

## Original Article

### Serum C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate changes in children after adenotonsillectomy

Mehrnoosh Mousavi Aghdas , Nikzad Shahidi\*, Shahin Abdollahi Fakhim 

Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Faculty of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran  
\*Corresponding author; E-mail: nikzadsh@yahoo.com

Received: 26 Feb 2019 Accepted: 29 April 2019 First Published online: 24 Feb 2021  
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2021;42(6):684-691

#### Abstract

**Background:** Sleep-disordered breathing is a common problem in children and is associated with increased cardiovascular morbidity. The circulating level of C-reactive protein, a pro-inflammatory protein, is associated with increased risk for atherosclerosis. The aim of this study was the comparison of C-reactive protein level and erythrocyte sedimentation rate in children with tonsillar hypertrophy before and after adenotonsillectomy.

**Methods:** All patients aged between 4 to 10 years who had undergone adenotonsillectomy due to obstructive sleep apnea were enrolled. Serum C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate were measured before and after adenotonsillectomy. Data were analyzed with SPSS version 19.

**Results:** In this study, 384 patients were enrolled. The average age of the patients was 6.7 years. The C-reactive protein level in 91 patients (23.7 %) was decreased and in 286 patients (74.5%) did not change and in 7 patients (1.8%) it was increased. Decreasing serum C-reactive protein level and erythrocyte sedimentation rate was statistically significant after adenotonsillectomy (P-value < 0.05).

**Conclusion:** Obstructive sleep apnea induces a systemic inflammatory response so frequently associated with an increase in serum C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate that is reversible with surgery and if left untreated may lead to cardiovascular morbidity.

**Key words:** CRP, ESR, Adenotonsillectomy

**How to cite this article:** Mousavi Aghdas M, Shahidi N, Abdollahi Fakhim Sh. [Serum C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate changes in children after adenotonsillectomy]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2021;42(6): 684-691. Persian.

## مقاله پژوهشی

## تغییرات سطح سرمی پروتئین واکنش دهنده C و سرعت سدیمان اریتروسیت در اطفال بعد از آدنوتانسلیکتومی

مهرنوش موسوی اقدس<sup>1</sup>، نیکزاد شهیدی<sup>1\*</sup>، شهین عبدالهی فخیم<sup>1</sup><sup>1</sup>گروه گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران  
\* نویسنده مسؤول؛ ایمیل: nikzadsh@yahoo.comدریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۷ پذیرش: ۱۳۹۸/۲/۹ انتشار برخط: ۱۳۹۹/۱۲/۶  
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۶):۶۸۴-۶۹۱

## چکیده

**زمینه:** آپنه انسدادی خواب یک اختلال شایع در کودکان است و باعث افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. پروتئین واکنش دهنده C (CRP) و سرعت سدیمان اریتروسیت (ESR) به عنوان فاکتور پیش‌انتهایی در وقوع بیماری‌های قلبی عروقی مطرح هستند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی ارتباط بین سطح CRP و ESR در کودکان با هایپرتروفی لوزه‌ها قبل و بعد از انجام آدنوتانسلیکتومی است.

**روش کار:** تمام بیمارانی که در گروه سنی ۴-۱۰ سال کاندید آدنوتانسلیکتومی بدلیل اختلال انسدادی حین خواب بودند وارد مطالعه شدند. نوع مطالعه مقطعی - نیمه تجربی است. سطح CRP و ESR قبل و بعد از انجام آدنوتانسلیکتومی اندازه‌گیری و رضایت از والدین کودکان جهت نمونه‌گیری خون گرفته شد. داده‌ها وارد برنامه SPSS نسخه ۱۹ شده و تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** ۳۸۴ بیمار وارد مطالعه شدند و همگی تحت جراحی آدنوتانسلیکتومی قرار گرفتند. متوسط سنی بیماران ۶/۷ سال بود. سطح CRP در ۹۱ مورد (۲۳/۷٪) کاهش، در ۲۸۶ مورد (۷۴/۵٪) بدون تغییر و در ۷ مورد (۱/۸٪) افزایش یافته بود. بین سطح CRP و ESR قبل و بعد از عمل جراحی تفاوت معنی‌دار حاصل شد. میزان سطح این فاکتورها بعد از انجام آدنوتانسلیکتومی به مقدار قابل توجهی کاهش یافت ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** افزایش فاکتورهای التهابی مزمن مانند CRP می‌تواند پیش‌بینی‌کننده وقوع بیماری‌های قلبی عروقی در آینده باشد. همچنین در کودکان با هایپرتروفی لوزه‌ها سطح فاکتورهای التهابی مزمن افزایش می‌یابد و می‌توان با انجام جراحی آدنوتانسلیکتومی در زمان مناسب از افزایش این فاکتورها و وقوع بیماری‌های قلبی عروقی در آینده جلوگیری کرد.

کلید واژه‌ها: ESR، CRP، آدنوتانسلیکتومی

**نحوه استناد به این مقاله:** موسوی اقدس م، شهیدی ن، عبدالهی فخیم ش. تغییرات سطح سرمی پروتئین واکنش دهنده C و سرعت سدیمان اریتروسیت در اطفال بعد از آدنوتانسلیکتومی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۶):۶۸۴-۶۹۱

حق تالیف برای مولفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتیو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

## مقدمه

آپنه انسدادی خواب یک اختلال شایع در کودکان و به خصوص در پسر بچه‌ها است. شیوعی در حدود ۳-۲٪ دارد و معمولاً در سن ۶-۲ سال تشخیص داده می‌شود (۱ و ۲). آپنه انسدادی خواب با قطع تنفس در حین خواب و خرخر کردن مشخص می‌شود. همچنین، این کودکان به بیش‌فعالی، اختلالات رفتاری و اختلالات توجه مبتلا می‌شوند. هایپرتروفی لوزه‌ها یکی از علل شایع آپنه انسدادی خواب است. آدنوتونسیلکتومی و تونسیلکتومی به عنوان درمان‌های آپنه انسدادی خواب مطرح هستند (۱ و ۲). بین آپنه انسدادی خواب با اختلالات رفتاری، شناختی، بیماری‌های قلبی عروقی و اختلالات متابولیکی، ارتباط وجود دارد. همچنین آپنه انسدادی خواب از ریسک فاکتورهای اصلی اختلال رشد است (۳).

امروزه آپنه انسدادی خواب و عوارض آن به خوبی شناخته شده و اندیکاسیونی برای آدنوتونسیلکتومی بوده و آدنوتونسیلکتومی درمان انتخابی برای رفع مشکلات ناشی از بیماری انسدادی خواب است (۳). این بیماری باعث افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی، هیپرتانسیون و تغییرات تروفیک در سمت چپ قلب می‌شود (۴). در کودکان دچار اختلال خواب، فعالیت همزمان سیستم سمپاتیک و سیستم پلاکت-آندوتلیال-لکوسیت، خطر ایجاد آترواسکلروز را افزایش می‌دهد (۵ و ۶).

CRP (C-Reactive Protein) و ESR (Erythrocyte Sedimentation Rate) به عنوان دو بیومارکر التهابی شناخته شده‌اند. در برخی مطالعات ارتباط CRP با اختلال شناختی مرتبط با اختلال خواب مشخص شده است (۷). نتایج مطالعات مختلف در ارتباط با تغییرات سطوح CRP در اختلالات خواب متفاوت بودند مانند مطالعه ژیانگ کیانائو و همکاران که ارتباطی را بین سطح CRP و تناوب بیشتر خرخر نشان ندادند (۸) ولی در مطالعه گوزل و همکاران و گولدمارت و همکاران این ارتباط معنی‌دار بود (۹) به طوری که سطح CRP با کاهش اندکس آپنه-هیپوپنه، به‌طور بارزی کاهش یافت (۱۰).

در بررسی متاآنالیز دیوید جی و همکاران، آدنوتونسیلکتومی باعث کاهش سطح CRP می‌شود. در مطالعه حاضر با توجه به شیوع بالای هایپرتروفی آدنوتانسیل در شمالغرب کشور و وجود موارد اختلال خواب شدید در گروه سنی مدرسه، تاثیر آدنوتونسیلکتومی را بر CRP و به‌طور غیراختصاصی‌تر بر ESR بررسی کردیم. چنین مطالعه‌ای در مورد ESR انجام نگرفته و از طرفی هنوز این موضوع حتی در مطالعات متاآنالیز ثابت نشده و بصورت کنترالرسی گزارش شده است. از آنجایی که بیماری‌ها و واکنش‌های التهابی بر روند رشد عمومی بدن و رشد مغزی در سن رشد تاثیر دارد (۱۱) و کاهش این روند‌های التهابی باعث کاهش عوارض خواهد شد، مطالعه حاضر انجام شد.

## نکات کاربردی

انجام به‌موقع جراحی آدنوتونسیلکتومی سبب کاهش سطح فاکتورهای التهابی مزمن شده و لذا خطر وقوع بیماری‌های قلبی عروقی در آینده کمتر می‌شود.

در منطقه آذربایجان از کشور ما بروز بیماری‌های التهابی ناحیه حلق که منجر به آدنوتونسیلکتومی شود بسیار شایع بوده و می‌تواند باعث عوارض موضعی و سیستمیک یاد شده شود. بنابراین انجام چنین مطالعاتی در منطقه ما اهمیت زیادی دارد. در مطالعات مختلف ارتباط بین سطح CRP و آپنه انسدادی خواب، کنترالرسی است. در مطالعه افشارپیمان و همکاران مقایسه متوسط سطح CRP قبل و بعد از عمل نشان داد که سطح CRP با درجه هایپرتروفی آدنوتونسیلکتومی و لوزه‌ها ارتباط معنی‌داری دارد و سطح CRP می‌تواند لزوم انجام آدنوتونسیلکتومی را مشخص کند. همچنین، مقایسه سطح CRP قبل و بعد از عمل بر اساس علایم بالینی قبل از عمل جراحی نشان داد که متوسط سطح CRP در بیماران بدون شرح حال از تنفس دهانی، تو دماغی صحبت کردن و تغییرات چهره تفاوتی دیده نمی‌شود (۱۲). در بعضی از کودکان آپنه انسدادی خواب به مقدار جزئی حتی بعد از آدنوتونسیلکتومی نیز باقی می‌ماند. یافتن بیومارکری که بتواند باقی مانده بیماری را مشخص کند می‌تواند به‌طور بالینی کودکان در معرض خطر را مشخص کند. در مطالعه باتاچارجی و همکاران، سطح CRP به عنوان بیومارکر التهابی جهت تشخیص آپنه انسدادی باقی مانده بعد از آدنوتونسیلکتومی بررسی شد. بر این اساس، سطح CRP بعد از انجام عمل آدنوتونسیلکتومی می‌تواند به عنوان یک بیومارکر مفید در تشخیص آپنه انسدادی باقی مانده کاربرد داشته باشد (۱۳). در مطالعه تاتلیپینار و همکاران، با هدف بررسی تاثیر آدنوتونسیلکتومی بر روی سطوح پلاسمایی CRP و اندوتلین ۱ در بیماران با آپنه انسدادی خواب، آدنوتونسیلکتومی به‌طور موثری باعث کاهش سطح اندوتلین ۱ در کودکان با آپنه انسدادی خواب شد. اگرچه سطح CRP نیز در این افراد به دنبال آدنوتونسیلکتومی کاهش نشان داد اما از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بنابراین خطر بیماری‌های قلبی عروقی نیز کاهش می‌یابد.

همچنین آدنوتونسیلکتومی باعث بهبود کیفیت زندگی در این گروه از بیماران نیز شد (۱۴). مطالعه محمدا و همکاران، تاثیر آدنوتونسیلکتومی در مقایسه با درمان طولانی مدت با پنی‌سیلین در تونسیلیت عود کننده بر روی سطوح ASOT و ESR بررسی شد. در این مطالعه، سطح ESR بعد از انجام تونسیلکتومی و درمان با پنی‌سیلین به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۱۵). در مطالعه چو و همکاران تاثیر آدنوتونسیلکتومی در کودکان چاق مبتلا به آپنه انسدادی خواب بر روی سطح CRP بررسی شد. در این مطالعه کودکان با آپنه انسدادی خواب وارد مطالعه شدند و سطح CRP

می‌رسید. همین کار ۱۰ هفته بعد از جراحی در مورد CRP و ESR انجام شده و دو نمونه بدست آمده با حجم مقایسه شدند.

ESR سرم به روش Westergren اصلاح شده اندازه‌گیری شده و به صورت کمی گزارش شد.

CRP سرم به طور کیفی به وسیله کیت ایرانی شرکت انیسان اندازه‌گیری شد که در این کیت آنتی‌بادی اختصاصی ضد CRP انیسان از نوع IgG به ذرات لاتکس (پلی‌استایرین) متصل شده است. در صورت وجود حداقل ۶ میلی‌گرم در لیتر CRP در سرم، آگلوتیناسیون ذرات لاتکس مشاهده می‌گردد. در آزمایشگاه روش کمی نتایج به صورت زیر گزارش گردید:

منفی: سوسپانسیون یکنواخت و عدم وجود آگلوتیناسیون

۱+: ذرات آگلوتینه کوچک با پس زمینه کدر

۲+: ذرات آگلوتینه متوسط با پس زمینه نیمه کدر

۳+: ذرات آگلوتینه درشت با پس زمینه شفاف

درجه‌بندی هیپرتروفی تا نسیل بر اساس فاصله بین اوولا از قاعده تانسیل بصورت زیر انجام شد.

گرید ۱: کمتر از ۲۵٪ انسداد در راه هوایی

گرید ۲: < ۵۰٪ انسداد در راه هوایی < ۲۵٪

گرید ۳: < ۷۵٪ انسداد در راه هوایی < ۵۰٪

گرید ۴: بیشتر از ۷۵٪ انسداد در راه هوایی

۱۰ هفته بعد از جراحی که علائم التهابی مرتبط با جراحی فروکش کرد بیماران فراخوانده شده و بررسی ESR و CRP انجام شد و این مقادیر با مقادیر قبل از عمل در هر گروه بررسی و آنالیز شد.

متغیرهای مخدوش کننده این مطالعه شامل موارد زیر بود که این موارد از مطالعه حذف شدند:

۱) وجود علائم عفونی در دوره بعد از جراحی

۲) وجود عوارض بعد از جراحی لوزه مثل نارساتی و لوفارتکس و خونریزی تانسیل

۳) استفاده از داروهای ضد التهابی در دوره بعد از عمل بدلیل درد زیاد که بر نتایج آن تاثیر خواهد گذاشت.

داده‌های بدست آمده از مطالعه بوسیله روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار و فراوانی-درصد) و

آزمون Paired Samples Test و Independent Samples Test برای متغیرهای کمی و آزمون کای دو برای مقایسه داده‌های کیفی و نرمال بودن توزیع داده‌ها بوسیله آزمون کلموگروف-اسمیرنوف ارزیابی شد. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل آماری شدند. در این مطالعه مقدار p-Value کمتر از ۰,۰۵ از لحاظ آماری معنی‌دار تلقی شد.

قبل از عمل و ۶ ماه بعد از جراحی اندازه‌گیری شد. براساس نتایج این مطالعه، آدنوتانسیلکتومی باعث بهبود علائم بالینی کودکان چاق شد ولی موجب کاهش سطح CRP بعد از جراحی نشد و برای جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت توصیه به درمان سریع شده است (۱۶). بر اساس نتیجه مطالعه ناکالون و همکاران، آدنوتانسیلکتومی باعث افزایش رشد سوماتیک در کودکان و افزایش دریافت کالری شده و سطح فاکتورهای التهابی را کاهش می‌دهد. در نتیجه التهاب سیستمیک می‌تواند نقش مهمی روی میزان موربیدیتی ناشی از آپنه انسدادی خواب داشته باشد (۱۷).

## روش کار

مطالعه مقطعی نیمه‌تجربی بوده و فرمول  $N=Z^2*SD^2/D^2$  برای محاسبه تعداد نمونه مورد نیاز استفاده شد. در این رابطه  $D=0.01$ ,  $SD=0.1$ ,  $Z=1.96$  است و طی محاسبات تعداد نمونه ۳۸۴ بدست آمد. تمام بیمارانی که به درمانگاه گوش حلق بینی مراجعه کرده و کاندید جراحی آدنوتانسیلکتومی بودند، وارد مطالعه شدند. تمامی بیمارانی که وارد مطالعه شدند همزمان با خونگیری برای سایر آزمایش‌ها، بررسی ESR و CRP درخواست شد.

معیارهای ورود به مطالعه سن ۱۰-۴ سال و وجود خرخر شبانه، بیدار شدن مکرر حین خواب یا بی‌قراری حین خواب در حضور هیپرتروفی گرید ۳ و ۴ آدنوتانسیل یا وجود اندکس آپنه بیش از یک بود.

معیارهای خروج از مطالعه شامل بیماری عفونی اخیر (۴ هفته گذشته)، بیماری کرانیوفاسیال، وجود بیماری‌های التهابی، اختلالات روانی، اختلالات رشد، ایجاد عوارض بعد از عمل، استفاده اخیر داروهای ضدالتهاب، بیماری‌های ژنتیک مثل مشکلات عصبی عضلانی و BMI بیش از ۲۵ بود. قبل از جراحی وزن و قد بیمار جهت بررسی BMI اندازه‌گیری شد.

تمام بیمارانی که از فروردین سال ۱۳۹۴ لغایت اسفند سال ۱۳۹۴ به درمانگاه گوش حلق بینی مراجعه کرده بودند و در گروه سنی ۴ تا ۱۰ سال بوده و کاندید آدنوتانسیلکتومی بدلیل اختلال انسدادی حین خواب بودند وارد مطالعه شدند. قبل از ورود به مطالعه در مورد ارزیابی ESR و CRP همزمان با سایر آزمایش‌ها قبل از عمل و ۱۰ هفته بعد از عمل از والدین بیمار رضایت گرفته شد. این رضایت شامل هزینه آزمایش‌ها نیز بوده است. در مواردی که خانواده به پرداخت این هزینه رضایت نداشت، محققین پرداخت کردند. نمونه خون در عرض یک ساعت اول بعد از خونگیری در آزمایشگاه بررسی شد. در صورت قرار دادن نمونه در دما ۸۰- درجه سانتی‌گراد، نگهداری تا زمان ارزیابی فرا

**یافته‌ها**

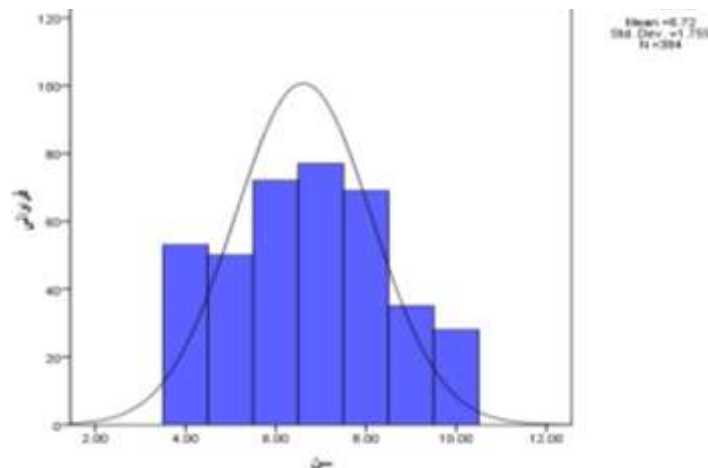
در مطالعه حاضر، ۳۸۴ بیمار وارد مطالعه شدند که ۲۲۲ نفر (۵۷/۸٪) مذکر و ۱۶۲ نفر (۴۲/۲٪) مونث بودند. قبل از عمل همه بیماران (۳۸۴ مورد (۱۰۰٪)) خرخر و انسداد راه هوایی داشتند. بعد از جراحی آدنوتونسیکتومی فقط در ۶ مورد (۱/۶٪) خرخرکردن و انسداد راه هوایی وجود داشت و در ۳۷۸ مورد (۹۸/۴٪) علایم انسداد راه هوایی و خرخر وجود نداشت. براساس نتایج، بهبود علایم انسدادی راه هوایی بعد از جراحی آدنوتونسیکتومی، از نظر آماری معنی‌دار بوده و بعد از آدنوتونسیکتومی، علایم بالینی بهبودی قابل توجهی می‌یابند. در مطالعه حاضر دامنه سنی بیماران ۱۰-۴ سال و متوسط سنی ۶/۷ سال بود (نمودار ۱-۴).

سطح CRP قبل از عمل در ۸۱ مورد (۲۱/۱٪) +۱، در ۲۱ مورد (۵/۵٪) +۲، در ۲ مورد (۰/۵٪) +۳ و در ۲۸۰ مورد (۷۲/۹٪) منفی بود. سطح CRP بعد از عمل در ۱ مورد (۰/۳٪) +۱، در ۲۱ مورد (۵/۵٪) +۲، در ۱ مورد (۰/۳٪) +۳ و در ۳۶۱ مورد (۹۴٪) منفی

بود (نمودار ۲-۴). CRP در ۱۲ مورد (۳/۱٪) به میزان +۲ کاهش، در ۷۹ مورد (۲۰/۶٪) به میزان +۱ کاهش، در ۲۸۶ مورد (۷۴/۵٪) بدون تغییر، در ۲ مورد (۰/۵٪) افزایش به میزان +۱ و در ۵ مورد (۱/۳٪) افزایش به میزان +۲ داشت (نمودار ۳-۴).  
به طور کلی، سطح CRP در ۹۱ مورد (۲۳/۷٪) کاهش، در ۲۸۶ مورد (۷۴/۵٪) بدون تغییر و در ۷ مورد (۱/۸٪) افزایش یافته بود (نمودار ۴-۴).

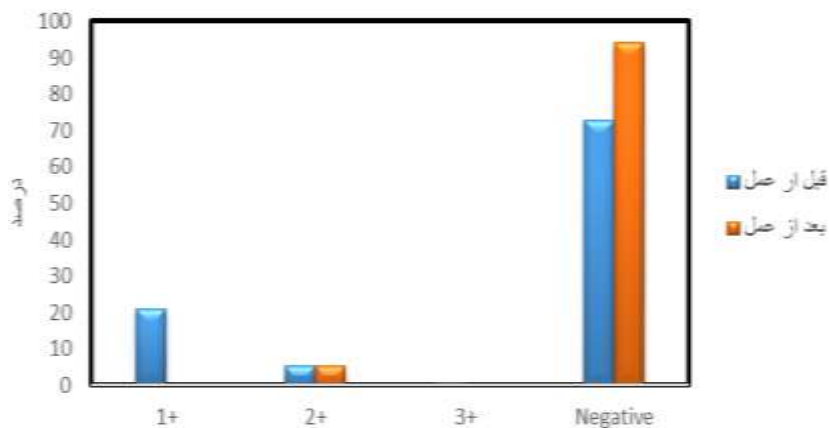
متوسط سطح CPR قبل از عمل، ۰/۳ (۰-۳) و بعد از عمل ۰/۱ (۰-۳) حاصل شد. بین سطح CRP قبل و بعد از عمل جراحی از نظر آماری، تفاوت معنی‌دار حاصل شد، یعنی سطح CRP بعد از انجام آدنوتونسیکتومی به مقدار قابل توجهی کاهش یافته بود (p کمتر از یک هزارم). متوسط ESR قبل از عمل ۱۱/۱۴mm/h (۴۵-۱) بوده و بعد از عمل ۷/۴۲ (۱-۲۸) به دست آمد.

بین سطح ESR قبل و بعد از عمل جراحی، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار بود، یعنی سطح ESR بعد از آدنوتونسیکتومی به مقدار قابل توجهی کاهش یافت (p کمتر از یک هزارم).

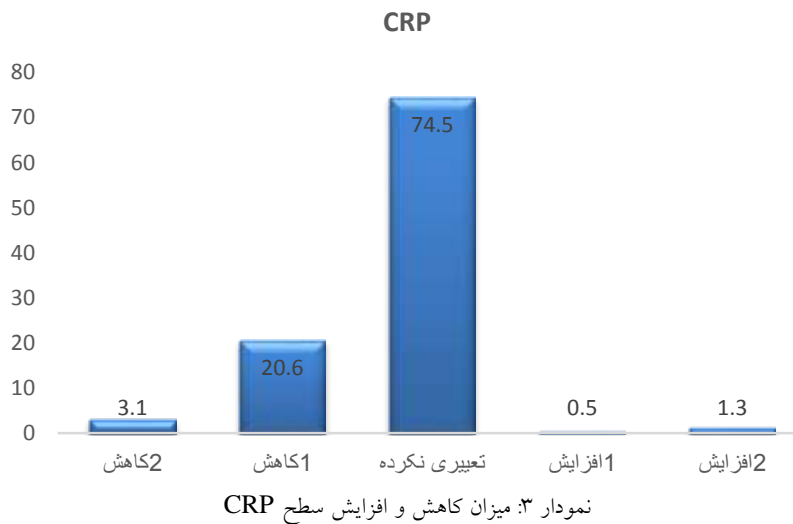
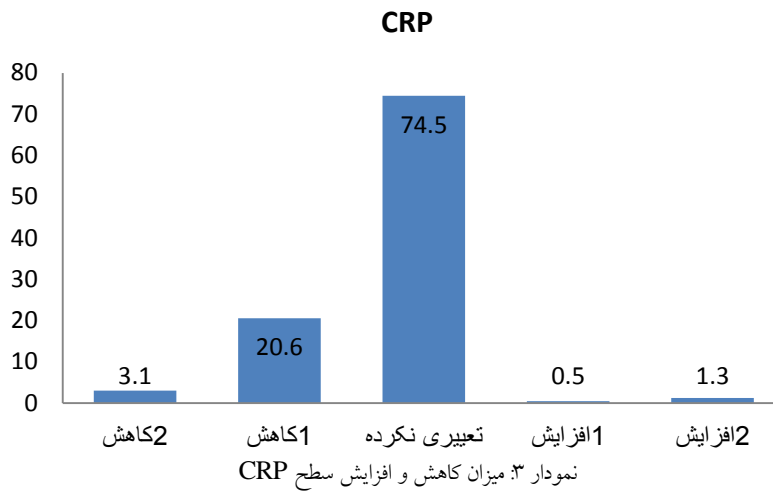


نمودار ۱: متوسط سنی بیماران

**CRP**



نمودار ۲: سطح CRP قبل و بعد از جراحی



### بحث

براساس علایم بالینی قبل از عمل جراحی نشان داد که، متوسط سطح CRP در بیماران بدون شرح حال از تنفس دهانی، صحبت تو دماغی و تغییرات چهره، تفاوتی دیده نمی‌شود (۱۲). براساس نتایج، سطح CRP بعد از انجام عمل آدنوتونسیلکتومی می‌تواند به عنوان یک بیومارکر مفید در تشخیص آپنه انسدادی باقی مانده استفاده شود (۱۳). در مطالعه خیراندیش-گوزل و همکاران سطح CRP در بیماران با آپنه انسدادی افزایش نشان داد و تاخیر در درمان می‌تواند ریسک حوادث قلبی و عروقی را افزایش دهد و بین سطح CRP با شدت آپنه انسدادی خواب ارتباط خطی وجود دارد، به طوری که با افزایش شدت آپنه انسدادی، سطح CRP افزایش می‌یابد (۹). مطالعه اینگرام و همکاران مشخص نمود که آدنوتونسیلکتومی به طور معنی‌داری باعث کاهش سطح CRP در کودکان با آپنه انسدادی خواب می‌شود (۱۰). در مطالعه تاتلیبینار و همکاران، اگرچه سطح CRP

نتایج مطالعات مختلف در ارتباط با تغییرات سطوح CRP در اختلالات خواب متفاوت است. مطالعه ژیانگ کیانلاو و همکاران در سال ۲۰۱۰ ارتباطی را بین سطح CRP و تناوب بیشتر خرخر نشان نداد (۸) ولی در مطالعه گوزل و همکاران در ۲۰۰۸ و گلدبارت و همکاران در ۲۰۱۰، این ارتباط معنی‌دار بود (۹) به طوری که سطح CRP با کاهش اندکس آپنه-هیپوپنه، بصورت آشکاری کاهش یافت (۱۰). در متآنالیز دیویدجی و همکاران در سال ۲۰۱۳ بیان شد که آدنوتانسیلکتومی باعث کاهش سطح CRP می‌شود (۱۰).

در مطالعه باتاچارجی و همکاران سطح CRP با درجه هایپرتروفی آدنویید و لوزه‌ها ارتباط معنی‌داری نشان داد و سطح CRP می‌تواند اندیکاسیون انجام آدنوتونسیلکتومی را مشخص کند. همچنین، مقایسه سطح CRP قبل و بعد از عمل

افزایش می‌یابد و می‌توان با انجام جراحی آدنوتونسیلکتومی در زمان مناسب از افزایش این فاکتورها و وقوع بیماری‌های قلبی عروقی در آینده جلوگیری کرد.

### پیشنهادها

انجام مطالعه‌ای با جمعیت آماری بیشتر توصیه می‌شود. همچنین ارتباط سایر فاکتورهای التهابی با هایپرتروفی لوزه‌ها بررسی شود.

### قدردانی

از همه همکاران و پرستاران محترم بخش گوش و حلق و بینی که در انجام این تحقیق کمک کردند، تشکر می‌کنیم. شماره پایان نامه: ۹۳/۱-۵/۷

### ملاحظات اخلاقی

هیچ هزینه‌ای برای آزمایش‌ها از بیماران گرفته نشد. تعیین اندیکاسیون جراحی بر مبنای اصول علمی بوده و هیچ بیماری به منظور ورود به مطالعه تحت جراحی قرار نگرفت. ضمناً این مطالعه در کمیته اخلاق طی نامه شماره ۵/۴/۱۵۱۲۷ مورخه ۹۷/۱۲/۲۷ به تصویب رسیده است.

### منابع مالی

منابع مالی ندارد.

### منافع متقابل

مؤلف اظهار می‌کند که منافع متقابلی از تألیف یا انتشار این مقاله ندارد.

### مشارکت مولفان

م. م. طراحی مطالعه و ن. ش. تهیه دست نوشته و تحلیل نتایج و ش. ع. اجرا مطالعه را عهده داشتند. همچنین مقاله را تألیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کردند.

### References

1. Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR. Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 year olds. Arch Dis Child. 1993 Mar;68(3):360-6. doi: 10.1136/adc.68.3.360. PMID: 8280201; PMCID: PMC1793886.
2. Rosen CL, Larkin EK, Kirchner HL, Emancipator JL, Bivins SF, Surovec SA, Martin RJ, Redline S. Prevalence and risk factors for sleep-disordered breathing in 8- to 11-year-old children: association with race and prematurity. J Pediatr. 2003 Apr;142(4):383-9. doi: 10.1067/mpd.2003.28. PMID: 12712055.
3. Shirley WP, Woley AL, Wiatrak BJ. Cummings otolaryngology head and neck surgery. 15<sup>th</sup> ed. Canada; 2015. P. 2790.
4. Amin RS, Kimball TR, Bean JA, Jeffries JL, Willging JP, Cotton RT, et al. Left ventricular hypertrophy and abnormal ventricular geometry in children and adolescents with obstructive sleep apnea. Am J Respir

در بیماران به دنبال آدنوتونسیلکتومی کاهش نشان داد اما از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بنابراین خطر بیماری‌های قلبی عروقی نیز کاهش می‌یابد. همچنین آدنوتونسیلکتومی باعث بهبود کیفیت زندگی در این گروه از بیماران نیز شد (۱۴). براساس نتایج مطالعه محمدا و همکاران، متوسط میزان ESR بعد از آدنوتونسیلکتومی از ۴۵/۲۸mm/h به ۲۲/۳۶mm/h بعد از ۳ ماه و بعد از ۶ ماه به ۷/۴۱mm/h کاهش یافت (۱۵).

چو و همکاران به این نتیجه رسیدند که آدنوتونسیلکتومی، باعث بهبود علائم بالینی کودکان چاق می‌شود ولی موجب کاهش سطح CRP بعد از جراحی نشد و برای جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت، به درمان در اسرع وقت توصیه شده است (۱۶). مطالعه ناکالون و همکاران، نشان داد که آدنوتونسیلکتومی، باعث افزایش رشد سوماتیک در کودکان و افزایش دریافت کالری می‌شود و همچنین سطح فاکتورهای التهابی را کاهش می‌دهد. در نتیجه التهاب سیستمیک می‌تواند نقش مهمی بر میزان موربیدیتی ناشی از آپنه انسدادی خواب داشته باشد (۱۷).

طبق یافته‌های مطالعه ما متوسط ESR، قبل از عمل ۱۱/۱۴mm/h و بعد از عمل ۷/۴۲mm/h به دست آمد و بین سطح ESR قبل و بعد از عمل جراحی، از لحاظ آماری، تفاوت معنی‌دار بود، یعنی سطح ESR بعد از آدنوتونسیلکتومی به مقدار قابل توجهی کاهش یافت که مشابه نتایج مطالعه محمدا و همکاران است. سطح فاکتور التهابی CRP بعد از آدنوتونسیلکتومی کاهش معنی‌داری نشان داد، همچنین سطح ESR نیز به طور معنی‌داری کاهش داشته است. بنابراین آدنوتونسیلکتومی تأثیر بسیاری در کاهش میزان فاکتورهای التهابی دارد و در نتیجه آدنوتونسیلکتومی می‌تواند از بروز بیماری‌های قلبی عروقی در آینده جلوگیری کند.

### نتیجه‌گیری

افزایش فاکتورهای التهابی مزمن مانند CRP می‌تواند پیش‌بینی کننده وقوع بیماری‌های قلبی عروقی در آینده باشد. همچنین در کودکان با هایپرتروفی لوزه‌ها سطح فاکتورهای التهابی مزمن



- Crit Care Med. 2002 May 15;165(10):1395-9. doi: 10.1164/rccm.2105118 . PMID: 12016102.
5. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis: a perspective for the 1990s. *Nature*. 1993 Apr 29;362(6423):801-9. doi: 10.1038/362801a0. PMID: 8479518.
  6. Chin K, Nakamura T, Shimizu K, Mishima M, Nakamura T, Miyasaka M, Ohi M. Effects of nasal continuous positive airway pressure on soluble cell adhesion molecules in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Med*. 2000 Nov;109(7):562-7. doi:10.1016/s0002-9343(00)00580-5. PMID: 11063958.
  7. Gozal D, Crabtree VM, Sans Capdevila O, Witcher LA, Kheirandish-Gozal L. C-reactive protein, obstructive sleep apnea, and cognitive dysfunction in schoolaged children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(2):188-93. doi: 10.1164/rccm.200610-1519oc
  8. Lao XQ, Thomas GN, Jiang CQ, Zhang WS, Adab P, Lam TH, et al. Obesity, high-sensitive C-reactive protein and snoring in older Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Respir Med*. 2010 Nov;104(11):1750-6. doi :10.1016/j.rmed.2010.06.003 . Epub 2010 Jun 27. PMID: 20587368.
  9. Kheirandish-Gozal L, Capdevila OS, Tauman R, Gozal D. Plasma C-reactive protein in nonobese children with obstructive sleep apnea before and after adenotonsillectomy. *J Clin Sleep Med*. 2006 Jul 15;2(3):301-4. doi: 10.5664/jcsm.26589. PMID: 17410279; PMCID: PMC1847566.
  10. Ingram DG, Matthews CK. Effect of adenotonsillectomy on C - reactive protein levels in children with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Sleep Med*. 2013 Feb;14(2):172-6. doi : 10.1016/j.sleep.2012.11.011. Epub 2013 Jan 11. PMID: 23317933.
  11. Weber RK, Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Dec 22;14:Doc08. doi: 10.3205/cto000123. PMID: 26770282; PMCID: PMC4702057.
  12. Afsharpaiman S, Yosefi J, Shahverdi E, Kazemi H. Adenotonsillectomy: Effect on CRP Level in Children, *American Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2015;3(5):275-8. doi: 10.11648/j.ajcem.20150305.23.
  13. Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Kaditis AG, Verhulst SL, Gozal D. C-reactive Protein as a Potential Biomarker of Residual Obstructive Sleep Apnea Following Adenotonsillectomy in Children. *Sleep*. 2016 Feb 1;39(2):283-91. doi: 10.5665/sleep.5428. PMID: 26414898; PMCID: PMC4712390.
  14. Tatlipinar A, Cimen B, Duman D, Esen E, Köksal S, Gökçeer T. Effect of adenotonsillectomy on endothelin-1 and C-reactive protein levels in children with sleep-disordered breathing. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011 Dec;145(6):1030-5. doi : 10.1177/0194599811420369. Epub 2011 Aug 26. PMID: 21873600.
  15. Mohamed A, Tabbakh M, Zeitoun A. Acute-phase reactants in children with recurrent tonsillitis treated by tonsillectomy versus long-acting penicillin. *Egypt J Otolaryngol*. 2013;29: 99-103. doi: 10.7123/01.EJO.0000426362.54448.12
  16. Chu L, Yao H, Wang B. Impact of adenotonsillectomy on high-sensitivity C-reactive protein levels in obese children with obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Sep;147(3):538-43. doi: 10.1177/0194599812444419 Epub 2012 Apr 20. PMID: 22523173.
  17. Nachalon Y, Lowenthal N, Greenberg-Dotan S, Goldbart Aviv D. "Inflammation and Growth in Young Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome before and after Adenotonsillectomy", *Mediators of Inflammation*. 2014;2014: Article ID 146893, 7 pages, 2014. doi :10.1155/2014/146893