مقاله تحقیقی

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل
سال ۱۳۹۹، دوره ۲۲، صفحه ۱۷۴-۱۶۹

بررسی تغییرات چشمی در بیماران تیروئیدی

سعید رحمنی (PhD)[۱]، هاجر عزیزی (MSc)[۲*]، علیرضا اکبرزاده باغبان (PhD)[۳]، هاله کنگری (PhD)[۱]، محمد قاسمی برومند (MD)[۱]

۱-گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲-کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳-مرکز تحقیقات پروتئومیکس، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت: ۹۸/۸/۴، اصلاح: ۹۸/۱۰/۲۴، پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۵

خلاصه

سابقه و هدف: بیماری چشمی تیروئیدی یک عارضه شایع مرتبط با بیماری گریوز و پرکاری تیروئید می باشد که در موارد شدید خطر از بین رفتن دید به صورت برگشت ناپذیر نیز وجود دارد. هدف از این مطالعه مقایسه وضعیت حدت بینایی، عیوب انکساری، پروپتوزیس و انحراف چشمی این بیماران با افراد سالم می باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه هم گروهی تاریخی بر روی ۶۵ بیمار چشمی تیروئیدی و ۶۵ فرد سالم انجام شد. بیماران در دامنه سنی ۲۴ تا ۶۰ سال با سابقه بیماری تیروئید و افراد سالم از مراجعه کنندگان به درمانگاه چشم که فاقد بیماری تیروئید بودند انتخاب شدند. پروپتوزیس چشم بیماران با اگزوفتالمومتر نوع هلتر و حدت بینایی بیماران با روش اسنلن اندازه گیری شد. جهت تعیین عیوب انکساری بیماران از اتورفرکتومتر استفاده شد.

یافته‌ها: از ۶۵ بیمار مورد مطالعه ۵۳ نفر (۸۱/۵٪) مرد و ۱۲ نفر (۱۸/۵٪) زن بودند. عیب انکساری اسفر در افراد بیمار و سالم به ترتیب ۲/۴۴±۰/۸۵- دیوپتر و ۱/۲۶±۰/۴۶- دیوپتر بود. میانگین حدت بینایی در گروه بیمار و سالم به ترتیب ۰/۱۳±۰/۹۱ و ۰/۰۸±۰/۹۶ در واحد اسنلن بود ($p\leq$۰/۰۰۰۱). میانگین پروپتوزیس چشم در افراد بیمار و سالم به ترتیب ۲/۵۵±۱۷/۷ میلی متر و ۱/۸۶±۱۶/۰۵ میلی متر بود ($p\leq$۰/۰۰۰۱). میانگین آستیگماتیسم کل چشم در افراد بیمار و سالم به ترتیب ۱/۱۹±۱/۱۱- دیوپتر و ۰/۶۶±۰/۶- دیوپتر بود ($p\leq$۰/۰۰۰۱).

نتیجه گیری: بالاتر بودن آستیگماتیسم و پروپتوزیس و کاهش حدت بینایی در بیماران تیروئیدی نسبت به افراد سالم نشان دهنده تاثیر بیماری تیروئید بر روی چشم بیماران می باشد.

واژه‌های کلیدی: بیماری تیروئید، عیوب انکساری، حدت بینایی.

مقدمه

بیماری چشمی تیروئیدی یک عارضه شایع مرتبط با بیماری گریوز و پرکاری تیروئید می باشد (۲و۱). این بیماری در ۵۰-۲۵ درصد از بیماران با بیماری گریوز اتفاق می افتد (۴و۳)، هر چند که ممکن است در افراد با کم کاری تیروئید نیز دیده شود (۶و۵). با اینکه بیماری چشمی تیروئیدی یک اختلال خودایمنی محسوب می شود ولی پاتوژنز آن کاملاً شناخته شده نیست (۷و۵و۲). این بیماری در زنان نسبت به مردان شایعتر است و بروز آن ۱۶-۲/۹ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در سال گزارش شده است (۸و۱). رترکشن پلک، کموزیس، پروپتوزیس، خشکی چشم در اثر افزایش شکاف پلکی، اکسپوژر کراتوپاتی و اپتیک نوروپاتی از شایعترین تظاهرات بیماری چشمی تیروئیدی می باشند (۱۲-۹و۵ و۱). ضمن اینکه انحراف چشم و دو بینی نیز به دلیل درگیری عضلات خارج چشمی محتمل می باشد (۱۳). عوارض گفته شده تاثیر منفی بر روی کیفیت زندگی این بیماران دارد (۱۴و۱۳) و در موارد شدید خطر از بین رفتن دید به صورت برگشت ناپذیر نیز وجود دارد (۱۵). به نظر می رسد که فیبروبلاست های اربیتال مسئول افزایش حجم بافت نرم در این بیماری و بسیاری از مشکلات فوق باشد (۱۷و۱۶). تاکنون مطالعات محدودی در خصوص بررسی مشکلات چشمی این بیماران در ایران و جهان به انجام رسیده است. لذا با توجه به اهمیت بررسی حدت بینایی و عیوب انکساری در بیماران مبتلا به بیماری چشمی تیروئیدی، هدف از این مطالعه بررسی ۶ ماهه تغییرات پارامترهای چشمی (حدت بینایی، عیوب انکساری، آستیگماتیسم و پروپتوزیس) در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان شهر تکاب و مقایسه آن با افراد سالم می باشد.

مواد و روش ها

این مطالعه هم گروهی تاریخی پس از تصویب توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به شماره IR.SBMU.RETECH.REC.1397.714 بر روی ۶۵ بیمار که با بیماری چشمی تیروئیدی به بیمارستان شهر تکاب مراجعه کرده بودند در مقایسه با

▣ این مقاله حاصل پایان نامه هاجر عزیزی دانشجو رشته اپتومتری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد.

*مسئول مقاله: هاجر عزیزی
آدرس: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، کمیته تحقیقات دانشجویی. تلفن: ۰۲۱-۷۷۵۴۸۸۶۵
E-mail: Hajarazizi1374@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]
[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]

۶۵ فرد سالم انجام شد. بیماران در دامنه سنی ۲۴ تا ۶۰ سال با سابقه بیماری تیروئید به مطالعه وارد و در صورت ابتلا به سایر بیماری های چشمی از مطالعه خارج شدند. افراد سالم از مراجعه کنندگان به درمانگاه چشم که فاقد بیماری تیروئید بودند انتخاب شدند. ابتدا اطلاعات دموگرافیک بیماران شامل سن و جنس و نیز علائم چشمی بیماران ثبت شد. بیرون زدگی چشم (پروپتوزیس) بیماران با اگزوفتالمومتر نوع هلتر (OCULUS, Germany) و حدت بینایی آنها با چارت اسنلن اندازه گیری شد. تعیین عیب انکساری ابجکتیو (اسفر و سیلندر) با یک اتورفرکتومتر (TOPCON, Japan) ارزیابی و در واحد دیوپتر ثبت شد. بهترین حدت بینایی بیماران با حداکثر عدسی های مثبت تعیین شد. جهت ارزیابی انحراف چشمی در فاصله نزدیک (۴۰ سانتیمتر) و دور (۶ متر) با اصلاح دید دور، کاور تست انجام شد و از دو پریزم بار (افقی و عمودی) برای اندازه گیری استفاده و مقدار انحراف به واحد پریزم دیوپتر ثبت شد. آزمایشات مذکور ۲، ۴ و ۶ ماه بعد از اولین معاینه برای افراد بیمار و سالم تکرار شد و در نهایت آخرین معاینه (۶ ماه بعد) مبنای مقایسه افراد بیمار و سالم قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. جهت مقایسه میانگین ها در دو گروه بیمار و سالم از آزمون تی تست مستقل و در بررسی معاینات پیگیری هر گروه از تی تست زوجی استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی دار در نظر گرفته شد.

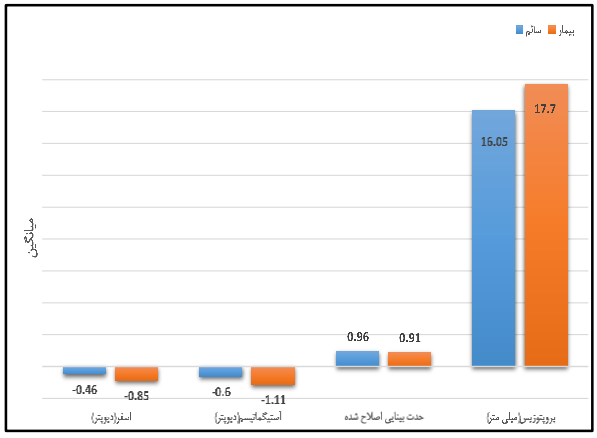
یافته‌ها

از ۶۵ بیمار مورد مطالعه ۵۳ نفر (۸۱/۵٪) مرد و ۱۲ نفر (۱۸/۵٪) زن بودند. سن بیماران شرکت کننده ۶۰-۲۴ سال با میانگین۱۰/۴۸±۴۳/۰۶ سال و افراد سالم با میانگین سنی۹/۸۶±۴۲/۴۴ سال بودند. رتركشن پلک (۵۸/۵٪) و تورم اطراف چشم (۵۳/۸٪) بیشترین فراوانی را در بین عوارض چشمی به خود اختصاص داده بودند. میانگین حدت بینایی چشم راست بیماران در اولین معاینه ۰/۱۱±۰/۹۳ و در گروه سالم ۰/۰۷±۰/۹۶بود که اختلاف آنها از نظر آماری معنی دار نبود، در حالیکه در معاینه آخر میانگین حدت بینایی چشم راست بیماران ۰/۱۳±۰/۹۱ و در گروه سالم ۰/۰۸±۰/۹۶بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۲$). میانگین حدت بینایی چشم چپ بیماران در اولین معاینه ۰/۱۵±۰/۹۱ و در گروه سالم ۰/۰۷±۰/۹۶بود که اختلاف آنها از نظر آماری معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۰۵$) و در معاینه آخر میانگین حدت بینایی چشم چپ بیماران ۰/۱۳±۰/۹۱ و در گروه سالم ۰/۰۷±۰/۹۷ بود که این اختلاف نیز از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۳$).

میانگین بخش اسفر عیب انکساری در اولین معاینه در چشم راست بیماران ۲/۴±۰/۹۶- دیوپتر و در چشم سالم ۱/۱۸±۰/۴۸- دیوپتر بود و در آخرین معاینه چشم راست بیماران ۲/۵۲±۰/۹۲- دیوپتر و در چشم سالم ۱/۱۹±۰/۴۷- دیوپتر بود که این تفاوت ها از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین در چشم چپ بیماران در معاینه اول ۲/۳۷±۰/۸۷- دیوپتر بود در حالیکه در چشم چپ افراد سالم ۱/۳۳±۰/۴۱- دیوپتر بود. در معاینه چهارم مقدار عیب انکساری اسفر در چشم چپ بیماران ۲/۳۶±۰/۷۸- دیوپتر و در افراد سالم ۱/۳۲±۰/۴۴- دیوپتر بود که این تفاوت ها نیز از نظر آماری معنی دار نبود. میانگین آستیگماتیسم کل چشم راست بیماران در معاینه اول ۱/۰۴±۰/۱- دیوپتر و در افراد سالم ۰/۶۴±۰/۶- دیوپتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۰۳$) و در معاینه چهارم میانگین آستیگماتیسم کل چشم راست بیماران ۱/۰±۰/۹۷- دیوپتر و در افراد سالم ۰/۶۴±۰/۶- دیوپتر بود که در این مورد نیز اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۱۶$). میانگین آستیگماتیسم کل چشم چپ بیماران در معاینه اول ۱/۴۱±۱/۱۴- دیوپتر و در افراد سالم ۰/۷۲±۰/۶- دیوپتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p\leq۰/۰۰۷$) و در معاینه چهارم میانگین آستیگماتیسم کل در چشم چپ بیماران ۱/۳۴±۱/۲۵- دیوپتر و در افراد سالم ۰/۶۴±۰/۷- دیوپتر بود که در این مورد نیز اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۱$). حدود ۶۰٪ از بیماران دارای آستیگماتیسم موافق قاعده بودند.

پروپتوزیس چشم راست بیماران در اولین معاینه ۲/۵۰±۱۷/۲ میلی متر و در چشم راست افراد سالم ۱/۹۳±۱۶/۱میلی متر بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۶$) . در معاینه چهارم به ۲/۵۲±۱۷/۸ میلی متر در چشم بیماران و ۱/۹۰±۱۶/۱۲ میلی متر در افراد سالم رسید که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۰۱$). پروپتوزیس چشم چپ بیماران در اولین معاینه ۲/۵۹±۱۷ /۰۴ میلی متر و افراد سالم ۱/۹۱±۱۵/۸۹ میلی متر بود اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۵$) و در معاینه چهارم به ۲/۵۹±۱۷/۶۱ میلی متر در چشم بیماران و ۱/۸۱±۱۵/۹۸ میلی متر در افراد سالم رسید و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۰۱$). ضمناً تنها تغییرات پروپتوزیس در چشم راست و چپ بیماران بین معاینه اول و چهارم از نظر آماری معنی دار بود ($p\leq۰/۰۰۰۱$).

نمودار ۱ میانگین حدت بینایی، آستیگماتیسم و عیوب انکساری چشم راست و چپ بیماران را با افراد سالم نشان می دهد. ۶ مورد در گروه بیماران مبتلا به استرابیسم از نوع اگزوتروپیا در دور با میانگین ۲/۳۳±۱۱/۶۶ پریزم دیوپتر بودند که در گروه افراد سالم فردی با استرابیسم وجود نداشت.



نمودار ۱. مقایسه میانگین عیوب انکساری، حدت بینایی و پروپتوزیس چشم افراد مبتلا به بیماری چشمی تیروئیدی و سالم

بحث و نتیجه گیری

یافته های مطالعه حاضر نشان می دهد پروپتوزیس بیماران تیروئیدی در یک بازه زمانی ۶ ماهه بیشتر از افراد سالم بود که با مطالعه Jankauskiene و همکاران اندکی تفاوت دارد (۱۸) در مطالعه مذکور اندازه گیری پروپتوزیس به صورت مقطعی و در گروه های سنی مختلف انجام شده بود و بنابراین مقادیر

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]
[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]

اندازه‌گیری شده با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند، هر دو مطالعه از یک وسیله یعنی اگزوفتالمومتر نوع هلتر جهت اندازه گیری استفاده کرده بودند که یک روش متداول و قابل اعتماد جهت اندازه گیری میزان پروپتوزیس بیماران به شمار می‌رود (۱۹). در مطالعه ای که توسط Migliori و همکارانش انجام شد، میزان پروپتوزیس در زنان و مردان سفید پوست به ترتیب ۱۵/۴ میلی متر و ۱۶/۵ میلی متر بود (۲۰) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. مقادیر پروپتوزیس در نژادها و قومیت های مختلف متفاوت است. به طور مثال افراد سیاهپوست دارای پروپتوزیس بالاتری نسبت به افراد سفید پوست بوده، بعلاوه مقادیر پروپتوزیس در مردان نسبت به زنان بالاتر است (۲۲و۲۱). با اینکه تاکنون مطالعات محدود و مقطعی در جهان در خصوص اثرات بیماری چشمی تیروئیدی بر عیوب انکساری چشم به انجام رسیده است (۲۴و۲۳و۱۸) باید متذکر شد که تعیین عیوب انکساری چشم بخش مهمی از معاینات چشمی را به خود اختصاص می دهد (۲۵).

نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Jankauskiene و همکاران در خصوص عیب انکساری بیماران تیروئیدی قابل مقایسه است، آنها در مطالعه خود دریافتند که چشم بیماران با پاتولوژی تیروئیدی نسبت به افراد سالم معیوب تر بوده و حدت بینایی آنها نیز بدتر است، علاوه بر این بیماران با پروپتوزیس بیش از ۱۷ میلی متر حدت بینایی بدتری نسبت به افراد سالم داشته اند (۲۴). با اینکه هر دوی تغییرات میوپی و هیپروپی در منابع اشاره شده است (۲۶) در مطالعه حاضر تغییرات بخش اسفر عیوب انکساری به سمت میوپی بوده است که می بایست توجه نمود که گرچه در مقایسه با افراد سالم از نظر آماری معنی دار نبود ولی از نظر کلینیکی قابل توجه و حائز اهمیت می باشد. تغییرات عیوب انکساری در بیماران مبتلا به تیروئید چشمی می تواند به دلیل تجمع ترکیبات ایمونولوژیک در دیواره های کناری اربیت و همچنین حجیم شدگی عضلات خارج چشمی چشم ایجاد شود (۱۸). بعلاوه تغییرات طول محوری چشم نیز می تواند بر عیوب انکساری آن تاثیرگذار باشد. در مطالعه‌ای که توسط Huismans و همکاران بر روی ۲ مورد با بیماری چشمی تیروئیدی در خصوص پیشرفت میوپی به انجام رسید، اینفیلترشن و ادم جسم مژگانی به عنوان مکانیسم احتمالی جهت ایجاد میوپی در نظر گرفته شده است (۲۷). رترکشن پلک یکی از شایعترین عوارض این بیماری در چشم در بین سایر عوارض بود که با مطالعه Medghalchi و همکاران که به منظور بررسی عوارض بیماران چشمی تیروئیدی ساکن شمال ایران انجام شده بود، همخوانی دارد (۲) .

وجود فراوانی بالای آستیگماتیسم موافق قاعده در گروه بیمار با مطالعه Mombaerts و همکاران (۲۸) همخوانی دارد، در مطالعه فوق نشان داده شده است که آستیگماتیسم موافق قاعده قرنیه ای در بیماران با افتالموپاتی گریوز بیشتر است و به نظر می رسد که این مسئله تحت تاثیر فیبروز بافت نرم در قسمت فوقانی خارجی اربیت است (۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیماری چشمی تیروئیدی باعث کاهش معنی دار حدت بینایی می شود که این مسئله با نتایج مطالعه Jankauskiene و همکاران (۲۴) همخوانی دارد. البته در مطالعه حاضر هر دو گروه بیمار و سالم دارای حدت بینایی بهتری نسبت به مطالعه مذکور بودند که شاید به دلیل این باشد که اندازه گیری حدت بینایی پس از اصلاح عیب انکساری انجام شده است. در هر دو مطالعه تغییرات حدت بینایی را می توان به شیفت مایوپی و آسیب عصب بینایی مرتبط دانست. استرابیسم به دلیل ضخیم شدن عضلات خارج چشمی منجر به محدودیت در حرکات چشم می شود و بسته به اینکه کدام عضله درگیر باشد نوع انحراف متفاوت خواهد بود. اگرچه به دلیل درگیر شدن عضلات راست پایینی و داخلی، انحراف هایپوتروپیا و ایزوتروپیا شایع تر است ولی امکان ایجاد هر گونه انحراف محتمل است (۲۹) اگرچه در این مطالعه افراد دچار انحراف نیازی به جراحی نداشتند ولی در صورت ایجاد افتالموپاتی شدید ممکن است نیاز به جراحی استرابیسم جهت حفظ دید واحد دوچشمی وجود داشته باشد (۵).

در نهایت این مطالعه نشان داد که پروپتوزیس، حدت بینایی و آستیگماتیسم بیماران تیروئیدی نسبت به افراد سالم متفاوت بود و این مسئله نشان دهنده تاثیر بیماری بر چشم بیماران بود. با توجه به اینکه این مطالعه برای اولین بار در کشور در خصوص بررسی تغییرات عیوب انکساری در بیماران تیروئیدی به انجام رسیده است، پیشنهاد می شود تا مطالعات مشابهی بر روی تغییرات سایر ویژگی های چشمی این افراد نیز انجام شود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از همکاری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و تمام پرسنل بیمارستان شهر تکاب بخصوص آقای دکتر علی ناصری که در انجام این مطالعه ما را یاری دادند تقدیر و تشکر می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]
[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]

Investigation of Ocular Changes in Patients with Thyroid Disease

S. Rahmani (PhD)[1], H. Azizi (MSc)[*2], A. Akbarzadeh Baghban (PhD)[3] , H. Kangari (PhD)[1], M. Ghassemi Broumand (MD)[1]

1.Department of Optometry, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

2.Student Research Committee, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

3.Proteomics Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 22; 2020; PP: 169-174

Received: Oct 26th 2019, Revised: Jan 14th 2020, Accepted: Feb 4th 2020.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Ocular thyroid disease is a common complication associated with Graves' disease and hyperthyroidism, which in severe cases there is a risk of irreversible loss of vision. The aim of this study was to compare the visual acuity, refractive errors, proptosis and ocular deviation of these patients with healthy individuals.

METHODS: In this historical cohort study, 65 patients with history of thyroid disease were compared with 65 healthy subjects. Patients in the age range of 24 to 60 years with a history of thyroid disease and healthy individuals were selected from those who referred to the eye clinic who did not have thyroid disease. The proptosis of the eyes was measured with Hertel exophthalmometer. Visual acuity of the patients was measured with Snellen chart and refractive error measurement was done with an auto-refractometer.

FINDINGS: Of the patients, 53 (81.5%) were males and 12 (18.5%) were females. Sphere refractive error in patients and healthy individuals was -0.85±2.44 diopters and -0.46±1.26 diopters, respectively. The mean visual acuity in the patient and healthy groups was 0.91±0.13 and 0.96±0.08 in Snellen unit ($p \leq 0.0001$), respectively. The mean proptosis in patient and healthy individuals was 17.7±2.55 mm and 16.05±1.86 mm ($p \leq 0.0001$), respectively. The mean of total eye astigmatism in patient and healthy individuals was -1.11±1.19 diopters and -0.6±0.66 diopters, respectively ($p \leq 0.0001$).

CONCLUSION: Higher astigmatism and proptosis and decreased visual acuity in the patients, indicating thyroid disease has affected on the involved eye.

KEY WORDS: *Thyroid Disease, Refractive Errors, Visual Acuity*.

Please cite this article as follows:

Rahmani S, Azizi H, Akbarzadeh Baghban A, Kangari H, Ghassemi Broumand M. Investigation of Ocular Changes in Patients with Thyroid Disease. J Babol Univ Med Sci. 2020; 22: 169-74.

[*]Corresponding Author: H. Azizi (MSc)

Address: Student Research Committee, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

Tel: +98 21 77548865

E-mail: Hajarazizi1374@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]

[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]

References

1.Briceno CA, Gupta S, Douglas RS. Advances in the management of thyroid eye disease. Int Ophthalmol Clin. 2013;53(3):93-101.

2.Medghalchi A, Akbari M, Alizadeh Y, Soltani Moghadam R. The epidemiological characteristics of patients with thyroid eye disease in a referral center in northern Iran. J Curr Ophthalmol. 2018;30(4):353-8.

3.Edmunds MR, Boelaert K. Knowledge of Thyroid Eye Disease in Graves' Disease Patients With and Without Orbitopathy. Thyroid. 2019;29(4):557-62.

4.Gharib S, Moazezi Z, Bayani MA. Prevalence and severity of ocular involvement in Graves' disease according to sex and age: A clinical study from Babol, Iran. Caspian J Intern Med. 2018;9(2):178-83.

5.Sahli E, Gunduz K. Thyroid-associated Ophthalmopathy. Turk J Ophthalmol. 2017;47(2):94-105.

6.Savku E, Gunduz K. Diagnosis, Follow-Up and Treatment Results in Thyroid Ophthalmopathy. Turk J Ophthalmol. 2015;45(4):156-63.

7.Huang Y, Fang S, Li D, Zhou H, Li B, Fan X. The involvement of T cell pathogenesis in thyroid-associated ophthalmopathy. Eye (Lond). 2019;33(2):176-82.

8.Perros P, Neoh C, Dickinson J. Thyroid eye disease. BMJ. 2009;338: b560.

9.Grisolia ABD, Couso RC, Matayoshi S, Douglas RS, Briceno CA. Non-surgical treatment for eyelid retraction in thyroid eye disease (TED). Br J Ophthalmol. 2018;102(2):158-163.

10.Pillar AJ, Richa DC. Treatment options for thyroid eye disease. Curr Treat Options Neurol. 2014;16(8):303.

11.Karabulut GO, Kaynak P, Altan C, Ozturker C, Aksoy EF, Demirok A, et al. Corneal biomechanical properties in thyroid eye disease. Kaohsiung J Med Sci. 2014;30(6):299-304.

12.Gholami A, Mousavie Anijdan SH. The high ratio of thyroiditis as a main cause of thyrotoxicosis in patients referred to the nuclear medicine department of Babol Shahid Beheshti Hospital. J Babol Univ Med Sci. 2018;20(12):33-8. [In Persian]

13.Lin TY, Li N, Yeh MW, Leung AM, Rootman DB. Prognostic indicators for the development of strabismus among patients with graves' ophthalmopathy. J Clin Transl Endocrinol. 2017;9:38-40.

14.Son BJ, Lee SY, Yoon JS. Evaluation of thyroid eye disease: quality-of-life questionnaire (TED-QOL) in Korean patients. Can J Ophthalmol. 2014;49(2):167-73.

15.Verity DH, Rose GE. Acute thyroid eye disease (TED): principles of medical and surgical management. Eye (Lond). 2013;27(3):308-19.

16.Shan SJ, Douglas RS. The pathophysiology of thyroid eye disease. J Neuro-Ophthalmol. 2014;34(2):177-85.

17.Eckstein A, Esser J. Endokrine Orbitopathie (Graves' ophthalmopathy). Der Internist. 2010;51(5):584-95. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00108-009-2497-5

18.Jankauskiene J, Jarusaitiene D. Assessment of visual acuity, refraction changes, and proptosis in different ages of patients with thyroid diseases. Int J Endocrinol. 2012;2012:643275.

19.Bahmani Kashkouli M, Beigi B, Noorani MM, Nojoomi M. Hertel exophthalmometry: reliability and interobserver variation. Orbit. 2003;22(4):239-45.

20. Migliori ME, Gladstone GJ. Determination of the normal range of exophthalmometric values for black and white adults. Am J Ophthalmol. 1984;98(4):438-42.

21.de Juan EJr, Hurley DP, Sapira JD. Racial differences in normal values of proptosis. Arch Intern Med. 1980;140(9):1230-1.

22.Sarinnapakorn V, Sridama V, Sunthornthepvarakul T. Proptosis in normal Thai samples and thyroid patients. J Med Assoc Thai. 2007;90(4):679-83.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]
[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]

23.Chandrasekaran S, Petsoglou C, Billson FA, Selva D, Ghabrial R. Refractive change in thyroid eye disease (a neglected clinical sign). Br J Ophthalmol. 2006;90(3):307-9.
24.Jankauskiene J, Jakstaite V, Smalinskas V. Changes of vision and refraction in patients with thyroid pathology. Medicina (Kaunas). 2009;45(5):378-81.
25.Chu R-Y, Qu X-M. Refraction is important procedure in the diagnose and treatment of eye diseases. [Zhonghua yan ke za zhi] Chinese J Ophthalmol. 2010;46(11):961-3.
26.Kinori M, Godfrey KJ, Whipple KM, Kikkawa DO, Granet DB. Refractive changes following corrective surgery for thyroid-related orbitopathy. J AAPOS. 2017;21(1):67-8.
27.Huismans H. Conspicuous change of refraction in endocrine orbitopathy. Klin Monbl Augenheilkd. 1991;198(3):215-6.
28.Mombaerts I, Vandelanotte S, Koornneef L. Corneal astigmatism in Graves' ophthalmopathy. Eye (Lond). 2006;20(4):440-6.
29.Kim WJ, Moon JS, Kim M-M. Exotropia and hypotropia as the initial presentation sign of thyroid eye disease in an 18-year-old man. Journal of AAPOS. 2018;22(1):71-3.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1399.22.1.22.4]
[DOI: 10.22088/jbums.22.1.169]