

## بررسی پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های T بر علیه عصاره فولیکول مو در افراد سالم و مبتلا به آلوپشیا آره آتا

علیرضا صالحی نوده (کارشناس ارشد)\*، دکتر سید محمد موذنی (استادیار)\*\*، دکتر پروین منصوری (استاد)\*\*\*  
\* گروه ایمونولوژی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران  
\*\* گروه ایمونولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس  
\*\*\* بخش پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**مقدمه:** آلوپشیا آره آتا یک بیماری التهابی مزمن و شایع مو و ناخن‌هاست که در برخی از موارد منجر به ناتوانی رشد و ریزش موها می‌گردد. تاکنون عوامل متعددی از جمله عوامل ژنتیکی، خودایمنی، آتوپی، استرس و ... بعنوان عوامل مؤثر در ابتلا و شدت بیماری شناخته شده‌اند. با این وجود علت اصلی ابتلای افراد به این بیماری هنوز بطور دقیق شناسایی نشده است. دلایل متعددی نظیر وجود اتوانتی بادیها بر علیه آنتی‌ژنهای فولیکول مو و همچنین ارتشاح سلول‌های صلاحیت‌دار سیستم ایمنی در مناطق آسیب دیده از بیماری، باعث شده است تا اکثر محققین این بیماری را در زمره بیماریهای خود ایمنی قرار دهند. در تحقیقی که در گروه ایمنی شناسی دانشگاه تربیت مدرس در ارتباط با نقش ایمنی هومورال در پاتوژنز بیماری آلوپشیا آره آتا صورت گرفت شواهدی از وجود نئوآنتی‌ژنها در فولیکول موهای مبتلا بدست آمد لیکن بدلیل اینکه تحقیقات متعدد انجام شده حاکی از اهمیت بیشتر بازوی سلولی سیستم ایمنی در پاتوژنز آلوپشیا آره آتا می باشد بر آن شدیم تا با بکارگیری تست LTT به جستجو و اثبات نئو آنتی ژن‌ها در فولیکول موهای مبتلا پردازیم.

**مواد و روشها:** به این منظور تعیین پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های خون محیطی در دو گروه بیمار و سالم بطور مجزا بر علیه عصاره فولیکولی افراد سالم و بیمار مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج حاصله نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های خون محیطی افراد سالم و مبتلا به آلوپشیا نسبت به عصاره فولیکولی مو سالم بود. این پاسخ‌ها در عصاره فولیکولی موی مبتلا نیز تفاوت معنی‌داری از خود نشان نداد ( $P = 0/808$ ).

**نتیجه گیری و توصیه‌ها:** با توجه به نتایج بدست آمده اگر چه نتوانستیم وجود نئو آنتی‌ژنها را در فولیکول موی مبتلا به آلوپشیا اثبات نمائیم. لیکن این نتایج نمی تواند نقش نئوآنتی‌ژنها در پاتوژنز بیماری را بطور کامل رد کند زیرا در آزمایش LTT سلولهای تکثیر شونده از نوع خاطره‌ای بوده و احتمالاً درصد این سلول‌ها در خون محیطی بسیار پایین می‌باشد و پاسخ ایمنی بیشتر به مناطق درگیر همچون فولیکول‌های موی مبتلا محدود میشود. لذا تفاوت در پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های خون محیطی نمی‌تواند دقیقاً بیانگر چگونگی پاسخ‌های ایمنی در مناطق درگیر باشد. روشن است این مسئله نیازمند انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه است.

## مقدمه

می‌شود (۶). نقش اولیه آنتی‌بادی‌های فوق‌الذکر در پاتوژنز بیماری چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. حال چه دلیلی برای افزایش تیترا توآنتی‌بادی بر علیه آنتی‌ژن‌های فولیکول مو در افراد مبتلا وجود دارد. پاسخ آنرا شاید بتوان در یافته‌هایی نظیر کاهش سلول‌های ساپرسور در افراد مبتلا به آلپوشیا و یا مشاهداتی نظیر آن جستجو کرد. نتایج این تحقیق و سایر تحقیقات مشابه از مهمترین دلایل اثبات وجود نئوآنتی‌ژن‌ها در فولیکول موی افراد مبتلا به آلپوشیا آره آتا می‌باشد. از طرف دیگر در تحقیقی که در مدل موشی صورت گرفت نشان داده شد که پیوند زدن نواحی آسیب دیده از آلپوشیا به موش‌ها فاقد تیموس منجر به رویش مجدد موها در این مناطق می‌شود و تزریق سرم موش مبتلا به آلپوشیا آره آتا نمی‌تواند از رشد مجدد موها جلوگیری کند (۷). این تحقیقات حاکی از نقش غیر قابل انکار بازوی ایمنی سلولی در پاتوژنز بیماری آلپوشیا است. با توجه به شواهد یاد شده بر آن شدیم تا با بکارگیری LTT به جستجو و شناسایی نئوآنتی‌ژن‌ها در فولیکول موهای مبتلا پردازیم.

## مواد و روش‌ها

### الف) تهیه نمونه‌های بافتی و خون از افراد سالم و بیمار

نمونه‌های خونی از افراد مبتلا به صورت در دسترس از سی نفر از بیماران مراجعه کننده به بخش پوست بیمارستان امام خمینی (ره) صورت گرفت و نمونه‌های سالم از سی نفر از افرادی که فاقد هرگونه بیماری‌های پوست و مو بوده و تقریباً از نظر جنس و سن با افراد مبتلا مطابقت داشتند، گرفته شد. نمونه‌های پوست سر از افراد سالم با همکاری صمیمانه سازمان پزشکی قانونی از افراد سالمی که به تازگی و در اثر سانحه فوت شده بودند، تهیه شد. نمونه‌های پوست مبتلا نیز بصورت بیوپسی از افراد بیمار داوطلب مراجعه کننده به درمانگاه پوست بیمارستان امام خمینی (ره) که مبتلا به آلپوشیا آره آتا بودند تهیه شد.

آلپوشیا آره آتا بیماری التهابی و مزمن مو و ناخن هاست، که بصورت ریزش موهای بخشی از بدن علی‌الخصوص سرو صورت تظاهر می‌کند. میزان ابتلا به این بیماری در زنان و مردان تقریباً یکسان بوده و اکثر مبتلایان در سنین بین ۲۰ تا ۵۰ سال قرار دارند (۱). یافته‌های کلینیکی در ارتباط با پاتوژنز بیماری نشان می‌دهد که آلپوشیا آره آتا یک نوع افزایش ریزش مو در مرحله تلوزن است، که معمولاً بصورت موضعی شروع شده و سپس با الگوی متحدالمركز گسترش می‌یابد. (۲) موهای مبتلا در مرحله تلوزن اغلب بد شکل و نافرمان هستند، که نشان دهنده اختلال در مرحله کاتاژن می‌باشد. بطوری که موها در مناطق آسیب دیده قبل از بلوغ کامل یعنی زمانی که آناژن کاملاً پایان نیافته رشدشان متوقف شده و وارد مرحله کاتاژن و تلوزن می‌شوند (۳). عوامل متعددی نظیر عوامل ژنتیکی و سوابق خانوادگی، آتوپی، واکنش‌های خود ایمنی بر علیه یک عضو خاص واکنش‌های خود ایمنی غیراختصاصی واکنش‌های عصبی مانند استرس بعنوان عوامل مؤثر در ابتلا و شدت بیماری شناخته شده‌اند، اما تاکنون علت اصلی بیماری مشخص نشده است (۱). از جمله وقایع مهم و شایان توجهی که در بیماران مبتلا به آلپوشیا آره آتا دیده می‌شود افزایش بیان آنتی‌ژن‌های کلاس یک و دو کمپلکس سازگاری بافتی در پاپی‌های درم و اپی‌تلیوم پیاز مو است (۴)، همچنین افزایش بیان ICAM-1 بر سطح سلول‌های درمال پایلا و کراتینوسیت‌های موجود در ماتریکس و غلاف ریشه پیاز مو و ملانوسیتها سبب آسیب‌پذیرتر شدن سلول‌های فوق‌الذکر در مقابل پاسخ‌های التهابی می‌شود. تحقیقات صورت گرفته در خصوص نقش ایمنی هومورال در پاتوژنز بیماری آلپوشیا آره آتا منجر به کشف اتوآنتی‌بادی در خون افراد مبتلا به آلپوشیا آره آتا بر علیه عصاره فولیکولی مو در مرحله آناژن شد (۵). اما از آنجائی که این اتوآنتی‌بادیها در خون افراد سالم با تیترا کمتر وجود دارد و از طرف دیگر بروز بیماری آلپوشیا در افرادی که از نظر تولید آنتی‌بادی دچار نقص هستند نیز دیده

**ب) روش تهیه عصاره فولیکولی**

برای تهیه عصاره فولیکولی از روش جداسازی فولیکولی دست نخورده (۵) با بعضی تغییرات استفاده شد. بطور خلاصه ابتدا موهای پوست تراشیده شده و سپس به قطعات کوچکتر از یک سانتی متر بریده شد. چربی‌های زیر پوستی به وسیله تیغ جراحی به خوبی پاک و تمیز گردید، سپس قطعات پوستی مذکور به منظور جداسازی اپیدرم از درم، در محلول یک مولاربرمیدسدیم (مرک) حاوی ۰/۱۷۴ گرم PMSF (سیگما) بمدت دو و نیم ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد قرار گرفت. پس از گذشت مدت زمان یاد شده، قسمت بالایی درم از اپیدرم جدا شده و فولیکول‌های مو با چشم غیر مسلح قابل رؤیت خواهند بود. سپس قطعات پوستی بمدت یک ساعت و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد در محلول آنزیمی یک گرم در لیتر کلاژناز (سیگما) قرار گرفت. پس از طی این مراحل قطعات پوستی برای مدت کوتاهی به آرامی ورتکس شده، که این عمل موجب آزاد سازی قسمت اعظم فولیکول‌های مو از اپیدرم به محیط اطراف می‌شود. با انجام سانتریفوژ (g ۲۵۰ به مدت پنج دقیقه) قطعات و ذرات بلا استفاده رسوب کرده و محلول رویی برداشت گردید. به محلولی که بدین ترتیب بدست می‌آید اوره (مرک) (۶ مولار) اضافه شد و به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۴ درجه سانتیگراد قرار گرفت. نهایتاً عصاره فولیکولی به وسیله سانتریفوژ (g ۸۸۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه) استحصال گردید. از آنجائی که اوره برای لنفوسیت‌ها سمی است و نمی‌توان از محلول دارای اوره در محیط کشت لنفوسیت‌ها استفاده کرد، عصاره فولیکولی فوق‌الذکر به مدت ۴۸ ساعت دیالیز شد. لازم به ذکر است که پروتئین‌های فولیکول مو دارای وزن مولکولی بین ۳۰ تا ۶۰ کیلو دالتون می‌باشند و دیالیز در محیط PBS صورت می‌گیرد. پس از انجام دیالیز عصاره فولیکولی در ویال‌های کوچکتر تقسیم شده و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان استفاده نگهداری گردید (۵).

**ج) جداسازی سلولهای تک‌هسته‌ای از نمونه‌های خونی افراد سالم و بیمار**

برای جداسازی سلولهای تک‌هسته‌ای از خون محیطی، ابتدا مقدار لازم از خون محیطی هپارینه تهیه گردید. خون تهیه شده با محلول هانگس یا PBS مخلوط شده و به آرامی از کنار دیواره به داخل لوله آزمایش مدرجی که هم حجم خون رقیق شده، حاوی فایکول است، اضافه شد. لوله آزمایش یاد شده در g ۳۰۰ به مدت ۲۵ دقیقه و در دمای چهار درجه سانتی‌گراد سانتریفوژ گردید. پس از اتمام زمان سانتریفوژ لایه ابری تشکیل شده بین پلاسما و فایکول که حاوی مقادیر زیادی سلول تک‌هسته‌ای است، توسط پیپت پاستور برداشت شد. پس از برداشت لایه فوق با استفاده از محیط ناقص یا سایر محلول‌های شستشو مانند هانگس PBS و با دور g ۱۵۰ به مدت ۱۰ دقیقه و در دمای چهار درجه سانتی‌گراد سانتریفوژ گردید. این عمل (شستشو سلول‌ها) ۲ تا ۳ بار تکرار شد و هر بار محلول روئی دور ریخته شد و مجدداً محلول شستشوی تازه اضافه گردید. پس از اتمام شستشو با تکان دادن لوله و پیپتاژ آن سلول‌ها مجدداً به حالت معلق درآمده و آماده شمارش و تعیین Viability شد.

**د) الکتروفورز**

برای اطمینان از صحت عملکرد در مراحل استخراج پروتئین‌های فولیکول مو، عصاره فولیکولی سالم و بیمار با روش SDS - PAGE مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از سیستم بافری ناپیوسته استفاده شد. همچنین درصد ژل بالا (ژل متراکم کننده) ۷/۵ درصد و درصد ژل پائینی (ژل جدا کننده) ۱۵ درصد انتخاب گردید. لازم به ذکر است که پس از انجام الکتروفورز برای رنگ‌آمیزی ژل تهیه شده از روش رنگ‌آمیزی نقره اسیدی استفاده شد.

**ه) آزمایش ترانسفورماسیون لنفوسیتی**

پس از جداسازی سلول‌های تک‌هسته‌ای خون محیطی به وسیله فایکول و تعیین Viability آنها، با توجه به Triplicate بودن آزمایشات تعداد چاهکهای لازم از یک

## یافته‌ها

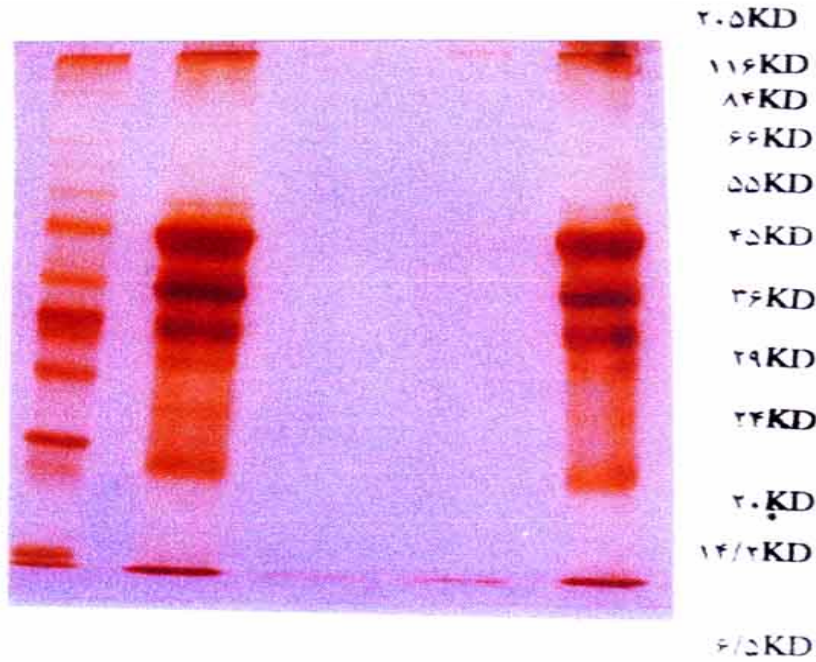
### الف) نتایج الکتروفورز

براساس تحقیقات قبلی وزن ملکولی پروتئین‌هایی که در ساختار فولیکول مو احتمالاً خاصیت آنتی ژنتیک داشته و بر علیه آنها در افراد مبتلا به آلوشیا آره آتا آنتی‌بادی ساخته می‌شود. بین ۳۰ تا ۶۵ کلید دالتون برآورده شده است (۹). همان طوری که در (شکل ۱) نشان داده شده اکثر باندها در ناحیه‌ای که انتظار می‌رفت یعنی ۲۹ تا ۶۵ کیلو دالتون ظاهر گردیده که خود بیانگر موفقیت‌آمیز بودن مراحل استخراج پروتئین‌ها می‌باشد.

### ب) نتایج مربوط به تست ترانسفورماسیون لنفوسیتی

پس از به دست آوردن مقادیر ایتیم PHA و آنتی ژن‌های عصاره فولیکول مو (مقداری از آنتی ژنها یا PHA در هر چاهک که حداکثر تحریک یا CPM را در سلول‌ها ایجاد می‌کند) تست LTT برای سی نفر بیمار مبتلا به آلوشیا آره آتا و سی نفر افراد سالم که فاقد بیماری‌های پوست و مو بودند، صورت گرفت. به این ترتیب که در مورد هر نمونه ۱۵۰۰۰۰ سلول در حجم ۱۰۰ میکرولیتر در پلیتهای ۹۶ خانه ای به صورت Triplicate در معرض آنتی ژن‌های عصاره فولیکول افراد سالم (۳ میکروگرم در هر چاهک)، آنتی ژنها عصاره فولیکولی بیمار (۳ میکروگرم در هر چاهک)، فیتوهماگلوئینین (۴ میکروگرم در هر چاهک) و بدون آنتی ژن (کنترل) قرار گرفت. نتایج بدست آمده از این آزمون‌ها در (جداول ۱ و ۲) نشان داده شده است.

پلیت کشت ۹۶ خانه ای (NCNC) تعیین گردید. سپس به هریک از چاهکها ۱۵۰/۰۰۰ سلول تک هسته ای جدا شده از خون محیطی در ۱۰۰ میکرولیتر محیط کشت کامل (PRMI 1640) (سیگما) به اضافه ۱۰٪ سرم جنینی گاوی (FCS) (گیکو) اضافه شد و سپس مواد افزودنی شامل ۴ μl از محلول  $\frac{3}{5} \frac{mg}{ml}$  PHA بعنوان کنترل مثبت، محیط کشت ناقص بعنوان کنترل منفی یا بلانک، ۳ μl از محلول عصاره فولیکولی موی بیمار و ۳ μl از محلول عصاره فولیکولی موی سالم اضافه گردید. لازم به ذکر است که غلظت مناسب آنتی ژن و PHA توسط آزمایش LTT اولیه که با غلظت‌های متفاوت آنتی‌ژن و PHA انجام گرفت تعیین شده، پلیت کشت پس از طی مراحل فوق به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد و دی اکسید کربن ۵ درصد نگهداری شد. بعد از طی مدت یاد شده یک میکرو لیتر محلول تیمیدین نشاندار (آمرشام) با قدرت ۱ میکروکوری اضافه گردید و بعد از مدت ۱۸ ساعت سلول‌ها توسط دستگاه سل هاروستر (ICNFLOW- A3) هاروست گردید. پس از هاروست سلولها، فیلترهای کاغذی حاوی سلولها به لوله سنتیلاسیون حاوی  $\frac{2}{5}$  میلی لیتر محلول سنتیلاسیون (گرم  $0.05 = POPOP$ ,  $6 = POP$  در یک لیتر تولوئن) هستند منتقل شد و با استفاده از دستگاه بتاکانتر مقدار شمارش در دقیقه (CPM) هریک از نمونه‌ها اندازه گیری شد. با تقسیم میانگین CPM هر ویال بر میانگین CPM چاهکهای کنترل منفی، اندیکس تحریکی یا فاکتور SI بدست آمد (۸). البته باید به خاطر داشت که کلیه مراحل انجام این آزمایش بایستی در شرایط کاملاً استریل صورت گیرد.



شکل ۱- الگوی پروتئینی عصاره فولیکولی استخراج شده از پوست سر افراد سالم و بیمار با استفاده از تکنیک SDSPAGE

جدول شماره ۱- مقادیر میانگین SI و CPM چاهک‌های حاوی عصاره فولیکولی بیمار و سالم در افراد سالم

عصاره فولیکول سالم		عصاره فولیکول بیمار		BLNK	ردیف	عصاره فولیکول سالم		عصاره فولیکول بیمار		BLNK	ردیف
SI	میانگین	SI	میانگین			SI	میانگین	SI	میانگین		
۱	۳۰۴	۰/۹۴	۲۸۶	۳۰۵	۱۶	۰/۹۷	۳۸۹	۰/۹۳	۳۷۰	۴۰۰	۱
۰/۹۸	۳۵۱	۰/۹۸	۳۵۲	۳۶۰	۱۷	۱	۳۰۳	۱/۰۴	۳۱۷	۳۰۵	۲
۱	۵۰۸	۱	۵۰۳	۵۰۶	۱۸	۰/۹۶	۳۰۵	۱	۳۱۷	۳۱۷	۳
۱	۱۷۵	۱	۱۷۵	۱۷۶	۱۹	۰/۹۳	۱۱۷۱	۰/۹۴	۱۷۴۲	۱۸۴۷	۴
۰/۹۶	۱۴۸	۰/۹۶	۱۴۸	۱۵۴	۲۰	۱	۸۵۹	۱	۸۵۲	۸۶۲	۵
۱	۸۳۳	۱	۸۲۵	۸۲۷	۲۱	۰/۹۵	۱۰۱۸	۰/۹۷	۱۰۳۹	۱۰۶۷	۶
۰/۹۸	۵۲۳	۱	۵۳۴	۵۳۳	۲۲	۰/۹۶	۸۹۴	۰/۹۷	۹۰۲	۹۲۷	۷
۰/۹۸	۲۰۰	۱	۲۰۳	۲۰۵	۲۳	۰/۹۵	۴۲	۱	۴۳	۴۴	۸
۱	۳۱۸	۱	۳۱۶	۳۱۹	۲۴	۰/۹۵	۴۳۰	۰/۹۵	۴۲۷	۴۵۱	۹
۱	۲۶۳	۱	۲۶۲	۲۶۵	۲۵	۱/۰۷	۶۸۱	۱	۶۲۹	۶۳۴	۱۰
۱	۶۹۸	۱/۰۳	۷۲۴	۷۰۱	۲۶	۰/۹۷	۳۶۵	۱	۳۷۰	۳۷۵	۱۱
۱/۰۶	۷۴	۱/۰۳	۷۲	۷۰	۲۷	۱/۱	۴۵۲	۰/۹۸	۴۱۵	۴۲۴	۱۲
۱	۴۸۶	۰/۹۸	۴۷۸	۴۸۷	۲۸	۰/۹۶	۷۱۸	۰/۹۷	۷۲۷	۷۵۰	۱۳
۱/۰۴	۱۶۸	۱/۰۳	۱۶۶	۱۶۲	۲۹	۰/۹۴	۴۵۱	۱	۴۷۳	۴۸۳	۱۴
۱	۴۵۹	۱	۴۶۲	۴۶۱	۳۰	۰/۹۷	۱۰۶	۰/۹۳	۱۰۱	۱۰۹	۱۵

جدول شماره ۲- مقادیر میانگین CPM و SI چاهک‌های عصاره فولیکولی بیمار و سالم در افراد بیمار

عصاره فولیکول سالم		عصاره فولیکول بیمار		BLNK	ردیف	عصاره فولیکول سالم		عصاره فولیکول بیمار		BLNK	ردیف
SI	میانگین	SI	میانگین			SI	میانگین	SI	میانگین		
۱	۳۳۸	۱/۰۳	۳۵۰	۳۳۹	۱۶	۰/۹	۳۵۵	۰/۹	۳۵۴	۳۹۴	۱
۱	۴۷۱	۰/۹۵	۴۴۸	۴۷۲	۱۷	۱/۰۵	۸۳۴	۱/۰۵	۸۳۴	۷۹۶	۲
۰/۹۳	۹۱۲	۰/۹۲	۹۰۶	۹۸۵	۱۸	۰/۹۸	۲۰۳	۰/۹۲	۱۹۱	۲۰۷	۳
۱	۴۴۸	۰/۹۸	۴۵۳	۴۴۲	۱۹	۰/۹۲	۱۷۲۳	۰/۹۱	۱۷۱۰	۱۸۷۱	۴
۰/۹۶	۴۰	۱	۴۱	۴۱	۲۰	۱	۸۳۶	۰/۹۵	۸۰۷	۸۴۷	۵
۱	۴۹۲	۱	۴۹۳	۴۹۵	۲۱	۰/۹	۱۴۱۵	۰/۹	۱۴۱۲	۱۵۶۵	۶
۱	۵۸۴	۱	۵۸۶	۵۹۰	۲۲	۰/۹	۸۵۷	۰/۹۸	۹۳۸	۹۵۶	۷
۰/۹۷	۱۰۳۱	۱	۱۰۶۸	۱۰۶۲	۲۳	۱/۰۵	۳۶۱	۱	۳۳۹	۳۴۴	۸
۱	۴۵۴	۱	۴۵۲	۴۵۷	۲۴	۰/۹۳	۴۱	۰/۹۳	۴۱	۴۴	۹
۱	۳۶۴	۱	۳۶۴	۳۶۸	۲۵	۱	۱۳۶	۰/۹۶	۱۳۲	۱۳۷	۱۰
۱/۰۴	۴۲۴	۱	۴۰۵	۴۰۸	۲۶	۱	۲۴۲	۱	۲۴۲	۲۴۲	۱۱
۱	۶۳۷	۱	۶۳۵	۶۳۹	۲۷	۰/۹۵	۴۰	۰/۹۵	۴۰	۴۲	۱۲
۰/۹۸	۶۱۱	۰/۹۸	۶۱۴	۶۲۵	۲۸	۰/۹۸	۱۵۷	۰/۹۳	۱۵۱	۱۶۳	۱۳
۱	۵۴۶	۱	۵۵۳	۵۵۲	۲۹	۰/۹۸	۳۴۶	۰/۹۸	۳۴۳	۳۵۲	۱۴
۱	۶۹۲	۰/۹۸	۶۷۹	۶۹۲	۳۰	۰/۹۴	۴۴۱	۱	۴۶۶	۴۶۹	۱۵

جدول شماره ۳- مقادیر میانگین CPM چاهک‌های کنترل، PHM و مقادیر SI چاهک‌های PHA در افراد بیمار

PHA		BLANK	ردیف	PHA		BLANK	ردیف
SI	میانگین			SI	میانگین		
۱۱	۳۷۸۱	۳۳۹	۱۶	۸/۲	۳۲۲۸	۳۹۴	۱
۹/۳	۴۳۹۰	۴۷۲	۱۷	۱۰/۳	۸۲۲۰	۷۹۶	۲
۹/۳	۹۱۸۸	۹۸۵	۱۸	۱۶/۶	۳۴۴۱	۲۰۷	۳
۱۵	۶۸۳۳	۴۴۲	۱۹	۸/۲	۱۵۳۷۷	۱۸۷۱	۴
۲۲	۹۱۱	۴۱	۲۰	۹/۹	۸۳۴۳	۸۴۷	۵
۱۱	۵۵۸۶	۴۹۵	۲۱	۱۰/۸	۱۶۸۵۸	۱۵۶۵	۶
۷	۴۱۴۵	۵۹۰	۲۲	۸/۸	۸۴۰۶	۹۵۶	۷
۷/۶	۸۰۶۴	۱۰۶۲	۲۳	۱۲/۶	۴۳۳۹	۳۴۴	۸
۷/۳	۳۳۴۱	۴۵۷	۲۴	۹/۳	۴۰۹	۴۴	۹
۱۰/۵	۳۸۵۳	۳۶۷	۲۵	۱۲/۳	۱۶۹۲	۱۳۷	۱۰
۸/۹	۳۶۲۸	۴۰۸	۲۶	۹/۷	۲۳۵۷	۲۴۲	۱۱
۵/۹	۳۷۶۷	۶۳۹	۲۷	۱۹/۵	۸۲۰	۴۲	۱۲
۱۳/۲	۸۲۸۱	۶۲۵	۲۸	۹	۱۴۶۵	۱۶۳	۱۳
۵/۵	۳۰۶۱	۵۵۲	۲۹	۸/۸	۳۱۰۷	۳۵۲	۱۴
۱۰/۸	۷۴۷۶	۶۹۲	۳۰	۹/۲	۴۳۲۳	۴۶۹	۱۵

جدول شماره ۴- مقادیر میانگین CPM چاهک‌های کنترل، PHA و SI چاهک‌های PHA در افراد سالم

PHA				PHA			
ردیف	BLANK	میانگین	SI	ردیف	BLANK	میانگین	SI
۱۶	۳۰۵	۳۹۱۲	۱۲/۸	۱	۴۰۰	۳۵۷۳	۹
۱۷	۳۶۰	۳۴۱۲	۹/۵	۲	۳۰۵	۳۴۳۶	۱۱/۳
۱۸	۵۰۶	۴۶۴۵	۹/۱	۳	۳۱۷	۳۱۷۱	۱۰
۱۹	۱۷۶	۱۲۲۲	۷	۴	۱۸۴۷	۱۶۶۲۶	۹
۲۰	۱۵۴	۱۴۱۵	۹/۲	۵	۸۶۲	۹۰۶۹	۱۰/۵
۲۱	۸۲۷	۷۶۸۳	۹/۳	۶	۱۰۶۷	۹۷۶۳	۹/۲
۲۲	۵۳۳	۴۲۸۳	۸	۷	۹۲۷	۸۶۸۹	۹/۴
۲۳	۲۰۵	۳۶۴۴	۱۷/۸	۸	۴۴	۵۲۱	۱۲
۲۴	۳۱۹	۲۵۷۲	۸	۹	۴۵۱	۷۶۶۲	۱۷
۲۵	۲۶۵	۲۸۱۷	۱۰/۶	۱۰	۶۳۴	۶۱۵۲	۹/۷
۲۶	۷۰۱	۸۵۸۸	۱۲/۳	۱۱	۳۷۵	۳۶۴۳	۹/۷
۲۷	۷۰	۷۱۱	۱۰/۲	۱۲	۴۲۴	۷۰۹۶	۱۶/۷
۲۸	۴۸۷	۴۴۲۱	۹	۱۳	۷۵۰	۶۲۳۷	۸/۳
۲۹	۱۶۲	۵۲۷	۳/۲۵	۱۴	۴۸۳	۴۲۲۷	۸/۸
۳۰	۴۶۱	۳۱۵۶	۶/۸	۱۵	۱۰۹	۱۷۲۵	۱۵/۸

باشد از پوست خارج شود برای عوامل بیماریزا قابل نفوذ می‌گردد (۱۰). برای مقابله با این عوامل در اطراف فولیکول مو برخی از عوامل سیستم ایمنی که اغلب وابسته به سیستم ایمنی ذاتی هستند مانند سلولهای لانگرهانس، ماکروفاژها، ماست سلها و سلولهای T دیده می‌شوند. لازم به ذکر است که تعداد این سلولها در مراحل مختلف رشد مو متفاوت است. برخی از این سلولها در مراحل مختلف تغییر شکل و کنترل رشد مو نقش مؤثری برعهده دارند (۱۱). از طرف دیگر فولیکول‌های مو همواره ارتباط نزدیکی با سایتوکینها دارند، بطوری که گاهی اوقات آسیب‌هایی که به فولیکول‌های مو وارد می‌شود، نتیجه کاهش یا افزایش بیان یک سایتوکاین خاص یا ژن مربوط به رسپتور یک سایتوکاین خاص می‌باشد (۱۰)، در نهایت اینکه فولیکول مو محلی است که در هنگام ضرورت سلولهای وابسته به سیستم ایمنی می‌توانند بطور گسترده ای به آنجا مهاجرت کنند (۱۱). با توجه به موارد یاد شده متوجه رابطه بسیار نزدیک و اجتناب‌ناپذیر سیستم ایمنی با فولیکول مو می‌شویم که به نوبه خود نقش سیستم ایمنی را در بیماری‌هایی

پس از مقایسه میانگین SI سلولهای سالم (کنترل) و بیمار که هر کدام بطور مجزا تحت تاثیر عصاره فولیکولی موی سالم و بیمار قرار گرفته اند، با استفاده از آزمون آماری Paired t-test هیچگونه اختلاف معنی‌داری بین دو گروه یاد شده مشاهده نشد ( $P=0.808$ ) از طرف دیگر انجام آزمون آماری t-test در مورد دو گروه کنترل و بیمار که تحت تاثیر PHA قرار گرفته اند، نشان داد که اختلاف معنی‌داری ( $P<0.05$ ) بین دو گروه کنترل و بیمار وجود ندارد ( $P=0.616$ ) (جدول ۳ و ۴).

## بحث

ارتباط میان فولیکول مو و سیستم ایمنی از دو جهت قابل توجه است. اول اینکه پوست بعنوان اولین سد دفاعی بدن بایستی همواره غیرقابل نفوذ باشد، ولی پوست در مناطقی که موها رشد می‌کنند در فاصله بین انتهای تلوزن که ساقه موهای قدیمی می‌ریزد و از پوست جدا می‌شود تا هنگامی که موی جدیدی که در انتهای مرحله آنارژن و ابتدای مرحله تلوزن می

مانند آلوشیا آره آتا که علت آنها عملکرد ناصحیح فولیکول‌های مو است قابل توجه و جلوه می‌دهد. از جمله وقایع مهم و شایان توجهی که در بیماران مبتلا به آلوشیا آره آتا دیده می‌شود. افزایش بیان آنتی‌ژنهای کمپلکس سازگاری بافتی در پاپی‌ها و اپی‌تلیوم پیاز مو است (۴). همچنین افزایش بیان ICAM-1 بر سطح درمال پاپیلا و کراتینوسیت‌های موجود در ماتریکس و غلاف پیاز مو و ملانوسیت‌ها سبب آسیب پذیرتر شدن سلول‌های فوق‌الذکر در مقابل پاسخهای التهابی می‌شود (۱۲). تحقیقات گسترده پیرامون نقش بازوی هومورال سیستم ایمنی منجر به کشف اتوآنتی‌بادی‌هایی در خون افراد مبتلا به آلوشیا آره آتا که با عصاره فولیکولی مو در مرحله آنارژن واکنش می‌دهد، شد (۵). اما از آنجائی که این اتوآنتی‌بادی‌ها در سرم افراد سالم نیز (البته با تیتراژ کمتر) وجود دارند و از طرف دیگر بیماری آلوشیا آره آتا در افرادی که از نظر آنتی‌بادی دچار نقص هستند نیز دیده می‌شود (۹). نقش اولیه آنتی‌بادی‌های فوق‌الذکر در پاتوژنز بیماری چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. اما همین نکته یعنی وجود این آنتی‌بادیها در سرم افراد مبتلا تا حدودی منجر به قوت گرفتن نظریه وجود نئوآنتی‌ژن‌ها در فولیکولی‌های موی مناطق آسیب دیده از بیماری شد. به دنبال این نتایج در تحقیقی که اخیراً در دانشگاه تربیت مدرس و با همکاری مرکز تحقیقات پوست و جدام در ارتباط با نقش ایمنی هومورال در پاتوژنز بیماری آلوشیا آره آتا صورت گرفت، شواهدی از وجود نئوآنتی‌ژن‌ها در فولیکول مو بدست آمد (۹). با توجه به نقش مهمتر بازوی سلولی سیستم ایمنی در پاتوژنز بیماری آلوشیا آره آتا پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های مبتلایان به بیماری به عصاره آنتی‌ژنی فولیکول موی سالم و مبتلا به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج این تحقیق اگر چه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار میان پاسخ تکثیری لنفوسیت‌های خون محیطی افراد سالم و بیمار در مواجهه با عصاره فولیکولی سالم و بیماری می‌باشد، لکن نمی‌تواند بطور کامل رد کننده دخالت یک نئوآنتی‌ژن در پاتوژنز بیماری باشد، زیرا در روش LTT پاسخ تکثیری نسبت به آنتی‌ژن اختصاصی توسط سلول‌های خاطره‌ای ایجاد می‌گردد و امکان دارد درصد این گونه سلولها در خون محیطی افراد مبتلا بسیار کم بوده و پاسخ ایمنی سلولی بیشتر به مناطق درگیر همچون اطراف فولیکول‌های موی مبتلا محدود باشد و لذا لنفوسیت‌های خونی محیطی نتوانند پاسخ خوبی در برابر آنتی‌ژن‌های فولیکولی مو ایجاد کنند. از طرف دیگر افزایش بیان ملکول‌های سازگاری بافتی و ملکول‌های چسبان همچون ICAM-1 در سلول‌های اطراف فولیکول‌های مو بر این نکته تاکید دارد که در بیماری آلوشیا آره آتا یک نوع پاسخ موضعی در اطراف فولیکول مو به وقوع می‌پیوندد که بیشتر بازوی وابسته به سلولی سیستم ایمنی می‌باشد، که برای ایجاد این پاسخ که نهایتاً منجر به ارتشاح سلول‌های صلاحیت‌دار سیستم ایمنی به طور وسیع در منطقه درگیری می‌گردد (۴). وجود یک آنتی‌ژن موضعی که شروع کننده پاسخ است انتظار می‌رود.

بنابراین برای روشن شدن نقش یک نئوآنتی‌ژن احتمالی در پاتوژنز این بیماری لازم است که به صورتی پاسخ لنفوسیت‌های T موضعی مورد سنجش قرار گیرد. از طرفی با توجه به نتایج تحقیقات گسترده‌ای که پیرامون ارتباط بسیار نزدیک عواملی همچون استرس و ترس با این بیماری وجود دارد (۱۳، ۱۴). بنظر می‌رسد باید در مورد ارتباط سیستم ایمنی با کنش‌های عصبی و نقش آنها در افزایش خطر ابتلاء در افراد مستعد بیشتر تحقیق و جستجو کرد.



## منابع

1. Madani S, Shapiro J. Alopecia areata update. *J Am Acad Dermatol* 2000 Apr 42(4): 549-66.
2. Papadopoulos AJ, Schwartz RA, Janniger CK. Alopecia areata: Pathogenesis, and therapy. *Am J Clin Dermatol* 2000 Mar-Apr; 1(2): 101-5.
3. Headington JT, Michell A, Swanson N. New histopathologic findings in alopecia areata studied in transvers section. *J Invest Dermatol*, 1981 76: 325-31.
4. Kavak A, Bajkal C, Ozarmagan G, Akar u. HLA in alopecia areata. *Int J Dermatol* 2000 Aug 39(8): 589-92.
5. Tobin DJ, Orentreich N, Fenton DA. Antibodies to hair follicles in alopecia areata. *J Invest Dermatol*, 1994 102: 721-26.
6. Kilic S, Ersoy F. Alopecia universalis in patient with common variable immunodeficiency. *Pediatr Dermatol* 1999 Jul-Aug 16(4): 305-7.
7. Gilhar A, Pillar T, Assay B. Failure of passive transfer of serum from patients with alopecia areata and alopecia universalis to inhibit hair growth in transplants of human scalp graft onto nude mice. *Br J Dermatol*, 1992 126: 166-171.
8. Hudson L, Haj FC, practical immunology. 3rd ed, Blackwell Scientific publications, 1989 P 154.
9. بیان‌الحق سعید موذنی سید محمد. پاسخ ایمنی هومورال و تغییرات احتمالی آنتی ژنهای فولیکولهای مو در بیماران مبتلا به آلوپیشیا آره آتا. پایان نامه کارشناسی ارشد ایمنی شناسی. آذر ماه ۱۳۷۷.
10. Paus R, Immunology of the hair follicle. In: *Skin immune system*, CRC press, 2th ed 1997 p 377.
11. Goldsmith LA. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology of the skin, oxford university press, New York, 1991 p 531.
12. Norris DA, Cytokine regulation of adhesion molecules in the regulation of immunologic cytotoxicity of epidermal targets. *J Invest Dermatol*, 1990 95: 1115.
13. Ikeda T, A New classification of alopecia areata. *Dermatologica*, 1965 131: 241.
14. Cookson Wocm, Young RP Sandford AJ. Maternal inheritance of atopic IgE responsiveness on chromosome 11 q. *Lancet*, 1992