

·论著·

分化型甲状腺癌患者在左甲状腺素撤药及用药状态下血清甲状腺激素、血肌酶谱和血脂的相关性分析

梁昌平 徐颖

671000, 大理大学医学影像学系(梁昌平); 617000, 攀枝花市中心医院核医学科(梁昌平、徐颖)

通信作者: 徐颖, Email: Xy806nuclide@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.04.004

【摘要】目的 分析分化型甲状腺癌(DTC)患者在左甲状腺素撤药及用药状态下血清甲状腺激素、血肌酶谱、血脂等指标的变化及撤药后的临床表现。**方法** 选取攀枝花市中心医院就诊的DTC患者46例,检测左甲状腺素撤药后4周及服用左甲状腺素后4、8、12周甲功3项[游离三碘甲腺原氨酸(FT_3)、血清游离甲状腺素(FT_4)、TSH]、血肌酶谱[谷草转氨酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)、 α -羟丁酸脱氢酶(α -HBD)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CKMB)]、血脂4项[甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)]水平,计算检验值,勾画指标随时间变化曲线图,记录患者临床症状。选取攀枝花市中心医院体检甲功正常对照者50名,行血肌酶谱、血脂4项检测。将正常对照者与DTC患者撤药后4周的血肌酶谱、血脂4项行独立样本秩和检验。DTC患者撤药后4周 FT_3 、 FT_4 与血肌酶谱、血脂行线性相关性分析。**结果** ①DTC患者在左甲状腺素撤药后4周与正常对照者在血肌酶谱(AST、LDH、CK)、血脂4项(TG、TC、HDL、LDL)水平相比较,差异均有统计学意义,其中AST($t=3.888$, $P<0.05$)、LDH($Z=-3.372$, $P<0.05$)、CK($Z=-5.913$, $P<0.05$)、TG($Z=-2.787$, $P<0.05$)、TC($t=6.166$, $P<0.05$)、HDL($t=3.041$, $P<0.05$)、LDL($t=5.372$, $P<0.05$);②DTC患者CK、TG、TC、LDL在服用左甲状腺素后4周恢复至正常范围水平;③ FT_3 与CK、TC呈负相关, FT_4 与LDH、 α -HBD、CK、CKMB、TG呈负相关;④左甲状腺素撤药后4周DTC患者的症状以肌肉酸痛、乏力、肿胀为主要表现的占86.96%。**结论** ①DTC患者撤药后可导致AST、LDH、CK、TG、TC、HDL、LDL异常;②撤药后引起血肌酶谱、血脂4项指标的变化是可逆的;③血清 FT_3 、 FT_4 是CK异常的影响因素;④DTC患者撤药后4周大多数发生甲减性肌病,给予左甲状腺素替代治疗后症状明显缓解。

【关键词】 甲状腺肿瘤;甲状腺素;血肌酶谱;血脂

Relevance analysis of thyroid hormone, serum creatase enzymes and lipids in patients with differentiated thyroid cancer under and withdrawal of levothyroxine treatment Liang Changping, Xu Ying

Department of Medicine Imaging, Da Li University, Da Li 671000, China(Liang CP); Department of Nuclear Medicine, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617000, China(Liang CP, Xu Y)

Corresponding author: Xu Ying, Email: Xy806nuclide@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the changes in the thyroid hormone, serum creatase enzymes, lipids, and clinical manifestations of differentiated thyroid cancer patients with levothyroxine withdrawal. **Methods** Forty-six differentiated thyroid carcinoma (DTC) patients were enrolled. The serial thyroid function [free triiodothyronine (FT_3), free thyroxine (FT_4), and thyroid stimulating hormone (TSH)], serum creatase enzymes [aspartate aminotransferase (AST), lactate dehydrogenase (LDH), α -hydroxybutyric dehydrogenase (α -HBD), creatine kinase (CK), and isoenzymes of creatine kinase (CKMB)], lipids [triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high density lipoprotein (HDL), and low density lipoprotein

(LDL)] levels of these patients were tested during a four-week levothyroxine withdrawal. These levels were then retested after 4, 8, and 12 weeks. The time-change curve was acquired and the clinical symptoms were recorded. Fifty patients with a normal thyroid function were included in the control group. A rank-sum test and a correlation analysis were performed to analyze the relationship among the FT_3 , FT_4 , and serum creatase enzymes of patients undergoing a four-week levothyroxine withdrawal. **Results** ① A statistically significant relationship was observed between those patients with DTC withdrawal and those in the control group in terms of their serum creatase enzymes and lipids [$AST(t=3.888, P<0.05)$, $LDH(Z=-3.372, P<0.05)$, $CK(Z=-5.913, P<0.05)$, $TG(Z=-2.787, P<0.05)$, $TC(t=6.166, P<0.05)$, $HDL(t=3.041, P<0.05)$, $LDL(t=5.372, P<0.05)$]. ② CK, TG, TC, and LDL returned to their normal levels after reusing levothyroxine for four weeks. ③ FT_3 is negatively related to CK and TC, while FT_4 is negatively related to LDH, α -HBD, CK, CKMB, and TG. ④ 86.96 percent of the major clinical manifestation are muscular soreness, hypodynamia and tumidness in DTC patients undergoing a four-week levothyroxine withdrawal. **Conclusions** ① Levothyroxine withdrawal can lead to abnormal AST, LDH, CK, TG, TC, HDL, and LDL levels. ② The changes in the serum creatase enzymes and lipids of patients with DTC withdrawal were reversible. ③ The FT_3 and FT_4 levels influenced CK abnormality. ④ Hypothyroid myopathy occurred in DTC patients undergoing a four-week levothyroxine withdrawal, and the clinical manifestation was improved by reusing levothyroxine.

【Key words】 Thyroid neoplasms; Thyroxine; Serum creatase enzymes; Lipids

分化型甲状腺癌(differentiated thyroid carcinoma, DTC)占甲状腺癌的90%以上,大部分DTC治疗的方法包括甲状腺全切或次全切除术+ ^{131}I 治疗+TSH抑制治疗。这类患者需定期复查,复查的前提是在首次 ^{131}I 治疗半年后,停药左甲状腺素4~6周,使TSH水平升高至30 mIU/L以上。但撤药4周后DTC患者处于甲状腺功能减低(甲减)状态,会引起全身多个系统的不适症状,包括肌肉的酸痛、乏力、麻木、肿胀,腹胀,记忆力减退等,血肌酶谱、血脂等生化指标也会相应发生变化。关于随访期间撤药给患者带来的不适逐渐被重视,我们观察了46例DTC患者在左甲状腺素撤药及用药状态下血肌酶谱、血脂等指标的变化,分析变化原因并综合评估撤药对DTC患者产生的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

DTC患者组:2015年6月至2016年9月来攀枝花市中心医院就诊的DTC患者46例,其中男性18例、女性28例,平均年龄(41.46 ± 8.24)岁,甲状腺癌根治术后已行1次 ^{131}I 清甲或清灶治疗,半年后复查,撤用左甲状腺素4周至 $TSH\geq 30$ mIU/L。46例DTC患者在左甲状腺素撤药后4周,采集空腹静脉血,检查甲状腺功能(甲功)3项[游离三碘

甲腺原氨酸(free triiodothyronine, FT_3)、血清游离甲状腺素(free thyroxine, FT_4)、TSH]、血肌酶谱[谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、 α -氢丁酸脱氢酶(alpha-hydroxybutyric dehydrogenase, α -HBD)、肌酸激酶(creatine kinase, CK)、肌酸激酶同工酶(isoenzymes of creatine kinase, CKMB)]、血脂4项[甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)]、肌钙蛋白I、脑尿钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、尿常规、肾功能等检查,常规行心电图检查,记录患者所述不适症状。并于服用左甲状腺素4、8、12周时同法测量甲功3项、血肌酶谱、血脂4项,询问患者不适症状。所有患者均已签署知情同意书。

正常对照组:2016年5月至6月来攀枝花市中心医院体检甲状腺功能正常者50名,其中男性20名、女性30名,平均年龄(39.00 ± 5.95)岁,均排除患有心脏疾病、肝肾疾病、高血压、糖尿病患者,行血肌酶谱、血脂4项检测。

1.2 标本检测方法

采用西门子公司ACS:180系列全自动化学发光免疫分析系统检测 FT_3 、 FT_4 、TSH、肌钙蛋白I、

BNP。检测试剂由广州宝迪公司提供, FT₃ 参考值为 3.5~6.5 pmol/L, FT₄ 参考值为 11.5~23.0 pmol/L, TSH 参考值为 0.55~4.78 mIU/L, TSH 上限值为 > 150.00 mIU/L, 肌钙蛋白 I 参考值为 0~0.04 ng/mL, BNP 参考值为 0~300 ng/mL。肌酶谱检测采用速率法, TG 采用比色法, TC 采用胆固醇氧化酶法, LDL 采用匀相测定法, 均采用罗氏 COBAS 8000 全自动生化分析仪及配套检测试剂。AST 参考值为 5~40 U/L, LDH 参考值为 71~245 U/L, α-HBD 参考值为 72~182 U/L, CK 参考值为 25~196 U/L, CKMB 参考值为 0~25 U/L, TG 参考值为 0.48~1.88 mmol/L, TC 参考值为 3.35~5.72 mmol/L, HDL 参考值为 0.83~1.96 mmol/L, LDL 参考值为 2.07~3.37 mmol/L。血清甲状腺激素、血肌酶谱、血脂等检测项目血液的采集、储存、检测、结果数据处理及审核均严格参照治疗控制完成。

1.3 统计学方法

采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示。对 DTC 患者组及正常对照组的符合正态分布的指标 AST、TC、HDL、LDL 行两独立样本 *t* 检验; 对 DTC 患者组撤药后 4 周符合正态分布的指标 FT₃、AST、TC、HDL、LDL 行方差分析, *F* 检验。不符合正态分布的资料用 *M*(*P*₂₅, *P*₇₅)表示。对 DTC 患者组及正常对照组的不符合正态分布的指标 α-HBD、LDH、CK、CKMB、TG 行两独立样本秩和检验(*Z* 检验); 对 DTC 患者组撤药后 4 周不符合正态分布的指标 FT₄、LDH、α-HBD、CK、CKMB、TG 进行秩和检验(*Z* 检验)。以 *P* ≤ 0.05 表示差异有统计学意义。DTC 患者组撤药后 FT₃、FT₄ 与血肌酶谱、血脂行 Pearson 或 Spearman 线性相关分析。

2 结果

2.1 两组患者血肌酶谱及血脂的比较

DTC 患者左甲状腺素撤药后 4 周, 血清 AST、LDH、CK、TG、TC、HDL、LDL 水平与正常对照组比较, 差异均有统计学意义(表 1)。

2.2 左甲状腺素撤药与给药对 DTC 患者血肌酶谱及血脂水平的影响

DTC 患者左甲状腺素撤药后 4 周与给药后 4、8、12 周各项指标结果见表 2。由表 2 结果发现, AST、LDH、CK、TG、TC、LDL 撤药后 4 周与给药后 4 周结果比较, 差异均有统计学意义; 给药后 4、8、12 周结果比较, 差异均无统计学意义。CK、TG、TC、LDL 在给药后 4 周降至正常范围水平, 各项指标随给药时间变化趋势见图 1 所示。

2.3 DTC 患者撤药后甲功与血肌酶谱、血脂的关系

DTC 患者撤药后 4 周, 行 FT₃、FT₄ 与血肌酶谱、血脂 4 项的相关性分析, 结果示 FT₃ 与 CK、TC 呈负相关, FT₄ 与 LDH、α-HBD、CK、CKMB、TG 呈负相关(表 3)。血清 FT₃、FT₄ 是 CK 异常的影响因素。

2.4 DTC 患者撤药后临床表现

46 例 DTC 患者撤药后 4 周临床表现行列表分析(见表 4)。在给予左甲状腺素替代治疗 8~12 周后甲减症状明显缓解。

2.5 撤药 4 周对 DTC 患者血清肌钙蛋白 I、BNP 的影响

46 例 DTC 患者撤药后 4 周, 肌钙蛋白 I、BNP 检测结果分别为 0.002(0.001, 0.003) ng/mL, (8.18 ± 12.97) pg/mL, 均在正常参考值范围内。撤药 4 周对 DTC 患者的血清肌钙蛋白 I、BNP 无影响。

表 1 DTC 患者组左甲状腺素撤药后 4 周与正常对照组血肌酶谱及血脂水平的比较

Table 1 Levels of serum creatase enzymes and lipids between differentiated thyroid carcinoma patients group withdrawal 4 weeks and the control group

分组	AST(U/L)	α-HBD(U/L)	LDH(U/L)	CK (U/L)	CKMB(U/L)	TG(mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)
DTC 患者组	33.48±14.53	155.15 (132.50, 157.00)	216.39 (183.00, 229.00)	342.52 (158.25, 296.00)	17.22 (11.75, 19.0)	2.90 (1.56, 2.91)	6.69±1.46	1.53±0.56	4.22±1.24
正常对照组	21.56±9.16	148.25 (126.00, 164.75)	177.57 (152.25, 199.75)	87.21 (43.00, 97.75)	14.74 (9.0, 20.0)	1.73 (0.93, 2.17)	5.14±0.92	1.24±0.34	3.06±0.81
检验值	<i>t</i> =3.888	<i>Z</i> =-0.056	<i>Z</i> =-3.372	<i>Z</i> =-5.913	<i>Z</i> =-1.123	<i>Z</i> =-2.787	<i>t</i> =6.166	<i>t</i> =3.041	<i>t</i> =5.372
<i>P</i> 值	<0.001	0.956	0.001	<0.001	0.262	0.005	<0.001	0.003	<0.001

注: 表中, AST: 谷草转氨酶; α-HBD: α-氢丁酸脱氢酶; LDH: 乳酸脱氢酶; CK: 肌酸激酶; CKMB: 肌酸激酶同工酶; TG: 甘油三酯; TC: 总胆固醇; HDL: 高密度脂蛋白; LDL: 低密度脂蛋白; DTC: 分化型甲状腺癌。

表2 46例DTC患者左甲状腺素撤药后4周与给药后4、8、12周各项指标结果

Table 2 The results of each item in 46 differentiated thyroid carcinoma patients withdrawal 4 weeks and reuse of levothyroxine for 4, 8, 12 weeks

时间(w)	FT ₃ (pmol/L)	FT ₄ (pmol/L)	AST(U/L)	α-HBD(U/L)	LDH(U/L)	CK(U/L)
撤药后 4 周	1.09±0.54	3.41(2.16, 3.67)	33.48±14.53	155.15(132.50, 157.00)	216.39(183.00, 229.00)	342.52(158.25, 296.00)
给药后 4 周	5.33±0.59	21.61(18.99, 23.74)	19.13±9.51	129.13(117.75, 145.50)	167.0(154.00, 184.75)	83.88(61.25, 123.50)
给药后 8 周	5.53±0.86	21.31(16.12, 25.68)	19.25±6.79	130.88(114.00, 148.00)	169.38(154.75, 174.75)	82.88(43.50, 93.50)
给药后 12 周	6.08±0.65	22.09(19.88, 24.83)	19.50±4.31	135.3(126.00, 148.50)	162.75(146.00, 179.00)	86.67(66.50, 116.50)
检验值	F=306.5	Z=43.5	F=6.595	Z=9.037	Z=23.61	Z=30.718
P 值	<0.001	<0.001	0.001	0.029	<0.001	<0.001

时间(w)	CKMB(U/L)	TG(mmol/L)	TC(mmol/L)	HDL(mmol/L)	LDL(mmol/L)
撤药后 4 周	17.22(11.75, 19.00)	2.91(1.56, 2.91)	6.69±1.46	1.53±0.56	4.22±1.24
给药后 4 周	11.50(8.5, 14.75)	1.12(0.77, 1.54)	3.82±0.25	1.30±0.22	2.24±0.29
给药后 8 周	13.13(10.00, 17.25)	1.35(0.79, 1.92)	4.36±1.04	1.56±0.70	2.53±0.83
给药后 12 周	14.67(12.00, 17.00)	1.66(0.98, 2.41)	4.37±0.72	1.16±0.18	2.71±0.65
检验值	Z=5.561	Z=12.797	F=18.114	F=1.251	F=12.075
P 值	0.135	0.005	<0.001	0.299	<0.001

注：表中，FT₃：游离三碘甲腺原氨酸；FT₄：游离甲状腺素；AST：谷草转氨酶；α-HBD：α-氢丁酸脱氢酶；LDH：乳酸脱氢酶；CK：肌酸激酶；CKMB：肌酸激酶同工酶；TG：甘油三酯；TC：总胆固醇；HDL：高密度脂蛋白；LDL：低密度脂蛋白；DTC：分化型甲状腺癌。

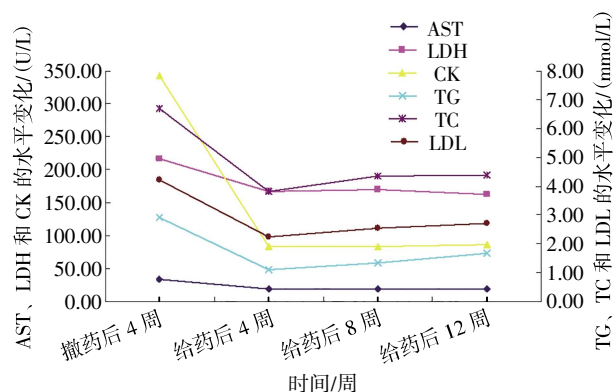


图1 46例DTC患者不同时间AST、LDH、CK、TG、TC、LDL的水平变化 图中，AST：谷草转氨酶；LDH：乳酸脱氢酶；CK：肌酸激酶；TG：甘油三酯；TC：总胆固醇；LDL：低密度脂蛋白；DTC：分化型甲状腺癌。

Fig.1 The time variation of AST, LDH, CK, TG, TC, LDL in 46 differentiated thyroid carcinoma patients

3 讨论

甲状腺激素是甲状腺滤泡细胞分泌的一种氨基酸类激素，其可通过基因与非基因方式，影响着人体细胞的功能，同时也影响着细胞的存活^[1]。DTC患者¹³¹I治疗后，为提高随访TG、¹³¹I全身显像的准确率，需撤用左甲状腺素使TSH≥30 mIU/L，撤用左甲状腺素会使患者发生短期的甲状腺功能减退症（甲减），导致生化指标发生变化。本研究结果显示血肌酶谱（AST、LDH、CK）在撤药4周时有不同程度升高，以CK升高最为明显。一般情况下，细胞内液的CK浓度是细胞外液的1 000~

表3 46例DTC患者左甲状腺素撤药后4周血肌酶谱、血脂4项与FT₃、FT₄的线性相关Table 3 The linear correlation between serum creatase enzymes, lipids and FT₃, FT₄ in 46 differentiated thyroid carcinoma patients withdrawal 4 weeks

相关因素	相关系数(r)	线性相关检验值
FT ₃ 与CK	-0.481	0.001
FT ₃ 与TC	-0.377 ^c	0.022
FT ₄ 与LDH	-0.478	0.001
FT ₄ 与α-HBD	-0.358	0.015
FT ₄ 与CK	-0.357	0.015
FT ₄ 与CKMB	-0.332	0.024
FT ₄ 与TG	-0.464	0.001

注：表中，c为Pearson线性相关，其余为Spearman线性相关。FT₃：游离三碘甲腺原氨酸；FT₄：游离甲状腺素；CK：肌酸激酶；TC：总胆固醇；LDH：乳酸脱氢酶；α-HBD：α-氢丁酸脱氢酶；CKMB：肌酸激酶同工酶；TG：甘油三酯；DTC：分化型甲状腺癌。

表4 46例DTC患者撤药后4周的临床表现

Table 4 Listed the clinical manifestation in 46 differentiated thyroid carcinoma patients withdrawal 4 weeks

甲减症状	例数	百分比(%)
肌肉酸痛、乏力、肿胀	40	86.96(40/46)
腹胀	27	58.70(27/46)
心动过缓、心电图低电压、ST-T段、T波改变	26	56.52(26/46)
记忆力减退	10	21.73(10/46)
睡眠改变	10	21.73(10/46)

注：表中，DTC：分化型甲状腺癌。

10 000倍^[2]，甲减患者体内代谢减慢，致酸性黏多糖及黏蛋白在肌肉组织中沉积，导致肌细胞水肿，

肌纤维肿胀、变性、坏死等,致使肌酶自细胞内溢出,其是导致以CK为主的各种肌酶增高的主要原因。其他引起甲减患者CK增高原因还有:①CK活动因子致肌膜通透性增加,甲减时ATP缺乏,体温过低均可导致肌肉释放CK增加;② T_3 可激发CK的部分清除,甲减时 T_3 减少,CK清除率下降;③自身免疫产生抗骨骼肌抗体、抗心肌抗体,破坏肌细胞,引起肌酶升高。本研究结果显示CK与 FT_3 、 FT_4 呈负相关,甲减患者的CK增高与甲减程度直接相关^[3-4],若无其他并发症且只有在甲减得以纠正的情况下,此类患者的CK才会得以恢复正常。本研究结果证实了在补充左甲状腺素后4周,随着 FT_3 、 FT_4 调控至正常水平,CK可降至正常范围。

我们还发现DTC患者撤药后4周血脂(TG、TC、LDL)明显增高, FT_3 与TC呈负相关, FT_4 与TG呈负相关,在服用左甲状腺素后4周,血脂下降至正常范围水平。甲状腺激素通过多种酶的调节及脂质代谢受体的表达影响肝脏对脂肪的合成及降解^[5],甲减患者脂质的合成、动用和降解均可降低,而以脂质的动用和降解为主,其是导致DTC患者撤服左甲状腺素后血液中血脂浓度增高的原因。本研究中脂蛋白增高主要以LDL增高为主,高浓度的LDL是明确独立的动脉粥样硬化的危险因素^[6]。甲减对各种心血管风险因素有不利的影响^[7],但短期的甲状腺激素缺乏是否会对患者心血管系统产生不良影响?本研究中46例DTC患者撤药及给药后均行BNP、肌钙蛋白I检测,无一例患者阳性。Dudka等^[8]通过对大鼠喂养甲硫咪唑至大鼠发生甲减,以观察大鼠BNP、肌钙蛋白I等实验指标,结果发现甲减对大鼠心脏形态、BNP、肌钙蛋白I等指标没有显著影响。Chrisoulidou等^[9]研究发现,DTC患者停用甲状腺激素治疗5周后,患者心脏结构、功能在超声检查下并未发现明显变化。但Regalbuto等^[10]通过观察DTC患者撤药后的心脏相关指标发现,急性甲状腺激素缺乏可引起左心室收缩功能障碍与全身血管阻力增加,同时观察到左心室质量和厚度的显著增加。关于急性甲状腺激素缺乏是否会导致患者心脏损害的报道各异,因本研究尚未纳入心脏超声等检查项目,就DTC患者撤药所致的急性甲减是否会导致心脏损害及损害是否可逆等问题,尚需大量的临床试验证明。

左甲状腺素撤药后4周,DTC患者的症状以

肌肉酸痛、乏力、肿胀为主要表现的占86.96%,说明DTC患者撤用左甲状腺素后4周大多数患者均可发生甲减性肌病。有报道显示,DTC患者停用左甲状腺素后,甲减性肌病的发病率为20%~80%^[11],本研究结果与之相符。甲减性肌病的机制目前尚不完全清楚,可能与糖原分解、氧化代谢、收缩蛋白表达的改变和神经介导损伤有关^[12]。以肌肉症状为主要表现伴有肌酸激酶增高的患者,若既往无明确甲减病史,在临床上误诊报道屡见不鲜^[13-16]。

我们发现DTC患者短期停用左甲状腺素,血肌酶谱、血脂相关指标发生短期的异常,并给患者带来短期的不良反应(如肌肉酸痛、乏力、腹胀、记忆力减退等)。服用左甲状腺素后4周,异常指标可恢复正常水平;服用左甲状腺素4~8周,患者症状得以改善。但DTC患者需终身随访,多次撤药复查,是否会给患者带来其他严重的影响,尚需要进一步研究。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 梁昌平负责收集资料、方法建立、论文撰写;徐颖负责方法建立、论文审阅修改。

参 考 文 献

- [1] Cheng SY, Leonard JL, Davis PJ. Molecular aspects of thyroid hormone actions[J]. *Endocr Rev* 2010, 31(2): 139-170. DOI: 10.1210/er.2009-0007.
- [2] 仲崇翔,王东,廖日洪.血清肌酶谱变化与运动性横纹肌溶解症的关系[J]. *中国实用医刊*, 2011, 38(23): 74-75. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-4756.2011.23.033.
Zhong CX, Wang D, Liao RH. The change of serum creatase enzymes and exertional rhabdomyolysis[J]. *Chin J Pract Med*, 2011, 38(23): 74-75.
- [3] Hekimsoy Z, Oktem IK. Serum creatine kinase levels in overt and subclinical hypothyroidism[J]. *Endocr Res*, 2005, 31(3): 171-175.
- [4] Benavides VC, Rivkees SA. Myopathy associated with acute hypothyroidism following radioiodine therapy for Graves disease in an adolescent[J/OL]. *Int J Ped Endocrinol*, 2010, 2010: 717303[2017-01-01]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2943113/>. DOI: 10.1155/2010/717303.
- [5] Duntas LH. Thyroid disease and lipids[J]. *Thyroid*, 2002, 12(4): 287-293. DOI: 10.1089/10507250252949405.
- [6] 陆再英,钟南山,谢毅,等.内科学[M]. 7版.人民卫生出版社, 2008: 267.
Lu ZY, Zhong NS, Xie Y, et al. *Internal Medicine*[M]. 7th edition.

- People's Health Publisher, 2008: 267.
- [7] Biondi B, Klein I. Hypothyroidism as a risk factor for cardiovascular disease[J]. Endocrine, 2004, 24(1): 1-13. DOI: 10.1385/ENDO:24:1:001.
- [8] Dudka J, Mandziuk S, Madej-Czerwonka B, et al. Effect of iodothyronine hormone status on doxorubicin related cardiotoxicity [J]. Folia Morphol (Warsz), 2013, 72(4): 340-348.
- [9] Chrisoulidou A, Pazaitou-Panayiotou K, Kaprara A, et al. Effects of thyroxine withdrawal in biochemical parameters and cardiac function and structure in patients with differentiated thyroid cancer [J]. Minerva Endocrinol, 2006, 31(2): 173-178.
- [10] Regalbuto C, Alagona C, Maiorana R, et al. Acute changes in clinical parameters and thyroid function peripheral markers following L-T4 withdrawal in patients totally thyroidectomized for thyroid cancer [J]. J Endocrinol Invest, 2006, 29(1): 32-40.
- [11] 李大年, 耿晓华. 甲状腺功能减退与神经肌肉损害[J]. 临床神经病学杂志, 2009, 22(1): 70-72. DOI: 1004-1648(2009)01-0070-03.
- Li DN, Geng XH. Hypothyroidism with neuromuscular lesion[J]. J Clin Neurol, 2009, 22(1): 70-72.
- [12] Sindoni A, Rodolico C, Pappalardo MA, et al. Hypothyroid myopathy: A peculiar clinical presentation of thyroid failure[J]. Rev Endocr Metab Disord, 2016; 17(4): 499-519. DOI: 10.1007/s11154-016-9357-0.
- [13] 马志宇, 苏靖翠, 佟森, 等. 124 例横纹肌溶解征诊治体会[J]. 中国医科大学学报, 2013, 42(10): 953-954. DOI: 0258-4646(2013)10-0953-02.
- Ma ZY, Su JC, Tong M, et al. Experience of diagnosis and treatment in 124 cases of rhabdomyolysis[J]. J China Med Univ, 2013, 42(10): 953-954.
- [14] 陈志涵, 林禾, 高飞. 甲状腺功能减退性肌病 18 例临床分析[J]. 疑难病杂志, 2012, 11(10): 788-789. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2012.10.024.
- Chen ZH, Lin H, Gao F. Clinical analysis of 18 cases of hypothyroid myopathy[J]. J Diffic Complicat Case, 2012, 11(10): 788-789.
- [15] 王梅, 张莉芸, 李小峰, 等. 甲状腺功能减退性肌病误诊 3 例并文献复习[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2012, 6(2): 121-124. DOI: 1673-8705(2012)02-0121-04.
- Wang M, Zhang LY, Li XF, et al. Three cases of misdiagnosed hypothyroid myopathy[J]. Chin J Allergy Clin Immunol, 2012, 6(2): 121-124.
- [16] 江敏华, 吴桂珍, 张勇辉, 等. 以肌酸激酶异常升高为突出表现的甲状腺功能减退症 13 例误诊分析[J]. 中华保健医学杂志, 2012, 14(5): 116-117. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3245.2012.05.028.
- Jiang MH, Wu GZ, Zhang YH, et al. Thirteen Cases of Misdiagnosed hypothyroidism with high creatine kinase[J]. Chin J Health Care Med, 2012, 14(5): 116-117.

(收稿日期: 2017-01-05)

《国际放射医学核医学杂志》第五届编辑委员会成员名单

顾问 程天民 柴之芳 王世真 吴德昌 张景源 周 前

总编辑 樊飞跃

副总编辑 黄 钢 苏 旭 谭 建 田嘉禾 赵 军 朱茂祥

编辑委员 (含总编辑、副总编辑)

蔡建明 曹建平 陈 跃 陈肖华 邓大平 樊飞跃 樊赛军 冯 珏 冯彦林 高 硕
 关晏星 郭国祯 何建军 何淑雅 何 薇 何作祥 黄 钢 姜 炜 蒋宁一 金顺子
 鞠永健 匡安仁 李 林 李宝生 李 彪 李殿富 李 方 李健丁 李林法 李全太
 李险峰 李小东 李亚明 李幼忱 梁 莉 刘建军 刘建香 刘 强 刘晓冬 刘兴党
 刘玉龙 刘增礼 吕玉民 马云川 孟爱民 莫 逸 秦 岚 邵春林 沈 婕 石洪成
 史春梦 宋娜玲 苏 旭 粟永萍 谭 建 唐明灯 田嘉禾 涂 或 王春祥 王俊杰
 王全师 王荣福 王淑侠 王雪梅 王仲文 王自正 吴 华 吴翼伟 徐文贵 徐志勇
 严惟力 袁卫红 袁志斌 张 宏 张永学 张遵城 赵 军 赵晋华 赵新明 周平坤
 朱茂祥 卓维海 阎紫宸(台湾) 王海潮(美国) 周道红(美国) Bing Wang(日本)

Albert Abram Driedger(加拿大) Ping Wang(美国) Eliot M. Rosen(美国)

通讯编委 陈文新 陈志军 樊 卫 高再荣 郭 阳 贺小红 胡 斌 黄建敏 贾 强 李百龙
 李剑明 林岩松 农天雷 秦永德 任志刚 王善强 王小春 徐 荣 徐文清 徐 颖
 杨 波 杨爱民 杨吉刚 查金顺 于丽娟 张照辉 朱朝晖 朱国英 朱应葆 邹 跃
 邹仲敏

(以上按姓氏汉语拼音排序)