

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.13.039

甲亢孕妇血清 25-羟维生素 D 水平对 42 天婴儿骨密度影响的研究*

侯学敬 张佳慧 车艺兰 由 军 肖珊珊 刘丽晓[△]

(哈尔滨医科大学附属第四医院 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要 目的:探讨甲状腺功能亢进(甲亢)孕妇经治疗后,其体内 25-羟维生素 D(25-(OH)D₃)水平对 42 天婴儿胫骨声波的传导速度(speed of sound, SOS)值、骨代谢生化指标的影响。**方法:**选取我院门诊及住院确诊的甲亢孕妇 40 例为甲亢组(T 组),随机抽取健康孕妇 40 例作为对照组(C 组),甲亢组给予丙硫氧嘧啶治疗后,监测两组孕妇 25-(OH)D₃ 水平与产后 42 天婴儿的胫骨 SOS 值、骨代谢生化指标,并进行对比观察、统计分析。**结果:**甲亢组孕妇在产后 42 天内 25-(OH)D₃ 的水平比其在产后第 1 天升高(P<0.05),甲亢组孕妇在产后 42 天内 25-(OH)D₃ 水平接近对照组(P>0.05),在产后 42 天婴儿的胫骨 SOS 值接近对照组(P>0.05),甲亢组产后 42 天婴儿的血清钙(Ca)及血清碱性磷酸酶(AKP)接近对照组(P>0.05)。**结论:**甲亢组孕妇给予丙硫氧嘧啶治疗后,甲状腺功能恢复正常,其体内 25-(OH)D₃ 水平升高,所产 42 天婴儿的骨密度也随着升高。

关键词:甲状腺功能亢进;孕妇;婴儿;25(OH)D₃;骨密度

中图分类号:R581.1,R725.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)13-2542-04

Study on Serum 25 Hydroxy Vitamin D of Pregnant Women with Hyperthyroidism and Bone Mineral Density of 42-Day-Old Infants*

HOU Xue-jing, ZHANG Jia-hui, CHE Yi-lan, YOU Jun, XIAO Shan-shan, LIU Li-xiao[△]

(The Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the relations of 25 hydroxy vitamin D (25-(OH)D₃) levels in the treated pregnant women with hyperthyroidism with the tibial speed of sound (SOS) and biochemical markers of bone metabolism in 42-day-old infants. **Methods:** 40 cases of pregnant women with hyperthyroidism (group T) from inpatient and outpatient department of our hospital were selected, and 40 cases of healthy pregnant women were randomly selected as the control (group C). The hyperthyroidism were treated with propylthiouracil therapy. Both groups were monitored for the 25-(OH)D₃ levels in the mother and the tibial SOS and biochemical markers of bone metabolism in 42-day-old infants. **Results:** Compared with the postpartum day 1, the 25-(OH)D₃ levels on postpartum day 42 was increased in the mother from hyperthyroid group (P<0.05) and similar to the level in the control group (P>0.05). Tibial SOS, serum calcium (Ca) and serum alkaline phosphatase (AKP) in 42-day-old infants born by the hyperthyroid mothers showed no difference compared with the infants born by the control mothers (P>0.05). **Conclusions:** Pregnant women with hyperthyroidism were given PTU treatment, whose thyroid function returned to normal, whose body of 25-(OH)D₃ levels increased, bone mineral density of 42 days infants also increased.

Key words: Hyperthyroidism; Pregnant women; Infants; 25-(OH)D₃; Bone mineral density

Chinese Library Classification(CLC): R581.1, R725.8 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)13-2542-04

前言

甲状腺功能亢进简称甲亢,是甲状腺激素分泌过高所致的内分泌疾病。在妊娠期易合并甲亢,其发生率在国内外报道为 0.1%~0.2%^[1]。妊娠合并甲亢的孕妇除了典型的高代谢综合征外,大量研究已证实甲状腺激素在骨发育过程中有重要影响^[2],分泌过多时出现骨质疏松^[3]。近年来,骨定量超声逐渐用于骨质疏松检测,它不仅可以反映骨密度,也可以测定骨骼的皮质骨厚度和直径,从而全面评估骨强度^[4],其测量值为超声波在骨的传播速度,即 SOS(speed of sound)^[5,6]。骨定量超声作为一种无创性操作,可用于孕妇、新生儿及婴儿骨量状态测定,以及孕妇、新生儿及婴儿骨质疏松的诊断及治疗^[7]。虽然国内外关于骨

量超声用于单独测定甲亢患者、新生儿或婴儿骨密度变化的研究很多,但是将其用于甲亢孕妇对后代骨密度的研究不多,特别是关于孕妇体内 25-(OH)D₃ 水平对 42 天婴儿骨密度影响的研究仍不清楚。本文通过研究甲亢孕妇经治疗后,其体内 25-(OH)D₃ 水平与 42 天婴儿胫骨 SOS 值、骨代谢生化指标的变化,来探讨孕妇甲状腺功能亢进是否引起婴儿的骨质疏松?为在孕期及哺乳期预防婴儿骨密度降低提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取 2010 年 3 月-9 月我院门诊及住院的孕妇 80 例,均做血清游离甲状腺素(FT₄)、游离三碘甲腺原氨酸(FT₃)和促甲状

* 基金项目:黑龙江省科技攻关课题基金(GA07C303109)

作者简介:侯学敬(1980-),女,住院医师,硕士学位,研究方向为儿童保健,Tel:18724602296, E-mail:jinger060678@163.com

△ 通讯作者:刘丽晓(1964-),女,博士研究生,副主任医师,硕士生导师, E-mail:lixiaoliu816@sina.com

(收稿日期:2014-01-02 接受日期:2014-01-28)

腺素(TSH)的检查,以及甲状腺彩超,必要时做甲状腺穿刺细胞学检查。其中 40 例孕妇血清 FT_4 、血清 FT_3 高于正常,同时伴有甲状腺组织的肿大、突眼及手颤符合《妇产科学》的诊断标准^[8],以及孕妇的血清 FT_4 正常,而血清 TSH 明显降低,也有甲状腺组织的肿大或突眼等甲亢的表现^[9],符合以上条件的孕妇为甲亢组(T 组),年龄 23-38 岁,平均(30.8 8.3)岁,病程 1 个月至半年,在妊娠中初次发现本病。随机抽取门诊健康孕妇 40 例作为对照组(C 组),以上两组研究对象均无其他特殊疾病史,且孕妇在妊娠末期服用影响矿物质代谢的药物。甲亢组孕妇经丙硫氧嘧啶治疗,每月复查甲功五项以调整丙硫氧嘧啶的剂量,随诊至孕妇产后 42 天;对照组(C 组)每月复查甲状腺功能,也随诊至产后 42 天。

1.2 方法

所有甲亢组孕妇自确诊甲亢之日起便给予丙硫氧嘧啶片 150-300 mg/日,分三次服用,治疗后嘱患者门诊随访;甲亢组孕妇均于确诊甲亢之日(第一轮)、产后第 1 天(第二轮)及产后 42 天时(第三轮)清晨空腹静脉采血及时分离血清,以及对照组孕妇在对应时间采血,采用放免法检测 FT_3 、 FT_4 和 TSH;孕妇、新生儿第 1 天及婴儿 42 天时甲亢组及对照组用酶联免疫(ELISA)法检测外周血 25-(OH) D_3 水平,操作步骤均按试剂盒的说明书进行;生化法测定 42 天婴儿的血钙(Ca)、血磷(P)及血碱性磷酸酶 (AKP);超声骨密度的测量方法采用中国宏扬

(河北)医疗器械有限公司生产的 BMD-1000 型超声骨质分析仪,测量婴儿及孕妇右侧胫骨中端的 SOS 值和 Z 值。测量精度:0.20%~0.40%,重复误差:0.35%~0.78%。

1.3 材料与试剂

丙硫氧嘧啶片:进口药品注册证号 H20100121 德国瑞姆斯制药股份公司 50 mg/片。

ELISA 试剂盒购自湖北武汉博士德有限公司,人 25-(OH) D_3 ELISA 试剂盒。

1.4 统计学分析

利用 SPSS 软件进行 t 检验、相关分析等。实验的数据采用 SAS 9.1.3 软件做统计学分析,计量资料用均数 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, $P < 0.05$ 视为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 孕妇体内 FT_3 、 FT_4 和 TSH 的变化

甲亢组孕妇经丙硫氧嘧啶治疗后,治疗前血清 FT_3 、血清 FT_4 水平明显低于治疗后,血清 TSH 水平治疗前明显高于治疗后,治疗前后差异具有统计学意义($P < 0.05$),其比较结果见表 1。甲亢组孕妇经治疗后每月复查血清 FT_3 、血清 FT_4 和血清 TSH,在产后 1 天及产后 42 天体内血清 FT_3 、血清 FT_4 和血清 TSH 各指标控制在正常范围或略高于正常上限,与对照组孕妇体内血清 FT_3 、血清 FT_4 和血清 TSH 比较无显著性($P > 0.05$)。

表 1 甲亢组孕妇 FT_3 、 FT_4 和 TSH 水平不同时间比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 FT_3 , FT_4 and TSH levels in pregnant women with hyperthyroidism at different time

Time	FT_3 (pmol/L)	FT_4 (pmol/L)	TSH(mU/L)
The first round	22.86 3.22	59.62 7.25	0.08 0.02
The second round	8.97 0.99*	19.02 2.06*	1.86 0.12*
The third round	7.65 1.14*	18.87 1.86*	2.08 0.53*

注:* 第二轮、第三轮与第一轮比较, $P < 0.05$ 。

Note: * The second round, the third round compared with the first round, $P < 0.05$.

2.2 孕妇体内 25-(OH) D_3 水平及 42 天婴儿体内 25-(OH) D_3 的水平

对孕妇在不同时间 25-(OH) D_3 的检测一般情况(见图 1)。甲亢组孕妇在确诊时体内 25-(OH) D_3 的水平与对照组孕妇初诊时体内 25-(OH) D_3 的水平明显低($P < 0.05$);甲亢组孕妇经过丙硫氧嘧啶药物治疗后,产后第一天体内 25-(OH) D_3 的水平较治疗前升高,但仍低于对照组体内 25-(OH) D_3 的水平;继续监测至产后 42 天(第三轮)体内 25-(OH) D_3 的水平接近对照组体内 25-(OH) D_3 的水平($P > 0.05$),表明甲亢孕妇给予丙硫氧嘧啶干预后,对其体内的 25-(OH) D_3 的分泌水平产生影响,见表 2。同时监测其所产的 42 天婴儿体内 25-(OH) D_3 水平比其所产的第 1 天新生儿体内 25-(OH) D_3 水平升高($P < 0.05$),但是其所产的 42 天婴儿体内 25-(OH) D_3 的水平接近对照组 42 天婴儿体内 25-(OH) D_3 的水平($P > 0.05$),见表 3。

2.2 甲亢孕妇治疗后对 42 天婴儿骨代谢生化指标

血清中的碱性磷酸酶(AKP)主要来源于肝脏和骨骼,在婴儿期大多数的血清 AKP 来自于骨骼的成骨细胞和骨软骨细胞。甲亢时甲状腺激素分泌过多直接刺激成骨细胞的增殖,导

致血清 AKP 的升高,因此,血清 AKP 是反映成骨细胞活性的生化指标之一。本实验的血 AKP、血钙及血磷:甲亢组所产的婴儿接近对照组所产的婴儿($P > 0.05$),见表 4。

2.3 骨密度

近年来,骨定量超声逐渐用于测定骨密度,超声传导速度主要与骨密度有关,可以有效反映骨骼矿物质含量,其测量值为 SOS。甲亢组孕妇所产的新生儿第 1 天骨 SOS 值比对照组孕妇所产的新生儿第 1 天骨 SOS 值低($P < 0.05$),甲亢组孕妇所

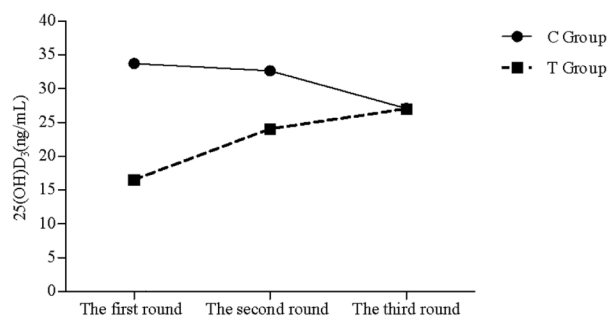


图 1 两组孕妇不同时间 25-(OH) D_3 水平

Fig.1 25-(OH) D_3 levels in pregnant women of two groups at different time

产的 42 天婴儿骨 SOS 值比其所产的新生儿第 1 天骨 SOS 值升高 ($P < 0.05$), 但接近对照组孕妇所产的 42 天婴儿骨 SOS 值 ($P > 0.05$), 见表 5。两组 42 天婴儿的 SOS 值为 (3022.56 ± 128.45) m/s, 范围为 2894.11~3150.01 m/s; 其中男婴的 SOS 值为 (3018.27 ± 132.03) m/s, 女婴的 SOS 值为 (3026.47 ± 124.54) m/s, 两者之间比较, 差异无统计学意义 ($t = -0.243, P = 0.701$); 将婴儿的骨密度根据测量婴儿的 Z 值分为四组: 正常组 ($Z > -1$)、

轻度骨质缺乏组 ($-1 \leq Z < -2$)、中度骨质缺乏组 ($-2 \leq Z < -3$) 及重度骨质缺乏组 ($Z \geq -3$)^[10]。经统计骨密度的缺乏率占 85.53%, 其中所占比例最大的是轻度骨密度缺乏者, 而在本实验中重度骨密度缺乏者为零; 同时, 42 天男婴的 Z 值和 42 天女婴的 Z 值比较无统计学意义 ($P > 0.05$), 表明 42 天婴儿的骨密度与性别无关, 见表 6。

表 2 两组孕妇不同时间 25-(OH)D₃ 水平 (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 25-(OH)D₃ levels in pregnant women of two groups at different time (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

Time	Cases of C group	C group	T group	Cases of T group
The first round	40	33.72 ± 1.09	16.51 ± 0.87*	36
The second round	40	32.65 ± 0.64	24.07 ± 0.52*	36
The third round	40	27.10 ± 1.53	27.00 ± 0.62	36

注: * 与 C 组比较, $P < 0.05$

第三轮、第二轮与第一轮比较, $P < 0.05$

Note: * compared with C group, $P < 0.05$

The third round, the second round compared with the first round, $P < 0.05$

表 3 两组新生儿第 1 天及 42 天婴儿体内 25-(OH)D₃ 水平 (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 25(OH)D₃ levels of newborn on day 1 and infants on day 42 from two groups (ng/mL, $\bar{x} \pm s$)

Group	Cases	Newborn on day 1	Infants on day 42
C group	40	25.08 0.67	23.95 1.17
T group	36	16.65 0.58	22.85 0.74*

注: * 与新生儿第 1 天比较, $P < 0.05$

Note: * compared with newborn on day 1, $P < 0.05$

表 4 两组婴儿外周血 25-(OH)D₃、Ca、P 及 AKP 水平 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Peripheral 25-(OH)D₃, Ca, P and AKP levels in the infants from two groups ($\bar{x} \pm s$)

Group	Cases	25-(OH)D ₃ (ng/mL)	Ca (mmol/L)	P (mmol/L)	AKP (U/L)
C group	40	23.95 1.17	1.93 0.16	1.51 0.16	180.06 12.15
T group	36	22.85 0.74	1.75 0.19	1.40 0.15	199.75 13.09

表 5 两组新生儿第 1 天及 42 天婴儿骨 SOS 值 (m/s, $\bar{x} \pm s$)

Table 5 SOS in newborn on day 1 and infants on day 42 from two groups (m/s, $\bar{x} \pm s$)

Group	Cases	Newborn on day 1	Infants on day 42
C group	40	2865.43 138.36	2904.07 145.54
T group	36	3678.54 147.59	3017.76 132.25*

注: * 与第 1 天新生儿比较, $P < 0.05$

Note: * compared with newborn on day 1, $P < 0.05$.

表 6 两组不同性别婴儿 Z 值水平比较(例, %)

Table 6 Comparison of the Z score between genders in the infants from two groups (N, %)

Z score level	Female of C group	Male of C group	Female of T group	Male of T group	Total	t value	P value
Normal	2(18.18)	4(36.36)	2(18.18)	3(27.28)	11		
Mild deficiency	17(28.33)	15(25)	16(26.67)	12(20)	60	1.657	0.437
Moderate deficiency	1(20)	1(20)	1(20)	2(40)	5		

3 讨论

随着研究的深入,临床医师已经意识到甲亢与骨质的疏松密切相关。甲亢时,过量的甲状腺激素刺激骨细胞的活性增强,引起骨的转移增加,骨的吸收大于骨的形成,易导致骨的矿物质丢失增多,继而骨的矿物质含量低下,最终表现高转换性的骨质疏松,骨密度的降低^[1]。在临床上发现近半数甲亢孕妇矿物质代谢紊乱或骨质疏松,那么其子代是否发生骨质疏松?本研究通过动态检测两组孕妇在初诊时、产后第1天及产后42天体内25-(OH)D₃水平变化,以及超声骨质分析仪测量新生儿第1天及42天婴儿的胫骨SOS值的变化,表明甲亢组孕妇给予丙硫氧嘧啶治疗后,其甲状腺激素水平的改变,血清FT₃、血清FT₄和血清TSH基本恢复正常范围内,其体内的25-(OH)D₃水平逐渐升高(P<0.05),其所产的新生儿及42天婴儿体内25-(OH)D₃的水平也升高;同时证实孕妇体内VitD的水平反应婴儿体内VitD的水平^[12]。甲亢组孕妇在产后42天体内的25-(OH)D₃平均水平比其在产后第1天体内的25-(OH)D₃平均水平升高,且其所产的42天婴儿体内25-(OH)D₃平均水平比其所产的新生儿第1天体内25-(OH)D₃平均水平升高,证实妊娠期给予孕妇丙硫氧嘧啶干预,可提高其婴儿体内维生素D的水平,甲亢孕妇体内25-(OH)D₃水平与42天婴儿体内25-(OH)D₃水平呈正相关性,并且其所产的42天婴儿胫骨SOS值也升高,孕妇体内25-(OH)D₃水平影响其所产的42天婴儿胫骨SOS值。相反,孕妇甲状腺激素水平越高,孕妇体内25-(OH)D₃平均水平越低,所产的婴儿体内25-(OH)D₃平均水平越低,所产的婴儿骨密度越低,越易发生骨质疏松,此结果与郑小宇的研究结果一致^[13]。甲亢孕妇治疗后,其甲状腺功能恢复正常范围内,其骨代谢的生化指标基本正常,其骨质的疏松得到改善,表明甲亢孕妇经药物治疗后,甲状腺激素水平改变,可间接使所产的婴儿骨密度逐渐恢复,甲亢孕妇引起其所产的婴儿骨质疏松是可逆的。

本实验研究甲亢孕妇引起其所产的婴儿骨质疏松的原因可能为:(1)甲亢时孕妇体内的甲状腺激素分泌过高,有少量的甲状腺素可通过胎盘、乳汁转运到胎儿及婴儿的体内,引起婴儿体内的甲状腺激素水平也升高,在婴儿体内过量的甲状腺激素刺激骨细胞的代谢,增强破骨细胞的功能,婴儿骨的吸收大于婴儿骨的形成,导致婴儿骨量的丢失^[14,15];(2)孕妇甲亢时其胃肠蠕动加快,减少肠中钙的吸收,增多钙的丢失,导致婴儿体内钙降低^[16]。本实验验证婴儿骨质疏松的严重性与孕妇的甲状腺功能有关联,孕妇的血清FT₃、血清FT₄水平越高其所产的婴儿骨量丢失的越多^[17,18]。同时证实母亲孕期甲状腺疾病均与其婴儿的骨密度有一定的相关性^[19,20]。母亲孕期甲状腺功能亢进,孕妇体内的甲状腺激素升高,破骨细胞功能增强,导致骨量丢失,造成骨密度降低、骨强度减弱,长期缺钙将导致佝偻病甚至骨质疏松。母亲孕期是减少婴幼儿佝偻病及成年后骨质疏松的重要时期^[21],所以防治婴儿骨矿物质缺乏应在孕妇怀孕期间受到重视。

综上所述,临床医生应适时动态检测甲亢孕妇的FT₃、FT₄和TSH,加强孕期保健检查,对孕妇甲亢所致婴儿骨质疏松的治疗要以治疗孕妇甲亢为主,同时要注意检测婴儿的骨密度和

体内25-(OH)D₃水平,以期降低婴儿佝偻病或骨质疏松的发生率。

参考文献(References)

- [1] Fitzpatrick DL, Russell MA. Diagnosis and management of thyroid disease in pregnancy [J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2010, 37(2): 173-193
- [2] 王朝迅, 陈小盼. 甲亢患者治疗前后骨生化指标和骨密度变化的临床研究[J]. *中国热带医学*, 2011, 11(5): 624-626
Wang Zhao-xun, Chen Xiao-pan. A clinical study on changes of bone biochemical parameters and bone mineral density in hyperthyroidism patients before and after treatment [J]. *China Tropical Medicine*, 2011, 11(5): 624-626
- [3] Gogakos AI, Duncan Bassett JH, Williams GR, et al. Thyroid and bone [J]. *Arch Biochem Biophys*, 2010, 503(1): 129-136
- [4] 贺鸣凤, 陈平洋, 赵亚凡, 等. 新生适于胎龄儿骨转换标志物与骨声波传导速度的关系[J]. *中国当代儿科杂志*, 2013, 15(8): 678-681
He Ming-feng, Chen Ping-yang, Zhao Ya-fan, et al. Relationship between bone turnover markers and bone sound of speed in appropriate-for-gestational-age neonates [J]. *China Contemporary Pediatrics*, 2013, 15(8): 678-681
- [5] Cavani F, Giavaresi G, Fini M, et al. Influence of density, elasticity, and structure on ultrasound transmission through trabecular bone cylinders [J]. *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control*, 2008, 55(7): 1465-1472
- [6] 崔新利. 甲状腺功能亢进症患者的骨密度变化临床分析 85 例[J]. *中国社区医师*, 2013, 15(3): 151
Cun Xin-li. Clinical analysis of 85 cases of bone mineral density in patients with hyperthyroidism [J]. *Chinese Community Doctors*, 2013, 15(3): 151
- [7] Rack B, Lochmuller EM, Janni W, et al. Ultrasound for the assessment of bone quality in preterm and term infants [J]. *J Perinatol*, 2012, 32(3): 218-226
- [8] 乐杰. 妇产科学[M]. 第六版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 168-170
Le Jie. *Obstetrics and gynecology* [M]. Sixth edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 168-170
- [9] Alex Stagnaro-Green, Marcos Abalovich, Erik Alexander, et al. Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and Postpartum [J]. *Thyroid*, 2011, 21(10): 1081-1125
- [10] 于伟平, 何晓燕, 孙玉叶. 42d 婴儿胫骨超声骨密度值与体格发育、喂养方式关系调查分析[J]. *中国儿童保健杂志*, 2010, 18(12): 979-981
Yu Wei-ping, He Xiao-yan, Sun Yu-ye. Investigation of the relationships among bone mineral density, physical development and the feeding mode of 42 days infants [J]. *CJCHC*, 2010, 18(12): 979-981
- [11] 陈茹芬, 陈雪辉, 罗剑彬, 等. 甲状腺功能亢进症患者治疗前后骨密度与骨代谢生化指标变化的特点 [J]. *中国医药导刊*, 2013, 15(6): 993-994
Cheng Ru-fen, Chen Xue-hui, Luo Jian-bin, et al. Analysis of the Changes of Bone Mineral Density and Bone Metabolic Biochemical Indexes before and after Treatment in Hyperthyroidism [J]. *Chinese Journal of Medical Guidance*, 2013, 15(6): 993-994
- [12] I Kull, E Melen, J Alm, et al. Breast-feeding in relation to asthma, lung function, and sensitization in young schoolchildren [J]. *Allergy and Clinical Immunology*, 2010, 125(5): 1013-1019 (下转第 2531 页)

创,不受心率严格限制且价格低廉可作为心肌桥筛查的理想检查手段。

参考文献(References)

- [1] La Grutta L Runza G Lo Re G, et al. Prevalence of myocardial bridging and correlation with coronary atherosclerosis studied with 64-slice CT coronary angiography [J]. Radiol Med, 2009, 114(7): 1024-1036
- [2] Bayrak F Degertekin M Eroglu E. Evaluation of myocardial bridges with 64-slice computed tomography coronary angiography [J]. Acta Cardiol, 2009, 64(3): 341-346
- [3] Chen YD Wu MH Sheu MH, et al. Myocardial bridging in Taiwan depiction by multi-detector computed tomography coronary angiography [J]. J Formos Med Assoc, 2009, 108(6): 469-474
- [4] 刘新, 蔡祖龙, 蔡幼铨, 等. 冠状动脉 CTA 诊断心肌桥的临床价值 [J]. 中国医学影像学杂志, 2006, 14(4): 262-265
- Liu Xin, Cai Zu-long, Cai You-quan, et al. Clinical value of myocardial bridge coronary artery in the diagnosis of CTA [J]. China Journal of medical imaging, 2006, 14 (4): 262-265
- [5] Tsujita K Maehara A Mintz GS, et al. Comparison of angiographic and intravascular ultrasonic detection of myocardial bridging of the left anterior descending coronary artery [J]. Am J Cardiol, 2008, 102: 1608-1613
- [6] Liu SH Yang Q Chen JH, et al. Myocardial bridging on dual-source computed tomography: degree of systolic compression of mural coronary artery correlating with length and depth of the myocardial bridge [J]. Clin Imaging, 2010, 34: 83-88
- [7] 龙丹, 钱晓明, 刘瑜, 等. 双源 CT 诊断心肌桥及心肌桥相关冠状动脉病变的临床分析 [J]. 医学研究生学报, 2008, 21(4): 391-397
- Long Dan, Qian Xiao-ming, Liu Yu, et al. Clinical analysis of [J] dual-source CT in diagnosis of myocardial bridge and related coronary artery disease clinical analysis of [J]. coronary artery disease. Journal of medical postgraduates, 2008, 21 (4): 391-397
- [8] Choi HK, Ai-Arfaj AM, Eftekhari A, et al. Dual energy computed tomography in tophaceous gout [J]. Ann Rheum Dis, 2009, 68: 1609-1612
- [9] Zhang LJ, Wu SY, Niu JB, et al. Dual energy CT angiography for the evaluation of intracranial aneurysms: image quality radiation dose, and comparison with 3D rotational digital subtraction angiography [J]. AJR, 2010, 194: 23-30
- [10] Zhang LJ, Chai X, Wu SY, et al. Detection of pulmonary embolism by dual energy CT: correlation with perfusion scintigraphy and pathohistological findings in rabbits [J]. Eur Radiol, 2009, 19: 2844-2854
- [11] 彭晋, 张龙江, 周长圣, 等. CT 双能量心脏成像的初步应用研究 [J]. 国际医学放射学杂志, 2009, 32(4): 313-316
- Peng Jin, Zhang Long-jiang, Zhou Chang-sheng, et al. Dual energy CT cardiac imaging study of application of single contrast enhanced dual-source [J]. International Medical Journal of Radiology, 2009, 32 (4): 313-316
- [12] Ural E Bildirici U Celikyurt U, et al. Long term prognosis of non interventional followed patients with isolated myocardial bridge and severe systolic compression of the left anterior descending coronary artery [J]. Clin Cardiol, 2009, 32: 454-457
- [13] Pereira AB, Castro DS, Menegotto ET, et al. Myocardial bridging: therapeutic and clinical development [J]. Arq Bras Cardiol, 2010, 94: 175-181
- [14] Gawor R, Kus mierek J, Pachcińska A, et al. Myocardial perfusion GSPECT imaging in patients with myocardial bridging [J]. J Nucl Cardiol, 2011, 18: 1059-1065
- [15] Kim SS, Jeong MH, Kim HK, et al. Long term clinical course of patients with isolated myocardial bridge [J]. Circ J, 2010, 74: 538-543
- [16] Hostiuć S, Curca GC, Dermengiu D, et al. Morphological changes associated with hemodynamically significant myocardial bridges in sudden cardiac death [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 59: 393-398
- [17] Ishikawa Y, Kawawa Y, Kohda E, et al. Significance of the anatomical properties of myocardial bridge in coronary heart disease [J]. Circ J, 2011, 75: 1559-1566
- (上接第 2545 页)
- [13] 郑小宇. 甲状腺功能亢进症患者治疗后骨密度的评估 [J]. 中国医药指南, 2013, 11(8): 439-440
- Zheng Xiao-yu. The Evaluation of Bone Mineral Density after Treatment for patients with Hyperthyroidism [J]. Guide of China Medicine, 2013, 11 (8): 439-440
- [14] Kargis H, Papaioannou G, Polymeris A, et al. The effects of recombinant human TSH on bone turnover in patients after thyroidectomy [J]. J Bone Miner Metab, 2010, 28(1): 35-41
- [15] 严启新, 赵文娟, 殷明, 等. 骨新康对大鼠成骨细胞及破骨细胞活性的研究 [J]. 中国医院药学杂志, 2012, 32(10): 772-775
- Yan Qi-xin, Zhao Wen-juan, Yin Ming, et al. Effects of serum from Guxinkang fed rats on the activities of osteoblasts and osteoclasts [J]. China Journal of hospital pharmacy, 2012, 32(10): 772-775
- [16] 温宇明. 56 例甲状腺功能亢进症患者的骨代谢生化指标分析 [J]. 内科, 2012, 07(4): 341-343
- Wen Yu-ming. Analysis of bone metabolism-associated biochemical markers in 56 hyperthyroid patients [J]. Internal Medicine of China 2012, 7(4): 341-343
- [17] 邱宁岩, 李殿富, 张燕, 等. 甲亢患者与血清骨钙素水平的关系 [J]. 放射免疫学杂志, 2011, 24(03): 341-343
- Qiu Ning-yan, Li Dian-fu, Zhang Yan, et al. Relationship Between Serum Osteocalcin Levels and Severity of Hyperthyroidism [J]. Radio-immunology, 2011, 24(3): 299-301
- [18] 王琼, 王莉, 付建芳, 等. 甲状腺功能亢进症与甲状旁腺功能的关系探讨 [J]. 延安大学学报(医学科学版), 2013, 11(1): 3-5
- Wang Qiong, Wang Li, Fu Jian-fang, et al. The functional change of Parathyroid in patients with hyperthyroidism [J]. Journal of Yan an University (Med Sci), 2013, 11(1): 3-5
- [19] Mc Devitt H, White MP, Ahmed SF. R and omitted trial of physical activity intervention to improve bone health of pre-term infants in the neonatal unit-Results from the Glasgow Women and Infants' Skeletal Health (WISH) study [J]. Bone, 2009, 45(2S): 106-108
- [20] Viikari-Juntura HT, Saarnio E, Hytinen T, et al. Maternal vitamin D status determines bone variables in the newborn [J]. J Clin Endocrinol-Metab, 2010, 95(4): 1749-1757
- [21] 郑樱, 郑明慈. 儿童维生素 D 缺乏的研究进展 [J]. 实用儿科临床杂志, 2009, 24(7): 546-547
- Zheng Ying, Zheng Ming-ci. Study Progress of Vitamin D Deficiency in Children [J]. Journal of clinical pediatric, 2009, 24 (7): 546-547