خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۸ شماره ۲ تابستان ۹۰ (۹۵-۸۸)

مقاله پژوهشی

ارتباط دو پلی‌مورفیسم C677T و A1298C در ژن MTHFR با سندروم سقط مکرر

امین خالق‌پرست[۱]، سعید مروتی[۲]، زهرا نورمحمدی[۳]

چکیده

سابقه و هدف

یکی از فاکتورهای مطرح در ایجاد ترومبوفیلی در زنان مبتلا به سقط مکرر، پلی‌مورفیسم‌های A1298C و C677T در ژن MTHFR است. هدف از این تحقیق، بررسی ارتباط این دو پلی‌مورفیسم با سندروم سقط مکرر به عنوان یکی از عوامل خطر ژنتیکی برای این سندروم بود.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه مورد شاهدی از میان مراجعین بیمارستان بقیه‌اله و مرکز ناباروری ابن سینا، ۳۰ زن با سابقه سقط مکرر خود به خود با علت نامشخص به عنوان گروه بیمار و ۱۰ زن بدون سابقه سقط مکرر و دارای حداقل دو باروری موفق، به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. دو پلی‌مورفیسم ژن MTHFR با واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز و هضم آنزیمی محصولات PCR با آنزیم‌های اندونوکلئاز محدودالاثر (PCR-RFLP) بررسی شدند. نتایج به دست آمده از تعیین ژنوتیپ هر پلی‌مورفیسم با نرم‌افزار SPSS ۱۶ ، دو آزمون χ^2 و همبستگی اسپیرمن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

بین دو پلی‌مورفیسم C677T و A1298C ارتباط متقابل وجود داشت. ۱۷ نفر از گروه مورد(۵۶/۶٪) و ۵ نفر از گروه شاهد(۵۰٪)، برای پلی‌مورفیسم C677T هتروزیگوت بودند. فراوانی آلل موتانت T در زنان دچار سقط، بیشتر از زنان گروه شاهد بود(۲۸/۴٪ در زنان دچار سقط مکرر و ۲۵٪ در زنان گروه شاهد، $p< ۰/۰۵$). فراوانی پلی‌مورفیسم A1298C در میان زنان دچار سقط مکرر و زنان گروه شاهد به ترتیب ۶۳/۳٪ و ۵۰٪ بود.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان داد که هیچ کدام از دو پلی‌مورفیسم MTHFR ، نمی‌توانند توجیه کننده علت سقط مکرر در زنان مورد بررسی محسوب گردند.

کلمات کلیدی: متیلن تتراهیدروفولات ردوکتاز، ترومبوفیلی، سقط خود به خود، پلی‌مورفیسم(ژنتیک)

تاریخ دریافت : ۸۹/۴/۱۳
تاریخ پذیرش : ۸۹/۱۱/ ۳

۱- مؤلف مسؤول: کارشناس ارشد زیست‌شناسی ژنتیک ـ دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی ـ واحد علوم و تحقیقات تهران ـ کدپستی: ۱۵۷۷۷۳۴۹۱۸
۲ـ PhD ژنتیک انسانی ـ استادیار مرکز تحقیقات ژنتیک انسانی ـ دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌اله(عج)
۳- PhD ژنتیک مولکولی ـ استادیار دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی ـ واحد علوم و تحقیقات تهران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

مقدمه

شایع‌ترین عارضه در سه ماهه اول و دوم حاملگی، سقط جنین است. مفهوم سقط جنین، به ختم بارداری پیش از هفته بیستم اطلاق می‌شود. در این میان، زنانی که بیش از دو بار سقط جنین پی‌درپی را تجربه می‌کنند، دچار سقط مکرر هستند(۱). در سقط مکرر به عنوان یک بیماری چند عاملی، عوامل خطر متعددی دخیل هستند و مسایل ژنتیکی به خصوص فاکتورهای ترومبوفیلی(لخته دوستی) به عنوان یکی از دلایل سقط مکرر می‌توانند مطرح باشند. سلامت جنین، ارتباط مستقیم با گردش خون مادر دارد. هر عاملی که باعث اختلال در این ارتباط شود، برای جنین زیان‌آور است(۲).

به نظر می‌رسد که ایجاد لخته نابجا یا ترومبوز می‌تواند در مویرگ‌های جفت، باعث اختلال در روند تبادلات مواد بین مادر و جنین شده و نهایتاً منجر به سقط گردد(۳). پلی‌مورفیسم‌های نوکلئوتیدهای منفرد در ژن‌های کدکننده آنزیم‌های تنظیم کننده مسیرهای مهم متابولیکی همانند متیلن تتراهیدروفولات ردوکتاز(MTHFR)، به عنوان یکی از فاکتورهای مطرح در ایجاد ترومبوفیلی در نظر گرفته می‌شوند. آنزیم MTHFR ، نقش محوری در متابولیسم فولات، متیونین و هموسیستئین دارد(۴). هموسیستئین پلاسما یک آمینواسید بالقوه سمی است که افزایش آن به علت اثرات پاتولوژیک منفی که بر روی آندوتلیوم عروق، آتروژنسیس و فعالیت فاکتورهای انعقادی V و VIII می‌گذارد، منجر به افزایش سطح ترومبین، تجمع پلاکت‌ها و در نتیجه ترومبوز وریدی می‌شود(۵، ۴). بنابراین، با تبدیل این اسید آمینه به متیونین در بدن، اثرات سمی آن خنثی می‌شود. آنزیم MTHFR موجب تبدیل برگشت ناپذیر ۵ و ۱۰ متیلن تتراهیدروفولات به ۵ متیل تتراهیدروفولات می‌گردد که شکل غالب فولات موجود در گردش خون است. سپس هموسیستئین با اخذ یک گروه متیل از ۵- متیل تتراهیدروفولات، به متیونین تبدیل می‌شود. این واکنش توسط متیونین سنتتاز، کاتالیز می‌شود(۷-۵).

کاهش در فعالیت آنزیم MTHFR ، منجر به کاهش در سوبسترا برای متیونین سنتتاز می‌شود که به دنبال آن باعث توقف تشکیل هموسیستئین و در نتیجه افزایش سطح هموسیستئین می‌گردد(۷). ژن کدکننده آنزیم کاتالیتیک MTHFR در انتهای بازوی کوتاه کروموزوم یک(1p36.3) قرار داشته و دارای ۱۱ اگزون است(۸).

دو پلی‌مورفیسم C677T و A1298C که به طور بارزی در فعالیت آنزیمی MTHFR تغییر ایجاد می‌کنند، در این ژن تشخیص داده شده است. تبدیل سیتوزین به تیمین در نتیجه یک جهش نقطه‌ای در نوکلئوتید ۶۷۷ در اگزون شماره ۴ ژن MTHFR ، منجر به جایگزینی والین به جای آلانین در اسید آمینه شماره ۲۲۲ توالی پروتئین آنزیم MTHFR می‌شود. این جهش نقطه‌ای، منجر به ایجاد یک آنزیم MTHFR ناپایدار و حساس به حرارت با فعالیت کم می‌گردد. به علت فعالیت آنزیمی کمتر MTHFR موتانت، میزان هموسیستئین سرمی افزایش می‌یابد. آنزیم MTHFR ، در افراد هموزیگوت ۳۰ درصد عملکرد و در افراد هتروزیگوت ۶۵ درصد عملکرد را در مقایسه با افراد نرمال دارد. هموزیگوت‌ها به شرط دریافت فولات کافی، دارای سطوح طبیعی هموسیستئین در خون هستند؛ ولی اگر فولات کافی دریافت نکنند، میزان هموسیستئین در آن‌ها افزایش می‌یابد(۱۱-۹).

تبدیل آدنین به سیتوزین در نوکلئوتید ۱۲۹۸ در اگزون شماره ۷ در ژن MTHFR (A1298C) نیز منجر به جایگزینی آلانین به جای گلوتامین در اسید آمینه شماره ۴۲۹ توالی پروتئینی آنزیم MTHFR می‌شود. مطالعه‌های چندانی روی پلی‌مورفیسم A1298C انجام نگرفته، اما مشخص شده است که ژنوتیپ CC، عملکردی معادل ۶۰ درصد عملکرد ژنوتیپ AA را دارا است. افراد هموزیگوت برای آلل A1298C ، سطوح بالای هموسیستئین سرمی را نشان نمی‌دهند. اما افراد دارای هتروزیگوت ترکیبی پلی‌مورفیسم A1298C و C677T ، دارای مشخصات بیوشیمیایی مشابه هموزیگوت‌های C677T، مانند سطوح افزایش یافته هموسیستئین و سطوح کاهش یافته فولات هستند(۱۲، ۱۱). با توجه به اهمیت و نقش MTHFR در هموستاز و اثرات پلی‌مورفیسم‌های آن در افزایش سطح هموسیستئین، ابتلا به ترومبوز وریدی و نیز ارتباط ترومبوز با افزایش احتمال سقط مکرر، در مطالعه حاضر ارتباط دو

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

پلی‌مورفیسم A1298C و C677T در ژن MTHFR با سقط مکرر بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه مورد ـ شاهدی، ۳۰ زن با سابقه سقط مکرر خود به خودی با علت نامشخص، به عنوان گروه بیماران و ۱۰ زن بدون سابقه سقط و دارای حداقل دو باروری موفق، به عنوان گروه شاهد از میان مراجعه‌کنندگان به بیمارستان فوق تخصصی بقیه‌ا...(عج) و مرکز ناباروری ابن سینا در ماه‌های شهریور تا اسفند سال ۱۳۸۸ با توجه به پرونده پزشکی بیماران و نظر متخصص زنان، انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل سایر علل مطرح در سقط از جمله وجود ناهنجاری‌های کروموزومی در جنین، مشکلات آناتومیکی در رحم، اختلالات هورمونی و عفونت‌های مرتبط با سقط بود. جهت ورود به مطالعه و انجام خون‌گیری، از تمامی افراد مورد مطالعه رضایت‌نامه آگاهانه گرفته شد.

بررسی ژنوتیپ‌ها

DNA ژنومی از نمونه خون‌هایی که در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA گرفته شده بود به روش استاندارد رسوب نمکی استخراج گردید. تعیین ژنوتیپ با استفاده از روش PCR-RFLP صورت گرفت. آغازگرهای مناسب برای هر پلی‌مورفیسم طراحی شد و سپس واکنش زنجیره‌ای پلیمراز(PCR) برای هر جفت آغازگر، بهینه‌سازی شد(جدول ۱). مواد لازم برای واکنش PCR در حجم ۲۰ میکرولیتر، شامل ۴۰ نانوگرم DNA ژنومی، ۲ میلی‌مول $MgCl_2$، ۰/۲۵ میلی‌مول dNTPs، ۰/۴ میلی‌مول از هر جفت آغازگر و ۱ واحد آنزیم Taq پلی‌مراز بود. مراحل انجام روش PCR به ترتیب زیر بر روی نمونه‌های DNA از دو گروه بیمار و شاهد انجام شد. پس از دناتوراسیون اولیه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه، قطعات DNA برای پلی‌مورفیسم C677T در ۳۵ سیکل (ºC ۹۵ به مدت ۱ دقیقه، ºC ۶۱ به مدت ۱ دقیقه، ºC ۷۲ به مدت ۱ دقیقه) و برای پلی‌مورفیسم MTHFR A1298C در ۳۰ سیکل (ºC ۹۵ به مدت ۱ دقیقه، ºC ۶۳ به مدت ۱ دقیقه، ºC ۷۲ به مدت ۲ دقیقه) تکثیر یافتند و به دنبال آن، مرحله طویل‌سازی نهایی در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷ دقیقه انجام شد. صحت انجام PCR با انجام الکتروفورز محصولات PCR بر روی ژل آگاروز ۲ درصد تأیید شد. RFLP بر روی محصولات PCR برای دو پلی‌مورفیسم C677T و A1298C به ترتیب توسط آنزیم‌های محدودالاثر Hinf I و Mbo II و مطابق دستورالعمل شرکت تولید کننده آنزیم انجام شد. سپس قطعات حاصل از RFLP بر روی ژل آگاروز ۳ درصد الکتروفورز شد و طول قطعات حاصل از هضم آنزیمی مشاهده گردید. محصول PCR برای پلی‌مورفیسم C677T، ۱۹۸ bp طول دارد.

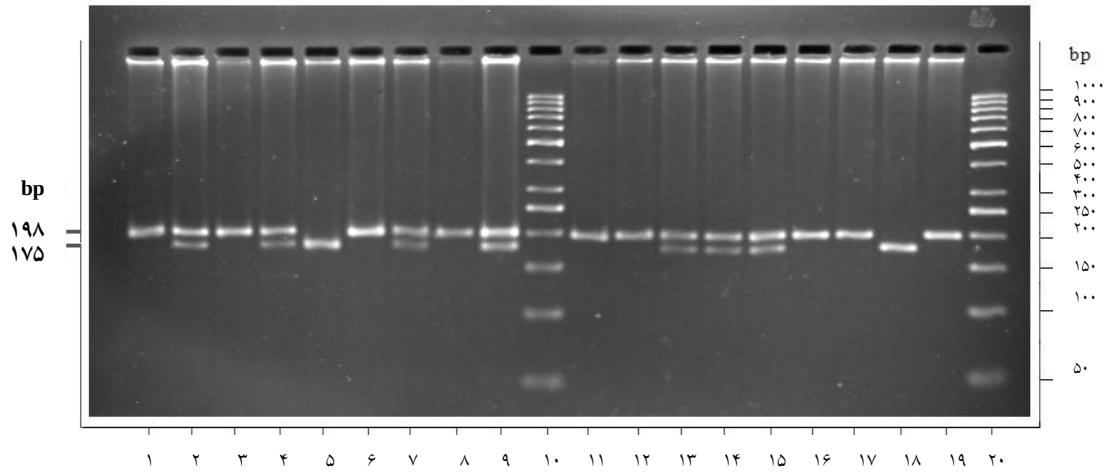
آلل نرمال برای آنزیم Hinf I هیچ توالی قابل شناسایی ندارد، اما در آلل جهش یافته، به علت جهش رخ داده، یک جایگاه شناسایی برای آنزیم ایجاد می‌شود. حاصل این تغییر، ایجاد دو قطعه ۱۷۵ bp و ۲۳ bp پس از هضم آنزیمی است. باند ۲۳ bp به علت کوچکی اندازه در ژل آگاروز ۳ درصد مشاهده نمی‌شود، بنابراین، ملاک بررسی برای تعیین ژنوتیپ C677T، باند ۱۷۵ bp است(شکل ۱).

جدول ۱: توالی آغازگرها، آنزیم‌های محدودالاثر و محصولات PCR و RFLP دو پلی‌مورفیسم ژن MTHFR

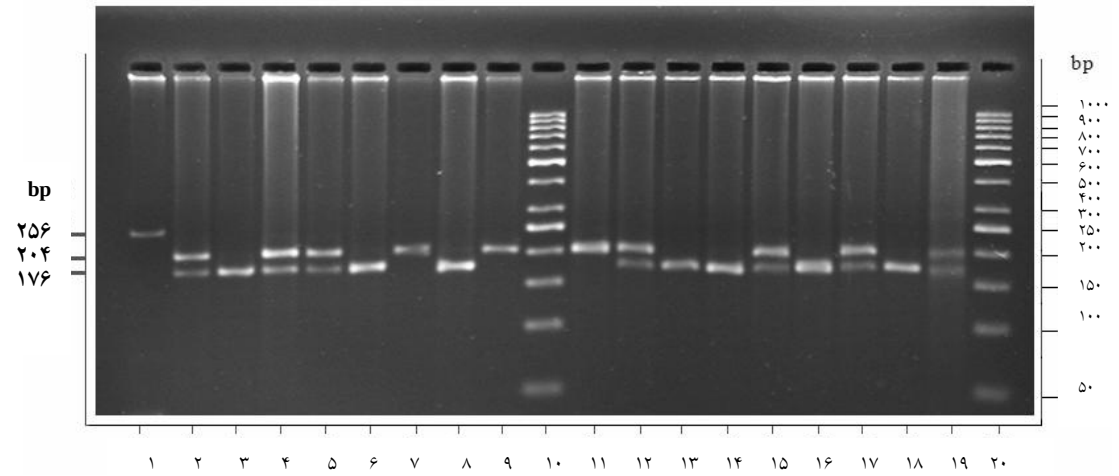
پلی‌مورفیسم	توالی آغازگرها	محصول PCR (bp)	آنزیم محدودالاثر	محصول RFLP (bp)
MTHFR A1298C	F: 5'-CTTCTACCTGAAGAGCAAGTC-3' R: 5'-CATGTCCACAGCATGGAG-3'	۲۵۶	Mbo II	* (۲۲، ۲۸، ۳۰، ۱۷۶) ** (۲۲، ۳۰، ۲۰۴)
MTHFR C677T	F: 5'-TGAAGGAGAAGGTGTCTGCGGGA-3' R: 5'-AGGACGGTGCGGTGAGAGTG-3'	۱۹۸	Hinf I	* (۱۹۸) ** (۲۳، ۱۷۵)

* آلل نرمال ** آلل موتانت

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]



شکل ۱: نتایج الکتروفورز محصولات PCR پس از RFLP برای پلی‌مورفیسم C677T . ۱: نمونه محصولات PCR قبل از RFLP . ۱۹، ۱۷، ۱۶، ۱۲، ۱۱، ۸، ۶، ۳: نرمال. ۱۸/۵ : هموزیگوت(کنترل مثبت). ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۹، ۷، ۴، ۲: هتروزیگوت. ۲۰، ۱۰ : DNA Ladder (۵۰ bp).



شکل ۲: نتایج الکتروفورز محصولات PCR پس از RFLP برای پلی‌مورفیسم A1298C . ۱: نمونه محصولات PCR قبل از RFLP . ۱۸، ۱۶، ۱۴، ۱۳، ۸، ۶، ۳ : نرمال. ۱۹، ۱۷، ۱۵، ۱۲، ۵، ۴، ۲: هتروزیگوت. ۱۱، ۹، ۷: هموزیگوت. ۲۰، ۱۰: DNA Ladder (۵۰ bp).

محصول PCR برای پلی‌مورفیسم A1298C نیز ۲۵۶ bp طول دارد که پس از هضم با آنزیم Mbo II ، در آلل نرمال چهار قطعه و در آلل جهش یافته ۳ قطعه حاصل می‌شود. قطعات ۳۰، ۲۸ و ۲۲ جفت بازی، به علت کوچکی اندازه، در ژل مشاهده نمی‌شوند. بنابراین، ملاک بررسی برای تشخیص آلل C، مشاهده قطعه ۲۰۴ bp و برای آلل A ، مشاهده قطعه ۱۷۶ bp در ژل آگاروز ۳ درصد است(شکل ۲).

آنالیز آماری

نتایج به دست آمده از تعیین ژنوتیپ هر پلی‌مورفیسم برای سه حالت نرمال، هتروزیگوت و هموزیگوت در دو گروه بیمار و شاهد با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۶ و آزمون χ^2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون همبستگی اسپیرمن نیز برای بررسی امکان وجود ارتباط متقابل بین این دو پلی‌مورفیسم انجام شد. نتایج برای این دو آزمون با $p< ۰/۰۵$ معنی‌دار تلقی گردیدند.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

یافته‌ها

با توجه به نتایج مشاهده شده در الکتروفورز، محصول RFLP ژنوتیپ هر فرد برای هر پلی‌مورفیسم مشخص شد. بین دو پلی‌مورفیسم C677T و A1298C ارتباط متقابل وجود داشت($p< ۰/۰۰۵$ و $r = ۰/۵۰۸$). فراوانی آلل موتانتT در زنان دچار سقط، بیشتر از زنان گروه شاهد بود (۲۸/۴ درصد در میان زنان دچار سقط مکرر و ۲۵ درصد در زنان گروه شاهد، $p< ۰/۰۵$). ۱۷ نفر از زنان دچار سقط مکرر(۵۶/۷٪) و ۵ نفر از زنان گروه شاهد (۵۰٪) برای پلی‌مورفیسم C677T هتروزیگوت بودند، اما هیچ هموزیگوتی در بین زنان دچار سقط مکرر و زنان گروه شاهد مشاهده نشد(جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه ژنوتیپ‌ها و آلل‌های پلی‌مورفیسم C677T ژن MTHFR در زنان دچار سقط مکرر و زنان نرمال

	نمونه (n= ۳۰)	شاهد(n= ۱۰)
ژنوتیپ		
TT + CT	(۵۶/۶)۱۷	(۵۰)۵
TT	(۰)۰	(۰)۰
CT	(۵۶/۷)۱۷	(۵۰)۵
CC	(۴۳/۳)۱۳	(۵۰)۵
آلل		
T	(۲۸/۴)۱۷	(۲۵)۵
C	(۷۱/۶)۴۳	(۷۵)۱۵

در مقایسه بین دو گروه، در هیچ یک از ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

فراوانی پلی‌مورفیسم A1298C در میان زنان دچار سقط مکرر و زنان گروه شاهد به ترتیب ۶۳/۳ و ۵۰ درصد بود. ۴۳/۳ درصد زنان دچار سقط مکرر و ۲۰ درصد زنان گروه کنترل، برای پلی‌مورفیسم A1298C هتروزیگوت و ۲۰ درصد زنان دچار سقط مکرر و ۳۰ درصد زنان گروه شاهد، برای این پلی‌مورفیسم هموزیگوت بودند. فراوانی آلل موتانت C در زنان دچار سقط مکرر ۴۱/۷ درصد و در زنان گروه شاهد ۴۰ درصد بود، اما این اختلاف به لحاظ آماری معنادار نبود(جدول ۳). ۳ نفر از ۳۰ زن دچار سقط مکرر (۱۰٪) و ۱ نفر از ۱۰ زن گروه شاهد (۱۰٪) فاقد پلی‌مورفیسم در ژن MTHFR بودند. تعداد افرادی که دو پلی‌مورفیسم MTHFR را به طور هم زمان داشتند در گروه بیماران، ۹ نفر (۳۰٪) و در گروه شاهد، ۱ نفر (۱۰٪) بودند.

جدول ۳: مقایسه ژنوتیپ‌ها و آلل‌های پلی‌مورفیسم A1298C ژن MTHFR در زنان دچار سقط مکرر و زنان نرمال

	نمونه (n= ۳۰)	شاهد(n= ۱۰)
ژنوتیپ		
CC + AC	(۶۳/۳)۱۹	(۵۰)۵
CC	(۲۰)۶	(۳۰)۳
AC	(۴۳/۳)۱۳	(۲۰)۲
AA	(۳۶/۷)۱۱	(۵۰)۵
آلل		
C	(۴۱/۷)۳۵	(۴۰)۸
A	(۴۸/۳)۲۵	(۶۰)۱۲

در مقایسه بین دو گروه، در هیچ یک از ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

بحث

بررسی‌هایی که در جمعیت‌های مختلف صورت گرفته، نتایج متفاوتی را برای ارتباط میان پلی‌مورفیسم‌های ژن MTHFR با سندروم سقط مکرر نشان داده است. برخی مطالعه‌ها نشان داده که کمبود فولات، هایپرهموسیستئینمیا و هموزیگوتی برای پلی‌مورفیسم‌های ژن MTHFR ، عامل خطر برای سقط خود به خودی و تخریب جفت هستند. در حالی که مطالعه‌های دیگر ارتباط میان این پلی‌مورفیسم‌ها و سقط مکرر را نفی کرده‌اند(۱۴، ۱۳، ۵). وانگ و همکاران در چین، شیوع پلی‌مورفیسم‌های MTHFR را در میان زنان بررسی کردند و در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند که اختلاف معناداری برای پلی‌مورفیسم C677T بین زنان دچار سقط مکرر خود به خودی با علت نامشخص و زنان گروه شاهد وجود دارد و نیز با وجود این که اختلاف معناداری برای پلی‌مورفیسم A1298C بین دو گروه وجود ندارد، اما فراوانی ژنوتیپ 677CC/1298AA در میان زنان دچار سقط مکرر، به طور معناداری پایین‌تر از گروه کنترل است(۱۵). تیرائو و همکاران نیز بر مبنای آنالیز ژنتیکی دو گروه از

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

زنان تونسی برای پلی‌مورفیسم‌های MTHFR در سال ۲۰۰۶ گزارش دادند که فراوانی ژنوتیپ‌های 1298AA و 677CC در زنان دچار سقط مکرر، به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است(۱۶). مشاهده‌ها در سایر نقاط جهان، کاملاً متفاوت از این یافته‌ها است. کارپ و همکاران، ارتباط میان فاکتورهای ترومبوفیلی را با سقط مکرر مورد بررسی قرار دادند و در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند با وجود این که شیوع پلی‌مورفیسم C677T در زنان دچار سقط مکرر، بیشتر از گروه کنترل است، اما این اختلاف به لحاظ آماری معنادار نیست(۱۷). مورالس ـ ماچین و همکاران در ونزوئلا نیز پس از بررسی ارتباط میان پلی‌مورفیسم C677T با سقط مکرر، در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که اختلاف معناداری را در فراوانی آللی میان زنان دچار سقط مکرر و گروه کنترل مشاهده نکردند (۱۸). یونفرد و همکاران در استرالیا در یک مطالعه گسترده پس از بررسی ۱۴۵ زن با سابقه سقط مکرر و ۱۰۱ زن بدون سابقه سقط و دارای حداقل دو باروری موفق، در سال ۲۰۰۳ گزارش دادند که هیچ رابطه معناداری بین پلی‌مورفیسم‌های C677T و A1298C با سقط مکرر وجود ندارد(۱۹). در مطالعه حاضر نیز با وجود این‌که شیوع پلی‌مورفیسم‌های C677T و A1298C در زنان دچار سقط مکرر، بیشتر از گروه کنترل است، این اختلاف به لحاظ آماری معنادار نیست. نتایج متفاوتی که در این مطالعه‌ها به دست آمده می‌تواند به علت تعریف متفاوت از سقط مکرر، تفاوت در معیارهای انتخاب نمونه و توزیع جغرافیایی باشد. بایستی این موضوع را در نظر گرفت که سطح هموسیستئین می‌تواند متأثر از پلی‌مورفیسم C677T در ژن MTHFR و نیز کوفاکتورهای مسیر هموسیستئین ـ متیونین همانند فولیک اسید، ویتامین B12 و ویتامین B6 باشد(۷). کمبود این عوامل نیز می‌تواند باعث هایپرهموسیستئینمیا شود، اما افراد دارای پلی‌مورفیسم C677T که مکمل فولیک اسید یا سایر ویتامین‌های B را دریافت می‌کنند، می‌توانند از این خطر دور بمانند(۲۰، ۱۰).

نتیجه‌گیری

در این مطالعه با وجود این که شیوع پلی‌مورفیسم‌های C677T و A1298C در زنان دچار سقط مکرر، بیشتر از گروه کنترل است، این اختلاف به لحاظ آماری معنادار نیست. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان داد که هیچ کدام از دو پلی‌مورفیسم ژن MTHFR نمی‌توانند علت سقط مکرر در زنان مورد بررسی محسوب گردند.

تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر مهران آزاده و رضا پایون در بیمارستان فوق تخصصی بقیه‌ا...(عج) و کارشناسان مرکز تحقیقات بیولوژی ـ مولکولی ـ دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا...(عج) به ویژه خانم‌ها زهرا سفیری، فاطمه پورعلی و عذرا باقری که در انجام این مطالعه ما را یاری کردند و نیز از هم فکری‌های آقایان دکتر محمود جدی تهرانی و فخرالدین ریحانی ثابت در پژوهشگاه فن‌آوری‌های نوین علوم زیستی جهاد دانشگاهی ـ ابن سینا کمال تشکر و امتنان را داریم.

References :

1- Meka A, Reddy BM. Recurrent spontaneous abortions: An overview of the Genetic and Non-Genetic backgrounds. Int J Hum Genet 2006; 6(2): 109-117.
2- James AH. Venous thromboembolism in pregnancy. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2009; 29(3): 326-31.
3- Kupferminc MJ. Trombophilia and pregnancy. Reprod Biol Endocrinol 2003; 1: 111.
4- Kurzawińska G, Seremak-Mrozikiewicz A, Drews K, Barlik M, Mrozikiewicz PM. Genetic conditioned changes in activity of 5,10-methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) and recurrent miscarriages. Ginekol Pol 2009; 80(10): 762-7.
5- Spiroski I, Kedev S, Antov S, Arsov T, Krstevska M, Dzhekova-Stojkova S, *et al*. ethylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR-677 and MTHFR-1298) genotypes and haplotypes and plasma homocysteine levels in patients with occlusive artery disease and deep venous thrombosis. Acta Biochim Pol 2008; 55(3): 587-94.
6- Oliveira KC, Bianco B, Verreschi IT, Guedes AD, Galera BB, Galera MF, *et al*. Prevalence of the polymorphism MTHFR A1298C and not MTHFR C677T is related to chromosomal aneuploidy in Brazilian Turner Syndrome patients. Arq Bras Endocrinol Metabol 2008; 52(8): 1374-81.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

7- van der Put NM, van der Molen EF, Kluijtmans LA, Heil SG, Trijbels JM, Eskes TK, *et al*. Sequence analysis of the coding region of human methionine synthase: relevance to hyperhomocysteinaemia in neural-tube defects and vascular disease. QJM 1997; 90(8): 511-7.
8- Goyette P, Pai A, Milos R, Frosst P, Tran P, Chen Z, *et al*. Gene structure of human and mouse methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR). Mamm Genome 1998; 9(8): 652-6.
9- Bailey LB, Gregory JF 3rd. Polymorphisms of methylenetetrahydrofolate reductase and other enzymes: metabolic significance, risks and impact on folate requirement. J Nutr 1999; 129(5): 919-22.
10- Nishio K, Goto Y, Kondo T, Ito S, Ishida Y, Kawai S, *et al*. Serum folate and methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) C677T polymorphism adjusted for folate intake. J Epidemiol 2008; 18(3): 125-31.
11- Robien K, Ulrich CM. 5,10-Methylenetetrahydrofolate reductase polymorphisms and leukemia risk: a HuGE minireview. Am J Epidemiol 2003; 157(7): 571-82.
12- Etienne MC, Ilc K, Formento JL, Laurent-Puig P, Formento P, Cheradame S, *et al*. Thymidylate synthase and methylenetetrahydrofolate reductase gene polymorphisms: relationships with 5-fluorouracil sensitivity. Br J Cancer 2004; 90(2): 526-34.
13- Bakker RC, Brandjes DP. Hyperhomocysteinaemia and associated disease. Pharm World Sci 1997; 19(3): 126-32.
14- Freitas AI, Mendonça I, Guerra G, Brión M, Reis RP, Carracedo A, *et al*. Methylenetetrahydrofolate reductase gene, homocysteine and coronary artery disease: the A1298C polymorphism does matter. Inferences from a case study (Madeira, Portugal). Thromb Res 2008; 122(5): 648-56.
15- Wang XP, Lin QD, Ma ZW, Zhao AM. C677T and A1298C mutation of the methylenetetrahydrofolate reductase gene in unexplained recurrent spontaneous abortion. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi 2004; 39(4): 238-41.
16- Mtiraoui N, Zammiti W, Ghazouani L, Braham NJ, Saidi S, Finan RR, *et al*.Methylenetetrahydrofolate reductase C677T and A1298C polymorphism and changes in homocysteine concentrations in women with idiopathic recurrent pregnancy losses. Reproduction 2006; 131(2): 395-401.
17- Carp H, Salomon O, Seidman D, Dardik R, Rosenberg N, Inbal A. Prevalence of genetic markers for thrombophilia in recurrent pregnancy loss. Hum Reprod 2002; 17(6): 1633-7.
18- Morales-Machin A, Borjas-Fajardo L, Quintero JM, Zabala W, Alvarez F, Delgado W, *et al*. C677T polymorphism of the methylentetrahydrofolate reductase gene as risk factor in women with recurrent abortion. Invest Clin 2009; 50(3): 327-33.
19- Hohlagschwandtner M, Unfried G, Heinze G, Huber JC, Nagele F, Tempfer C. Combined thrombophilic polymorphisms in women with idiopathic recurrent miscarriage. Fertil Steril 2003; 79(5): 1141-8.
20- Esfahani ST, Cogger EA, Caudill MA. Heterogeneity in the prevalence of methylenetetrahydrofolate reductase gene polymorphisms in women of different ethnic groups. J Am Diet Assoc 2003; 103(2): 200-7.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]

Original Article

Evaluation of the association between the C677T and A1298C polymorphisms of MTHFR gene and recurrent miscarriage

Khaleghparast A.[1], Morovvati S.[2], Noormohammadi Z.[1]

[1]*Research Branch of Islamic Azad University, Tehran, Iran*
[2]*Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Abstract

Background and Objectives

Two factors known to cause thrombophilia in women with unexplained recurrent spontaneous abortion (RSA) are MTHFR polymorphisms including C677T and A1298C. This study aimed to determine the association between RSA and two polymorphisms of MTHFR in Iranian patients.

Materials and Methods

In this case-control study, 30 patients with the background of two or more consecutive unexplained abortions and 10 women with at least two live births without a miscarriage who referred to Baqiyatallah Hospital and Avicenna Infertility Clinic were analyzed for MTHFR C677T and A1298C polymorphisms by the PCR-RFLP method. Results achieved from estimating the genotype of each polymorphism were analyzed by the SPSS16. The Spearman method was also used to evaluate the correlation between the two polymorphisms.

Results

Data has shown a significant correlation between MTHFR C677T and MTHFR A1298C polymorphisms. Seventeen women (56.6%) with recurrent spontaneous abortions and 5 women (50%) among the controls were heterozygote for MTHFR C677T polymorphism. T allele frequency in the patient group was more than the control group (28.4% for patients and 25% for controls). Frequency of the MTHFR A1298C polymorphism was 63.3% in patients and 50% in controls. For A1298C polymorphism, 43.3% of patients and 20% of controls were heterozygote. Furthermore, 20% of patients and 30% of controls were homozygote for this polymorphism.

Conclusions

The prevalence of MTHFR C677T and MTHFR A1298C polymorphisms were slightly higher in RSA patients compared to controls. These findings failed to support the relationship between thrombophilia polymorphisms and the increasing risk of RSA in evaluated Iranian women.

Key words: Methylenetetrahydrofolate Reductase (NADPH2), Thrombophilia, Spontaneous Abortion, Polymorphism (Genetic)
Sci J Iran Blood Transfus Org 2011; 8 (2): 88-95

Received: 4 July 2010
Accepted: 23 Jan 2011

Correspondence: Khaleghparast A., MS of Biology-Genetics. Faculty of Science, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University.
Postal Code: 157774918, Tehran, Iran. Tel: (+9821)88506576; Fax : (+9821) 88679546
E-mail: *keyvan_1878@yahoo.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-16]