

ارتباط سطوح سرمی هورمون‌های تیروئیدی و هورمون محرک غده تیروئید با اجزای پروفایل لیپیدی سرم

غلامعباس دیناروند^۱؛ اسد ویسی رایگانی^{۱*}؛ علی رضوانی^۲؛ زهره رحیمی^۱؛ نوشین قنبری^۲

چکیده

زمینه: همبستگی بین سطوح خونی هورمون‌های تیروئیدی با متابولیسم لیپیدها هنوز مورد چالش است، بعضی از مطالعات ارتباط بین سطوح پایین T_3 و بیماری‌های قلبی و عروقی را نشان داده‌اند. پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط بین هورمون‌های تیروئیدی (T_4, T_3)، هورمون محرک تیروئید (TSH) و سطح لیپیدهای سرمی به‌عنوان ریسک فاکتور بیماری‌های قلبی و عروقی انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه نتایج آزمایش‌های مربوط به ۲۰۰ نفر، از روی سوابق ثبت‌شده افرادی که طی سال ۸۹ و اوایل سال ۹۰ آزمون‌های عملکردی غده تیروئید و لیپیدهای سرمی (کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL، LDL و VLDL) را به‌طور همزمان انجام داده بودند، استخراج شد. داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SPSS 16 و آزمون‌های ANOVA و همبستگی پیرسون تحلیل شد. یافته‌ها: در جمعیت مورد پژوهش، میانگین سنی افراد $38/29 \pm 14/408$ سال بود. از ۲۰۰ نفر ۵۹ نفر (۲۹/۵٪) مرد با میانگین سنی $39/05 \pm 16/663$ سال و ۱۴۱ نفر (۷۰/۵٪) زن با میانگین سنی $37/97 \pm 13/406$ سال بودند. همبستگی منفی معنادار بین T_4 با تری‌گلیسیرید و VLDL ($P=0/05$) و همچنین بین سطح سرمی T_4 و کلسترول در مردان ($P=0/006$) و بین T_4 و VLDL در زنان ($P=0/046$) دیده شد. تنها سطح سرمی HDL-C به‌طور معناداری در زنان بیشتر از مردان بود ($P<0/001$). نتیجه‌گیری: در جمعیت شهر کرمانشاه بین سطوح سرمی T_4 با تری‌گلیسیرید، VLDL و کلسترول در مردان و VLDL در زنان، همبستگی منفی معناداری دیده شد.

کلیدواژه‌ها: کلسترول، تری‌گلیسیرید، TSH، ریسک فاکتور بیماری‌های قلبی

«دریافت: ۱۳۹۲/۱/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۱۹»

۱. گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۲. آزمایشگاه رفرنس دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

* عهده‌دار مکاتبات: گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، تلفن: ۰۹۱۸۳۳۳۱۲۰۷

Email: asadvaisiraygani@kums.ac.ir

مقدمه

مطالعات دیگر تأثیر یدوتیروئین را بر روی کاتابولیسم لیپوپروتئین با چگالی بسیار کم (VLDL) نشان داده‌اند. همچنین افزایش فراکسیون‌های LDL و VLDL در افراد مبتلا به هیپوتیروئیدیسم درمان نشده نیز نشان داده شده است (۴ و ۵). برخی داده‌ها که بر همبستگی بین هورمون‌های تیروئیدی و تری‌گلیسیرید تأکید می‌کنند، بسیار مورد بحث و جدل قرار گرفته‌اند (۳). مطالعات برون‌تن (In Vitro) و درون‌تن (In Vivo)

همبستگی بین سطوح خونی هورمون‌های تیروئیدی (T_4, T_3) و هورمون محرک غده تیروئید (TSH) با متابولیسم لیپیدها مورد چالش است. نتایج تعدادی از مطالعات بیانگر ارتباط معکوس بین سطوح سرمی تیروکسین و کلسترول است در حالی که بعضی از مطالعات ارتباط معناداری بین سطوح سرمی تیروکسین و کلسترول را در مطالعات خود گزارش نکرده‌اند (۹-۱).

هورمون‌های تیروئید بر ریسک فاکتورهای بیماری‌های قلبی و عروقی لازم است این نوع پژوهش‌ها در جمعیت‌های مختلف و رده‌های سنی متفاوت انجام شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط بین هورمون‌های تیروئیدی و هورمون محرک تیروئید (TSH) و سطح لیپیدهای سرمی که از عوامل خطر مهم دخیل در بیماری‌های قلبی و عروقی می‌باشند در شهر کرمانشاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه گذشته‌نگر، نتایج آزمایشات ۲۰۰ نفر مورد استفاده قرار گرفت. افراد به‌روش نمونه‌گیری آسان و در دسترس و به‌طور کاملاً تصادفی از روی سوابق ثبت شده افرادی که طی سال ۸۹ و اوایل سال ۹۰ آزمون‌های عملکردی غده تیروئید (T_3 ، T_4 و TSH) و لیپیدهای سرمی (کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL، LDL و VLDL) آن‌ها به‌طور همزمان در آزمایشگاه‌های رفرانس و کلینیک ویژه شهر کرمانشاه با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته بودند، انتخاب شدند. آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار SPSS 16 انجام گرفت. برای داده‌های کمی پیوسته دامنه، میانگین و انحراف معیار و برای داده‌های کیفی، جدول توزیع فراوانی تهیه شد. همچنین جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون ANOVA استفاده شد، برای تحلیل آماری همبستگی خطی و آزمون آماری پیرسون انجام شد، همچنین آزمون آماری t-test جهت پارامترهای عملکردی تیروئید (T_3 ، T_4 و TSH) و پارامترهای پروفایل لیپیدی سرم (کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL، LDL و VLDL) استفاده شد. مقادیر $P < 0.05$ از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است در این آزمایشگاه آزمون‌های عملکردی تیروئید با روش‌های ایمنواسی (الایزا) با استفاده از کیت‌های تجاری انجام می‌شود.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر داده‌های ۲۰۰ نفر با میانگین سنی $38/29 \pm 14/408$ سال شامل ۵۹ نفر مرد (۲۹/۵٪) و ۱۴۱

متعددی جهت بررسی تأثیرات تیروکسین بر روی لیپیدهای سرم انجام شده است (۳ و ۸-۶). در مطالعات برون‌تن مشاهده شده است که هورمون‌های تیروئیدی اکسیداسیون اسیدهای چرب را تحریک می‌کنند و رهاسازی اسیدهای چرب از بافت‌های چربی به جریان خون را نیز افزایش می‌دهند (۶ و ۹). چندین مطالعه دیگر اعمال تنظیمی تیروکسین روی متابولیسم اسیدهای چرب را از طریق تعامل با سیستم تولیدکننده کاتکول آمین به‌ویژه به واسطه عمل لیپولیتیک اپی‌نفرین نشان داده‌اند (۳ و ۱۰).

تأثیرات درون‌تنی هورمون‌های تیروئیدی بر لیپیدها توسط مطالعه Al-Tonsi و همکاران نشان داده شده است (۸)، این پژوهشگر نشان داد که هیپوتیروئیدسم جوجه‌ها به مدت ۳۶ هفته باعث چاقی آن‌ها می‌شود و به‌طور بسیار مشخصی باعث افزایش همه لیپیدها به‌خصوص تری‌گلیسیریدها و فسفولیپیدها می‌شود. همچنین ارتباط بین هورمون‌های تیروئیدی، لیپیدها و سن توسط مطالعه‌ای در جمعیت زنان مسن مشخص شده است (۱۱)، در این پژوهش نشان داده شد که سطح بالای TSH در ۹۷۰۴ زن مسن سفیدپوست با تغییرات آسیب‌رسان لیپیدهای سرمی مرتبط است، که این حالت افزایش نابهنجاری‌های لیپیدی را در پی داشته است.

بعضی از مطالعات ارتباط بین سطوح پایین T_3 با افزایش مرگ و میر در بیماران قلبی را مورد اشاره قرار داده و تأکید کرده‌اند که سطوح پایین T_3 با میزان شدت بیماری قلبی و افزایش میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی ارتباط دارد (۱۲ و ۱۳). به‌عنوان نمونه در پژوهشی مشخص شده است که FT_3 مهم‌ترین عامل غیروابسته مرگ و میر در بیماران با نارسایی قلبی می‌باشد (۱۲). همچنین در مطالعه‌ای دیگر مشخص شد که میزان T_3 در بیماران مبتلا به آنفارکتوس حاد دارای سابقه عارضه قلبی بسیار پایین‌تر از بیمارانی با آنفارکتوس حاد بدون سابقه عارضه قلبی می‌باشد (۳ و ۱۳).

با توجه به موارد ذکرشده و تأثیر سطوح سرمی

گروه‌های زنان و مردان به‌طور مجزا در جداول ۲-۴ نشان داده شده است. یک رابطه منفی معناداری بین سطح سرمی T4 با TG و VLDL در کل جمعیت مورد مطالعه و در گروه زنان یک رابطه منفی بین سطح سرمی T4 با VLDL و یک رابطه منفی بین سطح سرمی TSH با LDL-C و در گروه مردان یک رابطه منفی بین سطح سرمی T4 با کلسترول دیده شد.

نفر زن (۷۰/۵٪) شرکت داده شد. خصوصیات جمعیت‌شناختی جمعیت مورد مطالعه، سطوح سرمی هورمون‌های تیروئیدی و سطوح لیپیدی در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین سطح سرمی کلسترول و LDL-C در گروه زنان به‌طور معناداری بیشتر از گروه مردان بود. همبستگی بین سطوح هورمون‌های تیروئیدی با سطح سرمی لیپیدهای سرم در کل جمعیت مورد مطالعه و در

جدول ۱- مقایسه میانگین مقادیر متغیرها بر حسب جنس

P	کل جمعیت مورد مطالعه (۲۰۰)	زن (۱۴۱)	مرد (۵۹)	متغیر Mean±SD
۰/۳۳	۱/۳۹±۰/۵۸	۱/۴۳±۰/۶۵	۱/۳۳±۰/۴۳	تری‌یدوتیرونین (T ₃) ng/mL
۰/۱۲	۸/۴۸±۱/۸۹	۸/۶۲±۱/۶۴	۸/۱۷±۱/۶۴	تراایدوتیرونین (T ₄) μg/dL
۰/۵	۳/۳۹±۴/۳۸	۳/۵۳±۴/۴۹	۳/۰۸±۴/۱۳	هورمون محرک غده تیروئید (TSH) mIU/L
۰/۰۳۳	۱۸۴/۵۳±۴۳/۲۵	۱۸۸/۸±۴۰/۲	۱۷۴/۵±۴۸/۸	کلسترول mg/dL
۰/۴۳	۱۵۳/۲۶±۸۷/۵۲	۱۵۰±۷۷/۵	۱۶۰/۸±۱۰۸/۳	تری‌گلیسرید (TG) mg/dL
<۰/۰۰۱	۴۴/۳۷±۱۱/۴۲	۴۶/۷±۱۱/۸	۳۹/۸±۹/۲	لیپوپروتئین با دانسیته زیاد (HDL) mg/dL
۰/۳۹	۱۰۷/۵۹±۳۸/۲۶	۱۱۰/۵۹±۳۸/۱	۱۰۳/۱±۳۸/۵	لیپوپروتئین با دانسیته کم (LDL) mg/dL
۳۱/۲±۱۷/۱	۳۱/۹۴±۱۹/۳۱	۳۱/۲±۱۷/۱	۳۳/۵±۲۳/۴	لیپوپروتئین با دانسیته بسیار کم (VLDL) mg/dL

جدول ۲- همبستگی بین سطوح سرمی هورمون‌های تیروئیدی T₄, T₃ و TSH با اجزای پروفایل لیپیدی در کل جمعیت مورد مطالعه خطی ضریب

همبستگی پیرسون (R) مربوط به متغیرهای مورد مطالعه

هورمون			اجزای لیپیدی سرم
هورمون محرک غده تیروئید (TSH)	تراایدوتیرونین (T ₄)	تری‌یدوتیرونین (T ₃)	
r=۰/۰۲۴, P=۰/۷۴	r=-۰/۱۲۸, P=۰/۰۷	r=-۰/۳۴۰, P=۰/۶۴	کلسترول
r=۰/۰۷۶, P=۰/۲۸	r=-۰/۱۸۲, P=۰/۰۱	r=-۰/۰۵, P=۰/۴۸	تری‌گلیسرید (TG)
r=۰/۰۲۲, P=۰/۷۸	r=-۰/۰۷۳, P=۰/۳۶	r=۰/۰۱۳, P=۰/۸۷	لیپوپروتئین با دانسیته زیاد (HDL)
r=۰/۰۰۱, P=۰/۰۹	r=-۰/۱۰۴, P=۰/۰۷	r=۰/۰۴۱, P=۰/۰۶	لیپوپروتئین با دانسیته کم (LDL)
r=۰/۰۶۴, P=۰/۴۳	r=-۰/۲۱, P=۰/۰۰۹	r=-۰/۰۸۶, P=۰/۲۹	لیپوپروتئین با دانسیته بسیار کم (VLDL)

r=ضریب همبستگی پیرسون

جدول ۳- همبستگی بین سطوح سرمی هورمون‌های تیروئیدی T₄, T₃ و TSH با اجزای پروفایل لیپیدی در بین گروه زنان

هورمون			اجزای لیپیدی سرم
هورمون محرک غده تیروئید (TSH)	تراایدوتیرونین (T ₄)	تری‌یدوتیرونین (T ₃)	
r=-۰/۰۲۳, P=۰/۰۷	r=-۰/۰۶۴, P=۰/۴۵	r=-۰/۰۱۳, P=۰/۸۸	کلسترول
r=۰/۰۱۶۷, P=۰/۰۴۹	r=-۰/۰۱۶۴, P=۰/۰۵۲	r=-۰/۰۰۶, P=۰/۵۹	تری‌گلیسرید (TG)
r=۰/۰۰۲, P=۰/۸۵	r=-۰/۰۰۹, P=۰/۳۶	r=-۰/۰۰۶, P=۰/۹۵	لیپوپروتئین با دانسیته زیاد (HDL)
r=-۰/۰۰۷۸, P=۰/۰۴۳	r=-۰/۰۰۷۸, P=۰/۴۲	r=۰/۰۵۵, P=۰/۵۷	لیپوپروتئین با دانسیته کم (LDL)
r=-۰/۰۱۶, P=۰/۰۱	r=-۰/۰۲, P=۰/۰۴۶	r=-۰/۰۱, P=۰/۰۳	لیپوپروتئین با دانسیته بسیار کم (VLDL)

r=ضریب همبستگی پیرسون

جدول ۴- همبستگی بین سطوح سرمی هورمون های تیروئیدی T₄, T₃ و TSH با اجزای پروفایل لیپیدی در بین گروه مردان

هورمون			اجزای لیپیدی سرم
هورمون محرک غده تیروئید (TSH)	تترایدوتیرونین (T ₄)	تری یدوتیرونین (T ₃)	
r=-۰/۱, P=۰/۴۴	r=-۰/۳۶, P=۰/۰۰۶	r=-۰/۱۴, P=۰/۲۹	کلسترول (Chole)
r=-۰/۰۸, P=۰/۵۳	r=-۰/۲۲, P=۰/۰۹۵	r=-۰/۰۵۵, P=۰/۶۸	تری گلیسیرید (TG)
r=۰/۱, P=۰/۴۵	r=-۰/۲, P=۰/۱۶	r=-۰/۱۱, P=۰/۴۳	لیپوپروتئین با دانسیته زیاد (HDL)
r=۰/۱۸, P=۰/۱۸	r=-۰/۲۴۸, P=۰/۰۸	r=-۰/۰۵, P=۰/۷	لیپوپروتئین با دانسیته کم (LDL)
r=-۰/۰۸۵, P=۰/۵۵	r=-۰/۲۶, P=۰/۰۷	r=-۰/۰۴, P=۰/۷۸	لیپوپروتئین با دانسیته بسیار کم (VLDL)

r=ضریب همبستگی پیرسون

بحث

بالای ۷۰ سال بوده است حال آن که پژوهش حاضر ما جمعیتی با میانگین سنی ۳۸/۲۹±۱۴/۴۱ را در بر می گیرد و همان طور که کتب مرجع اعلام می دارند میزان لیپیدها به خصوص کلسترول و تری گلیسیرید در افراد با سن بالا بیشتر از افراد با سن پایین است. پژوهش حاضر و مطالعه های Maugeri و همکاران، Geul و همکاران و Al-Tonsi و همکاران به طور مشترک هیچ گونه ارتباط بین TSH با لیپیدهای مختلف را معنادار اعلام نمی کند (۷، ۸ و ۱۴). در مطالعات Erem و همکاران (۱۵)، Wiseman و همکاران (۶)، Mya و همکاران (۵) و Engler و همکاران (۱۶) این نتیجه مشترک به دست آمد که یک همبستگی مثبت بین HDL و T₃ و T₄ وجود دارد و این نتیجه مغایر با یافته های پژوهش حال حاضر است چون در مطالعه حاضر، ارتباط معناداری وجود ندارد، اما از این نظر که بین HDL و T₃ و T₄ یک همبستگی مثبت نه منفی وجود دارد با نتایج مطالعات مذکور مطابقت دارد. در مطالعه عزیزی و همکاران (۱۷) در سال ۱۳۸۳ در جمعیت ۲۵۰ نفری از جامعه شهری تهران با ۴۴/۸ درصد زن و ۵۵/۲ درصد مرد و میانگین سنی ۵۹/۳±۶/۵ (جمعیت بالای ۵۰ سال) به این نتیجه رسیدند که سطح T₃ با عوامل خطر ساز بیماری های قلبی-عروقی (کلسترول، تری گلیسیرید، HDL، LDL و VLDL) رابطه معناداری وجود ندارد که با نتیجه مطالعه حاضر مطابقت دارد.

یافته های این پژوهش تأکید می کند که برخی از هورمون های غده تیروئید بر روی میزان لیپیدها تأثیر دارد و این تأثیر می تواند بر اثر دخالت هورمون های تیروئیدی در متابولیسم لیپیدهای مختلف در بدن باشد. در پژوهش حاضر یک رابطه منفی معناداری بین سطح سرمی T₄ با TG و VLDL در کل جمعیت مورد مطالعه مشاهده شد. در گروه زنان یک رابطه منفی بین سطح سرمی T₄ با VLDL و یک رابطه منفی بین سطح سرمی TSH با LDL-C دیده شد. در گروه مردان نیز یک رابطه منفی بین سطح سرمی T₄ با کلسترول دیده شد. پژوهشی که در سال ۱۹۹۹ توسط Maugeri و همکاران بر روی ۱۶۵ بیمار شامل ۷۸ مرد و ۸۷ زن انجام شد برخی نتایج پژوهش حال حاضر را تأیید می کند اما با بعضی دیگر از نتایج متناقض است (۱۴). به طور مثال: این نتیجه در پژوهش حال حاضر که همبستگی منفی بین T₄ با تری گلیسیرید و VLDL را مورد تأکید قرار می دهد با پژوهش مذکور هم خوانی دارد اما عدم همبستگی بین T₃ و T₄ با برخی دیگر از لیپیدها مورد تأیید پژوهش مذکور نیست. مثلاً پژوهش Maugeri و همکاران نوعی همبستگی بین T₃ و T₄ با کلسترول را نتیجه می گیرد حال آن که با پژوهش حال حاضر مغایرت دارد چون هیچ ارتباط معنادار بین T₃ و T₄ با کلسترول معنادار دیده نشد، شاید دلیل این اختلاف در این باشد که جمعیت پژوهش مذکور افراد

نتیجه گیری

در جمعیت شهر کرمانشاه بین سطوح سرمی T_4 با تری‌گلیسیرید و VLDL همچنین با کلسترول در مردان و با VLDL در زنان همبستگی منفی معناداری دیده شد. نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهاد می‌کند که کاهش سطح سرمی T_4 می‌تواند به‌عنوان یک عامل خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی در جمعیت شهر کرمانشاه مدنظر قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کارکنان و مسئولان آزمایشگاه‌های رفرانس و کلینیک ویژه کرمانشاه که بدون هیچ چشم‌داشتی با این طرح همکاری کردند و اطلاعات بیماران را در اختیار این طرح نهادند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

1. Santi A, Duarte MM, de Menezes CC, Loro VL. Association of lipids with oxidative stress biomarkers in subclinical hypothyroidism. *Int J Endocrinol*. 2012;2012:856359.
2. Bremner AP, Feddema P, Leedman PJ, Brown SJ, Beilby JP. Age-related changes in thyroid function: a longitudinal study of a community-based cohort. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97:1554-62.
3. Yang L, Zou J, Zhang M, Xu H, Qi W, Gao L, et al. The relationship between thyroid stimulating hormone within the reference range and coronary artery disease: impact of age. *Endocr J*. 2013;60(6):773-9.
4. Becerra A, Bellido D, Luengo A, Piédrola G, De Luis DA. Lipoprotein(a) and other lipoproteins in hypothyroid patients before and after thyroid replacement therapy. *Clin Nutr*. 1999;18(5):319-22.
5. Wiseman SA, Powell JT, Humphries SE, Press M. The magnitude of the hypercholesterolemia of hypothyroidism is associated with variation in the low density lipoprotein receptor gene. *J Clin Endocrinol Metab*. 1993;77:108-12.
6. Mya MM, Aronow WS. Subclinical hypothyroidism is associated with coronary artery disease in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57(10):M658-9.
7. Geul KW, van Sluisveld IL, Grobbee DE, Docter R, de Bruyn AM, Hooykaas H, et al. The importance of thyroid microsomal antibodies in the development of elevated serum TSH in middle-aged women: associations with serum lipids. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 1993;39(3):275-80.
8. Al-Tonsi AA, Abdel-Gayoum AA, Saad M. The secondary dyslipidemia and deranged serum phosphate concentration in thyroid disorders. *Exp Mol Pathol*. 2004;76(2):182-7.
9. Pamplona R, Portero-Otín M, Ruiz C, Bellmunt MJ, Requena JR, Thorpe SR, et al. Thyroid status modulates glycoxidative and lipoxidative modification of tissue proteins. *Free Radic Biol Med*. 1999;27(7-8):901-10.
10. Tao KC, Shiu SW, Kung AW. Effect of thyroid dysfunction on high-density lipoprotein subfraction metabolism: roles of hepatic lipase and cholesteryl ester transfer protein. *J Clin Endocrinol Metab*. 1998;83:2921-4.
11. Bauer DC, Ettinger B, Browner WS. Thyroid functions and serum lipids in older women: a population-based study. *Am J Med*. 1998;104:546-51.
12. Iervasi G, Pingitore A, Landi P, Raciti M, Ripoli A, Scarlattini M, et al. low-T3 syndrome: a strong prognostic predictor of death in patients with heart disease. *Circulation*. 2003; 11:107(5): 708-13.
13. Pavlou HN, Kliridis PA, Panagiotopoulos AA, Goritsas CP, Vassilakos PJ. Euthyroid sick syndrome in acute ischemic syndrome. *Angiology*. 2002;53(6):699-707.
14. Maugeri D, Santangelo A, Barbagallo P, Bonanno MR, Malaguarnera M, Rizza I, et al. Thyroid hormones and lipid metabolism in a group of patients over seventy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 1999;3(5):211-6.
15. Erem C, Değer O, Bostan M, Orem A, Sönmez M, Ulusoy S, et al. Plasma lipoprotein (a) concentrations in hypothyroid, euthyroid and hyperthyroid subjects. *Acta Cardiol*. 1999;54(2):77-81.
16. Engler H, Riesen WF. Effect of thyroid hormones on Lp(a) and lipid metabolism. *Clin Chem Lab Med*. 1998; 36: 731-5.
17. Hosseini R, Heydarian C, Mirmiran P, Azizi F. Relationship between level of T3 and cardiovascular risk factors in Tehran Lipid and Glucose Study, *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2004; 6 (4): 275-282.