



## بررسی جهش‌های پروموتور و آگزون‌های ۲-۴ و ۹-۱۱ ژن P53 به روش PCR-SSCP

### در بیماران مبتلا به سرطان معده در استان چهارمحال و بختیاری

جواد صفاری چالشتی<sup>۱</sup>، محمدتقی مرادی<sup>۲</sup>، عفت فرخی<sup>۱</sup>، محمدامین طباطبایی فر<sup>۳</sup>، مریم طاهرزاده<sup>۱</sup>، فاطمه آزادگان<sup>۱</sup>، غلامرضا مبینی<sup>۵</sup>، مهدی بنی طالبی<sup>۶</sup>، قربان‌علی رحیمیان<sup>۷</sup>، مرتضی هاشم‌زاده چالشتی<sup>۴\*</sup>

۱ گروه بیوشیمی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۲ گروه حشره‌شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۳ گروه ژنتیک، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴ گروه ژنتیک، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۵ گروه ویروس‌شناسی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۶ گروه هماتولوژی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

۷ گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

### چکیده

**زمینه:** سرطان معده از جمله مهم‌ترین بیماری‌ها است و بعد از سرطان ریه دومین عامل مرگ و میر در میان سرطان‌ها در جهان است. فاکتورهای ژنتیکی شامل انکوژن‌ها و ژن‌های سرکوب‌گر تومور مهم‌ترین عوامل بروز این بیماری هستند. ژن P53 یکی از مهم‌ترین ژن‌های سرکوب‌گر تومور است و نقش کلیدی در محافظت از ژنوم و تعمیر DNA دارد. هدف اصلی این مطالعه تشخیص جهش‌های ژن P53 در بیماران مبتلا به سرطان معده در استان چهارمحال و بختیاری است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی آزمایشگاهی جهش‌های پروموتور و آگزون‌های ۲-۴ و ۹-۱۱ ژن P53 در نمونه‌های پارافینه بیوپسی معده در ۳۸ بیمار مبتلا به سرطان معده در استان چهارمحال و بختیاری را مورد بررسی قرار داده است. استخراج DNA به روش استاندارد فنل کلروفرم و آزمایشات مولکولی بر روی توالی‌های مذکور به روش PCR-SSCP انجام شد.

**یافته‌ها:** در نتایج حاصل از این بررسی، در نمونه‌های سرطان معده مورد مطالعه هیچ نشانه‌ای مبنی بر وقوع جهش در پروموتور و آگزون‌های ۲-۴ و ۹-۱۱ ژن P53 مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** با وجود اینکه جهش‌های ژن P53 به‌عنوان فراوان‌ترین تغییرات ژنی در بروز سرطان‌ها شناخته شده است و حدود ۵۰ درصد از بدخیمی‌ها ناشی از جهش در این ژن است، اما در مطالعه ما هیچ جهشی مشاهده نشد که این می‌تواند به‌دلیل تعداد کم نمونه‌ها باشد و یا اینکه لازم است مطالعات بیشتری بر روی ژن‌های دیگر انجام داد و حتی مطالعات در سطح تغییرات اپی‌ژنتیکی را گسترش داد.

**واژگان کلیدی:** سرطان معده، جهش، ژن P53، پروموتور، PCR-SSCP

دریافت مقاله: ۸۹/۲/۷- پذیرش مقاله: ۸۹/۷/۱۰

\* شهرکرد، رحمتیه، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی

## مقدمه

ندارند بقاء بیشتری نسبت به گروه مقابل دارند همچنین این جهش بر روی نتایج شیمی درمانی و پرتو درمانی در آدنوکارسینوم معده مؤثر است (۹ و ۱۰).

ناهنجاری بر روی مولکول P53 (ژن مهارکننده سرطان) معمول‌ترین ناهنجاری مولکولی است که در سرطان‌های انسانی مشاهده شده است. P53 پروتئین مهار کننده توموری است که به مولکول DNA متصل می‌شود. حدود ۵۰ درصد سرطان‌ها مرتبط با مهار فعالیت این ژن است (۱۰). این ژن بر روی بازوی کوتاه کروموزوم شماره ۱۷ قرار گرفته (۱۱ و ۱۲)، از ۱۱ اگزون و ۱۰ اینترون تشکیل شده است (۱۳).

بر اساس مطالعات رایسمن (Reisman D) و همکاران دو نوع پروموتور برای ژن P53 معرفی شد. اولین پروموتور در منطقه ۱۰۰ تا ۲۵۰ bp در فرادست اولین اگزون و دومین پروموتور که پروموتور بزرگ‌تری است در اولین اینترون قرار دارد (۱۴) در سال ۱۹۹۸ نشان داده شد که پروموتور دوم واقع در اولین اینترون نقش چندانی در بیان ژن ندارد (۱۵).

بوردرن (Bourdon) و همکاران نشان دادند که ژن P53 در اینترون شماره چهار خود دارای یک پروموتور داخلی است و اینکه این ژن می‌تواند به صورت متناوب (Alternative) و چند فرمی بیان شود. در قسمت C-terminal سه ایزوفرم از پروتئین این ژن به نام‌های P53 و P53 آلفا و P53 بتا حاصل می‌شود که دو ایزوفرم آخری فاقد انتهای اولیگومریزه شده هستند (۱۶).

پروموتور متناوب منجر به بیان یک پروتئین ناقص در انتهای N-terminal می‌شود و از کدون ۱۳۳ آغاز می‌شود. مطالعات بر اساس تکنیک وسترن بلات وجود ۶ نوع ایزوفرم از مولکول P53 را نشان

سرطان معده بعد از سرطان مری دومین علت مرگ‌ومیر ناشی از سرطان در جهان را به خود اختصاص داده است و معمولاً پیش‌آگهی بدی دارد (۱). لورن (Louren) از نظر بافت‌شناسی دو نوع آدنو کارسینومای معده را شرح داد یکی روده‌ای (Intestinal) و نوع دوم منتشر (diffuse) که الگوی بهتری را برای درک اتیولوژی این بیماری ارائه می‌کند (۲ و ۳). در مناطق اصلی شیوع سرطان معده نوع روده‌ای آن نسبت به نوع منتشر شیوع بیشتری دارد (۴).

سرطان معده بیشتر در مردان شایع است و معمولاً سنین بالای ۴۰ سال را شامل می‌شود که با افزایش سن خطر، ابتدا به این سرطان افزایش می‌یابد به طوری که مردان بالای ۶۰ سال شدیداً در معرض ابتلا به سرطان معده هستند (۵). عفونت با نوعی باکتری به نام «هلیکوباکتر پیلوری» (*Helicobacter pylori*) نیز منجر به گاستریت (Gastritis) (زخم و التهاب معده) مزمن و در برخی موارد سرطان معده می‌شود (۶). این باکتری از طریق القاء تکثیر و رشد سلول‌ها و از طرفی دیگر با فعال کردن واکنش‌های اکسیداتیو منجر به آسیب‌های DNA می‌گردد (۷).

در بسیاری از موارد سرطان، عواملی غیر از این باکتری در بروز این بیماری دخیل‌اند؛ از جمله عوامل ژنتیکی و جهش‌های اعمال شده بر روی بسیاری از ژن‌های سرکوب‌گر تومور (Tumor Suppressor Gene) و پروتوانکوژن‌ها (Proto Oncogene) (۸). یکی از عوامل پیش‌آگهی در آدنوکارسینومای معده جهش ژن P53 می‌باشد در آدنوکارسینوم معده بیماران که تومور آن‌ها شواهدی از جهش این ژن را

می‌دهد (۱۶).

### مواد و روش کار

در این مطالعه توصیفی آزمایشگاهی، تعداد ۳۸ نمونه پارافینه بیوپسی معده بیماران مبتلا به سرطان معده از آرشیو آزمایشگاه مرکزی بیمارستان آیت ... کاشانی شهرکرد در طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به روش آسان جمع‌آوری شد.

نمونه‌ها پس از تأیید در آزمایشگاه پاتولوژی بیمارستان آیت ... کاشانی شهرکرد و انتقال به مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، پارافین‌زدایی شده و به روش معمول فنل کلرفرم استخراج DNA انجام گرفت.

به این ترتیب حدود ۲۵ میلی‌گرم از هر نمونه بافت به طریقه فیزیکی کاملاً خرد شده و با استفاد از گزیلول و اتانول مطلق (به صورت شیب غلظت معکوس) در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد پارافین‌زدایی گردید. سپس DNA نمونه‌ها با استفاده از روش استاندارد فنل کلرفرم استخراج شد (۲۲) و غلظت DNA استخراج شده با روش اسپکتروفتومتر (Unico 2100 USA) اندازه‌گیری شد.

توالی‌های آغازگر (Primer) شامل توالی‌های جلوبرنده (Forward) F و توالی‌های معکوس R (Reverse) برای پروموتور و اگزون‌های شماره ۲ تا ۴ و ۹ تا ۱۱ از پایگاه اینترنتی UCSC و با استفاده از نرم‌افزار Primer 3 طراحی و توسط شرکت ژن فن‌آوران (ایران) خریداری شدند (جدول شماره ۱). در عین حال از آغازگرهایی با جهش‌های ساختگی نیز به عنوان کنترل مثبت جهت افزایش دقت روش PCR-SSCP استفاده شد. به این ترتیب که، یک نوکلئوتید (ترجیحاً بازهای پیریمیدین C به T و T به C و بعضاً بازهای پورین) از انتهای ۴ تا ۶ نوکلئوتیدی در سمت 3' آغازگر Forward تغییر

بیمارانی که دارای جهش در ژن p53 هستند در سنین قبل از ۳۰ سالگی احتمال ۵۰ درصد مبتلا شدن به سرطان را دارند. این احتمال در سنین قبل از ۶۵ سالگی به ۹۵ درصد افزایش می‌یابد. جهش بر روی این ژن همچنین می‌تواند منجر به بروز بسیاری از بیماری‌های ژنتیکی دیگر شود (۹). جهش‌های این ژن اغلب به صورت حذف (Deletion)، دخول (Insertion)، و یا جهش‌های نقطه‌ای (point mutation) ظاهر می‌شود (۱۷). در برخی از سرطان‌ها اغلب جهش در منطقه خاصی از ژن بروز می‌کند برای مثال در هیپاتوسلولار کارسینوما جهش اغلب در کدون 249 از اگزون شماره 7 ژن P53 مشاهده می‌شود این در حالی است که در سرطان معده تاکنون چنین وضعیتی مشاهده نشده است (۱۷). پروتئین P53 در کنترل کردن سیکل سلولی، آپوپتوزیس، فرایند پیری و تعمیر DNA مؤثر است. فرایندهای پس از ترجمه (Post translation) مانند مودیفیکاسیون (Modification) و همین‌طور فسفریلاسیون (Phosphorilation)، استیلاسیون (Acetylation) و آلکیلاسیون (Alkylation) به طور معمول بر P53 اعمال می‌شوند. در اغلب سرطان‌های انسانی فعالیت این پروتئین با یوبی کوئیتینه (Ubiquitination) شدن کاهش یافته و یا اینکه حساسیت سیگنال‌های سلولی به این پروتئین کاهش می‌یابد (۲۰-۱۸).

با توجه به مطالعات گذشته (۲۱) بر روی همین نمونه‌ها و عدم وجود جهش در مناطق Hot spot و اگزون‌های ۵-۸ ژن P53، در این مطالعه به بررسی جهش‌های این ژن در پروموتور و اگزون‌های ۴-۲ و ۹-۱۱ پرداخته‌ایم.

داده شد (جدول شماره ۱).

جدول ۱) آغازگرهای طراحی شده برای انجام واکنش‌های PCR

نام آغازگر	توالی آغازگر	Tm	طول محصول PCR
P <sub>proF</sub>	5' TCT GGG AGA AAA CGT TAG GG 3'	۵۷/۳ °C	۳۴۵ bp
P <sub>proR</sub>	5' CTG GCA CAA AGC TGG ACA GT 3'	۵۹/۴ °C	
P <sub>prom</sub>	5' TCT GGG AGA AAA CGT TT*G GG 3'	۵۷/۳ °C	
P2F	5' ATC CCC ACT TTT CCT CTT GC 3'	۵۷/۳ °C	۱۹۸ bp
P2R	5' TCC CAC AGG TCT CTG CIA GG 3'	۶۱/۴ °C	
P2m	5' ATC CCC ACT TTT CCT T*TT GC 3'	۵۵/۳ °C	
P3F	5' CCA TGG GAC TGA CTT TCT GC 3'	۵۹/۴ °C	۱۷۰ bp
P3R	5' GGG GAC TGT AGA TGG GTG AA 3'	۵۹/۴ °C	
P3m	5' CCA TGG GAC TGA CTT C*CT GC 3'	۶۱/۴ °C	
P4F	5' CCT GGT CCT CTG ACT GCT CT 3'	۶۱/۴ °C	۳۶۰ bp
P4R	5' GCC AGG CAT TGA AGT CTC AT 3'	۵۷/۳ °C	
P4m	5' CCT GGT CCT CTG AT*T GCT CT 3'	۵۹/۴ °C	
P9F	5' TTG CCT CTT TCC TAG CAC TG 3'	۵۷/۳ °C	۱۰۰ bp
P9R	5' CCC AAG ACT TAG TAC CTG AA 3'	۵۵/۳ °C	
P9m	5' TTG CCT CTT TCC TAG T*AC TG 3'	۵۵/۳ °C	
P10F	5' CTC TGT TGC TGC AGA TC 3'	۲۸/۸ °C	۱۴۰ bp
P10R	5' GCT GAG GTC ACT CAC CT 3'	۵۵/۲ °C	
P10m	5' CTC TGT TGC TGC G*GA TC 3'	۵۵/۲ °C	
P11F	5' TGT CAT CTC TCC TCC CTG CT 3'	۵۹/۴ °C	۲۰۵ bp
P11R	5' CAA GGG TTC AAA GAC CCA AA 3'	۵۵/۳ °C	
P11m	5' TGT CAT CTC TCC TCC T*TG CT 3'	۵۷/۳ °C	

P: آغازگری: F: آغازگر Forward: R: آغازگر Reverse: Pm: آغازگر جهش‌یافته (Forward).

\* نوکلئوتید تغییر داده شده در توالی آغازگر Forward

تنظیمات دستگاه چرخه حرارتی (PCR)، (ASTEC, PC818 Japan) برای پروموتور و هر شش آگزون ژن P53 به این ترتیب انجام شد که هر نمونه، در دمای ۹۶ درجه سانتی‌گراد برای سه دقیقه واسرشته شدن ابتدایی (Pre Denaturation) و پس از اعمال برنامه‌های ذکر شده در جدول شماره ۲، هر کدام از نمونه‌ها در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد برای ۸ دقیقه (دمای Final extention) حرارت دیدند (جدول شماره ۲).

پس از پایان واکنش‌ها، محصول PCR هر نمونه بر روی ژل پلی‌اکریل‌آمید (Merk Germany) ۸ درصد، تحت جریان ۵۰ میلی‌آمپر الکتروفورز، و

واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمرز (PCR) برای تکثیر پروموتور و آگزون‌های ۲-۴ و ۹-۱۱ ژن P53 انجام شد. هر میکروتیوپ PCR شامل: ۱ میکرولیتر از هر یک از دو آغازگر F و R با غلظت ۵۰ پیکومول، ۰/۱ میکرولیتر آنزیم DNA پلیمرز با غلظت ۵ واحد در هر میکرولیتر (۱/۵ unit/μl)، ۰/۵ میکرولیتر مخلوط دزوکسی نوکلئوتیدهای تری‌فسفات با غلظت ۱۰ میلی‌مولار، ۲/۵ میکرولیتر بافر ۱۰X، ۲/۵ میکرولیتر یون MgCl<sub>2</sub> با غلظت ۵۰ میلی‌مولار (۵۰ mM) مخصوص PCR و ۱ میکرولیتر DNA (حدود ۱۰۰ نانوگرم) بود که حجم نهایی به ۲۵ میکرولیتر رسید.

سپس با رنگ‌آمیزی نیترات نقره تشخیص و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۲) برنامه‌های دمایی تنظیم شده برای واکنش‌های زنجیره‌ای PCR

Exons	Denaturation	Time	Annealing	Time	Extension	Time	Cycles
Promoter	۹۶C°	۵۰ses	۵۹° C	۴۰ses	۷۲° C	۴۰ses	۳۵
Exon 2	۹۶C°	۱min	۶۱-۰/۵° C	۱min	۷۲° C	۱min	۵
	۹۶C°	۳۰ses	۵۸° C	۳۰ses	۷۲° C	۳۰ses	۳۰
Exon ۳	۹۶C°	۳۰ses	۶۳° C	۳۰ses	۷۲° C	۳۰ses	۳۶
Exon ۴	۹۶C°	۱min	۵۷° C	۴۰ses	۷۲° C	۵۰ses	۳۵
Exon ۹	۹۶C°	۳۰ses	۵۸° C	۳۰ses	۷۲° C	۳۰ses	۳۵
Exon ۱۰	۹۶C°	۳۰ses	۵۸° C	۳۰ses	۷۲° C	۳۰ses	۳۵
Exon ۱۱	۹۶C°	۳۰ses	۶۲° C	۳۰ses	۷۲° C	۳۰ses	۳۵

جدول ۳) شرایط بهینه برای الکتروفورز SSCP

محصولات PCR					
اگزون	دما C°	شدت جریان A	زمان ساعت	غلظت ژل	سایر ترکیبات
۲	۲۰	۳۲	۵/۵	٪۸	-
۳	۲۰	۳۲	۶/۵	٪۱۰	-
۴	۴	۱۳	۱۴	٪۶	۱۰ گرم اوره ٪۱۰۰
۹	۲۰	۳۲	۳/۵	٪۶	۱۰ گرم اوره ٪۱۰۰
۱۱	۲۰	۳۲	۷	٪۱۲	-
پروموتور	۲۰	۳۲	۱۰	٪۱۲	۱۰ گرم اوره ٪۱۰۰

### یافته‌ها

میانگین سنی بیماران  $۶۴/۶۳ \pm ۱۱/۵۲$  سال بود. در این میان تعداد ۳۰ نمونه مربوط به مردان با دامنه سنی ۵۱ تا ۷۷ سال و ۸ نمونه مربوط به زنان با دامنه سنی ۳۸ تا ۷۰ سال بود. از طرفی تعداد ۹ نمونه از نوع سرطان معده منتشر و تعداد ۲۹ نمونه از نوع سرطان معده

برای انجام الکتروفورز SSCP ابتدا ۵ میکرولیتر از محصول PCR هر نمونه را با ۴ میکرولیتر محلول Loading Buffer 1X (حاوی Formamid ۹۰ درصد، EDTA ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر (با Bromophenol, Xylen Cyanol, pH=۸) 1mg/ml. Blue مخلوط کرده و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۹۶ درجه سانتی‌گراد حرارت داده تا دو رشته‌ای‌های DNA به صورت تک‌رشته تبدیل شوند. برای جلوگیری از بازگشت تک رشته‌های DNA و دو رشته‌ای شدن آنها، بلافاصله نمونه‌ها را باید با استفاده از یخ سرد کرد (۲۳). سپس نمونه‌ها را در کنار نمونه کنترل مثبت بر روی ژل الکتروفورز SSCP (دستگاه Atto, Japan) بارگذاری می‌کنیم. برای هر اگزون شرایط اختصاصی آن بر روی ژل الکتروفورز SSCP در جدول شماره ۳ ذکر شده است. (جدول شماره ۳) پس از پایان الکتروفورز باندهای DNA با استفاده از روش نیترات نقره رنگ‌آمیزی شدند.

۳=۵ کنترل مثبت. ۹-۶،۴-۲=نمونه‌های بیماران بدون جهش. (د) آگزون شماره ۴: ۹=۵ کنترل مثبت ۱۰۸-۲=نمونه‌های بیماران، بدون جهش. (ه) آگزون شماره ۹: ۹=۵ کنترل مثبت. ۱۰-۶،۴-۲=نمونه‌های بیماران بدون جهش. و آگزون شماره ۱۰: ۴=۳ کنترل مثبت. ۱۰-۵،۳،۲=نمونه‌های بیماران، بدون جهش. (ز) آگزون شماره ۱۱: ۳=۳ کنترل مثبت. ۱۰-۴،۲=نمونه‌های بیماران بدون جهش.

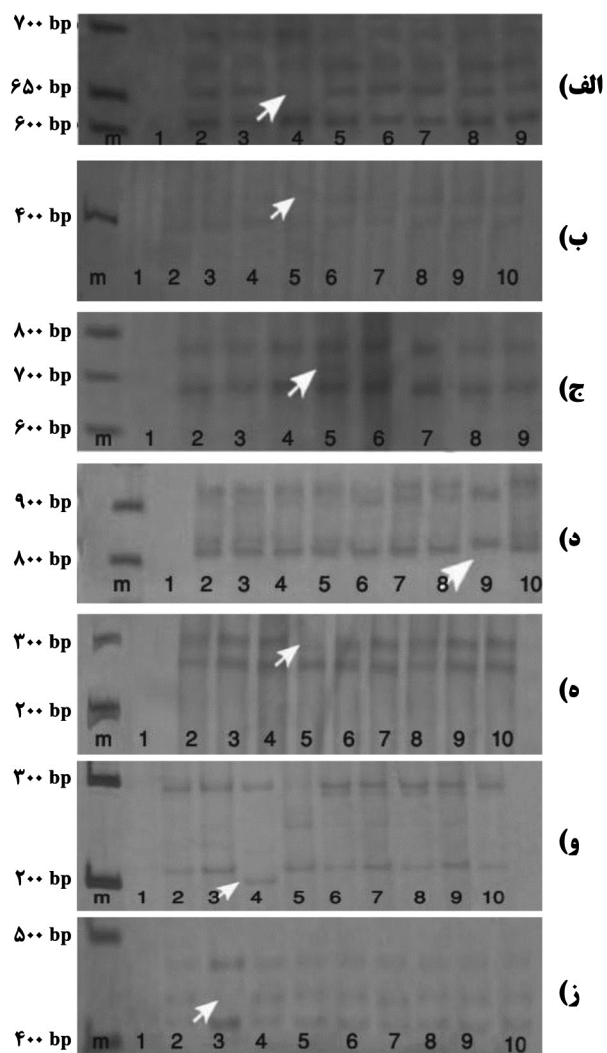
### بحث

سرطان معده یکی از شایع‌ترین انواع سرطان در ایران است. حدس زده می‌شود که همانند اغلب نقاط دنیا دومین سرطان شایع در ایران باشد. در بعضی از مناطق ایران مانند اردبیل، سرطان معده، شایع‌ترین نوع سرطان است (۲۴) و در استان چهارمحال و بختیاری دومین سرطان شایع در سال ۱۳۸۵ شناخته شده است. ایجاد سرطان یک فرایند چند مرحله‌ای است که شامل تغییرات ژنتیکی در ژن‌های سرطان از جمله ژن‌های سرکوب کننده سرطان می‌باشد. شایع‌ترین تغییراتی که در ارتباط با سرطان مشاهده شده است به‌ویژه مربوط به ژن P53 در سرطان معده است (۲۵).

اما با توجه به مطالعات انجام شده بر روی ژن P53 جهش بر روی این ژن در سرطان معده بسیار متفاوت گزارش شده است.

مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۷ بر روی ۳۸ نمونه از بیماران مبتلا به سرطان معده در استان چهارمحال و بختیاری به‌روش PCR-RFLP انجام شد. هیچ جهشی بر روی کدون‌های ۲۴۸ و ۲۸۲ مشاهده نشد (۲۶) نواحی Hot spot این ژن یعنی آگزون‌های ۵-۸ به‌روش PCR-SSCP نیز مورد مطالعه قرار گرفتند اما مورد جهشی شناسایی نشد (۲۱). در مطالعه حاضر نیز پروموتور و سایر آگزون‌ها (۲-۴) و (۹-۱۱) بر روی نمونه‌های مذکور به‌روش PCR-SSCP مورد ارزیابی قرار گرفتند و مجدداً هیچ جهشی مشاهده نشد.

روده‌ای بود، نتایج حاصل از الکتروفورز SSCP محصولات PCR نشان‌دهنده حرکت متفاوت باندهای نمونه کنترل مثبت نسبت به نمونه‌های مورد مطالعه بیماران بود. این تفاوت در تمام آگزون‌ها و پروموتور مشاهده شد، اما در خصوص نمونه‌های بیماران موارد مشکوکی مشاهده نشد و حرکت باندهای واسرشته شده بدون تفاوت با یکدیگر همگی در یک راستا قرار گرفتند (تصویر شماره ۱).



تصویر شماره ۱) نتایج حاصل از الکتروفورز PCR-SSCP

m = مارکر ۱=نمونه کنترل منفی شامل محصول PCR آگزون واسرشته نشده (الف) پروموتور: 4=کنترل مثبت. ۹-۳-۲=نمونه‌های بیماران، بدون جهش. (ب) آگزون شماره ۲: ۵=کنترل مثبت. ۱۰-۶،۴-۲=نمونه‌های بیماران، بدون جهش. (ج) آگزون شماره

(۳۴). در مطالعه تالبرت (Tolbert) و همکاران این میزان نیز متفاوت گزارش شده است (۴۲ درصد در نوع روده‌ای و ۲۱ درصد از نوع منتشر) (۳۵). در مطالعه هیژ (Hsich) و همکاران در ۱۸ مورد از ۸۰ تومور (۲۲/۵ درصد) جهش مشاهده گردید (۳۶). اما در مطالعه یامادا (Yamada) و همکاران در ۱۹ مورد سرطان اولیه معده که در قسمتی از جامعه ژاپن انجام شده است بر روی ژن P53 هیچ جهشی را مشاهده نکردند (۳۷).

تکنیک PCR-SSCP یک تکنیک بسیار حساس و دقیق می‌باشد و حساسیت آن در بسیاری موارد به ۹۰ درصد گزارش شده است (۳۸). اما در هر صورت خطاهای آزمایشگاهی تأثیر بسیار زیادی در نتایج حاصل از این تکنیک به همراه دارد. با این حال استفاده از نمونه‌های کنترل مثبت به‌طور چشم‌گیری از میزان خطا در نتایج حاصل می‌کاهد. در نتایج این مطالعه جابجایی باندهای نمونه‌های کنترل مثبت در صفحه ژل الکتروفورز SSCP کاملاً مشهود است و نشان‌دهنده وجود جهش در توالی مورد مطالعه است اما نمونه‌های بیماران فاقد هر گونه جابجایی حرکتی است که احتمال وجود جهش را در این نمونه‌ها بسیار ضعیف می‌کند.

با این وجود در ایران مطالعات اندکی در ارتباط با اهمیت و نقش جهش‌های ژن P53 در ایجاد سرطان‌ها انجام شده که عمدتاً با استفاده از روش PCR-SSCP انجام شده و حدود ۱۵ تا ۲۴ درصد جهش ژنی گزارش نموده‌اند که البته هیچ‌کدام از این مطالعات با روش Sequencing مورد تأیید

مطالعات مشابه محدودی نیز در ایران انجام شده است. در مطالعه جوشقانی و همکاران میزان شیفت در ژن P53 در بیماران مبتلا به سرطان معده که به روش PCR - SSCP در سه بیمارستان تهران انجام شد در کل ۲۰/۵ درصد جهش در تمام نمونه‌ها مشاهده شد. در این مطالعه که از نمونه‌های تازه و غیرپارافینه استفاده شد، یک شیفت در آگزون ۵، ۳ شیفت در آگزون ۶، ۳ شیفت در آگزون ۷ و ۴ شیفت در آگزون ۸ مشاهده شد (۲۷).

در مطالعه مرتضوی و همکاران که بر روی ۶۰ بیمار مبتلا به آدنوکارسینوم معده انجام شد، میزان شیفت در ژن P53 ۲۶/۷ درصد گزارش گردید (۲۸).

در مطالعه‌ای که توسط شیائو (Shiao) و همکاران در ایتالیا صورت گرفت میزان بالایی از جهش ژن P53 در بیماران مبتلا به سرطان معده (۶۶ درصد) گزارش شد (۲۹). امالوئینتی (Luinetti) و همکاران میزان جهش این ژن را حتی در سرطان پیشرفته معده ۲۶ درصد گزارش کردند (۳۰).

در مطالعه یوچینو (Uchino) و همکاران بر روی ژن P53 در بیماران مبتلا به سرطان معده، میزان ۲۵ درصد جهش را در سرطان اولیه معده و ۴۲ درصد جهش بر روی این ژن را در سرطان پیشرفته معده گزارش کردند (۳۱).

در مطالعه روگ (Rugge) و همکاران ۸ درصد (۱ درصد از نوع روده‌ای و ۷ درصد از نوع منتشر (۳۲). در مطالعه اوکی (OKI) و همکاران (در نوع روده‌ای ۴۰/۶ درصد و در نوع منتشر ۸/۲ درصد) (۳۳). و در مطالعه رنزان (Ranzani) و همکاران (در نوع روده‌ای ۴۱ درصد و نوع منتشر ۴ درصد)

فرایند سرطان با بروز سرطان در این جامعه در مقایسه با سایر جوامع مشخص شود.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کارکنان بیمارستان آیت اله کاشانی شهرکرد و بخش پاتولوژی آن مخصوصاً جناب آقای نگهدار ریاحی به‌خاطر تهیه نمونه‌های بیوپسی معده، معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد جهت تأمین بودجه و از کلیه کارکنان محترم مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

قرار نگرفته‌اند و عملاً از نظر علمی قابل اعتماد نیستند (۲۷ و ۲۸).

این مطالعات نشان‌دهنده تأثیر کم جهش‌های ژن P53 در بروز سرطان معده در استان چهارمحال و بختیاری است. اما با وجود اهمیت این ژن در جلوگیری از سرطان‌ها لازم است مطالعات مولکولی در سطح پروتئین و بیان ژن در این بیماران برای ژن P53 نیز انجام شود و حتی لازم به‌نظر می‌رسد مطالعات بیشتری را بر روی سایر ژن‌های مهارکننده سرطان و حتی انکوژن‌ها در این جوامع انجام داد، تا ارتباط دقیق ژن‌های دخیل در

### References:

1. Pellicano R, Fagoone S, Palestro G, et al. Intestinal metaplasia, dysplasia, gastric cancer and helicobacter pylory epidemiological observation. *Minerva Med* 2005; 96: 1-10.
2. Katiyar S, Dash BC, Thakur V, et al. P53 tumor suppressor gene mutations in hepatocellular carcinoma patients in India. *Cancer* 2000; 88: 1565-73.
3. Lauren P. The two histological main types of gastric carcinoma: diffuse and so-called intestinal type carcinoma: an attempt at a histo-clinical classification. *Acta Pathol Microbiol Scand* 1965; 64: 31-49.
4. Ranzani GN, Luinetti O, Padovan LS, et al. P53 gene mutations and protein nuclear accumulation are early events in intestinal type gastric cancer but late events in diffuse type. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1995; 4: 223-31.
5. Guilford P, Hopkins J, Harraway J, et al. E-cadherin germline mutations in familial gastric cancer. *Nature* 1998; 392: 402-5.
6. Correa P. A human model of gastric carcinogenesis. *Cancer Res* 1988; 48: 3554-60.
7. Gonzalez CA, Sala N, Capella G. Genetic susceptibility and gastric cancer risk. *Int J Cancer* 2002; 100: 249-60.
8. Cho YG, Kim CJ, Park CH, et al. Genetic alterations of the KLF6 gene in gastric cancer. *Oncogene* 2005; 24: 4588-90.
9. Fondevila C, Metges JP, Fuster J, et al. P53 and VEGF expression are independent predictors of tumor recurrence and survival following curative resection of gastric cancer. *Br J Cancer* 2004; 90: 206-15.
10. Okuyama T, Maehara Y, Kabashima A, et al. Combined evaluation of expressions of P53 and P21 proteins as prognostic factors for patients with gastric carcinoma. *Oncology* 2002; 63: 353-61.
11. Benchimol S, Lamb P, Crawford LV, et al. Transformation associated p53 protein is encoded by a gene on human chromosome 17. *Somat Cell Mol Genet* 1985; 11: 505-10.
12. Isobe M, Emanuel BS, Givol D, et al. Localization of gene for human P53 tumor antigen to band 17p13. *Nature* 1986; 320: 84-5.
13. Miller C, Mohandas T, Wolf D, et al. Human P53 gene localized to short arm of chromosome 17. *Nature* 1986; 319: 783-4.
14. Reisman D, Balint E, Loging WT, et al. A novel transcript encoded within the 10-kb first intron of the human p53 tumor suppressor gene (D17S2179E) is induced

- during differentiation of myeloid leukemia cells. *Genomics* 1996; 38: 364-70.
15. Venkatachalam S, Shi YP, Jones SN, et al. Retention of wild-type p53 in tumors from p53 heterozygous mice: reduction of p53 dosage can promote cancer formation. *EMBO J* 1998; 17: 4657-67.
  16. Bourdon JC, Fernandes K, Murray-Zmijewski F, et al. p53 isoforms can regulate p53 transcriptional activity. *Genes Dev* 2005; 19: 2122-37.
  17. Menke-Pluymers MB, Hop WC, Mulder AH, et al. DNA ploidy as a prognostic factor for patients with an adenocarcinoma in Barrett's esophagus. *Hepatogastroenterology* 1995; 42: 786-8.
  18. Toledo F, Wahl GM. Regulating the p53 pathway: in vitro hypotheses, in vivo veritas. *Nat Rev Cancer* 2006; 6: 909-23.
  19. Bourdon JC. p53 and its isoforms in cancer. *Cancer* 2007; 97: 277-82.
  20. Vousden KH, Lane DP. P53 in health and disease. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2007; 8: 275-83.
  21. Saffari Chaleshtori J, Moradi MT, Farrokhi E, et al. Detection of Mutations in exons 5-8 of the P53 gene in gastric cancer samples using PCR-SSCP in Chaharmahal Va Bakhtiari province, Iran, 2003 *Shahrekord Univ of Med Sci J* 2009; 11: 61-9.
  22. Coombs NJ, Gough AC, Primrose JN. Optimization of DNA and RNA extraction from archival formalin-fixed tissue. *Nucleic Acid Res* 1999; 27: e12.
  23. Glavac D, Dean M. Optimization of the single-strand conformation polymorphism (SSCP) technique for detection of point mutations. *Hum Mutat* 1993; 2: 404-14.
  24. Sadjadi A, Malekzadeh R, Derakhshan MH, et al. Cancer occurrence in Ardabil: results of a population-based cancer registry from Iran. *Int J Cancer* 2003; 107: 113-8.
  25. Joypaul BV, Hopwood D, Newman EL, et al. The prognostic significance of the accumulation of P53 tumor-suppressor gene protein in gastric adenocarcinoma. *Br J Cancer* 1994; 69: 943-6.
  26. Saffari Chaleshtori J, Moradi MT, Farrokhi E, et al. Study of two common P53 gene mutations in gastric cancer using PCR-RFLP in Chaharmahal va Bakhtiari province, Iran, 2003. *Shahrekord Univ of Med Sci J* 2009; 10: 43-50.
  27. Joshaghani H, Koochaki ShE, Amini R, et al. Study of P53 mutations in gastric cancer by PCR-SSCP. *J Gorgan Univ Med Sci* 2003; 12: 36-42.
  28. Mortazavi SH, Esfahanian N, Payam M, et al. Study of between *Helicobacter pylori* with P53 gene mutation in gastric cancer. *Pajhohandeh* 2005; 10: 139-43.
  29. Shiao YH, Rugge M, Correa P, et al. P53 alteration in gastric precancerous lesions. *Am J Pathol* 1994; 144: 511-7.
  30. Luinetti O, Fiocca R, Villani L, et al. Genetic pattern, histological structure, and cellular phenotype in early and advanced gastric cancers: evidence for structure-related genetic subsets and for loss of glandular structure during progression of some tumors. *Hum Pathol* 1998; 29: 702-9.
  31. Uchino S, Noguchi M, Ochiai A, et al. p53 mutation in gastric cancer: a genetic model for carcinogenesis is common to gastric and colorectal cancer. *Int J Cancer* 1993; 54: 759-64.
  32. Rugge M, Shiao YH, Busatto G, et al. The p53 gene in patients under the age of 40 with gastric cancer: mutation rates are low but are associated with a cardiac location. *Mol Pathol* 2000; 53: 207-10.
  33. Oki E, Tokunaga E, Nakamura T, et al. Genetic mutual relationship between PTEN and P53 in gastric cancer. *Cancer Lett* 2005; 227: 33-8.
  34. Ranzani GN, Luinetti O, Padovan LS, et al. P53 gene mutations and protein nuclear accumulation are early events in intestinal type gastric cancer but late events in diffuse type. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1995; 4: 223-31.
  35. Tolbert D, Fenoglio-Preiser C, Noffsinger A, et al. The relation of P53 gene mutations in gastric cancer subsite and phenotype. *Cancer Causes Control* 1999; 10: 227-31.
  36. Hsieh LL, Hsieh JT, Wang LY, et al. P53 mutations in gastric cancers from Taiwan. *Cancer Lett* 1996; 100: 107-13.
  37. Yamada Y, Yoshida T, Hayashi K, et al.

P53 gene mutations in gastric cancer metastases and in gastric cancer cell lines derived from metastases. *Cancer Res* 1991; 51: 5800-5.

38. Behn M, Schuermann M. Sensitive detection of P53 gene mutant enriched PCR-SSCP technique. *Nucleic Acid Reserch* 1998; 26: 1356-8.