



## تأثیر اختلالات تیروئیدی بر میزان جریان بزاق و شیوع باکتری‌های دهانی استرپتوکوک موتانس و سوپرینوس

**امیرحسین طغرلیان:** دانشجوی تخصص ارتودنسی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، گیلان، ایران.  
**نیوشا معصوم زاده:** گروه بیماری‌های عفونی و گرمسیری، مجتمع بیمارستانی امام خمینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران؛ گروه بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.  
**سعید جامی اسکویی:** دانشجوی تخصص ارتودنسی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، گیلان، ایران (\* نویسنده مسئول)  
Saeedjamei128@gmail.com

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

اختلالات تیروئیدی،  
سرعت جریان بزاق،  
استرپتوکوک موتانس،  
استرپتوکوک سوپرینوس

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۱

تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۶/۱۰

**زمینه و هدف:** اختلالات تیروئید، از جمله پرکاری و کم‌کاری تیروئید، می‌توانند تأثیرات گسترده‌ای بر سلامت عمومی بدن و به‌ویژه سلامت دهان داشته باشند. این مطالعه به بررسی تأثیر اختلالات تیروئیدی بر جریان بزاق و پروفایل‌های باکتریایی دهان در بیماران مبتلا به پرکاری و کم‌کاری تیروئید در مقایسه با افراد سالم پرداخته است.

**روش کار:** این مطالعه مقطعی از شهریور ماه ۱۴۰۱ تا اردیبهشت ۱۴۰۲ در بیمارستان پارس گیلان انجام شد. نمونه‌های بزاق و سرم از ۷۲ نمونه شامل ۲۴ بیمار مبتلا به کم‌کاری تیروئید، ۲۴ بیمار مبتلا به پرکاری تیروئید و ۲۴ فرد سالم به‌عنوان گروه کنترل جمع‌آوری شد. میزان جریان بزاق، سطوح هورمون‌های تیروئید (TSH، FT3، FT4) و پروفایل‌های باکتریایی دهان (استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوپرینوس) مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تحلیل شدند و برای مقایسه گروه‌ها از آزمون‌های آماری مناسب استفاده شد.

**یافته‌ها:** تعداد باکتری‌های زنده بزاقی استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوپرینوس تفاوت معناداری در بیماران مبتلا به کم‌کاری و پرکاری تیروئید در مقایسه با گروه کنترل نداشت. با این حال این مطالعه نشان داد که بیماران مبتلا به اختلالات تیروئید دارای جریان بزاق (SFR) کمتر در مقایسه با گروه کنترل هستند ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که اختلالات تیروئید به صورت تنها نمی‌توانند بر میزان باکتری‌های دهانی استرپتوکوک موتانس و سوپرینوس تأثیر گذاشته اما می‌توانند بیماران را مستعد عوارض دهان و دندان مانند خشکی دهان و افزایش خطر پوسیدگی دندان کنند. این یافته‌ها بر اهمیت نظارت منظم بر سلامت دهان و دندان در بیماران مبتلا به اختلالات تیروئید تأکید می‌کند.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Toghrolian A, Masoumzadeh N, Jamei Oskouei S. The Effect of Thyroid Disorders on Salivary Flow Rate and Prevalence of Oral Streptococcus Mutans and Streptococcus Sobrinus. Razi J Med Sci. 2022;29(6): 247-256.

\*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.



Original Article

## The Effect of Thyroid Disorders on Salivary Flow Rate and Prevalence of Oral Streptococcus Mutans and Streptococcus Sobrinus

**Amirhossein Toghrolian:** Postgraduate Student of Orthodontics, Student Research Committee, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran.

**Niyooosha Masoumzadeh:** Department of Infectious Disease and Tropical Medicine, Imam Khomeini Hospital Complex, Medical Faculty, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran; Department of Infectious Disease and Tropical Medicine, School of Medicine, Zahedan University of Medical Science, Zahedan, Iran.

**Saeid Jameei Oskouei:** Postgraduate Student of Orthodontics, Student Research Committee, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran. (\* Corresponding author) Saeedjameei128@gmail.com

### Abstract

**Background & Aims:** The thyroid gland is involved in the body's endocrine system and the synthesis of thyroid hormones (mainly triiodothyronine (T3) and thyroxine (T4)). These hormones play a vital role in regulating the basal metabolic rate and facilitating multiple metabolic processes in different organ systems. Stimulation of thyroid hormones refers to the fact that conditions such as hyperthyroidism often appear as a disorder of metabolic activity in various body systems, and its purpose is to meet the increased needs caused by excessive secretion of this hormone. The prevalence of thyroid disease in the world has a different situation and is influenced by environmental factors, especially iodine consumption. Iodine deficiency or excess in the body can cause a range of thyroid damage (from goiter and swelling of the thyroid gland to more serious conditions such as hyperthyroidism and hypothyroidism). Hyperthyroidism or thyrotoxicosis is characterized by an increase in the level of T3 or T4 in the bloodstream, and the occurrence of Grave's disease in these conditions often causes hyperthyroidism. On the other hand, hypothyroidism stems from insufficient hormone production, which causes symptoms such as fatigue, weight gain, and cold intolerance. This situation shows a decrease in the speed of the body's metabolism. In addition to the role of the thyroid gland, the oral microbiome (including billions of microorganisms such as bacteria, fungi, and viruses) plays an important role in local and systemic health. This complex microbial colony is responsible for the regulation of nutrient absorption, substance metabolism, and regulation of immune responses. Among a wide range of microorganisms, Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus stand out due to their serious participation in tooth decay through their acidogenic ability and biomembrane formation. The relationship between oral health and thyroid diseases, such as infectious thyroiditis, emphasizes the relationship between oral and systemic health. Infectious thyroiditis can be caused by bacterial infections of the oropharynx. This situation shows how oral microbial imbalance can have systemic consequences. Also, the accumulation of some bacteria in the oral cavity, such as Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus bacteria, is effective not only in local tooth decay but also in the aggravation or potential impact of systemic conditions. Saliva contains organic and inorganic ions and has essential functions in the oral cavity, such as maintaining the moisture of the oral mucosa, neutralizing acids or bases, and protecting against demineralization. The ability of these bacteria to metabolize sugars into organic acids demineralize tooth enamel cause tooth decay, and contribute to inflammatory processes that affect the body in a wide way. Streptococcus mutans is a remarkable case for the synthesis of extracellular glucan polymers with the help of sucrose due to its role in the formation of biomembranes on tooth surfaces. This process can facilitate the adhesion of bacteria to dental surfaces and its persistence in the oral cavity the transmission of Streptococcus mutans from mother to infant, which is mainly through saliva, shows the importance of oral hygiene. The resilience of these bacteria is characterized by their ability to grow in acidic environments, and this feature allows them to be stronger than other microbial species and dominate the biological

### Keywords

Thyroid Disorders,  
Salivary Flow Rate,  
Streptococcus Mutans,  
Streptococcus Sobrinus

Received: 21/04/2022

Published: 01/09/2022

membrane. Diagnosis of *Streptococcus mutans* usually depends on selective media, growth on Mitis salivarius agar, colony morphology, and biochemical characteristics. Also, the SB-20M medium is a selective medium for direct morphological identification and detection of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* and has the necessary efficiency. The pathogenesis of *Streptococcus mutans* involves complex mechanisms for sensing environmental conditions and regulating gene expression to adapt to fluctuations in pH, nutrient availability, and host immune responses. This adaptive capacity emphasizes the role of bacteria in oral health and its potential implications for systemic health conditions such as thyroid disorders. Similarly, although less studied, *Streptococcus sobrinus* shares many of the virulent features of *Streptococcus mutans* that exacerbate dental caries. Thyroid hormones play an important role in maintaining oral and dental health, and their imbalance can cause various oral injuries. This study aims to evaluate the relationship between the serum levels of thyroid hormone (FT3, FT4 and TSH) and the number of live pathogens in oral saliva (*Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*) in patients with thyroid disorders (hypothyroidism and hyperthyroidism) compared to the control group.

**Methods:** A "case-experimental" study was conducted on 58 patients with thyroid disorders (29 with hypothyroidism and 29 with hyperthyroidism) and 29 healthy people as a control group. The subjects were between 30 and 60 years old, and saliva samples were collected for microbial count and serum samples were also collected to determine the concentration of FT3, FT4, and TSH.

**Results:** The results of the comparison between the hyperthyroid and control groups show that there is a significant difference at the  $P > 0.01$  level in terms of the studied thyroid hormones, and for the comparison between the hypothyroid and control groups, it was also determined that there is a significant difference at the  $P > 0.01$  level regarding the TSH hormones. While there was no significant difference at the level of  $P > 0.05$  with other comparisons. For the comparison between the hyperthyroid and hypothyroid groups, the results show that there is a significant difference at the  $P < 0.01$  level according to the studied thyroid hormones. These results are consistent with the observations of previous researchers. This situation showed that there is a significant difference in FT4 and TSH levels between the control group and hypothyroid patients. Various research studies have been able to express the relationship between salivary function and numerous systemic diseases. There is a strong connection between salivary function and joint diseases (such as thyroid dysfunction, which is one of the most common endocrine disorders). The results of this study show that there is a significant difference at the  $P < 0.01$  level between hyperthyroid patients and the control groups regarding SFR and also among the patient groups, while there was no significant difference at the  $P > 0.05$  level between the hypothyroid patients and the control groups. This indicator is too sensitive due to hyperthyroidism. This study showed a decrease in SFR in the study group compared to the control group. Decreased salivary flow is associated with decreased buffering capacity and causes disturbances in the clearance of oral sugar and increases the risk of severe dental caries in people with thyroid dysfunction. According to the results obtained by Al-Naif and El-Soud (2013), there is a decrease in SFR among patients with hyperthyroidism. This study showed that patients with hyperthyroidism had lower salivary flow rate (SFR) compared to the control group, and patients with hypothyroidism also had higher SFR levels compared to the control group ( $P < 0.05$ ). The number of viable salivary *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* had a significant difference in patients with hypothyroidism and hyperthyroidism compared to the control group.

**Conclusion:** This study concluded that although thyroid disorders greatly alter hormone levels, they have no effect on salivary levels of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*, and this means that there is a complex relationship between thyroid health and the oral microbiome that needs to be further evaluated.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### Cite this article as:

Toghrolian A, Masoumzadeh N, Jameei Oskouei S. The Effect of Thyroid Disorders on Salivary Flow Rate and Prevalence of Oral *Streptococcus Mutans* and *Streptococcus Sobrinus*. *Razi J Med Sci*. 2022;29(6): 247-256.

\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

## مقدمه

استرپتوکوک موتانس (*S. mutans*) و استرپتوکوک سوبرینوس (*S. sobrinus*) به عنوان عوامل اصلی پوسیدگی دندان (پوسیدگی دندان) شناخته شده و در سایر عفونت‌های دهان دخیل هستند. این باکتری‌ها در حفره دهان رشد می‌کنند، به ویژه در پلاک‌های دندانی، جایی که نقش مهمی در پوسیدگی دندان از طریق تولید اسید، تشکیل بیوفیلم و توانایی چسبیدن به بافت‌های دهان و حمله به آنها دارند. هر دو *S. mutans* و *S. sobrinus* بسیار اسید زا هستند، *S. sobrinus* به ویژه در حفظ تولید اسید در سطوح pH پایین قوی است، و ایجاد پوسیدگی موثر است (۱). این باکتری‌ها توانایی چسبیدن و حمله به سلول‌های لثه را دارند که به آنها اجازه می‌دهد در حفره دهان حتی در غیاب دندان‌ها باقی بمانند که به نقش آنها در حفظ عفونت‌ها کمک می‌کند (۲). توزیع *S. mutans* و *S. sobrinus* در داخل پلاک دندانی نشان می‌دهد که این باکتری‌ها مکان‌های فرعی خاصی را ترجیح می‌دهند، به ویژه نواحی زیر نقاط تماس بین دندان‌ها، که با ضایعات پوسیدگی اولیه همراه است. علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که این باکتری‌ها اغلب در مقادیر بیشتری در افراد با پوسیدگی فعال مانند کودکان پیش‌دبستانی یافت می‌شوند، که بر ارتباط قوی آن‌ها با ایجاد پوسیدگی تاکید می‌کند (۳). تشکیل بیوفیلم یکی دیگر از عوامل مهم در بیماری زایی آنها است. *S. mutans* و *S. sobrinus* از چسبندگی وابسته به ساکارز برای تشکیل بیوفیلم استفاده می‌کنند که پلاک دندانی را در برابر حذف مقاوم می‌کند و به پیشرفت پوسیدگی کمک می‌کند (۴). اما در مقابل، کم‌کاری تیروئید از تولید ناکافی هورمون نشات می‌گیرد که باعث علائمی مانند خستگی، افزایش وزن و عدم تحمل سرمایی می‌شود. این وضعیت کاهش سرعت متابولیسم بدن را نشان می‌دهد (۵). علاوه بر این، تحقیقات نشان داده است که مصرف قند به طور قابل توجهی بر سطوح این باکتری‌ها در بزاق و پلاک تأثیر می‌گذارد. کاهش مصرف قند می‌تواند شیوع آن‌ها را کاهش دهد، اگرچه این سطوح در صورت از سرگیری مصرف شکر می‌توانند به سرعت بازگردند (۶). علاوه بر این، مطالعات ژنتیکی تفاوت‌های بین *S. mutans* و *S. sobrinus*، از جمله تغییرات در

سازگاری ژنتیکی آن‌ها را بررسی کرده‌اند که ممکن است بر نقش آن‌ها در فرآیند پوسیدگی تأثیر بگذارد (۷). این صفات ژنتیکی، همراه با عوامل محیطی، استافیلوکوکوس موتانس و استافیلوکوکوس سوبرینوس را به پاتوژن‌های بسیار موثری در سلامت دهان تبدیل می‌کنند (۸). ارتباط سلامت دهان و سلامت سیستمیک نشان می‌دهد که چگونه سلامت دهان و دندان با سلامت کلی بدن در هم تنیده است، جایی که شرایطی مانند اختلالات تیروئید می‌تواند بر وضعیت حفره دهان تأثیر بگذارد. اختلالات تیروئید که بر سیستم‌های مختلف بدن تأثیر می‌گذارد، می‌تواند منجر به تغییراتی در سلامت دهان و دندان از جمله تغییر تولید بزاق و افزایش حساسیت به عفونت‌ها شود (۹). اختلالات تیروئید یکی از شایع‌ترین بیماری‌های غدد درون ریز در سطح جهان است که تأثیرات قابل توجهی بر سلامت سیستمیک و دهان دارد. یک متآنالیز نشان داد که اختلال عملکرد تیروئید یکی از شایع‌ترین اختلالات غدد درون ریز در اروپا است، با شیوع تخمینی کم‌کاری تیروئید در ۱۰/۵٪ و پرکاری تیروئید با ۰/۷۵٪ و بخش قابل توجهی از جمعیت که هنوز اختلالات در آنها تشخیص داده نشده است (۱۰). این شیوع به طور قابل توجهی در میان افراد مسن افزایش می‌یابد، همانطور که توسط مطالعه سالمندی و سلامت سائوپائولو نشان داده شد، ۵/۷٪ از سالمندان کم‌کاری تیروئید آشکار و ۲/۴٪ پرکاری تیروئید تحت بالینی داشتند، که بر میزان بالای بیماری‌های تیروئید تشخیص داده نشده در جمعیت‌های سالخورده تأکید می‌کند (۱۱). در سطح جهانی، شیوع اختلالات تیروئید، از جمله کم‌کاری تیروئید، پرکاری تیروئید، بیماری گریوز و سرطان تیروئید، سالانه به دلیل عواملی مانند تغذیه ید، پیری و استعداد ژنتیکی در حال افزایش است (۱۲). علاوه بر این، این اختلالات ارتباط نزدیکی با مسائل مربوط به سلامت روان دارند و در بیمارانی که میزان افسردگی، اضطراب و اختلال دوقطبی بالاتری را نشان می‌دهند، ارتباط بیوشیمیایی بین عملکرد تیروئید و سلامت روانی مشهود است (۱۳). بیماری‌های خودایمنی تیروئید، مانند بیماری گریوز و تیروئیدیت هاشیموتو حدود ۵ درصد از جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهند و اغلب با سایر اختلالات خودایمنی مرتبط هستند و نیاز به نظارت دقیق بر سلامت را

استافیلوکوکوس موتانس و استافیلوکوکوس سوپرینوس در بیماران مبتلا به اختلالات تیروئیدی انجام شد.

### روش کار

این مطالعه از شهریور ماه ۱۴۰۱ تا اردیبهشت ۱۴۰۲ در بیمارستان پارس رشت انجام شد. نمونه‌های بزاق و سرم از ۴۸ بیمار مبتلا به اختلالات تیروئید (۲۴ بیمار مبتلا به کم‌کاری تیروئید و ۲۴ بیمار مبتلا به پرکاری تیروئید) در مقایسه با ۲۴ فرد سالم به عنوان گروه شاهد گردآوری شدند. برای گردآوری اطلاعات، مواردی مانند نام، سن و جنسیت شرکت‌کنندگان دریافت شد. شاخص ورود بیماران به این مطالعه، تشخیص اختلال عملکرد تیروئید به مدت حداقل ۶ ماه بود. شاخص‌های خروج نیز شامل هر نوع بیماری سیستمیک، مصرف دارو یا بیماری‌های مزمن، عادات نامطلوب مانند مصرف دخانیات و درمان‌های پریدونتال در گذشته می‌شد. همچنین زنان باردار از این مطالعه حذف شدند.

**گردآوری نمونه بزاق:** برای گردآوری نمونه بزاق از افراد خواسته شد تا به مدت ۳ ساعت از خوردن یا آشامیدن خودداری کنند. گردآوری نمونه بزاق برای ساعت ۸ تا ۱۰ صبح برنامه‌ریزی شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا دهان خود را با آب مقطر به مدت یک دقیقه شستشو دهند و سپس به مدت پنج دقیقه قبل از شروع فرآیند گردآوری نمونه بزاق استراحت کنند. سپس از آنها خواسته شد تا بزاق خود را در فنجان‌های استریل شده با حجم مورد نظر ۲ تا ۳ میلی لیتر قرار دهند. سپس ۰/۱ میلی لیتر بزاق به کمک میکروپیپت برای تهیه رقت‌های سریال شمارش میکروبی و کشت میکروبی SB20M (ساکارز باسیترا سین ۲۰ اصلاحی) بخصوص برای استرپتوکوک موتانس و تشخیص استرپتوکوک سوپرینوس استخراج شد.

**اندازه‌گیری میزان جریان بزاق:** در طول دوره گردآوری، بزاق به درون لوله آزمایش وارد شد. سپس یک تایمر شروع به کار کرد و تا گردآوری مقدار کافی بزاق ادامه یافت. سپس حجم بزاق گردآوری شده (برحسب میلی لیتر)، تقسیم بر زمان گردآوری (برحسب دقیقه) شد تا سرعت جریان بزاق برحسب ml/min

برجسته می‌کنند (۱۴). رابطه بین اختلالات تیروئید و دیابت نیز به خوبی نشان داده شده است، با اختلال عملکرد تیروئید که اغلب مسائل مربوط به کنترل متابولیک را در بیماران دیابتی تشدید می‌کند و بر اهمیت غربالگری منظم تیروئید در این جمعیت‌ها تأکید می‌کند (۱۵). علاوه بر این، تحقیقات انجام شده از مطالعه‌ای در نروژ نشان داد که حتی در جمعیت‌هایی با شیوع بالای بیماری شناخته شده تیروئید، بسیاری از افراد تشخیص داده نشده باقی می‌مانند که نیاز حیاتی به تلاش‌های غربالگری گسترده‌تر را نشان می‌دهد (۱۶). پاتوژن استرپتوکوک موتانس شامل مکانیسم‌های پیچیده برای اندازه‌گیری شرایط محیطی و تنظیم بیان ژن برای سازگاری با نوسانات pH، دسترس‌پذیری مواد مغذی و پاسخ‌های ایمنی میزبان است. این ظرفیت انطباقی بر روی نقش باکتری در سلامت دهان و پیامدهای بالقوه آن در خصوص شرایط سلامت سیستمی مانند اختلالات تیروئید تأکید می‌کند (۵). عوامل محیطی، مانند قرار گرفتن در معرض آلاینده‌های پایدار مانند PCB، نیز با اختلال عملکرد تیروئید، به ویژه در مناطق بسیار آلوده مرتبط است (۱۷). در نهایت، مطالعات نشان داده‌اند که اختلال عملکرد تیروئید، به ویژه کم‌کاری تیروئید، با افزایش خطر ابتلا به سندرم متابولیک و عوارض آن مانند چاقی و مقاومت به انسولین مرتبط است (۹). این یافته‌ها بر ماهیت سیستمیک اختلالات تیروئید و تأثیر گسترده آن‌ها بر سلامت کلی تأکید می‌کنند، که نیازمند استراتژی‌های مدیریتی جامع و پیشگیرانه است. در حالی که استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوپرینوس از عوامل کلیدی پوسیدگی دندان هستند و اختلالات تیروئید به دلیل اثرات سیستمیک آنها شناخته شده است، رابطه بین این باکتری‌ها و اختلال عملکرد تیروئید به خوبی شناخته نشده است. در مورد اینکه آیا اختلالات تیروئید بر شیوع این باکتری‌های پوسیدگی‌زا تأثیر می‌گذارد، تحقیقات کافی وجود ندارد، که این امر نیاز به مطالعات برای ارزیابی تأثیر بالقوه اختلال عملکرد تیروئید بر سلامت دهان را برجسته می‌کند. مطالعه حاضر با هدف پر کردن این شکاف با بررسی شیوع

محاسبه شود.

**گردآوری نمونه خون:** در اینجا ۳ میلی لیتر خون به شکل آسپتیک از طریق رگ گیری گرفته شد. نمونه سرم پس از لختگی و سانتریفیوژ در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه برای تشخیص و تعیین کمیت FT3، FT4 و TSH در سرم به کمک روش Cobass e411 مورد استفاده قرار گرفت.

**کشت باکتریایی:** نمونه‌های بزاق حاصل، به کمک میکسر ورتکس همگن شدند. سپس ۰/۱ میلی لیتر بزاق گرفته شد و برای رقت‌های سریال ده برابری (۱۰-۱)، ۲-۱۰ و ۳-۱۰ با ۰/۱ میلی لیتر استخراج از هر مرحله رقت در نظر گرفته شد و سپس بر روی سطح آگار محیط SB-20M پخش شد. صفحات فرآوری شده در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به شکل بی‌هوازی به مدت ۲ روز قرار گرفتند و سپس انکوباسیون هوازی به مدت ۱ روز انجام شد. نتایج این مطالعه به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ با رویکردهای مختلف تحلیل داده‌های آماری تحلیل شد. کروسکال-والیس H متغیرها را در بین گروه‌ها مقایسه کرد. سپس مان-ویتنی U تفاوت

معناداری را بین گروه‌ها آزمایش می‌کند. از آزمون مربع کای برای تعیین ارتباط معناداری بین متغیرها می‌شود.

### یافته‌ها

نشانه‌گر TSH ( $\mu\text{IU/ml}$ ) نشان‌دهنده تغییرات شدید با کاهش مقادیر میانه به  $۰/۰۳۰ \mu\text{IU/ml}$  در گروه پرکاری تیروئید و افزایش به  $۱۲/۵۰۰ \mu\text{IU/ml}$  در گروه کم‌کاری تیروئید بود. برای نشانه‌گر FT3 ( $\text{pmol/L}$ ) تفاوت‌های جزئی با افزایش مقادیر میانه به  $۵/۹۰۰ \text{pmol/L}$  در گروه پرکاری تیروئید و کاهش به  $۳/۶۰۰ \text{pmol/L}$  در گروه کم‌کاری تیروئید مشاهده شد. در نهایت برای نشانه‌گر FT4 ( $\text{pmol/L}$ ) تفاوت معناداری با افزایش مقادیر میانه به  $۳۱۵/۰۰ \text{pmol/L}$  در گروه پرکاری تیروئید نسبت به گروه کنترل ( $۱۳/۲۰۰ \text{pmol/L}$ ) مشاهده شد. گروه کم‌کاری تیروئید ( $۱۳/۰۰ \text{pmol/L}$ ) سطوح مشابهی را با گروه کنترل نشان داد و نسبت به گروه هیپوتیروئیدی، پاسخ بیشتری داشت (جدول ۱).

نتایج حاصل نشان می‌دهند که تفاوت معناداری در

جدول ۱- آمار توصیفی نشانه‌گرهای تیروئید گروه‌های مورد مطالعه

مقدار p	FT <sup>۴</sup> (pmol/L)	FT <sup>۳</sup> (pmol/L)	TSH ( $\mu\text{IU/ml}$ )	آمار	گروه‌ها
۰/۰۰۰۱	۱۳/۶۰۱	۴/۱۹۴	۲/۲۱۹۶	میانگین	کنترل
	۱۳/۲۰۰	۴/۲۰۰	۲/۱۰۰	میانه	
	۱۲۰۰۰	۳/۶۰۰	۰/۷۰۰	کمترین	
	۲۱۰۰۰	۶/۷۰۰	۴۰۰۰	بیشترین	
	۹۰۰۰	۳/۱۰۰	۳/۳۰۰	دامنه	
	۱/۹۰۰	۰/۷۰۰	۳/۸۰۰	محدوده بین چارکی	
۰/۰۰۰۱	۲۴۰/۵۴۷	۵/۹۲۷	۰/۰۲۸	میانگین	پرکاری تیروئید
	۳۱۵۰۰۰	۵/۹۰۰	۰/۰۳۰	میانه	
	۲۵/۹۰۰	۴/۶۰۰	۰/۰۰۰	کمترین	
	۴۲۲۰۰۰	۲۳۰۰۰	۰/۰۸۰	بیشترین	
	۳۹۶/۱۰۰	۱۸/۴۰۰	۰/۰۷۰	دامنه	
	۳۵۵/۴۵۰	۱/۳۰۰	۰/۰۵۲	محدوده بین چارکی	
۰/۰۰۰۱	۱۳/۰۲۲	۳/۷۳۷	۴۰/۱۲۴	میانگین	کم‌کاری تیروئید
	۱۳۰۰۰	۳/۶۰۰	۲۹/۰۱۳	میانه	
	۸/۶۰۰	۲/۲۰۰	۱۲/۵۰۰	کمترین	
	۱۸/۹۰۰	۶/۲۰۰	۱۰۰/۰۰	بیشترین	
	۱۰/۳۰۰	۴۰۰۰	۸۷/۵۰۰	دامنه	
	۴/۰۵۰	۱/۶۰۰	۱۹/۸۰۰	محدوده بین چارکی	

کم‌کاری تیروئید دومین میانگین بالاتر را داشتند و گروه کنترل از افراد سالم نیز بالاترین میانگین را داشتند (جدول ۳).

در زمان مقایسه گروه پرکاری تیروئید با گروه کنترل، نتایج حاصل تفاوت معناداری در سطح  $P < 0/05$  برای انواع استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوپرینوس نشان ندادند. به شکلی مشابه، مقایسه بین گروه کم‌کاری تیروئید و گروه کنترل، تفاوت معناداری در سطح  $P < 0/05$  با توجه به انواع میکروبی استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوپرینوس نشان نداد. همچنین در زمان ارزیابی گروه‌های بیمار (پرکاری تیروئید و کم‌کاری تیروئید)، در حالت کلی تفاوت معناداری در سطح  $P < 0/05$  وجود نداشت (جدول ۴).

### بحث

یافته‌های مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع استافیلوکوکوس موتانس و استافیلوکوکوس سوپرینوس در بیماران مبتلا به اختلالات تیروئیدی نشان داد که تغییرات چشمگیری در نشانگرهای هورمونی تیروئید بین گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد. مقدار میانگین TSH در گروه پرکاری تیروئید به طور چشمگیری کاهش یافته و به  $0/30 \mu\text{IU/ml}$  رسیده است، در حالی که در گروه کم‌کاری تیروئید این مقدار به

سطح  $P < 0/01$  در بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر هورمون‌های تیروئیدی وجود دارد. بر اساس این یافته‌ها، تحلیل بیشتر آزمایش فرضیه آماری جایگزین امری ضروری است. این آزمایش نشان می‌دهد که حداقل دو گروه در هر نشانگر متفاوت است. تحلیل بعدی مربوط به جدول ۲ می‌شود که در آن، آزمون مان-ویتنی U برای ارزیابی تفاوت‌ها استفاده شده است. در این تحلیل، اصلاحات برای سطوح اهمیت به دقت لحاظ شده‌اند تا از تفسیر دقیق داده‌ها اطمینان حاصل شود.

مقایسه بین دو گروه پرکاری تیروئید و کنترل نشان می‌دهد که تفاوت معناداری در سطح  $P < 0/01$  با توجه به هورمون‌های تیروئید مورد مطالعه وجود دارد. به شکلی مشابه، در زمان مقایسه گروه هیپوتیروئید و کنترل تفاوت معناداری در سطح  $P < 0/01$  بخصوص برای هورمون‌های TSH مشاهده شد در حالی که در سایر مقایسه‌ها تفاوت معناداری در سطح  $P > 0/05$  مشاهده نشده بود. در نهایت مقایسه بین دو گروه پرکاری تیروئید و هیپوتیروئید تفاوت معناداری را در سطح  $P < 0/01$  برای هورمون‌های تیروئیدی مورد مطالعه نشان داد و این یعنی نمایه‌های هورمونی متمایز بین این گروه‌ها است. با توجه به موضوع نشانگر SFR، نتایج حاصل نشان می‌دهند که کمترین مقدار میانگین، مربوط به گروه بیماران پرکاری تیروئید است. بیماران

جدول ۲- آزمون مان-ویتنی U برای مقایسه همه ترکیبات احتمالی گروه‌های مورد مطالعه برای هورمون‌های تیروئید

ترکیبی (*)	نشانگرهای تیروئید آزمون مان-ویتنی U	TSH	FT <sup>۳</sup>	FT <sup>۴</sup>
هایپر ایکس	مقدار Z	-۶/۵۴۷	-۵/۸۱۶	-۶/۵۴۰
هیپو	مقدار P	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
هایپر ایکس	مقدار Z	-۶/۵۴۲	-۲/۱۹۸	-۰/۸۸۷
هیپو	مقدار P	۰/۰۰۰	۰/۰۲۸	۰/۳۷۵
هایپر ایکس	مقدار Z	-۶/۵۴۵	-۵/۸۴۴	-۶/۵۴۰
هیپو	مقدار P	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول ۳- آمار توصیفی نشانگر (SFR) برای گروه‌های مورد مطالعه

نشانگر	گروه	شماره	میانگین	SD	آزمون F	مقدار p
SFR	کنترل	۲۹	۰/۵۰۲	۰/۱۱۸	۱۳/۳۴۱	۰/۰۰۰
	پرکاری تیروئید	۲۹	۰/۳۴۰	۰/۱۳۰		
	کم‌کاری تیروئید	۲۹	۰/۴۶۳	۰/۱۲۱		

**جدول ۴- آزمون مان-ویتنی U برای مقایسه همه ترکیبات احتمالی گروه‌های مورد مطالعه انواع میکروبی**

ترکیبی (*)	گروه‌ها	
	استرپتوکوک موتانس	استرپتوکوک سوبرینوس
هایپر ایکس هیبو	مقدار Z	-۱/۷۹۱
	مقدار P	-۱/۰۷۳
هایپر ایکس هیبو	مقدار Z	-۱/۳۴۶
	مقدار P	-۰/۲۱۳
هایپر ایکس هیبو	مقدار Z	-۰/۵۳۱
	مقدار P	۰/۹۴۴

سرم یک نشانگر کلیدی کاهش ذخیره تیروئید است و اغلب با کاهش سطوح FT3 و FT4 همراه است که منجر به تشخیص کم کاری تیروئید اولیه می شود. آبرانچز (Abranches) و همکاران (۲۰۱۸) (۱۲) همچنین تاکید کردند که سطح بالا TSH با تغییرات قلیل توجهی در میکروبیوم بزاق، از جمله افزایش تنوع و تغییر در ترکیب باکتریایی مرتبط است. مطالعه ما با تمرکز بر روی گونه‌های باکتریایی خاص، مانند استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوبرینوس، این یافته‌ها را تکمیل می‌کند و درک هدفمندتری از چگونگی تأثیر اختلال عملکرد تیروئید بر تغییرات میکروبیولوژیکی دهان ارائه می‌کند. کاهش قابل توجهی در میزان جریان بزاق مشاهده شده در بیماران پرکاری تیروئید ما با یافته‌های چندین مطالعه از جمله لائوپا (Laupa) و همکاران (۱۹۹۳) (۱۶) مطابقت دارد، که کاهش مشابهی را در بیمارانی که تحت درمان با ید رادیواکتیو قرار گرفته بودند گزارش کردند. کاهش جریان بزاق، ظرفیت بافاری حفره دهان را کاهش می‌دهد و منجر به اختلال در پاکسازی قندهای دهان و افزایش خطر پوسیدگی شدید دندان می‌شود. این ارتباط بین عملکرد بزاق و اختلال عملکرد تیروئید بیشتر توسط آقا حسینی (Agha-Hosseini) و همکاران (۲۰۱۶) (۱۱) پشتیبانی می‌شود. در حالی که مطالعه ما تفاوت های قلیل توجهی را در میزان جریان بزاق بین بیماران مبتلا به اختلال تیروئید و گروه شاهد نشان داد، ما تفاوت معنی داری در شیوع استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوبرینوس بین این گروه‌ها مشاهده نکردیم. این نشان می‌دهد که شیوع این انواع میکروبی ممکن است به اندازه میزان جریان بزاق نسبت به اختلال عملکرد تیروئید حساس نباشد. این یافته با

۱۲/۵۰۰  $\mu\text{IU/ml}$  افزایش یافته است.

همچنین، برای نشانگر FT3، افزایش خفیفی در گروه پرکاری تیروئید با میانه  $5/900 \text{ pmol/L}$  و کاهش در گروه کم کاری تیروئید با میانه  $3/600 \text{ pmol/L}$  مشاهده شد. از سوی دیگر، برای نشانگر FT4، تفاوت معناداری با افزایش میانه به  $351 \text{ pmol/L}$  در گروه پرکاری تیروئید نسبت به گروه کنترل ( $13/200 \text{ pmol/L}$ ) مشاهده گردید، در حالی که گروه کم کاری تیروئید با میانه  $13 \text{ pmol/L}$ ، سطوح مشابهی با گروه کنترل نشان داد. این نتایج نشان‌دهنده تفاوت‌های هورمونی معنادار بین گروه‌های پرکاری و کم کاری تیروئید در مقایسه با گروه کنترل است، که تأیید می‌کند تنظیمات هورمونی در شرایط مختلف تیروئیدی به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این یافته‌ها می‌تواند پایه‌ای برای تحقیقات بیشتر در زمینه ارتباط بین اختلالات تیروئیدی و نتایج بالینی مرتبط با این نشانگرها باشد. یافته‌های مطالعه ما، که تفاوت‌های قابل توجهی را در سطوح هورمون تیروئید، میزان جریان بزاق و پروفایل‌های باکتریایی دهان بین گروه‌های پرکاری تیروئید، کم کاری تیروئید و کنترل نشان می‌دهد، با تحقیقات موجود در زمینه‌های غدد درون‌ریز و سلامت دهان سازگار و قابل تعمیم است (۵). این نتایج بر رابطه پیچیده بین عملکرد تیروئید، فیزیولوژی بزاق و میکروبیوم دهان تاکید می‌کند و خطرات بالقوه سلامت دهان و دندان مرتبط با اختلال عملکرد تیروئید را برجسته می‌کند. افزایش سطح TSH در بیماران کم کاری تیروئید که در مطالعه ما مشاهده شد با تحقیقات قبلی، از جمله مطالعه اولوو (Oluwo) و همکاران (۲۰۲۱)، همسو است (۹) که نشان داد افزایش TSH

محدودیت باید ذکر شود. اولاً، حجم نمونه، در حالی که برای مشاهدات اولیه کافی است، ممکن است به طور کامل جمعیت وسیع تری با اختلالات تیروئید را نشان ندهد، و به طور بالقوه تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. ثانیاً، طراحی مقطعی مطالعه طولانی ما را برای ایجاد علیت بین اختلال عملکرد تیروئید و تغییرات در جریان بزاق یا ترکیب میکروبی محدود می‌کند. مطالعات طولی برای تایید رابطه زمانی و بررسی پیشرفت این تغییرات در طول زمان ضروری است. علاوه بر این، این مطالعه عوامل مخدوش‌کننده بالقوه مانند رژیم غذایی، اقدامات بهداشت دهان و دندان یا سایر بیماری‌های همراه را که می‌تواند بر جریان بزاق و سطوح میکروبی تأثیر بگذارد، در نظر نگرفت. در نهایت، در حالی که مطالعه بر روی باکتری‌های خاص دهان متمرکز بود، تجزیه و تحلیل گسترده‌تر از کل میکروبیوم بزاق می‌تواند درک جامع‌تری از تأثیر اختلال عملکرد تیروئید بر سلامت دهان ارائه دهد.

### نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی ما تفاوت‌های قابل توجهی را در سطوح هورمون‌های تیروئید، میزان جریان بزاق، و پروفایل‌های باکتریایی دهان بین بیماران مبتلا به پرکاری و کم‌کاری تیروئید و افراد سالم نشان می‌دهد. این یافته‌ها بر رابطه‌ی پیچیده‌ی بین اختلالات تیروئید و سلامت دهان تأکید داشته و پتانسیل افزایش خطرات سلامت دهان در افراد مبتلا به این اختلالات را برجسته می‌کند. کاهش جریان بزاق و تغییرات در پروفایل‌های میکروبی نشان می‌دهد که اختلالات تیروئیدی ممکن است بیماران را به عوارض دهان و دندان مانند خشکی دهان و افزایش خطر پوسیدگی دندان مستعد کند. کاربردهای عملی این یافته‌ها به‌ویژه در محیط‌های بالینی حائز اهمیت است. این نتایج بر اهمیت ادغام نظارت بر سلامت دهان و دندان در مراقبت‌های معمول از بیماران مبتلا به اختلالات تیروئید تأکید می‌کند. معاینات منظم دندانپزشکی، همراه با اقدامات پیشگیرانه مانند درمان‌های افزایش‌دهنده بزاق، باید مدنظر قرار گیرند تا خطر بیماری‌های دهان و دندان در این جمعیت

برخی از مطالعات قبلی مانند هیروسی (Hirose) و همکاران (۲۰۱۶) (۲) در تضاد است که ارتباط قوی بین سطوح استرپتوکوک سوپرینوس و ایجاد پوسیدگی سطح صاف در کودکان پیدا کرد، اما با درک وسیع‌تری که پاسخ‌های میکروبی به شرایط سیستمیک می‌تواند پیچیده و چندوجهی باشد، همسو است. نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد که در حالی که اختلال عملکرد تیروئید به طور قابل توجهی بر جریان بزاق تأثیر می‌گذارد، ممکن است مستقیماً بر شیوع این باکتری‌های خاص دهان تأثیر نداشته باشد. کولیاریاکسیس (Koliarakis) و همکارانش (۲۰۱۹) (۱۳) اثرات متابولیکی افزایش TSH را بررسی کرد و نقش آن را در تنظیم مجدد PCSK9 و کاهش بیان گیرنده LDL نشان داد، که می‌تواند تا حدی تأثیرات سلامت دهان را که در بیماران کم‌کاری تیروئید ما مشاهده می‌شود توضیح دهد. افزایش TSH ممکن است به اختلال در تنظیم متابولیک گسترده‌تر کمک کند، نه تنها بر پروفایل لیپیدی بلکه بر هموستاز دهان تأثیر می‌گذارد و به طور بالقوه منجر به تغییراتی در جریان بزاق و ترکیب میکروبی می‌شود که در مطالعه ما مشاهده شد.

یافته‌های ما همچنین با این دیدگاه مطابقت دارد که میکروبیوم دهان و سلامت تیروئید به هم مرتبط هستند. تحقیقات قبلی تأثیر متقابل پیچیده بین کمبود ید، عملکرد تیروئید و میکروبیوم دهان را با کمبود شدید ید که منجر به کم‌کاری تیروئید می‌شود و به طور بالقوه جمعیت میکروبی را تغییر می‌دهد، نشان داده‌اند (۱۴). اگرچه ما مستقیماً سطح ید را بررسی نکردیم، نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد که اختلال عملکرد تیروئید می‌تواند بر سلامت دهان و دندان از طریق مکانیسم‌هایی تأثیر بگذارد که ممکن است شامل تغییرات در جریان بزاق و ترکیب میکروبی باشد. تعاملات پیچیده بین رژیم غذایی، میکروبیوم دهانی و عملکرد تیروئید مورد بحث است. مطالعاتی که نشان‌دهنده نقش میکروبیوم دهانی در سلامت تیروئید و همچنین تأثیر بالقوه درمان‌های ید با دوز بالا بر محیط میکروبی دهان است، انجام شده‌اند (۹). علیرغم یافته‌های قابل توجه مطالعه ما، چندین

Without Caries. *West Afr J Med.* 2021;Vol. 38(10):972-978.

10. Vishwanathan S, Chikkanarasaiah N, Bilichodmath S. Effect of Full-Mouth Rehabilitation on Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus Levels in Children with Severe Early Childhood Caries. *J Dent Child (Chic).* 2020;87(2):77-82.

11. Agha-Hosseini F, Shirzad N, Moosavi MS. Evaluation of Xerostomia and salivary flow rate in Hashimoto's Thyroiditis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(1):e1-5.

12. Abranches J, Zeng L, Kajfasz JK, Palmer SR, Chakraborty B, Wen ZT, Richards VP, Brady LJ, Lemos JA. Biology of Oral Streptococci. *Microbiol Spectr.* 2018;6(5):10.1128/microbiolspec.GPP3-0042-2018.

13. Koliarakis I, Messaritakis I, Nikolouzakis TK, Hamilos G, Souglakos J, Tsiaoussis J. Oral Bacteria and Intestinal Dysbiosis in Colorectal Cancer. *Int J Mol Sci.* 2019;20(17):4146.

14. Zhang Y, Wang X, Li H, Ni C, Du Z, Yan F. Human oral microbiota and its modulation for oral health. *Biomed Pharmacother.* 2018;99:883-893.

15. Green ME, Bernet V, Cheung J. Thyroid Dysfunction and Sleep Disorders. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:725829.

16. Laupa MS, Toth BB, Keene HJ, Sellin RV. Effect of radioactive iodine therapy on salivary flow rates and oral Streptococcus mutans prevalence in patients with thyroid cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993;75(3):312-7.

آسیب‌پذیر کاهش یابد. برای مطالعات آینده، تحقیقات طولی برای بررسی اثرات بلندمدت اختلالات تیروئیدی بر سلامت دهان توصیه می‌شود. گسترش دامنه مطالعات شامل تجزیه و تحلیل جامع میکروبیوم بزاق، با در نظر گرفتن عواملی مانند رژیم غذایی و بهداشت دهان، می‌تواند بینش‌های عمیق‌تری ارائه دهد. علاوه بر این، بررسی تأثیر درمان‌های مختلف تیروئید، مانند درمان با ید رادیواکتیو، بر سلامت دهان می‌تواند به توسعه‌ی استراتژی‌های پیشگیرانه و درمانی هدفمندتر منجر شود و در نهایت کیفیت مراقبت از بیماران مبتلا به اختلالات تیروئید را بهبود بخشد.

## References

1. Biondi B, Kahaly GJ, Robertson RP. Thyroid Dysfunction and Diabetes Mellitus: Two Closely Associated Disorders. *Endocr Rev.* 2019;40(3):789-824.

2. Hirose M, Kuroda Y, Murata E. NGF/TrkA Signaling as a Therapeutic Target for Pain. *Pain Pract.* 2016;16(2):175-82.

3. Veena RL, Nagarathna C. Correlation of streptococcus mutans and streptococcus sobrinus colonization with and without caries experience in preschool children. *Indian J Dent Res.* 2020;31(1):73-79.

4. Leathers TD, Rich JO, Bischoff KM, Skory CD, Nunnally MS. Inhibition of Streptococcus mutans and S.sobrinus biofilms by liamocins from Aureobasidium pullulans. *Biotechnol Rep (Amst).* 2018;21:e00300.

5. Salman HA, Senthilkumar R, Imran K, Selvam KP. Isolation and Typing of Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus from Caries-active Subjects. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(4):587-593.

6. Hauser SL, Johnston SC. Scientific literacy and the media. *Ann Neurol.* 2019;69(3):A9-10.

7. Kim MA, Kim JH, Nam OH. Tea extracts differentially inhibit Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus biofilm colonization depending on the steeping temperature. *Biofouling.* 2020;36(3):256-265.

8. Babaeekhou L, Ghane M, Ezatzade F, Eftekhari Toroghi S. Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus distribution in the saliva and plaque of Iranian population: Higher prevalence of S. mutans serotypes f and k. *Int J Dent Hyg.* 2021;19(2):193-200.

9. Oluwo AO, Nwaokorie FO, Oredugba FA, Sote EO. Comparative Analysis of Streptococcus Mutans and Streptococcus Sobrinus from Dental Plaque Samples of Nigerian Pre-school Children with and