群=48 (23/25)	35	73	66.0±2/ 66.0±3	-	83±18/ 79±14	64±8/ 59±9	-	92±13/ 95±10
Rodondi ^[4]	2008	美国	全人群=2572 (46/2526)	72.5	64	-	43.1±7.8/ 42.2±8.1	80±25/ 72±18	83±26/ 79±22	-	-
Rodondi ^[4]	2008	美国	全人群=2954 (428/2526)	72.6	64	-	42.5±7.9/ 42.2±8.1	72±20/ 72±18	79±23/ 79±22	-	-
Mariotti ^[9]	2008	意大利	全人群=31 (18/13)	40.7	73	62.0±5/ 66.0±6	-	61±13/ 70±10	59±10/ 53±11	1.00±0.2/ 1.40±0.3	87±11/ 84±10
Arinc ^[10]	2006	土耳其	全人群=44 (22/22)	47.5	68.5	68.2±4.3/ 68.0±5.4	-	74±19/ 77±18	77±18/ 66±12	1.10±0.5/ 1.20±0.3	77±15/ 73±17
Franzoni ^[11]	2006	意大利	全人群=72 (42/30)	51.5	70	64.2±5.2/ 66.1±4.5	-	39.4±6.1/ 56.6±6.3	51.9±7.5/ 49.8±8.1	0.76±0.2/ 1.16±0.3	88.6±8.2/ 85.7±10.2
Zoncu ^[12]	2005	意大利	全人群=35 (22/13)	41.2	72	64.77±4.68/ 65.69±5.48	-	61.05±11.23/ 69.93±9.92	57.02±9.45/ 52.79±10.58	1.09±0.26/ 1.36±0.27	95.00±10.91/ 83.92±9.90
Kosar ^[13]	2005	土耳其	全人群=64 (36/28)	37.6	72	57.0±3/ 57.0±5	-	54±9/ 63±10	55.0±10/ 51.0±8	0.98±0.23/ 1.23±0.24	-
Yazici ^[5]	2004	土耳其	全人群=74 (45/29)	39	75.5	62.9±6.3/ 64.2±5.1	32.9±5.7/ 33.4±4.6	95.7±13.4/ 99.2±15.3	83.4±12.6/ 74.3±13.5	1.19±0.18/ 1.34±0.17	98.3±23.7/ 81.7±14.7
Vitale ^[14]	2002	意大利	女性=40 (20/20)	38.3	71.2	-	30.7±2.8/ 30.6±2.9	69±5/ 68±4	51.0±5/ 50.0±5	1.35±0.08/ 1.37±0.11	85.4±6.8/ 79.1±6.2
Bello ^[15]	2000	意大利	全部人群=32 (16/16)	33.1	79.7	-	39.4±2.8/ 40.0±6.2	89±18/ 84±13	71.0±14/ 58.0±14	1.30±0.03/ 1.50±0.40	2.9±0.6/ 2.5±0.6
Biondi ^[16]	1999	意大利	全部人群=56 (26/30)	36	72	-	36.0±4.5/ 36.0±4.0	74±13/ 79±11	55.0±13/ 48.0±9	1.40±0.30/ 1.70±0.30	94±13/ 84±8

注: *亚甲减病例组/对照组; ^a $\bar{x}\pm s$; E 为左心室舒张早期血流充盈速度, A 为左心室舒张晚期血流充盈速度

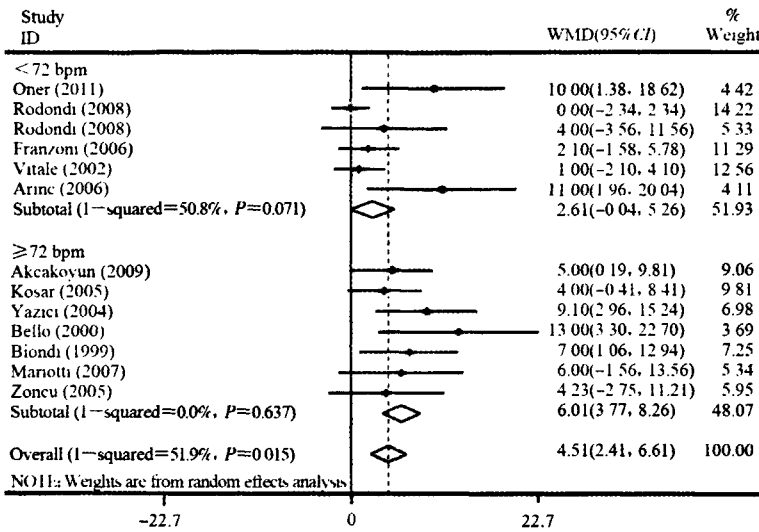


图2 按HR分亚组的亚甲减与左心室舒张晚期血流充盈速度关系的Meta分析森林图

异质性检验均无统计学意义($P>0.05$)。在<60岁组,亚甲减病例组和对照组的左心室舒张晚期血流充盈速度之间差异有统计学意义($WMD=5.15, 95\% CI: 3.00 \sim 7.31, P=0.000$); >60岁组差异无统计学意义($WMD=0.35, 95\% CI: -1.89 \sim 2.59, P=0.759$)(图3)。

(2)亚甲减与左心室舒张早期血流充盈速度的关系:异质性检验, $Q=131.63, df=12, P=0.00, I^2=90.9\%$,各研究间的异质性有统计学意义,故采用随机效应模型,对12篇文献中的13个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例组与对照组的左心室舒张早期血流充盈速度之间差异无统计学意义($WMD=-3.20, 95\% CI: -7.67 \sim 1.28, P=0.161$)。

(3)亚甲减与E/A的关系:异质性检验, $Q=49.74, df=10, P=0.000, I^2=79.9\%$,各研究间的异

质性有统计学意义,故采用随机效应模型,对11篇文献中的11个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例组与对照组的E/A之间差异有统计学意义($WMD=-0.22, 95\% CI: -0.30 \sim -0.13, P=0.000$)。由于存在异质性($P<0.05$),按 $HR \geq 72, < 72$ bpm分两个亚组进行分析。在 ≥ 72 bpm组,亚甲减病例组和对照组E/A之间的差异有统计学意义($WMD=-0.23, 95\% CI: -0.30 \sim -0.16, P=0.000$); <72 bpm组,差异无统计学意义($WMD=-0.18, 95\% CI: -0.34 \sim 0.02, P=0.076$)(图4)。异质性较大($P=0.000, I^2=79.9\%$)主要受两个研究结果的影响^[10,14],如在分析中忽略这两个结

果($Q=10.16, df=8, P=0.261, I^2=20.5\%$),总结果仍有统计学意义($WMD=-0.21, 95\% CI: -0.27 \sim -0.16, P=0.000$)。

(4)亚甲减与IVRT的关系:异质性检验, $Q=19.34, df=8, P=0.013, I^2=58.6\%$,各研究间的异质性有统计学意义,故采用随机效应模型,对9篇文献中的9个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例组与对照组的IVRT之间差异有统计学意义($WMD=6.13, 95\% CI: 2.79 \sim 9.48, P=0.000$)(图5)。由于存在异质性($P<0.05$),按 $HR \geq 72, < 72$ bpm分两个亚组进行分析。在 ≥ 72 bpm组,亚甲减病例组和对照组的IVRT间的差异有统计学意义($WMD=7.33, 95\% CI: 0.88 \sim 13.78, P=0.026$); <72 bpm组,差异有统计学意义($WMD=4.90, 95\% CI: 2.21 \sim 7.60, P=0.000$)。

2. 收缩功能:

(1)亚甲减与EF的关系:异质性检验, $Q=8.70, df=8, P=0.368, I^2=8\%$,各研究间的异质性无统计学意义,采用固定效应模型,对9篇文献中的9个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例组与对照组EF间的差异无统计学意义($WMD=-0.27, 95\% CI: -0.94 \sim 0.41, P=0.440$)。

(2)亚甲减与FS的关系:异质性检验, $Q=1.19, df=6, P=0.928, I^2=0.0\%$,各研究间的异质性无统计学意义,采用固定效应模型,对6篇文献中的7个结果进行数据合并,结果显示亚甲减病例

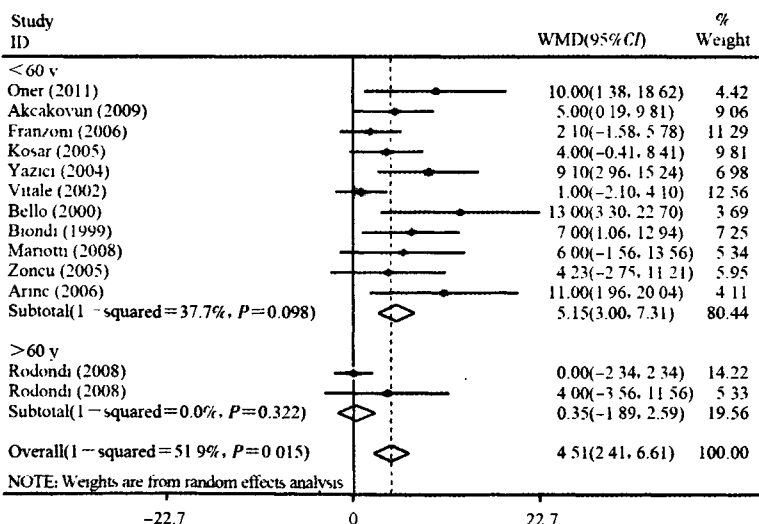


图3 按年龄分亚组的亚甲减与左心室舒张晚期血流充盈速度关系的Meta分析森林图

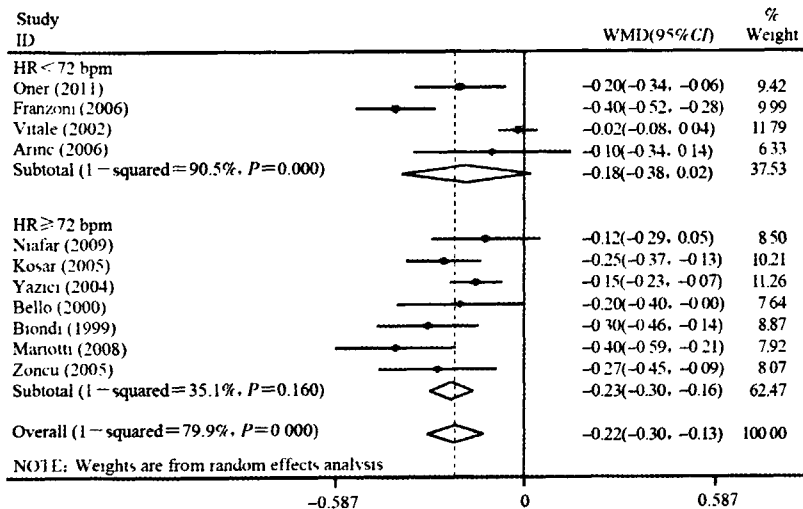


图4 按HR分亚组的亚甲减与E/A关系的Meta分析森林图

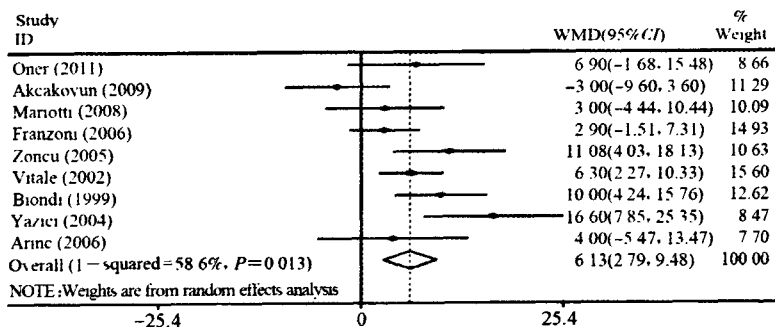


图5 亚甲减与IVRT关系的Meta分析森林图

组与对照组FS间的差异无统计学意义(WMD=0.29, 95%CI: -0.34 ~ 0.92, P=0.365)。

三、发表偏倚分析

用Begg's 检验法分析5项指标,结果除左心室舒张晚期血流充盈速度略有发表偏倚外(P=0.004),其他指标均无明显发表偏倚(P>0.05)。

讨 论

本文Meta分析表明,在亚甲减与左心室舒张功能关系的指标中,病例组与对照组相比,左心室舒张早期血流充盈速度无明显变化,而舒张晚期血流充盈速度比对照组有明显升高、E/A比对照组有明显降低,IVRT比对照组有明显升高,说明亚甲减和左心室舒张功能减退有相关性,主要通过影响左心室舒张晚期血流充盈速度的升高而实现。通过亚组分析发现:HR ≥ 72 bpm组是亚甲减患者左心室舒张晚期血流充盈速度升高和E/A降低的影响因素,而< 72 bpm组则无统计学意义,说明心率越快,亚甲减对左心室舒张晚期血流充盈速度的影响越大,从而对E/A值产生影响,这可能是由于传统型多普二尖

瓣血流图受心率影响的原因,但指标IVRT受心率的影响不大;按平均年龄<60岁和>60岁分两个亚组后发现,<60岁组是亚甲减患者左心室舒张末期血流充盈速度升高的影响因素,而>60岁组则无统计学意义,但>60岁组纳入的文献较少,样本量小,可能对结果产生影响。因此,需要更多相关研究进一步证实。在收缩功能指标中,亚甲减病例组的EF和FS与对照组相比无明显变化,说明亚甲减和左心室收缩功能无相关性。

在解释研究结果时应注意偏倚。首先,亚甲减患者的错误分类可能增加心功能受损的危险因素。统一的血清TSH测定方法和亚甲减定义的上限值对结果的分析至关重要,但目前国际上无统一标准,本研究在分析前对亚甲减的上限值不作规定,因此由疾病诊断错误分类造成的偏倚可能较大。其次,由于传统型多普勒超声心动图对局部心肌功能损害不敏感,且

二尖瓣血流图中各项指标可能受年龄、性别、心率、左心室负荷、二尖瓣返流等多种因素的影响,存在假性正常化,因此在分析二尖瓣血流图时最好考虑到患者的个体化信息,并结合脉冲组织多普勒成像(PWTDI)等其他超声方法进行心功能全面分析^[17],但目前PWTDI等新超声技术刚兴起,文献资料尚不完全,尽管本研究已经根据年龄(以老年人60岁为界)和心率(以正常成年人平均心率72 bpm为界)进行亚组分析,尽量排除了混杂因素的干扰,但仪器本身缺陷所造成的偏倚仍可能存在。另外,由于一些文献结果不完整,分析时无法利用,造成了信息流失,还有一些文献存在发表偏倚。本研究除左心室舒张晚期血流充盈速度指标略有发表偏倚外,其他指标均无明显发表偏倚,因此需要更多严谨可靠的试验对亚甲减与左心室舒张晚期血流充盈速度的关系做进一步研究。

尽管如此,亚甲减和心功能关系仍存在可靠的生物学机制。首先,心脏是甲状腺激素的主要靶器官之一,甲状腺功能紊乱在心血管系统中的作用主要是靠影响心肌细胞膜、内质网和收缩蛋白;其次,

甲状腺激素的缺乏会降低调节心肌细胞钙摄入量酶的活性和一些收缩蛋白的表达,从而改变心脏肌肉功能^[18]。因此,甲状腺激素缺乏早期,会促使TSH的释放,当TSH超出正常限制,而T3、T4在正常范围时,则形成亚甲减,并对心肌功能产生影响。这些心肌细胞病变是心功能减退的基础,在病理和生理上已得到证实。

综上所述,Meta分析结果表明亚甲减与左心室舒张功能减退之间有明显相关性,与左心室收缩功能减退之间无明显相关性,有待进一步大样本随机对照试验的证实。虽然一些文献可能存在偏倚并影响本项研究,但还是可以提示亚甲减可能在左心室功能减退的发生发展中有一定作用。

参 考 文 献

- [1] Wilson GR, Curry RW Jr. Subclinical thyroid disease. *Am Fam Physician*, 2005, 72(8): 1517-1524.
- [2] Rodondi N, Satterfield S. Subclinical hypothyroidism and the risk of heart failure, other cardiovascular events, and death. *Arch Intern Med*, 2005, 165: 2460-2466.
- [3] Oner FA, Yurdakul S, Oner E, et al. Evaluation of ventricular functions using tissue Doppler echocardiography in patients with subclinical hypothyroidism. *Tur Kardiyol Dem Ars*, 2011, 39(2): 129-136.
- [4] Rodondi N, Bauer DC, Cappola AR, et al. Subclinical thyroid dysfunction, cardiac function, and the risk of heart failure. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 52: 1152-1159.
- [5] Yazici M, Gorgulu S, Sertbas Y, et al. Effects of thyroxin therapy on cardiac function in patients with subclinical hypothyroidism: index of myocardial performance in the evaluation of left ventricular function. *Int J Cardiol*, 2004, 95: 135-143.
- [6] Begg CB, Mazumdar M. Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*, 1994, 50: 1088-1101.
- [7] Niafar M, Toufan M, Ghafouri S, et al. Subclinical hypothyroidism effects on cardiac function. *PJBS*, 2009, 12(15): 1056-1062.
- [8] Akcakoyun M, Kaya H, Kargin R, et al. Abnormal left ventricular longitudinal functional reserve assessed by exercise pulsed wave tissue Doppler imaging in patients with subclinical hypothyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94: 2979-2983.
- [9] Mariotti S, Zoncu S, Pigliaru F, et al. Cardiac effects of L-thyroxine administration in borderline hypothyroidism. *Int J Cardiol*, 2008, 126: 190-195.
- [10] Arinc H, Gunduz H, Tamer H, et al. Tissue Doppler echocardiography in evaluation of cardiac effects of subclinical hypothyroidism. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2006, 22(2): 177-186.
- [11] Franzoni F, Galetta F, Fallahi P, et al. Effect of L-thyroxine treatment on left ventricular function in subclinical hypothyroidism. *Biomed Pharmacother*, 2006, 60: 431-436.
- [12] Zoncu S, Pigliaru F, Putzu C, et al. Cardiac function in borderline hypothyroidism: a study by pulsed wave tissue Doppler imaging. *Eur J Endocrinol*, 2005, 152: 527-533.
- [13] Kosar F, Sahin I, Turan N, et al. Evaluation of right and left ventricular function using pulsed-wave tissue Doppler echocardiography in patients with subclinical hypothyroidism. *J Endocrinol Invest*, 2005, 28: 704-710.
- [14] Vitale G, Galderisi M, Lupoli GA, et al. Left ventricular myocardial impairment in subclinical hypothyroidism assessed by a new ultrasound tool: pulsed tissue Doppler. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002, 87: 4350-4355.
- [15] Bello VD, Monzani F, Giorgi D, et al. Ultrasonic myocardial textural analysis in subclinical hypothyroidism. *J Am Soc Echocardiogr*, 2000, 13: 832-840.
- [16] Biondi B, Fazio S, Palmieri EA, et al. Left ventricular diastolic dysfunction in patients with subclinical hypothyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*, 1999, 84: 2064-2067.
- [17] Bello VD, Talini E, Delle Donne MG, et al. New echocardiographic techniques in the evaluation of left ventricular mechanics in subclinical thyroid dysfunction. *Echocardiograph*, 2009, 26(6): 711-719.
- [18] Klein I, Ojamaa K. Thyroid hormone and the cardiovascular system. *N Engl J Med*, 2001, 344(7): 501-509.

(收稿日期: 2011-06-24)

(本文编辑: 张林东)

· 消息 ·

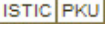


Nutrition Reviews 中文版 ——“营养总揽”已在线出版

Nutrition Reviews 是国际生命科学学会(ILSI)出版, John Wiley & Sons Limited 发行的权威性国际营养学学术期刊。该刊主要介绍国际上最新的营养科学和政策等方面研究进展。最新公布的2010年影响因子达到4.077,在70种营养类学术期刊中排名第9位。

为了使中国营养学界及相关的专业人员了解国际营养学的最新进展和动态,国际生命科学学会中国办事处经 ILSI 和 John Wiley & Sons Limited 授权,从2010年第9期开始将全部文章的摘要和部分文章的全文进行中文翻译,并在国际生命科学学会中国办事处中文网站(www.ilsichina.org)出版,陈春明研究员和陈君石院士担任“营养总揽”编委会主任。注册用户可免费浏览和下载,欢迎广大专业人员阅读并对工作提出宝贵意见和建议。

Meta分析

作者: [陈欣](#), [张娜](#), [张文良](#), [时景璞](#), [CHEN Xin](#), [ZHANG Na](#), [ZHANG Wen-liang](#), [SHI Jing-pu](#)
作者单位: [中国医科大学附属第一医院临床流行病学教研室, 沈阳, 110001](#)
刊名: [中华流行病学杂志](#) 
英文刊名: [Chinese Journal of Epidemiology](#)
年, 卷(期): 2011, 32(12)
被引用次数: 1次

参考文献(18条)

1. [Wilson GR;Curry RW Jr Subclinical thyroid disease](#)[外文期刊] 2005(08)
2. [RodondiN;Satterfield S Subclinical hypothyroidism and the risk of heart failure, other cardiovascular events, and death](#)[外文期刊] 2005
3. [Oner FA;yurdakul S;Oner E Evaluation of ventricular functions using tissue Doppler echocardiography in patients with subclinical hypothyroidism](#) 2011(02)
4. [Rodondi N;Bauer DC;Cappola AR Subclinical thyroid dysfunction, cardiac function, and the risk of heart failure](#) 2008
5. [Yazici M;Gorgulu S;Sertbas Y Effects of thyroxin therapy on cardiac function in patients with subclinical hypothyroidism:index of myocardial performance in the evaluation of left ventricular function](#)[外文期刊] 2004
6. [Begg CB;Mazumdar M Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias](#)[外文期刊] 1994
7. [Niafar M;Toufan M;Ghafoori S Subclinical hypothyroidism effects on cardiac function](#)[外文期刊] 2009(15)
8. [Akcakoyun M;Kaya H;Kargin R Abnormal left ventricular longitudinal functional reserve assessed by exercise pulsed wave tissue Doppler imaging in patients with subclinical hypothyroidism](#) 2009
9. [Mariotti S;Zoncu S;Pigliaru F Cardiac effects of L-thyroxine administration in borderline hypothyroidism](#)[外文期刊] 2008
10. [Arinc H;Gunduz H;Tamer H Tissue Doppler echocardiography in evaluation of cardiac effects of subclinical hypothyroidism](#) 2006(02)
11. [Franzoni F;Galetta F;Fallahi P Effect of L-thyroxine treatment on left ventricular function in subclinical hypothyroidism](#) 2006
12. [Zoncu S;Pigliaru F;Putzu C Cardiac function in borderline hypothyroidism:a study by pulsed wave tissue Doppler imaging](#) 2005
13. [Kosar F;Sahin I;Turan N Evaluation of right and left ventricular function using pulsed-wave tissue Doppler echocardiography in patients with subclinical hypothyroidism](#)[外文期刊] 2005
14. [Vitale G;Galderisi M;Lupoli GA Left ventricular myocardial impairment in subclinical hypothyroidism assessed by a new ultrasound tool:pulsed tissue Doppler](#)[外文期刊] 2002
15. [Bello VD;Monzani F;Giorgi D Ultrasonic myocardial textural analysis in subclinical hypothyroidism](#) 2000
16. [Biondi B;Fazio S;Palmieri EA Left ventricular diastolic dysfunction in patients with subclinical hypothyroidism](#)[外文期刊] 1999
17. [Bello VD;Talini E;Delle Donne MG New echocardiographic techniques in the evaluation of left ventricular mechanics in subclinical thyroid dysfunction](#) 2009(06)
18. [Klein I;Ojamaa K Thyroid hormone and the cardiovascular system](#)[外文期刊] 2001(07)

引证文献(1条)

1. [张亚婷 亚临床甲状腺功能减退患者血脂、血糖、尿酸水平变化](#)[期刊论文]-[实用临床医药杂志](#) 2012(13)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zhlyxbx201112020.aspx