

Review Paper

Obesity and Eye Diseases



Yousef Alizadeh<sup>1</sup>, \*Hassan Behboudi<sup>1</sup>, Setila Dalili<sup>2</sup>, Afagh Hassanzadeh Rad<sup>2</sup>

1. Department of Eye, Eye Research Center, Amiralmomenin Hospital, School of Medicine, Guilan University of Medical Science, Rasht, Iran.  
2. Pediatric Diseases Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.



**Citation** Alizadeh Y, Behboudi H, Dalili S, Hassanzadeh Rad A. Obesity and Eye Diseases. Journal of Guilan University of Medical Sciences. 2021; 30(3):168-177. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.30.3.1800.1>

**doi** <https://doi.org/10.32598/JGUMS.30.3.1800.1>



Received: 30 Aug 2021  
Accepted: 25 Sep 2021  
Available Online: 01 Oct 2021

## ABSTRACT

**Background** Obesity is a chronic metabolic disease that has become an epidemic today.

**Objective** Although the effects of obesity on the body have been well studied, less is known about obesity and eye health.

**Methods** The present article is a review study. The search was performed using keywords of obesity and eye diseases in PubMed, Scopus, Web of Science databases from 2000 to 2021.

**Results** Obesity is a significant public health problem, and its impact on eye health is increasing. So far, the association of obesity with dry eye, cataract, glaucoma, age-related macular degeneration, and diabetic retinopathy has been reported with varying degrees of certainty.

**Conclusion** If weight loss as a complementary treatment proves to be an effective way of delaying the onset or slowing the progression of eye diseases in obese people, physicians and patients are more likely to be more motivated to combat this public health problem.

**Keywords:**

Obesity, Eyes, Disease

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Obesity is a chronic metabolic disease that has become an epidemic. The World Health Organization identifies obesity as the most prominent chronic health problem in adults, even worse than malnutrition [1]. Recent changes in socioeconomic conditions, lifestyle, food consumption, and increasing urbanization have led to an increase in obesity. Obesity is a gateway for various diseases and has become one of the leading causes of disability and death, affecting not only adults but also children and adolescents around the world. It is

associated with increased mortality and risks of cardiovascular disease, stroke, type 2 diabetes, and cancer [2, 3]. The World Health Organization defines obesity as an excessive or abnormal accumulation of fat associated with an increased risk of disease. Despite many studies on the effects of obesity on the body, few studies have investigated the impact of obesity on eye diseases.

### 2. Methods

This article is a review study. The search was performed using keywords of “obesity” and “eye diseases” in PubMed, Scopus, and Web of Science databases from 2000 to 2021. We investigated the relationships between dry eye, cataract, glaucoma, retinopathy, maculopathy,

**\* Corresponding Author:**

Hassan Behboudi, MD.

Address: Department of Eye, Eye Research Center, Amiralmomenin Hospital, School of Medicine, Guilan University of Medical Science, Rasht, Iran.

Tel: +98 (911) 1315333

E-Mail: behboudi\_dr@yahoo.com

increased eye pressure, exophthalmos, and other eye diseases with obesity.

### 3. Results

Obesity-related eye diseases are categorized as follows:

#### Floppy eyelid syndrome

Floppy eyelid syndrome is characterized by hyperelasticity of the upper eyelid. Many of the affected patients are obese, and it is believed that almost 100% of them suffer from obstructive sleep apnea [4].

#### Dry eye disease

Obesity may lead to dysfunction of the meibomian glands with secondary tear instability [5]. Obesity has been shown to double meibomian gland dysfunction and is associated with dry eye symptoms [6].

#### Cataract

Although the link between cataract and obesity has been confirmed, the exact cause-and-effect relationship between the two is not fully understood. High oxidative stress and increased inflammation are considered the most likely factors. Increased levels of inflammatory proteins and fibrinogen have been reported in the plasma of obese individuals [7, 8].

#### Glaucoma

Several studies provide evidence of a positive association between obesity and intraocular pressure as the strongest risk factor for glaucomatous visual neuropathy [9, 10]. Recent studies have reported a significant positive relationship between intraocular pressure and several factors, including body mass index [11].

#### Diabetic retinopathy

Obesity has been shown to impair vascular endothelial function and autonomic dysfunction, especially in people with diabetes [12, 13]. Most studies have documented an association between a higher body mass index and an increased risk of retinopathy [14, 15]. Recent data show that obesity is also associated with retinopathy symptoms in the general population and non-diabetics. In the Horn study in the Netherlands, the waist-to-hip ratio was also independently associated with several retinal symptoms, including retinal hemorrhage, microaneurysm, hard exudate, and soft exudate in the non-diabetic population [16].

#### Age-related maculopathy

The relationship between obesity and age-related macular degeneration has been investigated in several studies [17, 18]. Other studies, however, have reported different relationships between body mass index and different stages of age-related macular degeneration. Central obesity, defined by waist circumference, increases the risk of progressing to age-related macular degeneration [19].

#### Cerebral pseudotumor (idiopathic intracranial hypertension)

It is a vision-threatening disorder that mostly affects obese women of childbearing age. Obesity is one of the factors that can increase the risk of cerebral pseudotumor. This risk is almost 20 times higher in obese women under 44 than in the general population. Children are also at risk [20].

#### Exophthalmos

Bilateral exophthalmos is found in many obese people, and it is important to distinguish it from Graves' disease [21].

### 4. Discussion and Conclusion

This study shows that health systems should pay attention to eye diseases in obese people, much like screening for blood pressure, diabetes, and systemic diseases in obese people. Although the effectiveness of obesity treatment in reducing the risk of eye disease is not fully understood, studies in this area may provide a better insight into the potential use of eye disease screening strategies in obese individuals and subsequent weight loss to reduce potential burden.

#### Ethical Considerations

##### Compliance with ethical guidelines

This article is a review article with no human or animal experimentation.

##### Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

##### Authors' contributions

Article design, supervision and editing: Yousef Alizadeh, Hassan Behboodi, Setila Dalili, Afagh Hassanzadeh Rad.

Draft of the Original article with the opinion of all authors: Yousef Alizadeh, Hassan Behboodi, Setila Dalili.

**Conflicts of interest**

The authors declared no conflict of interest.

## مقاله مروری

### چاقی و بیماری‌های چشم

یوسف عزیززاده<sup>۱</sup>، \*حسن بهبودی<sup>۱</sup>، ستیلا دلیلی<sup>۲</sup>، آفاق حسن‌زاده راد<sup>۲</sup>

۱. گروه چشم، مرکز تحقیقات چشم، بیمارستان امیرالمومنین، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.  
۲. مرکز تحقیقات بیماری‌های اطفال، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

### چکیده

تاریخ دریافت: ۰۸ شهریور ۱۴۰۰  
تاریخ پذیرش: ۰۳ مهر ۱۴۰۰  
تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۰

**زمینه:** چاقی یک بیماری مزمن متابولیکی است که امروزه به اپیدمی تبدیل شده است. با وجود مطالعات زیاد در خصوص تأثیر چاقی بر بدن، درباره پیامدهای چاقی بر سلامت چشم مطالعات کمی انجام شده است.

**هدف:** هدف این مطالعه بررسی پیامدهای چاقی بر سلامت چشم می‌باشد.

**روش‌ها:** مقاله‌ی حاضر یک مطالعه مروری است. جست‌وجو با استفاده از کلیدواژه‌ها از جمله چاقی و بیماری‌های چشمی در پایگاه‌های Pubmed، Scopus و Web of Science از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ انجام گرفت و مقالات و نتایج مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** چاقی یک مشکل عمده بهداشت عمومی است و تأثیر آن بر سلامت چشم به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است. تاکنون ارتباط چاقی با خشکی چشم، آب‌مروارید، گلوکوم، دژنراسیون ماکولای مرتبط با سن و رتینوپاتی دیابتی با درجات متفاوتی از قطعیت گزارش شده است.

**نتیجه‌گیری:** اگر ثابت شود که کاهش وزن به عنوان درمان تک یا تکمیلی در به تأخیر انداختن، شروع یا کند کردن پیشرفت بیماری‌های چشمی در افراد چاق یک روش مؤثر است، پزشکان و بیماران به احتمال زیاد انگیزه بیشتری برای مبارزه با این مشکل سلامت عمومی خواهند داشت.

### کلیدواژه‌ها:

چاقی، چشم‌ها، بیماری

### مقدمه

به ۴/۹ برسد [۴]. تغییرات اخیر در شرایط اقتصادی اجتماعی، شیوه زندگی، مصرف غذا و همچنین افزایش شهرنشینی باعث افزایش چاقی شده است. چاقی دریچه‌ای برای بیماری‌هاست و به یکی از علل اصلی ناتوانی و مرگ تبدیل شده است که نه تنها بزرگسالان، بلکه کودکان و نوجوانان را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. این بیماری با افزایش مرگ‌ومیر و خطرات بیماری‌های قلبی-عروقی، سکته‌مغزی، دیابت نوع ۲ و سرطان مرتبط است [۵، ۶]. از نظر سازمان بهداشت جهانی، چاقی به عنوان تجمع بیش از حد یا غیرطبیعی چربی که با افزایش خطر بیماری‌ها همراه است، تعریف می‌شود. شاخص توده بدنی یک شاخص رایج برای چربی بدن است که با تقسیم وزن به کیلوگرم، بر مجذور قد به متر مربع (کیلوگرم بر متر مربع) محاسبه می‌شود و نسبت وزن به قدر را نشان می‌دهد. سازمان بهداشت جهانی افراد با شاخص توده بدنی  $\geq 25$  را در گروه دارای اضافه وزن و شاخص

چاقی یک بیماری مزمن متابولیکی است که امروزه به اپیدمی تبدیل شده است. سازمان بهداشت جهانی چاقی را بزرگ‌ترین مشکل بهداشتی مزمن در بزرگسالان معرفی می‌کند که حتی از سوءتغذیه هم شدیدتر شده است [۱]. بر طبق گزارشات در سال ۲۰۱۴، بیش از ۱/۹ میلیارد از بزرگسالان دارای اضافه‌وزن بوده‌اند. از این تعداد بیش از ۶۰۰ میلیون نفر چاق بودند. این در حالی است که ۴۲ میلیون نفر از کودکان زیر ۵ سال در سال ۲۰۱۳ اضافه‌وزن یا چاقی داشتند [۲]. پیش‌بینی می‌شود که در صورت ادامه روند اخیر، ۶۰ درصد از جمعیت جهان یعنی ۳/۳ میلیارد نفر، تا سال ۲۰۳۰ دارای اضافه‌وزن (۲/۲ میلیارد) یا چاقی (۱/۱ میلیارد) شوند [۳]. شیوع چاقی در ایالات متحده ۳۹/۸ درصد در سال ۲۰۱۵ - ۲۰۱۶ بود و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰

\* نویسنده مسئول:

دکتر حسن بهبودی

نشانی: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پزشکی، بیمارستان امیرالمومنین، مرکز تحقیقات چشم، گروه چشم.

تلفن: ۱۳۱۵۳۳۳ (۹۱۱) ۹۸+

رایانامه: behboudi\_dr@yahoo.com

شده است [۱۵، ۱۴]. علاوه بر این، چاقی و آب مروارید عوامل مشترک دیگری مانند دیابت، چربی خون بالا و فشار خون بالا نیز دارند. در مطالعه سلامت روان پرستاران و متخصصان گزارش شد که چاقی حتی پس از تعدیل متغیرهایی مانند سیگار کشیدن، سن و دیابت خطر ابتلا به آب مروارید را افزایش می‌دهد [۱۳]. به طور خلاصه، بر اساس داده‌های فعلی، چاقی احتمالاً با آب مروارید همراه است. با این حال، هنوز بحث وجود دارد که کدام نوع آب مروارید با چاقی مرتبط است.

#### آب‌سیاه یا گلوکوم

چندین مطالعه وجود دارد که شواهدی را در رابطه با ارتباط مثبت بین چاقی و فشار داخل چشم به عنوان قوی‌ترین عامل خطر برای نوروپاتی بینایی گلوکوماتوز ارائه می‌دهد [۱۷، ۱۶]. مطالعات اخیر ارتباط مثبت معنی‌داری را بین فشار داخل چشم و چندین عامل از جمله شاخص توده بدنی گزارش کرده است [۱۸]. در حال حاضر توضیح روشنی برای ارتباط چاقی با فشار داخل چشم و گلوکوم وجود ندارد. هر دو نظریه علت مکانیکی و عروقی گلوکوم ممکن است با چاقی مرتبط باشند. با توجه به نظریه مکانیکی، فرض بر این است که چاقی با ایجاد بافت چربی بیش از حد داخل چشم، افزایش ویسکوزیته خون، افزایش مقاومت در خروج زلالیه و افزایش فشار ورید اپی اسکالرال با چاقی مرتبط هستند [۱۹]. از سوی دیگر، نظریه عروقی نشان می‌دهد که چشم‌هایی که به طور ذاتی منبع عروقی ضعیفی در سر عصب بینایی دارند، بیشتر مستعد آسیب ناشی از افزایش فشار داخل چشم هستند [۲۰]. اختلال عروقی ممکن است مربوط به جریان خون غیرطبیعی چشم و بی‌ثباتی پرفیوژن ثانویه به تغییر در عملکرد خودکار و اندوتلیال باشد [۲۲، ۲۱].

نشان داده شده است که چاقی به‌ویژه در افراد مبتلا به دیابت باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال عروقی و اختلال عملکرد اتونوم می‌شود [۲۳، ۲۴]. یک مطالعه متاآنالیز اخیر نشان داد که چربی با فشار داخل چشم بالا در خانم‌ها مرتبط است [۲۵]. به طور خلاصه، شواهد قابل توجهی از مطالعات بالینی وجود دارد که از ارتباط چاقی با فشار داخل چشم بالاتر پشتیبانی می‌کند. با این حال، شواهد فعلی مبنی بر ارتباط مستقیم بین چاقی و نوروپاتی بینایی گلوکوماتوز ضعیف است. مطالعات بیشتر برای روشن شدن اینکه آیا چاقی واقعاً یک عامل خطر برای گلوکوم است، ضروری است. تا به امروز، هیچ تحقیقی تأثیر کاهش وزن بر پیشرفت گلوکوم در افراد چاق را بررسی نکرده است.

#### چاقی و رتینوپاتی دیابتی

ارتباط بین چاقی و رتینوپاتی دیابتی در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. اکثر مطالعات رابطه بین شاخص توده بدنی بالاتر و افزایش خطر ابتلا به رتینوپاتی را ثبت کرده‌اند [۲۶-۲۸]. داده‌های جدیدی وجود دارد که نشان می‌دهد چاقی

توده بدنی  $\geq 30$  را در گروه چاق طبقه‌بندی می‌کند. با وجود مطالعات زیاد در خصوص تأثیر چاقی بر بدن، درباره پیامدهای چاقی بر سلامت چشم مطالعات کمی انجام شده است.

#### یافته‌ها

مقاله‌ی حاضر یک مطالعه مروری است. جست‌وجو با استفاده از کلیدواژه‌ها از جمله چاقی و بیماری‌های چشمی در پایگاه‌های اسکوپوس، پایمد و وب آو ساینس از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ انجام گرفت و ارتباط خشکی چشم، آب مروارید، آب‌سیاه، رتینوپاتی، ماکولوپاتی، افزایش فشار چشم، بیرون‌زدگی (اگزوفتالموس) و دیگر بیماری‌های چشم با چاقی مورد بررسی قرار گرفت.

#### بیماری‌های چشمی مرتبط با چاقی

##### سندرم پلک فلاپی

سندرم پلک فلاپی با هایپرالاستیسیته پلک بالا مشخص می‌شود. بسیاری از این بیماران، چاق هستند و اعتقاد بر این است که تقریباً ۱۰۰ درصد آن‌ها از آپنه انسدادی هنگام خواب رنج می‌برند [۷]. در سندرم پلک فلاپی، پلک بالای چشم به علت شل بودن به راحتی به طرف خارج تا می‌شود، به‌ویژه هنگامی که بیمار به یک طرف می‌خوابد. معمولاً بیماران دچار قرمزی چشم یک‌طرفه مکرر می‌شوند که به هیچ‌یک از روش‌های درمانی معمول پاسخ نمی‌دهد.

##### بیماری خشکی چشم

بیماری خشکی چشم به عنوان یک بیماری چندفاکتوری در سطح چشم تعریف می‌شود که با کمبود اشک همراه است و همراه با علائم چشمی، از جمله خارش یا سوزش چشم‌ها، احساس جسم خارجی و تاری دید است. التهاب، یکی از پاتوفیزیولوژی‌ها در پیشرفت بیماری خشکی چشم است و سندرم متابولیک که در جمعیت عمومی بسیار شایع است، به عنوان یک بیماری التهابی مزمن و سیستمیک شناخته شده است [۸]. چاقی ممکن است منجر به اختلال عملکرد غدد میومین با ناپایداری ثانویه اشک شود [۹]. نشان داده شده است که چاقی اختلال عملکرد غدد میومین را دو برابر افزایش می‌دهد و با علائم بیماری خشکی چشم در ارتباط است [۱۰].

##### آب مروارید

چاقی به عنوان یک عامل خطر برای پیشرفت آب مروارید معرفی می‌شود [۱۱-۱۳]. اگرچه ارتباط بین آب مروارید و چاقی تأیید شده است، اما رابطه علت و معلولی دقیق بین این دو به طور کامل مشخص نیست. استرس اکسیداتیو بالا و افزایش التهاب به عنوان محتمل‌ترین عوامل در نظر گرفته می‌شوند. افزایش سطح پروتئین‌های التهابی و فیبریوزن در پلاسمای افراد چاق گزارش

محافظت بالقوه‌ای در برابر این بیماری داشته باشد [۴۸].

سودوتومور سربری (افزایش ایدیوپاتیک فشار خون داخل جمجمه)

این بیماری یک اختلال تهدیدکننده بینایی است که بیشتر زنان چاق در سنین باروری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میزان بروز آن ۲۰-۱۲ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر در سال است. چاقی یکی از عواملی است که می‌تواند خطر ایجاد سودوتومور سربری را افزایش دهد. این خطر در زنان چاق زیر ۴۴ سال تقریباً ۲۰ برابر بیشتر از جمعیت عمومی است. کودکان نیز در معرض خطر هستند. درواقع، مرکز کنترل بیماری‌های ایالات متحده گزارش می‌دهد که ۷۹ درصد از کودکان مبتلا به سودوتومور سربری ثانویه دارای اضافه‌وزن یا چاقی هستند [۴۹]. چاقی مرکزی یا چربی در وسط شکم با خطر بالاتری همراه است. فرض بر این است که چاقی مرکزی ممکن است با افزایش فشار داخل شکمی و متعاقباً پلور، فشار داخل جمجمه را افزایش دهد، در نتیجه فشار پرکردن قلب افزایش یافته و مانع بازگشت خون وریدی از مغز شود [۵۰].

تظاهرات بالینی سودوتومور سربری می‌تواند متغیر باشد، اما علائم رایج شامل سردرد، گردن‌درد، از دست دادن بینایی، وزوز گوش ضربان‌دار، اختلال بینایی گذرا و دوبینی است. این بیماری ممکن است در افتالموسکوپ به عنوان پاپیلوادم دیده شود. کاهش وزن در مدیریت این بیماری مهم است [۵۱].

#### اکزوفتالموس

اکزوفتالموس دوطرفه در تعداد زیادی از افراد چاق مشاهده می‌شود و مهم است که این موارد از بیماری گریوز متمایز شوند [۵۲]. ارائه شواهدی در مورد ارتباط بین آسیب‌شناسی چشمی و چاقی، می‌تواند به بیماران درک درستی از وضعیت آن‌ها ارائه دهد و همچنین انگیزه آن‌ها را برای اتخاذ شیوه زندگی بهتر افزایش دهد.

#### چاقی و دیگر بیماری‌ها

چاقی به عنوان یک عامل خطر مهم برای انسداد ورید شبکه شناخته شده است. در مطالعات گذشته، افراد چاق تقریباً چهار برابر بیشتر در معرض انسداد ورید شبکه بودند و روند قابل توجهی در افزایش ریسک در تمام چارک‌های شاخص توده بدنی وجود داشت [۵۳]. علاوه بر ارتباطات شناخته‌شده چاقی با فشار خون بالا و دیابت، چندین مطالعه شواهدی را ارائه کرده‌اند که از ارتباط اختلالات هایپرکواگولوپاتی با چاقی و سندرم متابولیک حمایت می‌کند [۵۴، ۵۵]. این نتیجه همچنین از ارتباط احتمالی بین چاقی و بیماری‌های انسدادی عروق شبکه حمایت می‌کند. به عنوان مثال، چاقی ممکن است با فلج عصب چشمی مرتبط باشد [۵۶]. سندرم آپنه انسدادی در هنگام خواب، یک بیماری شایع همراه با چاقی، سندرم پلک فلاپی و ادم پایی است [۵۷، ۷].

با علائم رتینوپاتی در جمعیت عادی و افراد غیردیابتی مرتبط است. در مطالعه هورن در هلند، نسبت دور کمر به باسن نیز به طور مستقل با تعدادی از علائم شبکه چشم، از جمله خون‌ریزی شبکه، میکروآنوریسم، اکزودای سخت و اکزودای نرم در جمعیت غیر دیابتی مرتبط است [۲۹].

مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک زمینه ارتباط احتمالی بین چاقی و رتینوپاتی به طور کامل شناخته نشده است [۳۰]. داده‌های اپیدمیولوژیک مطالعات مختلف، چربی خون و فشار خون بالا را به عنوان عوامل خطر برای رتینوپاتی دیابتی مشخص کرده است [۳۱-۳۴] و هر دو بیماری عوامل خطر شایع چاقی هستند. درواقع، نشان داده شده است که سندرم متابولیک با رتینوپاتی مرتبط است [۲۷]. دیگر مطالعات ارتباط چاقی و رتینوپاتی دیابتی را از طریق استرس اکسیداتیو، ویسکوزیته خون و عوامل رگ‌زایی سرم مطرح می‌کنند [۳۰]. تغییرات سبک زندگی، مانند کاهش وزن، به عنوان یک عامل کلیدی در جلوگیری از دیابت و به تعویق انداختن عوارض دیابتی از جمله رتینوپاتی در بیماران مستعد [۳۵-۳۸] مطرح شده است.

#### چاقی و ماکولوپاتی مرتبط با سن

دژنراسیون ماکولا وابسته به سن یک بیماری پیش‌رونده نورودژنراتیو است که در افراد مسن به عنوان یک بیماری ایجادکننده کوری است [۳۹]. رابطه بین چاقی و دژنراسیون ماکولا وابسته به سن در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. اولین مطالعه‌ای که رابطه این دو را گزارش کرد، در سال ۱۹۹۶ منتشر شد [۴۰]. همچنین ارتباط بین شاخص توده بدنی بالاتر و دژنراسیون ماکولا وابسته به سن پیشرفته نیز تاکنون گزارش شده است [۴۱]. مطالعات دیگر البته ارتباط متفاوتی بین شاخص توده بدنی و مراحل مختلف دژنراسیون ماکولا وابسته به سن گزارش کرده‌اند. چاقی مرکزی، که توسط دور کمر تعریف می‌شود، خطر پیشرفت به دژنراسیون ماکولا وابسته به سن پیشرفته را افزایش می‌دهد [۴۲].

چاقی ممکن است استرس اکسیداتیو سیستمیک ثانویه به هایپرلیپیدمی را افزایش دهد [۴۳، ۴۴]. شواهدی وجود دارد که استرس اکسیداتیو نقش مهمی در پاتوژنز دژنراسیون ماکولا وابسته به سن ایفا می‌کند [۴۵، ۴۶]. به نظر می‌رسد آسیب اکسیداتیو به لیپیدها در غشای بروکس در ایجاد دژنراسیون ماکولا وابسته به سن نئوواسکولار کوروئیدی مهم باشد [۴۷].

با این حال، نقش کاهش وزن در جلوگیری از پیشرفت یا کند کردن پیشرفت دژنراسیون ماکولا وابسته به سن هنوز مشخص نیست. در یک مطالعه اخیر وزن اضافی بدن با افزایش خطر دژنراسیون ماکولا وابسته به سن و وابسته به دژن، به‌ویژه در مراحل پایانی آن، ارتباط ضعیفی داشت، که نشان می‌دهد حفظ وزن طبیعی بدن و جلوگیری از افزایش وزن بیشتر ممکن است

توموگرافی انسجام نوری دامنه طیفی، یک تکنیک غیرتهاجمی است که در آن برای به دست آوردن اسکن‌های مقطعی با وضوح بالا از لایه فیبر عصبی کوروئید و شبکیه استفاده می‌شود [۵۸، ۵۹]. این روش اجازه تشخیص تغییرات خفیف شبکیه را می‌دهد. تغییرات عروقی ناشی از چاقی ممکن است منجر به آسیب بینایی، لایه فیبر عصب شبکیه و نواحی کوروئیدی شود و آسیب را می‌توان در دوره اولیه توموگرافی انسجام نوری دامنه طیفی مشخص کرد. در چندین مطالعه با استفاده از تصویربرداری توموگرافی انسجام نوری دامنه طیفی کاهش در ضخامت کوروئید، لایه فیبر عصبی و ماکولا و همچنین کاهش تراکم عروقی لایه سطحی و عمقی شبکیه در افراد چاق اخیراً منتشر شده است [۶۰، ۶۱].

### بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان می‌دهد که سیستم‌های بهداشتی باید همان‌طور که به غربالگری فشارخون، دیابت و بیماری‌های سیستمی در افراد چاق توجه دارند، به غربالگری بیماری‌های چشمی در افراد چاق توجه ویژه داشته باشند. گرچه اثربخشی درمان چاقی در کاهش خطر بیماری‌های چشمی به طور کامل مشخص نیست، اما مطالعات در این زمینه ممکن است دید بهتری را در مورد استفاده بالقوه از استراتژی‌های غربالگری بیماری چشمی در افراد چاق و متعاقب آن کاهش وزن برای کاهش احتمالی بار بیماری‌های چشمی در افراد مبتلا به چاقی در برنامه‌ریزی نظام و اقتصاد سلامت ارائه دهد.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع مروری است و هیچ‌گونه آزمایشی بر روی نمونه‌های انسانی و حیوانی نداشته است

#### حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

#### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

#### تعارض منافع

طراحی، نظارت و ویرایش مقاله: یوسف علیزاده، حسن بهبودی، ستیلا دلیلی و آفاق حسن زاده را. پیش نویس مقاله اولیه با نظر همه نویسندگان: یوسف علیزاده، حسن بهبودی و ستیلا دلیلی.

## References

- [1] Badeli H, Mohammadi MH, Hassanzadeh Rad A, Medghalchi A, Dalili S. [Investigation of risk factors for childhood obesity to prevent type II diabetes in adulthood (Persian)]. *Journal of Diabetes Nursing*. 2017; 5(1):20-8. <http://jdn.zbmu.ac.ir/article-1-229-en.html>
- [2] Koomanaee S, Tabrizi M, Naderi N, Hassanzadeh Rad A, Boloky Moghaddam K, Dalili S. Parental anthropometric indices and obesity in children. *Acta Medica Iranica*. 2016; 54(4):270-5. <https://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/4310>
- [3] Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International Journal of Obesity*. 2008; 32(9):1431-7. [DOI:10.1038/ijo.2008.102] [PMID]
- [4] Koochmanaee S, Dalili S. Parental Obesity can Trigger Obesity in Children. In 55<sup>th</sup> Annual ESPE. European Society for Paediatric Endocrinology. 2016; 86 P-P2-533. <https://abstracts.eurospe.org/hrp/0086/hrp0086P2-P533>
- [5] Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. *Endocrine Practice*. 2016; 22(Suppl 3):1-203. [DOI:10.4158/EP161365.GL]
- [6] Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation*. 2014; 129(25 Suppl 2):S102-38. [DOI:10.1016/j.jacc.2013.11.004] [PMID]
- [7] McNab AA. The eye and sleep. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2005; 33(2):117-25. [DOI:10.1111/j.1442-9071.2005.00969.x] [PMID]
- [8] Weisberg SP, Hunter D, Huber R, Lemieux J, Slaymaker S, Vaddi K, et al. CCR2 modulates inflammatory and metabolic effects of high-fat feeding. *The Journal of Clinical Investigation*. 2006; 116(1):115-24. [PMID] [PMCID]
- [9] Gupta PK, Venkateswaran N, Heinke J, Stinnett SS. Association of meibomian gland architecture and body mass index in a pediatric population. *The Ocular Surface*. 2020; 18(4):657-62. [DOI:10.1016/j.jtos.2020.06.009] [PMID]
- [10] Viso E, Rodríguez-Ares MT, Abelenda D, Oubiña B, Gude F. Prevalence of asymptomatic and symptomatic meibomian gland dysfunction in the general population of Spain. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012; 53(6):2601-6. [DOI:10.1167/iov.11-9228] [PMID]
- [11] Hiller R, Podgor MJ, Sperduto RD, Nowroozi L, Wilson PW, D'Agostino RB, et al. A longitudinal study of body mass index and lens opacities: The Framingham Studies. *Ophthalmology*. 1998; 105(7):1244-50. [DOI:10.1016/S0161-6420(98)97029-4]
- [12] Schaumberg DA, Glynn RJ, Christen WG, Hankinson SE, Hennekens CH. Relations of body fat distribution and height with cataract in men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000; 72(6):1495-502. [DOI:10.1093/ajcn/72.6.1495] [PMID]
- [13] Weintraub JM, Willett WC, Rosner B, Colditz GA, Seddon JM, Hankinson SE. A prospective study of the relationship between body mass index and cataract extraction among US women and men. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2002; 26(12):1588-95. [DOI:10.1038/sj.ijo.0802158] [PMID]
- [14] Hak AE, Stehouwer CD, Bots ML, Polderman KH, Schalkwijk CG, Westendorp IC, et al. Associations of C-reactive protein with measures of obesity, insulin resistance, and subclinical atherosclerosis in healthy, middle-aged women. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2000; 19(8):1986-91. [DOI:10.1161/01.ATV.19.8.1986] [PMID]
- [15] Visser M, Bouter LM, McQuillan GM, Wener MH, Harris TB. Elevated C-reactive protein levels in overweight and obese adults. *JAMA*. 1999; 282(22):2131-5. [DOI:10.1001/jama.282.22.2131] [PMID]
- [16] Bengtsson B, Heijl A. A long-term prospective study of risk factors for glaucomatous visual field loss in patients with ocular hypertension. *Journal of Glaucoma*. 2005; 14(2):135-8. [DOI:10.1097/01.jg.0000151683.04410.f3] [PMID]
- [17] Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: Baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Archives of Ophthalmology*. 2002; 120(6):714-20. [DOI:10.1001/archoph.120.6.714] [PMID]
- [18] Klein BE, Klein R, Knudtson MD. Intraocular pressure and systemic blood pressure: Longitudinal perspective: The Beaver Dam Eye Study. *The British Journal of Ophthalmology*. 2005; 89(3):284-7. [DOI:10.1136/bjo.2004.048710] [PMID] [PMCID]
- [19] Halpern DL, Grosskreutz CL. Glaucomatous optic neuropathy: Mechanisms of disease. *Ophthalmology Clinics of North America*. 2002; 15(1):61-8. [DOI:10.1016/S0896-1549(01)00012-8]
- [20] Maier PC, Funk J, Schwarzer G, Antes G, Falck-Ytter YT. Treatment of ocular hypertension and open angle glaucoma: Meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2005; 331(7509):134. [DOI:10.1136/bmj.38506.594977.E0] [PMID] [PMCID]
- [21] Flammer J, Orgül S, Costa VP, Orzalesi N, Kriegelstein GK, Serra LM, et al. The impact of ocular blood flow in glaucoma. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2002; 21(4):359-93. [DOI:10.1016/S1350-9462(02)00008-3]
- [22] Grieshaber MC, Flammer J. Blood flow in glaucoma. *Current Opinion in Ophthalmology*. 2005; 16(2):79-83. [DOI:10.1097/01.icu.0000156134.38495.0b] [PMID]
- [23] Yudkin JS, Eringa E, Stehouwer CD. "Vasocrine" signalling from perivascular fat: A mechanism linking insulin resistance to vascular disease. *The Lancet*. 2005; 365(9473):1817-20. [DOI:10.1016/S0140-6736(05)66585-3]
- [24] Lim HS, MacFadyen RJ, Lip GY. Diabetes mellitus, the renin-angiotensin-aldosterone system, and the heart. *Archives of Internal Medicine*. 2004; 164(16):1737-48. [DOI:10.1001/archinte.164.16.1737] [PMID]
- [25] Liu W, Ling J, Chen Y, Wu Y, Lu P. The association between adiposity and the risk of glaucoma: A Meta-Analysis. *Journal of Ophthalmology*. 2017; 2017:9787450. [DOI:10.1155/2017/9787450] [PMID] [PMCID]



- [26] De Block CE, De Leeuw IH, Van Gaal LF. Impact of overweight on chronic microvascular complications in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2005; 28(7):1649-55. [DOI:10.2337/diacare.28.7.1649] [PMID]
- [27] Wong TY, Duncan BB, Golden SH, Klein R, Couper DJ, Klein BE, et al. Associations between the metabolic syndrome and retinal microvascular signs: The Atherosclerosis Risk in Communities study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2004; 45(9):2949-54. [DOI:10.1167/iovs.04-0069] [PMID]
- [28] Katibeh M, Behboudi H, Moradian S, Alizadeh Y, Beiranvand R, Sabbaghi H, et al. Rapid assessment of avoidable blindness and diabetic retinopathy in Gilan province, Iran. *Ophthalmic Epidemiology*. 2017; 24(6):381-7. [PMID]
- [29] van Leiden HA, Dekker JM, Moll AC, Nijpels G, Heine RJ, Bouter LM, et al. Risk factors for incident retinopathy in a diabetic and nondiabetic population: The Hoorn study. *Archives of Ophthalmology*. 2003; 121(2):245-51. [DOI:10.1001/archophth.121.2.245] [PMID]
- [30] Dorchy H, Claes C, Verougstraete C. Risk factors of developing proliferative retinopathy in type 1 diabetic patients: Role of BMI. *Diabetes Care*. 2002; 25(4):798-9. [DOI:10.2337/diacare.25.4.798] [PMID]
- [31] Cusick M, Chew EY, Chan CC, Kruth HS, Murphy RP, Ferris FL 3rd. Histopathology and regression of retinal hard exudates in diabetic retinopathy after reduction of elevated serum lipid levels. *Ophthalmology*. 2003; 110(11):2126-33. [DOI:10.1016/j.ophtha.2003.01.001] [PMID]
- [32] Cheung N, Wang JJ, Klein R, Couper DJ, Sharrett AR, Wong TY. Diabetic retinopathy and the risk of coronary heart disease: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care*. 2007; 30(7):1742-6. [DOI:10.2337/dc07-0264] [PMID]
- [33] Raman R, Rani PK, Reddi Rachepalle S, Gnanamoorthy P, Uthra S, Kumaramanickavel G, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in India: Sankara Nethralaya diabetic retinopathy epidemiology and molecular genetics study report 2. *Ophthalmology*. 2009; 116(2):311-8. [DOI:10.1016/j.ophtha.2008.09.010] [PMID]
- [34] Tapp RJ, Shaw JE, Harper CA, de Courten MP, Balkau B, McCarthy DJ, et al. The prevalence of and factors associated with diabetic retinopathy in the Australian population. *Diabetes Care*. 2003; 26(6):1731-7. [DOI:10.2337/diacare.26.6.1731] [PMID]
- [35] Sheard NF. Moderate changes in weight and physical activity can prevent or delay the development of type 2 diabetes mellitus in susceptible individuals. *Nutrition Reviews*. 2003; 61(2):76-9. [DOI:10.1301/nr.2003.febr.76-79] [PMID]
- [36] Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *The New England Journal of Medicine*. 2002; 346(6):393-403. [DOI:10.1056/NEJMoa012512] [PMID] [PMCID]
- [37] Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *The New England Journal of Medicine*. 2001; 344(18):1343-50. [DOI:10.1056/NEJM200105033441801] [PMID]
- [38] Zanella MT, Kohlmann O Jr, Ribeiro AB. Treatment of obesity hypertension and diabetes syndrome. *Hypertension*. 2001; 38(3 Pt 2):705-8. [DOI:10.1161/01.HYP.38.3.705] [PMID]
- [39] Behboudi H, Nikkiah H, Alizadeh Y, Katibeh M, Pakbin M, Ahmadi H, et al. A Population-based Study on the Prevalence and Associated Factors of Age-related Macular Degeneration in Northern Iran the Gilaun Eye Study. *Ophthalmic Epidemiology*. 2020; 27(3):209-18. [PMID]
- [40] Bergman B, Nilsson-Ehle H, Sjöstrand J. Ocular changes, risk markers for eye disorders and effects of cataract surgery in elderly people: A study of an urban Swedish population followed from 70 to 97 years of age. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2004; 82(2):166-74. [DOI:10.1111/j.1600-0420.2004.00182.x] [PMID]
- [41] Age-Related Eye Disease Study Research Group. Risk factors associated with age-related macular degeneration. A case-control study in the age-related eye disease study: Age-related eye disease study report number 3. *Ophthalmology*. 2000; 107(12):2224-32. [DOI:10.1016/S0161-6420(00)00409-7]
- [42] Seddon JM, Cote J, Davis N, Rosner B. Progression of age-related macular degeneration: Association with body mass index, waist circumference, and waist-hip ratio. *Archives of Ophthalmology*. 2003; 121(6):785-92. [DOI:10.1001/archophth.121.6.785] [PMID]
- [43] Caro JF, Trautmann ME. Leptin: The adipocyte signal in the control of body weight. In: Lockwood DH, Heffner TC, editors. *Obesity: Pathology and therapy*. Berlin: Springer; 2000. p. 295-311. [DOI:10.1007/978-3-642-59651-3\_12]
- [44] Garofalo C, Surmacz E. Leptin and cancer. *Journal of Cellular Physiology*. 2006; 207(1):12-22. [DOI:10.1002/jcp.20472] [PMID]
- [45] Keaney JF Jr, Larson MG, Vasan RS, Wilson PW, Lipinska I, Corey D, et al. Obesity and systemic oxidative stress: Clinical correlates of oxidative stress in the Framingham Study. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2003; 23(3):434-9. [DOI:10.1161/01.ATV.0000058402.34138.11] [PMID]
- [46] Kopitz J, Holz FG, Kaemmerer E, Schutt F. Lipids and lipid peroxidation products in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Biochimie*. 2004; 86(11):825-31. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300908404001816>
- [47] Zarbin MA. Current concepts in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Archives of Ophthalmology*. 2004; 122(4):598-614. [DOI:10.1001/archophth.122.4.598] [PMID]
- [48] Zhang QY, Tie LJ, Wu SS, Lv PL, Huang HW, Wang WQ, et al. Overweight, obesity, and risk of age-related macular degeneration. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2016; 57(3):1276-83. [DOI:10.1167/iovs.15-18637] [PMID]
- [49] Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999 - 2010. *JAMA*. 2012; 307(5):483-90. [DOI:10.1001/jama.2012.40] [PMID] [PMCID]

- [50] Hoffmann J, May A. Update on pseudotumor cerebri (idiopathic intracranial hypertension). *Neurology International Open*. 2017; 01(03):E224-31. [DOI:10.1055/s-0043-113034]
- [51] Biousse V, Bruce BB, Newman NJ. Update on the pathophysiology and management of idiopathic intracranial hypertension. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 2012; 83(5):488-94. [DOI:10.1136/jnnp-2011-302029] [PMID] [PMCID]
- [52] Smolders MH, Graniewski-Wijnands HS, Meinders AE, Fogteloo AJ, Pijl H, de Keizer RJ. Exophthalmos in obesity. *Ophthalmic Research*. 2004; 36(2):78-81. [DOI:10.1159/000076885] [PMID]
- [53] Wong TY, Larsen EK, Klein R, Mitchell P, Couper DJ, Klein BE, et al. Cardiovascular risk factors for retinal vein occlusion and arteriolar emboli: The Atherosclerosis Risk in Communities & Cardiovascular Health studies. *Ophthalmology*. 2005; 112(4):540-7. [DOI:10.1016/j.ophtha.2004.10.039] [PMID]
- [54] Abramson N, Abramson S. Hypercoagulability: Clinical assessment and treatment. *Southern Medical Journal*. 2001; 94(10):1013-20. [PMID]
- [55] Nieuwdorp M, Stoes ES, Meijers JC, Büller H. Hypercoagulability in the metabolic syndrome. *Current Opinion in Pharmacology*. 2005; 5(2):155-9. [DOI:10.1016/j.coph.2004.10.003] [PMID]
- [56] Swaminathan K, Nagendran K, Salvadeeswaran MS. Recurrent cranial neuropathy in diabetes. *British Journal of Diabetes and Vascular Disease*. 2012; 12(4):198. [DOI:10.1177/1474651412458461]
- [57] Purvin VA, Kawasaki A, Yee RD. Papilledema and obstructive sleep apnea syndrome. *Archives of Ophthalmology*. 2000; 118(12):1626-30. [DOI:10.1001/archophth.118.12.1626] [PMID]
- [58] Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *American Journal of Ophthalmology*. 2008; 146(4):496-500. [DOI:10.1016/j.ajo.2008.05.032] [PMID]
- [59] Alizadeh Y, Panjtanpanah MR, Mohammadi MJ, Behboudi H, Kazemnezhad Leili E. Reproducibility of optical coherence tomography retinal nerve fiber layer thickness measurements before and after pupil dilation. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*. 2014; 9(1):38-43. [PMID]
- [60] Dogan B, Kazim Erol M, Dogan U, Habibi M, Bulbuler N, Turgut Coban D, et al. The retinal nerve fiber layer, choroidal thickness, and central macular thickness in morbid obesity: An evaluation using spectral-domain optical coherence tomography. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2016; 20(5):886-91. [PMID]
- [61] İçel E, Uçak T, Yılmaz H, Taşlı NG, Uğurlu A, Türk A. [Optical coherence tomography angiography findings in obese women (Turkish)]. *Turkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology*. 2020; 29(3):218-23. [DOI:10.5336/ophthal.2019-72059]