

اثر ماده حاجب آنژیوگرافی عروق کرونر بر عملکرد تیروئید

دکتر مهرعلی رحیمی*

چکیده:

سابقه و هدف: در جریان آنژیوگرافی عروق کرونر مقدار زیادی ید به صورت ترکیب با مواد حاجب وارد بدن می‌شود که می‌تواند در صورت وجود کانون‌های خودکار در تیروئید باعث بروز پرکاری تیروئید شود و این حالت در افراد با بیماری عروق کرونر می‌تواند خطر ساز باشد. به همین دلیل این تحقیق باهدف تعیین اثر ماده حاجب مورد استفاده در آنژیوگرافی عروق کرونر بر عملکرد تیروئید بیماران مراجعه کننده به مرکز آموزشی درمانی و تحقیقاتی قلب امام علی (ع) کرمانشاه در سال 1381 انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: پژوهش به روش کارآزمایی بالینی انجام شد. از بین بیمارانی که به منظور آنژیوگرافی عروق کرونر به مرکز آموزشی درمانی و تحقیقاتی امام علی (ع) مراجعه کرده بودند و از داروهای یددار یا داروهای مؤثر بر عملکرد تیروئید استفاده نکرده بودند، تعداد 80 نفر به صورت در دسترس انتخاب شدند. ابتدا از بیماران شرح حال و معاینه فیزیکی دقیق به عمل آمد و از نظر وجود گواتر طبق برنامه WHO طبقه‌بندی شدند. از این افراد قبل از آنژیوگرافی و چهار هفته بعد از آن آزمایش‌های مربوط به عملکرد تیروئید به عمل آمد. کلیه بیمارانی که قبل از آنژیوگرافی دارای علائم هیپرتیروئیدی یا هیپرتیروئیدی بودند، از مطالعه خارج شدند. متوسط ید موجود در محلول مورد استفاده 375 mg/cc بود (گرافین 16%). برای تحلیل داده‌ها از آزمون تی زوج استفاده گردید.

یافته‌ها: در این پژوهش از 80 بیمار مورد مطالعه 4 بیمار به علت اختلال عملکرد تیروئید قبل از آنژیوگرافی از مطالعه حذف و از 76 بیمار باقی‌مانده (شامل 29 نفر زن و 47 نفر مرد) 13 بیمار (17/1 درصد) دچار هیپرتیروئیدی شدند که از این تعداد 61/53 درصد هیپرتیروئیدی واضح و بقیه هیپرتیروئیدی تحت بالینی داشتند. 7 نفر این بیماران زن و 6 نفر مرد بودند. به عبارت دیگر 24/1 درصد زنان و 12/8 درصد مردان دچار هیپرتیروئیدی شدند. علاوه بر این از این 13 بیمار 7 نفر سن بالاتر از 60 سال و بقیه مساوی یا کمتر از 60 سال داشتند. همچنین 77 درصد از 13 بیمار مذکور بیشتر از 70cc از ماده حاجب یددار دریافت نموده بودند.

بحث: آنژیوگرافی عروق کرونر با مواد حاجب یددار اثر قابل توجهی بر آزمون عملکرد تیروئید دارد و در چند هفته اول بعد از آنژیوگرافی می‌تواند باعث پرکاری تیروئید شود که این عارضه در افراد مسن و افرادی که بیماری عروق کرونری دارند، می‌تواند خطر ساز باشد. از این رو باید نسبت به عملکرد تیروئید در بیماران قلبی با سن بالای 60 سال پس از انجام آنژیوگرافی با ماده حاجب یددار دقت بیشتری به عمل آورد.

کلیدواژه‌ها: آنژیوگرافی عروق کرونر، هیپرتیروئیدی، ماده حاجب یددار، کرمانشاه.

«دریافت: 1383/8/19 پذیرش: بهار 1384»

*فوق تخصص غدد درون‌ریز و متابولیسم، استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه.

* عهده دار مکاتبات: کرمانشاه، بلوار شهید بهشتی، بیمارستان طالقانی، تلفن: 0831-8367984.

مقدمه:

نقش اساسی ید در فیزیولوژی تیروئید کاملاً شناخته شده است. این عنصر کمیاب در پوسته زمین 65 درصد وزن لوتیروکسین (T4) و 59 درصد وزن T3 را تشکیل می‌دهد. کمبود آن شایع‌ترین علت گواتر در سرتاسر دنیا محسوب می‌شود و از طرفی در مناطق با سابقه کمبود ید احتمال بروز کانون‌های خودکار تیروئید به خصوص در افراد مسن زیادتر است و در صورتی که این افراد در معرض ید زیادتر قرار بگیرند، ممکن است دچار پرکاری تیروئید شوند (پدیده جاد-بازدو) (1 و 2). بروز پرکاری تیروئید در مناطق با سابقه کمبود ید پس از تجویز ید بین 1 تا 20 درصد گزارش شده است که بروز بیشتر آن (10 تا 20 درصد) در بیماران رخ می‌دهد که تیروئید اتونوم (خودکار) دارند (1) و این حالت به علت گواترهای ندولر (گره‌ای) است و بروز کمتر آن (1 تا 2 درصد) منعکس‌کننده بیماری گریوز تشخیص داده نشده در این جمعیت‌ها می‌باشد (1).

ایران و به‌ویژه استان کرمانشاه از جمله مناطق با سابقه کمبود ید بوده و از نظر وجود گواتر رتبه دوم را در ایران داراست (3)؛ بنابراین احتمال وجود کانون‌های خودکار تیروئید در ساکنان آن زیاد است و در صورتی که این افراد تحت عمل آنژیوگرافی عروق کرونر قرار گیرند، به علت مقدار زیاد ید موجود در مواد حاجب مورد استفاده در آنژیوگرافی (25 تا 35 گرم) که حدود سی‌صدهزار برابر مقدار مورد نیاز روزانه می‌باشد، احتمال اختلال عملکرد تیروئید به صورت پرکاری تیروئید بیشتر می‌شود (4). حال با توجه به خطر زابودن پرکاری تیروئید در افراد

با بیماری عروق کرونر ضرورت انجام این مطالعه احساس می‌شد. بررسی‌های قبلی در کشورهای اروپایی و امریکایی عمدتاً در روی مواد حاجب خوراکی جهت کلوسیستوگرافی بوده است (5 و 6) و کمتر مطالعه‌ای در خصوص مواد حاجب یددار تزریقی که از طریق کلیه دفع می‌شود، صورت گرفته است. در تنها مطالعه مشابهی که در ایران (شیراز) در سال 1378 انجام گرفته، اعلام گردید که آنژیوگرافی عروق کرونر اثر قابل توجهی بر عملکرد تیروئید نداشته، ولی در موارد نادر می‌تواند در چند هفته اول بعد از آنژیوگرافی باعث پرکاری تیروئید شود (7)؛ لذا لازم بود به دلیل تفاوت شیوع گواتر در دو منطقه (شیوع گواتر در کرمانشاه 10 درصد بیشتر از شیراز می‌باشد)، این مطالعه نیز در استان کرمانشاه که از مناطق گواتر خیز کشور است، انجام شود.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی در روی بیماران که برای انجام آنژیوگرافی عروق کرونر به مرکز آموزشی درمانی و تحقیقاتی قلب امام علی (ع) کرمانشاه در سال 1380 مراجعه کرده بودند، صورت پذیرفت. حجم نمونه 80 نفر تعیین شد و به صورت در دسترس انتخاب شدند. ابتدا از بیماران شرح حال گرفته شد و معاینه فیزیکی دقیق به عمل آمد و از نظر وجود گواتر طبق برنامه WHO طبقه‌بندی شدند. تمام بیماران که سابقه هیپرتیروئیدی یا هیپوتیروئیدی مصرف داروهای یددار یا داروهای مؤثر بر عملکرد تیروئید داشتند، از مطالعه حذف گردیدند و در نهایت

درصد درجه II داشتند. هیچ کدام از بیماران در معاینه فیزیکی تیروئید با گره قابل لمس نداشتند. در این مطالعه 27 نفر از بیماران تحت بررسی سن بیش از 60 سال و 49 نفر سن مساوی یا کمتر از 60 سال داشتند. همچنین 49 نفر از این بیماران 70 cc یا کمتر و بقیه (27 نفر) بیش از 70cc ماده حاجب رادیوگرافی یددار دریافت نموده بودند (در هر یک سی سی آن 375 mg ید وجود دارد). این پژوهش مبین آن است که میانگین تغییرات مقادیر FT41, TT4, TT3 و TSH قبل و بعد از آنژیوگرافی عروق کرونر تفاوت معناداری داشته است ($P < 0/05$) (جدول 1). 17/1 درصد (13 نفر) بیماران مورد مطالعه 4 هفته بعد از آنژیوگرافی عروق کرونر دچار پرکاری تیروئید شدند که از این تعداد 61/54 درصد پرکاری تیروئید واضح (overt hyperthyroidism) و 38/46 درصد پرکاری تیروئید تحت بالینی (subclinical hyperthyroidism) داشتند. 69/23 درصد (9 نفر) بیماران مبتلا به گواتر بودند. ولی در هیچ کدام گره

76 نفر مورد مطالعه قرار گرفتند. از این بیماران نمونه خون قبل و چهار هفته بعد از آنژیوگرافی جهت آزمون های عملکرد تیروئید در حالت ناشتا گرفته شد و در یک آزمایشگاه و با روش رادیوایمینوآسی (RIA) اندازه گیری به عمل آمد. ماده حاجب مورد استفاده گرافین 16 درصد بوده است که میزان ید آن 370mg/cc (Diatriz oate meglunium sodan) است. برای تحلیل داده ها از آزمون تی زوج استفاده گردید.

یافته ها:

از مجموع 76 بیماری که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند، 29 نفر زن و 47 نفر مرد بودند. متوسط سن بیماران 59 سال بود (دامنه 33 تا 75 سال). 84/21 درصد بیماران گواتر داشتند که سهم زنان 35/94 و سهم مردان 64/6 درصد بود. شایع ترین درجه گواتر در هر دو جنس درجه IA (53 درصد) بود. 40/6 درصد بیماران گواتر درجه IB و 6/25

جدول 1- توزیع پارامترهای مربوط به آزمایش های عملکرد تیروئید قبل و بعد از آنژیوگرافی عروق کرونر در بیماران مراجعه کننده به

بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه در سال 1381.

P-Value	بعد از آنژیوگرافی	قبل از آنژیوگرافی	آنژیوگرافی عروق کرونر متغیر
0/001	0/83±0/81	1/86±1/25	(IRMA)TSH
0/001	141/30± 59 /54	112/31±27/18	(RIA)T4
0/01	1/84±0/66	1/63±0/81	(RIA)T3
(NS)	29/50±2/1	29/75±1/82	(%)T3RU
0/002	42/13±19/2	33/68±9/61	FT4I
(NS)	53/50±22/30	49/21±10/62	FT3I

قابل لمس در معاینه دیده نشد. از نظر جنسیت 7 نفر از این بیماران زن و 6 نفر مرد بودند. به عبارت دیگر 24/1 درصد در جمعیت زنان و 12/8 درصد مردان دچار پرکاری تیروئید شدند. همچنین از این 13 بیمار، 7 نفر سن بالاتر از 60 سال و 6 نفر کمتر از 60 سال داشتند. 84/61 درصد از 13 بیمار مذکور بیش از 70cc از ماده حاجب یددار و بقیه کمتر از 70cc دریافت نموده بودند. 6 ماه بعد از انجام آنژیوگرافی عروق کرونر 13 بیمار مذکور (خارج از اهداف مطالعه) مراجعه نمودند که در همه بیماران به استثنای 3 نفر عملکرد تیروئید طبیعی شده بود و این سه بیمار هیچ گونه علائم بالینی نداشتند و تنها اختلال عملکرد تیروئید به صورت پرکاری تحت بالینی تیروئید بود.

بحث :

هیپر تیروئیدی ناشی از ید (IIH) در مناطق با کمبود ید از 1-20 درصد گزارش شده است که بروز بیشتر آن (10 تا 20 درصد) در بیماران دیده می شود که کانون های خودکار تیروئید در آنها وجود دارد (پدیده جاد- باز دو) (1) و شانس بروز این کانون ها و بنابراین بروز پرکاری تیروئید ناشی از ید در نواحی با سابقه کمبود ید زیادتر است (2 و 7). در حال حاضر مواد حاجب رادیوگرافی و داروی ضد آریتمی آمیودارون شایع ترین منابع مقادیر زیادی ید در دنیا محسوب می شوند (8) و افراد با سابقه گواتر ناشی از کمبود ید به ویژه افراد مسن در صورتی که در معرض ناگهانی این مواد قرار گیرند، ممکن است

باعث پرکاری تیروئید شوند (9). علت پرکاری تیروئید ناشی از ید (IIH) شناخته نشده است، اما احتمالاً در بیماران با گواتر دارای کانون های خودکار یا تیروگلوبولین فقیر از نظر ید بیشتر دیده می شوند و پس از قطع مصرف ید تخفیف می یابد (10). نتایج این مطالعه نشان داد که 17/1 درصد (13 نفر) بیماران پس از آنژیوگرافی دچار پرکاری تیروئید شدند که از این تعداد 61/54 درصد پرکاری تیروئید واضح (overt hyperthyroidism) و بقیه نوع تحت بالینی (subclinical hyperthyroidism) داشتند. از این تعداد 69/23 درصد گواتر داشتند و 54 درصد سن بالای 60 سال و 84/61 درصد بیش از 70 cc ماده حاجب رادیوگرافی یددار دریافت نموده بودند. این مطالعه نشان داد که میزان تغییرات مقادیر مقادیر TT3، TT4، FT41 و TSH قبل و بعد از آنژیوگرافی عروق کرونر تفاوت معناداری داشتند (جدول 1). نتایج این مطالعه با مطالعه Martin و همکاران همخوانی دارد. در گزارش ایشان از استرالیا 7 نفر از 28 بیماری که تحت آنژیوگرافی و پیلوگرافی وسی تی اسکن با استفاده از یوروگرافین قرار گرفته بودند، در عرض 4 هفته دچار پرکاری تیروئید شدند که چهار نفر از این بیماران گواتر گره ای داشتند (9). در مطالعه دیگر که توسط Steidle و همکاران در آلمان انجام شد، 28 درصد از بیمارانی که گواتر اندمیک داشتند، بعد از انجام کولوسیستوگرافی در عرض 4 هفته دچار پرکاری تیروئید شدند (11). وی همچنین در مطالعه ای دیگر گزارش نمود که در بعضی از نواحی اروپا تا 15 درصد موارد پرکاری تیروئید در نتیجه استفاده از مواد حاجب یددار ایجاد شده است (12). این

چون سونوگرافی بهترین روش تعیین اندازه و نشانه دقیق منتشر یا گره‌ای بودن تیروئید می‌باشد، شاید بیمارانی که در معاینه فیزیکی تیروئید نرمال داشتند و یا گره‌ای در آن‌ها لمس نشد و دچار پرکاری تیروئید شدند، در سونوگرافی تیروئید مرفولوژی غیرطبیعی می‌داشتند. البته بروز پرکاری تیروئید در بیماران بدون گواتر می‌تواند به صورت اتفاقی و بدون ارتباط با مصرف ماده حاجب باشد، اما طبیعی شدن عملکرد تیروئید پس از 6 ماه از آنژیوگرافی تاحدودی فرضیه مذکور را غیرممکن می‌سازد.

مطالعه حاضر با مطالعه‌ای که توسط سوید و همکاران در شیراز انجام شد، همخوانی ندارد. در مطالعه شیراز تنها یک مورد پرکاری تیروئید گزارش شد (15) که به نظر می‌رسد این تفاوت ناشی از وضعیت شیوع گواتر اندمیک در دو منطقه باشد که در منطقه مورد مطالعه حاضر رتبه بالاتری داراست (3). همچنین مطالعه حاضر با مطالعه Kleinman در آلمان (16) و مطالعه Hintze و همکاران (17) همخوانی نداشت. در مطالعه Hintze و همکاران که تحت عنوان خطر تیروتوکسیکوز ناشی از آنژیوگرافی عروق کرونر در روی 788 بیمار غیرانتخابی انجام گرفت، اعلام شد که تنها دو بیمار در عرض 12 هفته بعد از آنژیوگرافی دچار تیروتوکسیکوز شدند که این دو بیمار به گروه پرخطر (مثل سن بالا و داشتن گواتر و TSH پایین) تعلق نداشتند (17). گرچه شیوع تیروتوکسیکوز در مطالعه ایشان نسبت به مطالعه حاضر پایین تر بود، اما از جهتی دارای پیامی بود که اولاً بررسی عملکرد تیروئید پس از 12 هفته از آنژیوگرافی عروق کرونر انجام گرفته بود که در این

مطالعات تأییدکننده مطالعه حاضر می‌باشد. Grehns در مطالعه خود در روی 119 بیمار در یک منطقه اندمیک نشان داد که 27/9 درصد از بیماران به دنبال کولوسیستوگرافی و 15/1 درصد بیماران پس از آنژیوگرافی عروق کرونر دچار پرکاری تیروئید شدند (13) که نتایج گزارش ایشان با مطالعه حاضر مطابقت دارد و علت کم بودن پرکاری تیروئید ناشی از آنژیوگرافی در مطالعه فوق و مطالعه ما نسبت به کولوسیستوگرافی را دفع سریع ماده حاجب در نوع تزریقی (آنژیوگرافی) از کلیه‌ها ذکر می‌کنند؛ چون در این حالت فرصت کمتری برای آزاد شدن ید در بدن وجود دارد، در حالی که در کولوسیستوگرافی با ماده حاجب خوراکی (Iodate)، این فرصت بیشتر است و تا 42 روز پس از مصرف آن سطح ید آزاد سرم بیش از میزان طبیعی است، ولی این میزان در آنژیوگرافی حدود 7 روز است (4). با توجه به مراتب فوق و مطالعه حاضر این گونه به نظر می‌رسد که آنژیوگرافی عروق کرونر در مناطق اندمیک اثر قابل توجهی بر سطح هورمون‌های تیروئید در چند هفته اول دارد. در یک مطالعه گذشته‌نگر توسط Fassbender در آلمان نشان داده شد که پارامترهای عملکرد تیروئید بعد از آنژیوگرافی به طور معناداری تغییر می‌کند که تغییرات مذکور به وضعیت اتوانتی‌آبادی تیروئید و میزان ماده حاجب مورد استفاده وابسته نبود، اما به مورفولوژی تیروئید بستگی داشت (مثل اندازه تیروئید، منتشر بودن یا گره‌ای بودن گواتر در سونوگرافی) (14) این مطالعه تأییدکننده مطالعه حاضر است. در مطالعه ما از سونوگرافی جهت بررسی شیوع گواتر استفاده نشد و

مدت سطح ید سرم کاهش می‌یابد و در نتیجه در صورت ایجاد تیروتوکسیکوز موقتی در این مدت بهبود می‌یابد، ثانیاً از نظر نداشتن گواتر در 5 نفر از بیماران و سن کمتر از 60 سال در 6 نفر از بیماران با مطالعه حاضر همخوانی داشت.

در مجموع با توجه به نتایج مطالعه اخیر و بعضی از مطالعات دیگر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از مواد حاجب یددار از جمله در آنژیوگرافی عروق کرونر در مناطق با سابقه کمبود ید و گواتر اندمیک می‌تواند تأثیرات قابل توجهی در عملکرد تیروئید در چند هفته اول پس از آنژیوگرافی داشته باشد. همچنین رخداد پرکاری تیروئید به خصوص در افراد مسن و افرادی که زمینه بیماری قبلی دارند، می‌تواند خطرناک باشد، به گونه‌ای که در بعضی مطالعات توصیه به پیشگیری با داروی آنتی‌تیروئید شده است (18)؛ لذا شیوع 17/1 درصدی پرکاری تیروئید در مطالعه حاضر لزوم توجه صاحب‌نظران را به تیروتوکسیکوز ناشی از ید (IIT) در چند هفته اول پس از آنژیوگرافی به خصوص در افراد مسن و افراد

دارای گواتر دوچندان می‌کند. البته یافته‌های این مطالعه قابل تعمیم به بیمارانی که سابقه قبلی پرکاری تیروئید (بیماری گریوز) و گواتر گره‌ای دارند، نمی‌باشد و پیشنهاد می‌گردد در خصوص این دسته از بیماران مطالعات دیگری انجام شود. به طور کلی مطالعه حاضر نشان داد که اولاً: آنژیوگرافی عروق کرونر تأثیرات قابل توجهی در هورمون‌های تیروئیدی می‌تواند داشته باشد و عمده این تأثیرات در چند هفته اول بعد از آنژیوگرافی می‌باشد؛ ثانیاً: افراد مسن و افراد دارای گواتر نسبت به اختلال عملکرد تیروئید پس از آنژیوگرافی عروق کرونری بیشتر مستعد می‌باشند؛ ثالثاً: خطر اختلال عملکرد تیروئید با افزایش مقادیر ید دریافتی و ناگهانی ارتباط معناداری دارد. در نهایت مطالعه حاضر نشان داد در خصوص بیمارانی که تحت آنژیوگرافی عروق کرونر قرار می‌گیرند، باید در چند هفته اول پس از آنژیوگرافی نسبت به افراد مسن و افرادی که گواتر دارند و ید بیشتری دریافت می‌کنند، توجه بیشتری نمود.

References:

1. Kutzin H, Modler C, Buschsieweke U. Iodine kinetics in facultative hyperthyroidism. J Mol Med 1980; 4:75.
2. Vidor GI, Stewart J, Wall J, et al. Pathogenesis of iodide induced thyrotoxicosis in Northern-2 Tasmania. J Clin Endocrinol Metab 1973; 37:901-909.
3. عزیزی فریدون، حاتمی حسین، جانقربانی محسن. اپیدمیولوژی کنترل بیماری‌های شایع در ایران مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز دانشگاه شهیدبهشتی. ویرایش دوم؛ تهران: نشراشتیاق، سال 1379، صفحه 82-97.
4. Burgi H, Wimpfmer C, Burger A. Changes of circulating thyroxine, triiodothyroxine and reverse triiodothyronine after radiographic contrast agents. J Clin Endocrinol Metab 1976, 43:1203-1210.

5. Beng CG, Wellby ML, Symons RG. The effect of ipodate on the serum iodothyronine pattern-5 in normal subjects. *Acta Endocrinologica* 1980; 93: 175-178.
6. Wu SY, Chopra IJ, Solomon DH, Bennet LR. Changes in circulating iodothyronines in euthyroid and hyperthyroid subjects given ipodate. *J Clin Endocrinol Metab* 1978; 46:691-697.
7. Hurley JR. Thyroid disease in the elderly. *Med Clin North Am* 1983; 67:497-516.
8. Henzen C, Buess M, Brander L. Iodine- induced hyper thyroidism. *schweiz Med wochenschr* 1999; 129(17):658-64.
9. Martin FIR, Trss BW, Colman PG. Iodine induced hyperthyroidism due to non-ionic contrast radiography in the elderly. *Am J Med* 1993; 95:78-82.
10. Rajatanavin R; SaFran M; Stoller WA; Mordes JP; Braverman LE. Iodin- induced hyperthyroidism. *Am J Med* 1984; 77(2):378-84.
11. Steidle B, Grehn S, Seif FJ. Iodine induced hyperthyroidism after contrast agent. *Dtsch Med Wochenschr* 1977; 104: 1435-38.
12. Steidle B. Iodine induced thyrotoxicosis after contrast media: animal experimental and clinical studies. *Fortschr Geb Rontgenstrahlen Nuklear Med Ergan Zungsbd* 1989; 128:6-14.
13. Grehn S, Stedle B, Seif J. Change in thyroid function iodine- containing contrast administration in Patients in an endemic goiter area. *ROFO Forscher Geb Rontgenstr Nuklermed* 1981; 135(2):151-6.
14. Fassbender WJ, Schluter S, Stracke H, Bretzel RG, Waasw T, Ilmanns H. Thyroid function after iodine-continuing contrast agent administration in Coronary angiography. *Z Kardior* 2001; 90(10): 751-90.
۱۵. سوید محمود، زمانی جلال، ریاضی محمدرضا. اثر آنژیوگرافی عروق کرونر بر عملکرد تیروئید. *مجله غدد درونریز متابولیسم ایران*، سال اول شماره 4؛ سال 1378، صفحه 263-267.
16. Kleinmann RE, Sternathal E, Stobin O, Bravermann LE. Cardiac catheterization dye does not affect serum thyroid hormone concentrations or thyotropin secretion. *Clin Res* 1981; 29:294-299.
17. Hintze G, Blombach O, Fink H, Burkhardt Kobberlingj. Risk of iodine-induced thyrotoxin after coronary angiography. *Eur J Endocrinol* 1999; 140(3):264-7.
18. Fritzche H, Benzer W, Furlan W, Hammerle D, Langsteger W, Weiss P. Prevention of iodine-induced hyperthyroidism after coronary angiography. *Acta Med Austriaca* 1993; 20(1-2):13-7.