



## بررسی فراوانی ژن‌های عوامل حدت فیمبریه ای pap، fim و sfa در جدایه‌های اشريشیاکلی بیماران مبتلا به عفونت دستگاه ادراری در بیمارستان‌های منتخب تهران، بروجرد و سنندج در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳

علی ساکی<sup>۱</sup>، محسن میرزایی<sup>۲\*</sup>

### چکیده:

مقدمه: اشريشیاکلی مهم‌ترین عامل ایجاد کننده عفونت‌های ادراری است. کلونیزاسیون این ارگانیسم به واسطه عوامل اتصالی مهم از جمله فیمبریه‌های نوع ۱، P و S به سطوح اپیتلیال مجاری ادراری انجام می‌شود. هدف از این مطالعه، تعیین حضور و فراوانی ژن‌های عوامل حدت فیمبریه‌ای در جدایه‌های اشريشیاکلی از بیماران مبتلا به عفونت ادراری در بیمارستان‌های شهرهای تهران، سنندج و بروجرد بود. روش بررسی: در این مطالعه توصیفی-مقطعی، ۱۵۰ جدایه اشريشیاکلی از نمونه ادرار بیماران مبتلا به عفونت دستگاه ادراری طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۴ از بیمارستان‌های شهرهای تهران، سنندج و بروجرد جمع‌آوری شدند. تمامی جدایه‌های باکتریایی با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی تعیین هویت شدند و سپس حضور ژن‌های pap، fim و sfa با استفاده از آزمون‌های PCR و PCR-Multiplex بررسی شد.

نتایج: در مجموع، ۱۴۵ جدایه (۹۶/۶۶٪) ژن fim، ۱۴۰ جدایه (۹۳/۳۳٪) ژن pap و ۷ جدایه (۴/۶۶٪) ژن sfa داشتند. تمامی جدایه‌ها حداقل یکی از سه ژن را دارا بودند. ۶ جدایه (۴٪) واجد هر سه ژن pap، fim و sfa بودند. نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه حاکی از حضور بالای فیمبریه‌های نوع ۱ و P در جدایه‌های اشريشیاکلی جدا شده از بیماران مبتلا به عفونت ادراری بود. به دلیل شیوع بیشتر موارد عفونت ادراری در ارتباط با ارگانیسم‌های حامل این ژن‌ها، تشخیص سریع آن‌ها در نمونه‌های ادرار ممکن است ما را در تشخیص زود هنگام عفونت ادراری احتمالی و تسریع در مدیریت درمانی کمک نماید.

واژه‌های کلیدی: اشريشیاکلی، فیمبریه، ژن‌های pap، fim و sfa، عفونت دستگاه ادراری

۱- کارشناس ارشد سلولی و مولکولی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامي، بروجرد

۲- استادیار باکتری‌شناسی پزشکی، گروه علوم آزمایشگاهی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامي، بروجرد

\* (نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۱۶۶۶۵۸۹۳۷، پست الکترونیکی: Mirzaei.iaub@gmail.com

## مقدمه

عفونت مجاری ادراری (UTI: Urinary Tract Infection) از نظر شیوع دومین نوع عفونت باکتریال پس از عفونت مجاری تنفسی است که میزان بروز آن در جنس مؤنث بسیار بیشتر از جنس مذکر است (۳-۱). اشریشیاکلی عامل ۹۰-۸۰ درصد UTI اکتسابی از جامعه و ۵۰-۳۰ درصد از UTI بیمارستانی است (۴). عفونت‌های دستگاه ادراری ایجاد شده در اثر این باکتری شامل طیف وسیعی از اختلالات از جمله التهاب مثانه (عفونت مثانه)، التهاب و عفونت میزبانی و پیلونفریت (عفونت کلیه) هستند (۶ و ۵). از میان سویه‌های اشریشیاکلی تنها تعداد کمی از سویه‌ها توانایی ایجاد عفونت مجاری ادراری را دارا می‌باشند که بنام سویه‌های اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک (UPEC: Uropathogenic Escherichia coli) نامیده می‌شوند (۸ و ۷). به نظر می‌رسد سویه‌های اشریشیاکلی که دارای توانایی عفونت‌زایی ادراری هستند ویژگی‌های ویرولانسی مختلفی از خود نشان می‌دهند که در کلونیزاسیون سطوح مخاطی میزبان و مهار دفاع میزبانی نقش دارند. بدین ترتیب می‌توانند به باکتری اجازه تهاجم به مجاری ادراری را بدهند که در حالت طبیعی استریل هستند.

اتصال باکتری به سلول‌های اورو اپی‌تلیال یک مرحله ضروری برای شروع و گسترش UTI است. این فرآیند به باکتری اجازه می‌دهد تا در مقابل عملکرد شستشوی ادرار و تخلیه مثانه و فعال شدن مسیرهای انتقال پیام در میزبان مقاومت کند. سویه‌های UPEC قادر هستند تا انواع متفاوتی از چسبنده‌های لازم برای تشخیص و اتصال به رسپتورهای مجاری ادراری را تولید کنند؛ از جمله فیمبریه نوع ۱ که توسط ژن *fim* کد می‌شود فیمبریه P که توسط ژن‌های (PAP: Pyelonephritis-associated pili) کد می‌شود، فیمبریه S که توسط ژن‌های *sfa* کد می‌شود (۹-۱۱). فیمبریه نوع I به‌وسیله بیش از ۹۰٪ از سویه‌های اشریشیاکلی بیان می‌شود این فیمبریه اتصال به گلیکوپروتئین‌های ترشح شده و

گلیکوپروتئین‌های مانوزیله شده را که به سلول متصل شده‌اند وساطت می‌کند. در نوک آن، ساختار فیبریلی کوچکی قرار دارد که شامل *FimG* و اتصال *FimH* و ترکیب جزئی از *FimF*/ست که به ساختار می‌له‌ای زیر واحد *FimA* متصل شده است. *FimH* برای جذب باکتری به داخل سلول‌های اپیتلیال مثانه لازم است (۱۲). فیمبریه P مقاوم به مانوز است و متشکل از شش پروتئین ساختاری متمایز هستند و به حداقل دو محصول ژن اضافی برای تجمع نیاز دارند، پروتئین اصلی ساختاری *PapA* است که به غشای بیرونی به‌وسیله *PapH* متصل می‌شود. به انتهای آن یک ساختار فیبریلیوم نازک متصل شده که تا حد زیادی از *PapE* ساخته شده است و به میله به وسیله *PapK* متصل شده است، *PapG* دورترین پروتئین در پیلی است و به فیبریلیوم به‌وسیله *PapF* متصل شده است، بنابراین *PapG* در نوک پیلی P است و مسئول چسبندگی است و دارای سه آل متفاوت *papG* I، II، III است که به ترتیب به گلوبوتری آسیل سرآمید (*Gbo3*) و گلوبوترازیل سرآمید (*Gbo4*) و گلوبوپنتازیل سرآمید (*Gbo5*) موجود در غشاء متصل می‌شوند (۱۴ و ۱۳). فیمبریه S به رسپتورهای حاوی بخش‌های قندی اسید سیالیک متصل می‌شود و در اشریشیاکلی ایجاد کننده سیستیت و پیلونفریت حضور دارد (۱۶ و ۱۵).

با توجه به شیوع عفونت ادراری در جامعه، ضرورت انجام غربالگری، تشخیص و درمان به موقع بیماران از اهمیت بالایی برخوردار است. ارزیابی اپیدمیولوژی‌های گسترده، از به وجود آمدن جدایه‌های مقاوم جلوگیری می‌نماید؛ بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی میزان شیوع ژن‌های فیمبریا که جزء عوامل اولیه برای اتصال باکتری در دستگاه ادراری و ایجاد عفونت دستگاه ادراری می‌باشند صورت پذیرفته است. با دانستن میزان شیوع این ژن‌ها در جامعه و با توجه به نقش مهم و ضروری آن‌ها در ایجاد عفونت می‌توان به طراحی واکسن‌هایی علیه این فیمبریه در باکتری UPEC اندیشید.

## روش بررسی

در یک مطالعه توصیفی- مقطعی، طی مدت ۴ ماه (از اسفند ۱۳۹۳ لغایت خرداد ۱۳۹۴)، ۲۱۰ نمونه ادرار از افراد دارای علائم عفونت ادراری به روش mid-stream (قسمت میانی جریان ادرار) از بیمارستان‌های امام خمینی (ره) بروجرد، بعثت سنندج و بقیه‌الله (عج) تهران جمع‌آوری گردید. ابتدا نمونه‌ها روی محیط‌های مک کانکی آگار کشت داده شدند سپس با استفاده از محیط‌های کشت رایج مانند اوره، SIM، MR/VP، TSI و سیمون سیترات (تمامی محیط‌های فوق ساخت شرکت مرک آلمان)، تعداد ۱۵۰ ایزوله اشریشیاکلی تعیین هویت گردید.

استخراج DNA باکتری با روش جوشاندن انجام گرفت به‌طور خلاصه یک کلونی خالص از کشت تازه باکتری در میکروتیوپ حاوی محیط مایع LB (مرک، آلمان) تلقیح گردید و به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شد. میکروتیوپ در دور ۱۲۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. مایع رویی دور ریخته شد و ۵۰۰ میکرو لیتر آب مقطر استریل به آن اضافه شد و به خوبی مخلوط گردید. میکروتیوپ به مدت ۵ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و سپس در

دور ۱۲۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. مایع رویی حاوی DNA است که در میکروتیوپ دیگر ریخته شد. تا زمان انجام واکنش PCR در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

شناسایی ژن‌های *fim*، *pap* و *sfa* با استفاده از پرایمرهای اختصاصی انجام گرفت (۱۷). حجم نهایی واکنش PCR شامل: آب مقطر ۱۷/۴ میکرو لیتر، PCR buffer، ۱به میزان ۲ میکرو لیتر، dNTP mix (5Mm)، ۰/۴ میکرو لیتر، آنزیم Taq polymerase با غلظت 2.5unit (۰/۲ μl)، پرایمرهای مورد استفاده با غلظت ۵ μM، هر کدام (۰/۵ μl) و نمونه DNA ۳ میکرو لیتر در حجم نهایی ۲۵ میکرو لیتر تهیه گردید. در جدول ۱ توالی پرایمرهای استفاده شده (پیشگام- ایران) آورده شده است. برنامه PCR شامل دناتوراسیون اولیه در ۹۴ C° به مدت ۱ دقیقه و ۴۰ سیکل که هر سیکل شامل سه مرحله دناتوراسیون در ۹۴ C° به مدت ۳۰ ثانیه، اتصال پرایمر (ژن *fim*، ۵۵ C°، ژن‌های *pap* و *sfa*، ۶۳ C°) به مدت ۴۵ ثانیه، گسترش پرایمر در ۷۲ C° به مدت ۹۰ ثانیه و گسترش نهایی در ۷۲ C° به مدت ۵ دقیقه استفاده شد.

جدول ۱: پرایمرهای مورد استفاده جهت تکثیر ژن‌های مورد مطالعه

منبع	اندازه محصول (bp)	توالی پرایمرها (۵' - ۳')	ژن‌ها
۱۲	۵۵۹	F:AGAAGAGGTTTGGATTTAACTTATIG R:AGAGCCGCTGTAGAAGCTGAGG	<i>fim</i>
۱۲	۳۳۶	F:GCAACAGCAACGCTGGTTGCATCAT R:AGAGAGAGCCACTCTTATACGGACA	<i>Pap</i>
۱۲	۷۵۰	F:GCTGGGCAGCAAAGCTGATAACTCTC R:CATCAAGCTGTTTGTTCGTCGCCG	<i>sfa</i>
۱۲	۹۱۹	F: AGAGTTTGGATCMTGGCTCAG R: CCGTCAATTCATTTGAGTTT	<i>16S rRNA</i>

شامل سه مرحله دناتوراسیون در ۹۴ C° به مدت ۴۵ ثانیه، اتصال پرایمر ۵۸ C° به مدت ۶۰ ثانیه، گسترش پرایمر در ۷۲ C° به مدت ۶۰ ثانیه و گسترش نهایی در ۷۲ C° به مدت ۵ دقیقه استفاده شد. از اشریشیاکلی ATCC 25922 جهت کنترل

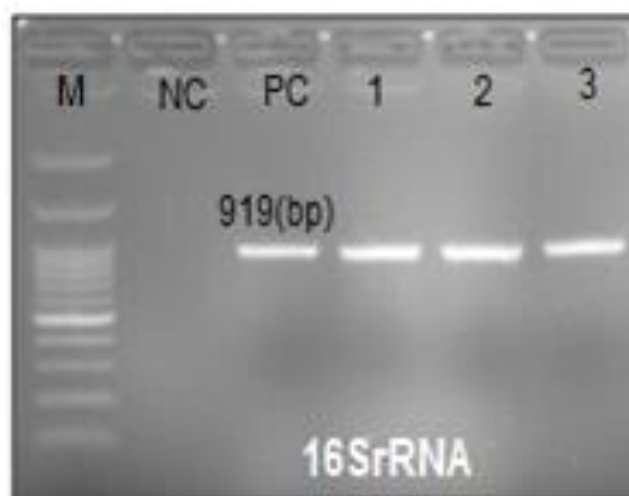
هر یک از سویه‌های دریافت شده در آزمایشگاه با استفاده از پرایمرهای اختصاصی ژن 16S rRNA باکتری اشریشیاکلی تأیید شدند. برنامه PCR برای ژن 16S rRNA شامل دناتوراسیون اولیه در ۹۴ C° به مدت ۱ دقیقه و ۳۰ سیکل که هر سیکل

و تحلیل گردید. مرز معنی‌داری روی  $P < 0/05$  قرار داده شد. در مطالعه حاضر تمامی موارد مربوط به اصول اخلاق پزشکی رعایت شده است (کد اخلاق پزشکی ۹۴۰۳۲).

#### یافته‌ها

از مجموع ۲۱۰ نمونه مورد بررسی، ۱۵۰ ایزوله اشریشیاکلی مولد عفونت ادراری شناسایی گردید (شکل ۱).

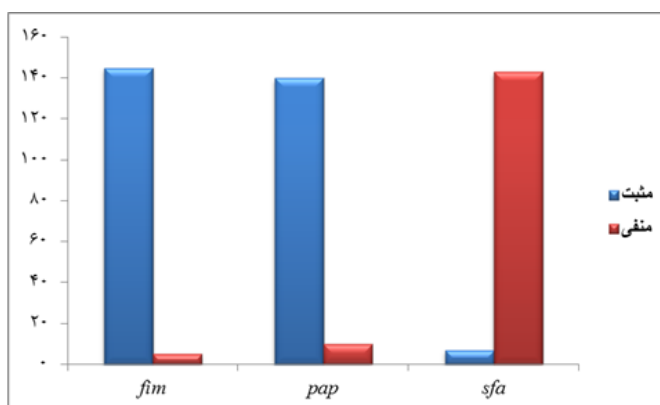
کیفی ژن 16S rRNA استفاده گردید. برای انجام واکنش PCR از دستگاه ترموسایکلر (Bio-Rad T100) استفاده گردید و جهت بررسی محصولات PCR از الکتروفورز در ژل آگاروز ۱/۵٪ و رنگ آمیزی DNA با رنگ سایبرگرین انجام شد. ژل‌ها با استفاده از دستگاه (Bio-Rad) Gel Doc مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (شماره ۱۶) و آزمون‌های آماری مربع کای و فیشر تجزیه



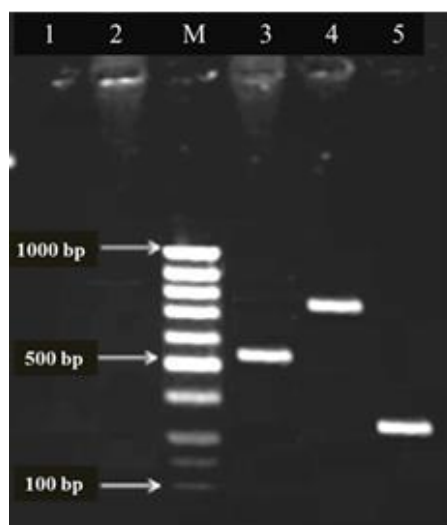
شکل ۱: واکنش PCR برای ردیابی ژن 16S rRNA باکتری اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک در نمونه‌های ادرار بیماران مبتلا به عفونت‌های ادراری  
M: مارکر ۱۰۰ جفت بازی، NC: کنترل منفی، PC: کنترل مثبت، شماره ۱-۳ نمونه‌های مثبت

بر اساس نتیجه آزمایش PCR جهت شناسایی ژن‌های *pap*، *fim* و *sfa* مشخص گردید که در ۱۵۰ جدایه مورد مطالعه، ۱۴۵ جدایه (۹۶/۶۶٪) ژن *fim*، ۱۴۰ جدایه (۹۳/۳۳٪) ژن *pap* و ۷ جدایه (۴/۶۶٪) ژن *sfa* داشتند. تمامی جدایه‌ها حداقل یکی از سه دژن را دارا بودند. ۶ جدایه (۴٪) واجد هر سه ژن *pap*، *fim* و *sfa* بودند. ۱۳۵ جدایه (۹۰٪) واجد دو ژن *pap* و *fim* بودند، ۷ جدایه (۴/۶۶٪) دو ژن *pap* و *sfa* را داشتند و ۶ جدایه (۴٪) واجد دو ژن *fim* و *sfa* بودند. نمودار ۱ نتیجه آزمایش PCR جهت شناسایی جدایه‌های مثبت از نظر عوامل فیمبریه‌ای و شکل ۲ نتیجه این آزمایش روی تعدادی از جدایه‌های مثبت را نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهد از میان ۱۵۰ ایزوله، ۳۹ مورد (۲۶٪) مربوط به جنس مذکر و ۱۱۱ مورد (۷۴٪) مربوط به جنس مؤنث بود. بیش‌ترین شیوع اشریشیاکلی مولد عفونت ادراری در خانم‌ها در گروه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال (۱۷/۳۳٪) و در آقایان در گروه سنی بالاتر از ۶۵ سال (۸/۶۶٪) دیده شد. (محدوده سنی ۳ هفته تا ۸۷ سال) بود. ۶۰٪ نمونه‌ها از بخش داخلی، ۲۶/۶۶٪ از اورژانس، ۴/۶۶٪ از بخش ICU، ۲/۶۶٪ از بخش قلب، ۲/۶۶٪ بیماران سرپایی، ۱/۳۳٪ از بخش CCU و ۲٪ از بخش ارولوژی و سایر بخش‌ها جمع‌آوری شد.



نمودار ۱: توزیع فراوانی نسبی ژن‌های مورد بررسی در جدایه‌های بالینی اشریشیاکلی مولد عفونت ادراری



شکل ۲: واکنش PCR جهت ردیابی ژن‌های *fim* و *sfa* و *pap*.

مارکر +1000 bp، شاهد منفی، چاهک ۲ جدایه مثبت از نظر وجود ژن‌های *pap* و *sfa*، چاهک ۳ جدایه مثبت از نظر وجود ژن *pap*، چاهک ۴ جدایه مثبت از نظر وجود ژن *fim*.

## بحث

اشریشیاکلی یوروپاتوژن (UPEC) به عنوان عوامل اصلی ایجادکننده عفونت مجاری ادراری (UTI) شناخته می‌شود. عفونت دستگاه ادراری یکی از شایع‌ترین عفونت‌های باکتریایی است که ۲۰ درصد از زنان بین ۲۰ تا ۵۶ ساله به آن مبتلا می‌شوند. در خصوص ژن‌های دخیل در بیماری‌زایی اشریشیاکلی مطالعات فراوانی صورت گرفته است. پیلای در اشریشیاکلی یوروپاتوژن، عامل بیماری‌زایی مهمی برای باکتری است که همراه با سایر عوامل دخیل در بیماری‌زایی مثل عمل می‌کند. پیلای به عنوان عضو چسبنده در باکتری با برقراری اتصال اولیه به سطح سلول‌های مثانه‌ای نقش اولیه و مهمی در کلونیزاسیون و تهاجم به مثانه توسط باکتری را ایفا می‌کند (۱۶). در پژوهش حاضر افراد مؤنث بیش‌تر از افراد مذکر به عفونت ادراری مبتلا شده بودند. در تحقیق Mehnert-kay نیز بیش‌ترین عفونت مجرای ادراری در زنان مشاهده شد و از ۵۷ بیمار مبتلا به

اشریشیاکلی یوروپاتوژن (UPEC) به عنوان عوامل اصلی ایجادکننده عفونت مجاری ادراری (UTI) شناخته می‌شود. عفونت دستگاه ادراری یکی از شایع‌ترین عفونت‌های باکتریایی است که ۲۰ درصد از زنان بین ۲۰ تا ۵۶ ساله به آن مبتلا می‌شوند. در خصوص ژن‌های دخیل در بیماری‌زایی اشریشیاکلی مطالعات فراوانی صورت گرفته است. پیلای در اشریشیاکلی یوروپاتوژن، عامل بیماری‌زایی مهمی برای باکتری است که همراه با سایر عوامل دخیل در بیماری‌زایی مثل عمل می‌کند. پیلای به عنوان عضو چسبنده در باکتری با برقراری اتصال اولیه به سطح سلول‌های مثانه‌ای نقش اولیه و مهمی در کلونیزاسیون و تهاجم به مثانه توسط باکتری را ایفا می‌کند (۱۶). در پژوهش حاضر افراد مؤنث بیش‌تر از افراد مذکر به عفونت ادراری مبتلا شده بودند. در تحقیق Mehnert-kay نیز بیش‌ترین عفونت مجرای ادراری در زنان مشاهده شد و از ۵۷ بیمار مبتلا به

عفونت مجرای ادراری، ۴۲ نفر زن و ۱۵ نفر مرد بودند (۱۸). Bazar نیز شیوع عفونت مجرای ادراری را در افراد مؤنث بیش‌تر از افراد مذکر ذکر کرد (۱۹). در مطالعه حاضر شیوع ژن‌های ویروالانس فیمبریا *fim*, *pap* و *sfa* به ترتیب  $۹۶/۶۶\%$ ،  $۹۳/۳۳\%$  و  $۴/۶۶\%$  بود. Riberio و همکارانش در سال ۲۰۰۸ عنوان کردند که شیوع ژن‌های *fim*, *pap* و *sfa* در بین ۱۶۲ نمونه، به ترتیب  $۹۷/۵\%$ ،  $۳۲/۷\%$  و  $۲۷/۸\%$  است (۲۰). در مطالعه‌ای که توسط Lane و همکارانش (۲۱)، Usein و همکارانش (۲۲)، Kaczmarek و همکاران (۲۳) صورت گرفت، مشخص گردید که فیمبریه نوع ۱ به مقدار زیادی در طول عفونت دستگاه ادراری بیان می‌گردد. Moreno و همکارانش، ۲۱ نمونه اشریشیاکلی از مبتلایان به عفونت ادراری جدا نموده و شیوع ژن مذکور را  $۹۵\%$  بیان کردند (۲۴) که با نتیجه ما مطابقت دارد. در تحقیق دیگری توسط کری میان و همکاران، ۱۲۳ سویه اشریشیاکلی را بررسی نموده و شیوع ژن *fimH* را  $۷۹/۷\%$  بیان کردند (۱۵). اهمیت نقش فیمبریه‌های *Pap* در پاتوفیزیولوژی ناشی از اشریشیاکلی در بسیاری از مطالعات گزارش شده است (۲۵-۲۹). درمنش و همکارانش در سال ۲۰۱۳ عنوان کردند که شیوع ژن‌های ویروالانس *fim* و *pap* در بین ۱۲۱ سویه اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک به ترتیب  $۹۱/۹\%$ ،  $۹۰/۳\%$  می‌باشد که با نتایج بررسی ما مطابقت دارد (۳۰). آنچه در بررسی‌ها مهم و بارز به نظر می‌رسد وجود شاخص‌تر ژن *fim* در مقایسه با سایر فاکتورها است. این یافته شاید دلالت بر نقش کلیدی این فاکتور در ایجاد عفونت ادراری توسط سویه‌های اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک است. در سویه‌های اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک به وضوح وجود فی میبریه نوع I به عنوان فاکتور محرک کلونیزاسیون و تهاجم شناخته شده است. در واقع نقش ژن‌های *fim* در ظهور باکتریوری ناشی از اشریشیاکلی در بیماران مبتلا به عفونت ادراری نسبت به بیماران مبتلا به کلانژیت حاد چشمگیرتر است. همچنین در خصوص نقش فی میبریه نوع I در پاتوفیزیولوژی

پیلونفریت ناشی از سویه‌های اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک در بسیاری از مطالعات گزارش شده است (۳ و ۳۱). Arrisoy با بررسی ۱۶۱ سویه اشریشیاکلی جدا شده از کودکان مبتلا به عفونت مجاری ادراری نشان داد  $۵۸/۳۸\%$  سویه‌ها حداقل برای یکی از ژن‌های ویروالانس مثبت بودند و رابطه معنی‌داری بین شیوع ژن‌های *pap* و *sfa* وجود داشت (۱۸). در مطالعه حاضر نیز تمامی سویه‌ها حداقل یکی از ژن‌های ویروالانس را داشتند و ارتباط معنی‌داری ( $P < ۰.۰۵$ ) بین شیوع ژن‌های *pap* و *sfa* وجود داشت. این نتیجه با نتیجه ارائه شده توسط جانسون و همکارانش در سال ۲۰۰۵ مطابقت دارد (۱۵). آن‌ها عنوان کرده بودند که *fim* در ارتباط با فیمبریه P و فیمبریه S است. بر اساس نتایج این تحقیق، فراوانی ژن‌های فیمبریه *fim* و *pap* شیوع بیش‌تری نسبت به فیمبریه *sfa* دارند که با نتایج سایر مطالعات صورت گرفته مطابقت دارد (۳۳-۳۰). نشان داده شده است که توانایی اتصال به سطوح اپی تلیال نقش پیش شرط و لازم را در کلونیزاسیون مجاری ادراری دارد، این امر می‌تواند در غیاب ناهنجاری‌های مجاری ادراری باعث ایجاد عفونت ادراری شوند. بررسی بیماران مبتلا به پیلونفریت حاد نشان داد که ناهنجاری‌های مجاری ادراری و یا تداخلات دارویی ممکن است که به ارگانیزم‌های غیر بیماری‌زا اجازه ورود و دسترسی به مجاری ادراری را بدهند (۳۱). بر همین اساس برخی از محققین فرض می‌کنند که نبود ویژگی‌های چسبندگی در سویه‌های اشریشیاکلی جدا شده از بیماران مبتلا به پیلونفریت می‌تواند به عنوان یک شاخص وجود ناهنجاری‌های آناتومیک زمینه‌ای یا بیماری مورد استفاده قرار گیرد. لذا، چنین وضعیتی یعنی نبود عوامل ویروالانس می‌تواند ما را به سمت بررسی بیشتر و تکمیلی هدایت کند.

### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر فراوانی ژن‌های *fim*, *pap* و *sfa* را در سویه‌های اشریشیاکلی یوروپاتوژنیک نشان می‌دهد. از آنجایی که اولین

### سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله لازم می‌دانند بدین وسیله از کارکنان آزمایشگاه میکروبی‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد و همچنین سرکار خانم روح‌انگیز افتخاری برای زحمات بی‌دریغشان در این پروژه قدردانی نمایند.

مرحله برای ایجاد عفونت اتصال باکتری است و فیمبریه نقش مهم و کلیدی را برای اتصال فراهم می‌کند. به دلیل شیوع بیشتر پیلونفریت و عفونت‌های ادراری پیچیده در حضور این ژن‌ها، تشخیص سریع آن‌ها در نمونه‌ها می‌تواند به درمان و مدیریت سریع‌تر این بیماری‌ها کمک کند. از سوی دیگر با دانستن نقش مهم و کلیدی این ژن‌ها در ویرولانسی سوبیه‌های ایجاد کننده دستگاه ادراری و با وجود هزینه‌های زیادی که هر ساله برای درمان UTI بر جامعه و خانواده تحمیل می‌شود می‌توانیم به فکر طراحی واکسن علیه این بیماری باشیم.

### References :

- 1- Sarowar S, Hu OJ, Werneburg GT, Thanassi DG, Li H. *The Escherichia coli P and type 1 pilus assembly chaperones PapD and FimC are monomeric in solution*. J Bacteriol 2016; 198(17): 2360-69.
- 2- Wojnicz D, Tichaczek-Goska D, Korzekwa K, Kicia M, Hendrich AB. *Study of the impact of cranberry extract on the virulence factors and biofilm formation by Enterococcus faecalis strains isolated from urinary tract infections*. Int J Food Sci Nutr 2016;67(8):1005-16.
- 3- Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. *Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options*. Nature Rev Microbiol 2015; 13(5): 269-84.
- 4- K. Ejrnaes. *Bacterial characteristic of importance for recurrent urinary tract infection caused by Escherichia coli*. Dan Med Bull. 2011;58.
- 5- Mirzaee M, Owlia P, Mansouri S. *Distribution of CTX-M  $\beta$ -lactamase genes among Escherichia coli strains isolated from patients in Iran*. Lab Med 2009; 40(12): 724-7.
- 6- U. Jodal, S. Ahlstedt, B. Carlson, al. e. s *in childhood urinary tract infection: a preliminary study*. Int Arch Allergy Appl Immunol 1974; 47: 46-537.
- 7- Yang X, Sha K, Xu G, Tian H, Wang X, Chen S, Wang Y, and et al. *Subinhibitory Concentrations of Allicin Decrease Uropathogenic Escherichia coli (UPEC) Biofilm Formation, Adhesion Ability, and Swimming Motility*. Int J Mol Sci 2016; 17(7): 979.
- 8- TA. Schalgger. *Urinary tract infections in children younger than 5 years of age*. Pediatric Drugs 2001; 3(3): 27-219.
- 9- EM. Antao, LH. Wieler, C. Ewers. *Adhesive threads of extraintestinal pathogenic Escherichia coli*. Gut Pathog 2009; 1(1): 29.
- 10- JB. Kaper, JP. Nataro, HL. Mobley. *Pathogenic Escherichia coli*. Nat Rev Microbiol 2004; 2(2): 140.
- 11- JR. Johnson, AL. Stell. *Extended virulence genotypes of Escherichia coli strains from patients with urosepsis in relation to phylogeny and host compromise*. J Infect Dis 2000; 181(1): 72-261.
- 12- MC. Lane, AN. Simms, HL. Mobley. *Complex interplay between type 1 fimbrial expression and flagellum-mediated motility of uropathogenic Escherichia coli*. J Bact 2007; 189: 5523-33.
- 13- Sarkar S, Roberts LW, Phan MD, Tan L, Lo AW, Peters KM, Paterson DL, Upton M, Ulett GC, Beatson SA, Totsika M. *Comprehensive analysis of type 1 fimbriae regulation in fimB-null strains from the multidrug resistant Escherichia coli ST131 clone*. Mol Microbiol. 2016; 101(6): 1069-87.
- 14- KW. Dodson, JS. Pinkner, T. Rose. *Structural basis of the intraction of the pyelonephritic E.coli adhesion to its human kidney receptor*. Cell 2001; 105: 43-733.

- 15- H. Momtaz, A. Karimian, M. Maddani, F. SafapourDehkordi, R. Ranjbar, M. Sarshar, et al. *Uropathogenic Escherichia coli in Iran: Serogroup distributions, virulence factors and antimicrobial resistance properties*. Ann Clin Microbiol Antimicrob 2013; 12:8.
- 16- WE. Stamm, SR. Norby. *Urinary tract infections: disease panorama and challenges*. Stamm WE, Norrby SR Urinary tract infections: disease panorama and challenges J Infect Dis 2001;183:Suppl 1:S1-S4. 2001.
- 17- A. Karimian, H. Momtaz, M. Madani. *Detection of uropathogenic E. coli virulence factors in patients with UTI in Iran*. Islamic Azad University, Shahrekord, Iran 2012; 6(39): 6811-6.
- 18- SD. Manning, L. Zhang, B. Foxman, A. Spindler, P. Tallman, CF. Marrs. *Prevalence of known P-fimbrial G alleles in Escherichia coli and identification of a new adhesin class*. Clin Diagn Lab Immunol. 2001;8:637-40.
- 19- M. Bazar. Urinary tract infection. In: Mechanisms of microbial disease. 2th ed New York Williams and Wilkins. 1993: 735-43.
- 20- M. Riberio, Tand. Y, D. SL. *Genotypic characterization of virulence factors in Escherichia coli strains from patients with cystitis*. Inst Med trop Sao Paulo 2008; 50(5): 255-60.
- 21- P. O'Hanley, D. Low, I. Romero, D. Lark, K. Vosti, S. Falkow, et al. *Gal binding and hemolysin phenotypes and genotypes associated with uropathogenic Escherichia coli*. N Engl J Med. 1985;313(7):20-414.
- 22- CR. Usein, M. Damian, D. Tatu chitaiu, Capusa. C, R. Faqaras, D. Tudorache. *of virulence genes in E. coli strains isolated from Romanian adult UTI cases. Molecular epidemiology laboratory, cantracuzinoinstituie Bucharest, Romanian*. J Cell Mol Med 2001; 5(3): 303-10.
- 23- A. Kaczmarek, A. Budzynska, E.Gospodarek. *Prevalence of genes encoding virulence factors among E.coli with K1 antigen & non-K1 E.coli strains*. Nicolaus Copernicus University of Tourn J Med Microbiol 2012;321-326.
- 24- Moreno E, Andreu A, Perez T, Sabate M, Johnson JR, Prats G. *Relationship between Escherichia coli strains causing urinary tract infection in women and the dominant faecal flora of the same hosts*. Epidemiol and infec 2006; 134(05): 1015-23.
- 25- M. Riccabona. Urinary tract infections in children. *Current Opinions in Urology*. 2003 Jan; 13(1): 59-62.
- 26- Matulay JT, Mlynarczyk CM, Cooper KL. *Urinary Tract Infections in Women: Pathogenesis, Diagnosis, and Management*. Curr Bladder Dysfunct Rep 2016; 11(1): 53-60.
- 27- M. Norgen, M. Baga, JM. Tennent, S. Normark. *Nucleotide sequence, regulation and functional analysis of the papC gene required for cell surface localization of Pap pili of uropathogenic Escherichia coli*. Mol Microbiol 1987; 1(2): 78-169.
- 28- RM. Gander, VL. Tomas, M. Forland. *Mannoseresistant hemagglutination and P receptor recognition of uropathogenic Escherichia coli isolated from adult patients*. J Infect Dis 1985 1985;151(3):13-508.

- 29- SA. Mehnert-key. *Diagnosis and management of uncomplicated urinary tract infections*. Am-erican family ohysician. 2005;72(3):6-451.
- 30- B. Dormanesh, R. Mirnejad, E. KDodaverdi dariyan, H. Momtaz, E. Yahaghi, F. Safapour Dehkordi, et al. *Characterization and study the antibiotic resistance of Uropathogenic Escherichia coli isolated from pediatrics with pyelonephritis and cystitis in iran*. Iran J Med Microbiol 2013; 7(2): 27-39.
- 31- Farshad S, Emamghorashi F, Amin Shahidi M. *Epidemiologic evaluation of virulence genes, pap sfa cnf-1 hlyin E. colistrains isolated from children with urinary tract infection*. Iran J Med Microbiol 2009; 2(3- 4) 31-37
- 32- M. Arisoy, D. Aysev, M. Ekim, D. Özel, SK. Kose, ED. Özsoy, et al. *Detection of virulence factors of Escherichia coli from children by multiplex polymerase chain reaction*. Int J Clin Pract 2006; 60(2): 3-170.
- 33- JR. Johnson, MA. Kuskowski, GajewskiA. al. e. *Extended virulence genotypes and phylogenetic background of Escherichia coli isolates from patients with cystitis, pyelonephritis, or prostatitis*. J Infect Dis 2005; 19:46-50.

## Frequency of Fimbrial Virulence Genes (fim, pap, sfa) in Escherichia Coli Isolated from the Patients with Urinary Tract Infections from selective hospitals of Tehran, Boroujerd and sanandej in 2015-2016

Ali Saki<sup>1</sup>, Mohsen Mirzaee\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell and Molecular Biology, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, Iran

<sup>2</sup>Department of Medical Laboratory Sciences, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, Iran

Received: 14 Jan 2016

Accepted: 5 Jan 2017

### Abstract

**Introduction:** Urinary tract infection (UTI) caused by E coli is one of the most common diseases in community. Colonization of E. coli and its attachment to the uroepithelium are mediated by adhesions such as P, Fim and S fimbriae. The present study was aimed to evaluate the prevalence of fimbrial virulence genes in Escherichia coli (E. coli) isolates from the patients with urinary tract infection in Tehran, Boroujerd and Sanandaj cities, Iran.

**Methods:** In this descriptive cross sectional study, 150 clinical isolates of uropathogenic E.coli were collected from the patients with urinary tract infection. All bacterial isolates were identified by standard biochemical laboratory methods; the fim, pap and sfa genes were detected using the PCR and Multiplex-PCR methods.

**Results:** One hundred forty-five (96.66%) isolates were positive for fim gene, one hundred forty (93.33%) isolates were positive for pap gene and seven (4.66) isolates were positive for sfa gene. Whole of the isolates were possessed at least one of the three virulence genes. Six (4%) isolates were positive for all genes.

**Conclusion:** The findings of this study showed the high frequency of fim and P fimbriae among uropathogenic E.coli isolates from the patients with urinary tract infection. Because of the higher prevalence of UTI in the presence of these genes, detection of the genes in urine samples may help in more suspicious and rapid management of UTI.

**Keywords:** Escherichia coli, pap, fim, sfa genes, Urinary tract infection

**This paper should be cited as:**

Saki A, Mirzaee M. Frequency of Fimbrial Virulence Genes (fim, pap, sfa) in Escherichia Coli Isolated from the Patients with Urinary Tract Infections. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2017; 24(11): 913-923.

\*Corresponding Author: Tel: 09166658937, email: Mirzaei.iaub@gmail.com