

## کاشت گرافت مخاطی روده‌ی باریک روی بستر زیر مخاط روده‌ی بزرگ در گربه

دکتر غلامرضا مهاجری<sup>۱</sup>، دکتر منصور صفایی<sup>۲</sup>، دکتر رضا اشراقی سامانی<sup>۳</sup>، دکتر روح اله سبحانی<sup>۳</sup>

### خلاصه

**مقدمه:** سندرم روده‌ی کوتاه (Short Bowel Syndrome) به باقی ماندن کم‌تر از ۲۰۰ سانتی‌متر از روده‌ی باریک در یک فرد بالغ اطلاق می‌شود. تغذیه‌ی کامل وریدی (TPN)، به عنوان تنها درمان رایج، هزینه و عوارض زیادی مثل Sepsis ناشی از کاتتر دارد. تا کنون درمان قطعی این بیماری مشخص نشده است و روش‌های جراحی به کار رفته با عوارض زیادی از قبیل انسداد روده همراه بوده و کارایی آن‌ها نیز مشخص نشده است. با کاشت سلول‌های مخاطی ایلئوم در محیط کولون و رشد آن شاید بتوان سطح جزئی روده باریک را افزایش داد، به عنوان یک روش درمانی جدید علاوه بر نجات جان این بیماران، وابستگی به TPN را مرتفع ساخت.

**روش‌ها:** در یک مطالعه‌ی تجربی که در مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۱۳۸۷ انجام شد، ۸ گربه انتخاب شدند و تحت لاپاراتومی قرار گرفتند؛ قسمتی از مخاط ایلئوم به صورت وصله‌ی مخاطی (Mucosal patch) جدا و قسمتی از مخاط کولون (صعودی) برداشته شد و وصله‌ی مخاطی ایلئوم به جای آن در بستر زیر مخاط قرار گرفت. پس از ۱۴ روز، گربه بار دیگر لاپاراتومی شده، همان قسمت از کولون برداشته شد و جهت بررسی رشد سلول‌های مخاطی ایلئوم به آزمایشگاه بیمارستان الزهرا (س) ارسال گردید و در بررسی میکروسکوپی ساختار طبیعی مخاط ایلئوم کاشته شده در مخاط کولون مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در بررسی ۸ نمونه‌ی کولون گربه در همه‌ی نمونه‌ها وصله‌ی مخاطی در کولون سالم رویت شد (۱۰۰ درصد). در بررسی میکروسکوپی، در ۷ مورد ساختار مخاطی کولون دیده شد (۸۷/۵ درصد) و در ۱ نمونه ساختار مخاطی ایلئوم رویت شد (۱۲/۵ درصد).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به حفظ ساختار مخاطی طبیعی روده‌ی باریک در ۱۲/۵ درصد موارد، احتمال رشد سلول‌های مخاطی روده‌ی باریک در بستر کولون وجود دارد و شاید بتوان با انجام مطالعات حیوانی با حجم نمونه‌ی بیشتر به این هدف دست یافت و از آن به عنوان یک روش جدید در درمان بیماران مبتلا به سندرم روده‌ی کوتاه بهره گرفت.

**واژگان کلیدی:** سندرم روده‌ی کوتاه، تغذیه کامل وریدی، پیوند سلولی، بافت مخاطی، ایلئوم، کولون.

### مقدمه

دارد، به صورت زیر است: قابلیت جذبی ناکافی روده‌ی باریک که منجر به تظاهرات بالینی اسهال، دهیدراتاسیون و سوء جذب می‌شود (۱-۲).

درمان اصلی این بیماری تغذیه‌ی کامل وریدی (TPN) است و اکثر بیماران وابسته به TPN شده، با عوارض زیاد آن که شامل سپسیس کاتتر، ترومبوز وریدی، نارسایی کبد و کلیه و استئوپوروز است، مواجه می‌شوند. به علاوه، هزینه‌ی TPN بسیار زیاد

رزکسیون روده‌ی باریک برای بیماری‌های زیادی انجام می‌شود و همراه با موربیدیتی جزئی ولی هنگامی که وسعت رزکسیون به اندازه‌ی کافی زیاد باشد، سندرم روده‌ی کوتاه ایجاد می‌شود که به طور قراردادی به صورت وجود کمتر از ۲۰۰ سانتی‌متر روده‌ی کوچک باقی‌مانده در یک فرد بالغ تعریف می‌شود. یک تعریف عملکردی که کاربرد وسیع‌تری

<sup>۱</sup> فوق تخصص جراحی توراکیس، استادیار، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۲</sup> فوق تخصص جراحی عروق، دانشیار، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۳</sup> متخصص جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر رضا اشراقی سامانی، متخصص جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

سندرم روده‌ی کوتاه ۲۰۰-۱۸۰ سانتی‌متر از ایلئوم (از خویشاوندان بیماران) به روده‌ی باریک پیوند زده شد؛ ۲ بیمار از TPN رهایی یافتند و رژیم غذایی روده‌ای را بدون هیچ محدودیتی تحمل کردند و در بیمار سوم ۶ هفته پس از پیوند، گرافت خارج شد (۷).

در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۰۴ در آمریکا، روده‌ی باریک ساخته شده از طریق مهندسی بافتی به روده‌ی باریک ۱۰ موش آناستوموز زده شد که در بررسی میکروسکوپی، این سلول‌ها رشد کرده، از نظر عملکردی دارای فعالیت جذبی طبیعی بودند (۸).

در یک بررسی در سال ۲۰۰۶ در لندن، سلول‌های بنیادی گرفته شده از نوزاد موش در محیط‌های پلیمری مخصوص کشت داده و روی اوتمتوم موش بالغ کاشته شد که نتایج خوبی در بر داشت (۹). در آخرین مطالعه که در سال ۲۰۰۶ در آمریکا انجام شد، سلول‌های بنیادی ایلئوم از نوزاد موش گرفته و در ژرژنوم موش مبتلا به سوء جذب اسیدهای صفراوی (که ایلئوم آن برداشته شده بود) کاشته شد؛ در این موش پس از ۴ هفته، مخاط جدید دارای عملکرد به وجود آمد (۱۰).

در بیماران مبتلا به آنفارکتوس روده (در اثر ایسکمی مزانتتر یا تروما)، به طور قطع در میان سلول‌های مخاطی مبتلا سلول‌های مخاطی زنده و سلول‌های دارای قدرت تکثیر سلولی و تمایز در قاعده‌ی کریپت‌های روده‌ی باریک وجود دارد و شاید بتوان این سلول‌های مخاطی را در کولون رشد داد. از آن جایی که رزکسیون ایلئوم در مقایسه با رزکسیون ژرژنوم بدتر تحمل می‌شود (چون جذب ویتامین B<sub>12</sub> و اسیدهای صفراوی مختص ایلئوم است) و تا کنون نیز مطالعه‌ی مشابهی در این زمینه انجام نشده است، با

است و حدود ۱۵۰ هزار دلار در سال به ازای هر بیمار تخمین زده می‌شود (۳).

به دلیل مشکلات ذکر شده، روش‌های جراحی مختلفی غیر از پیوند روده در درمان این بیماری مورد مطالعه قرار گرفته است که هدف از انجام آن‌ها افزایش قدرت جذب مواد غذایی به روش کاستن ترانزیت روده‌ای یا افزودن طول روده است. از روش‌های جراحی می‌توان به روش Longitudinal Intestinal Lengthening and Tailoring (LILT) و Serial Transverse Enteroplasty Procedure (STEP) اشاره کرد که در تعدادی از بیماران امیدوار کننده بوده ولی کارایی دراز مدت آن‌ها مشخص نشده و با عوارض زیادی از قبیل انسداد روده همراه بوده است (۴، ۲).

پیوند روده‌ی باریک نیز در درمان بیماری مطرح شده و مورد مطالعه قرار گرفته است ولی کارایی دراز مدت آن تاکنون مطالعه نشده است. علاوه بر این، دارای موربیدیتی زیادی در اثر دفع حاد و مزمن پیوند، عفونت CMV و بیماری لنفوپرولیفراتیو بعد از پیوند می‌باشد (۵).

از روش‌های درمانی جدید، استفاده از سلول‌های بنیادی و مهندسی بافتی قابل ذکر است که هر چند افق روشنی را در درمان این بیماری نشان داده ولی استفاده از آن تا کنون محدود به مدل‌های حیوانی بوده است. در اولین مطالعه در این باب که در سال ۱۹۹۸ در آمریکا انجام شد، سلول‌های بنیادی روده پس از رشد در محیط غشای پلی‌کربنات در روده‌ی باریک ۱۵ موش قرار داده شد و در بررسی روز سوم و هفتم پس از عمل، سلول‌ها به خوبی رشد کردند (۶).

در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۱، در ۳ بیمار مبتلا به

و پس از Intubation با لوله تراشه‌ی مخصوص، گاز اکسیژن و هالوتان با دوز کم به آنان داده شد و در وضعیت Supine از ۴ دست و پا به تخت عمل Fix شدند. ورید فمورال یا ژوگولار راست Cut down شد و ۱ cc/kg در دقیقه سرم قندی-نمکی حین عمل انفوزیون گردید. قبل از شروع عمل، آمپی‌سیلین (۱۰ mg/kg/dose) یا سفتریاکسون وریدی (۱۰ mg/kg/dose) به همراه جنتامایسین عضلانی (۱/۵ g/kg/dose) تزریق شد. پس از ریختن الکل روی شکم، Shave انجام شد و پس از پرب با بتادین با بیستوری شماره ۱۶ به صورت Midline زیر ناف، به طول تقریبی ۶ سانتی‌متر لاپاراتومی انجام گردید. سپس انتروتومی انجام شد و از قسمت ایلئوم ترمینال به فاصله‌ی تقریبی ۲۰ سانتی‌متر از سکوم یک Patch به اندازه‌ی تقریبی ۱×۱ سانتی‌متر برداشته شد. سپس کولون در محل کولون صعودی در فاصله‌ی ۱۰ سنتی‌متری از دریچه‌ی ایلئوسکال باز و قسمتی از مخاط آن برداشته شد؛ آن گاه Patch ایلئوم در محل زیرمخاط کولون قرار گرفت و با ویکریل چهارصفر Suture شد. با توجه به هدف طرح، مبنی بر قابلیت زنده ماندن و رشد گرافت مخاطی ایلئوم در محیط کولون، تفاوتی از نظر محل قرار گرفتن گرافت در کولون راست یا چپ یا کولون عرضی وجود نداشت و به دلیل سهولت کار و نزدیکی کولون راست، این محل برای قرار گیری گرافت انتخاب شد. روده‌ی کوچک و بزرگ با ویکریل سه صفر دوخته شد و روی کولون در محل کاشتن مخاط ایلئوم با نخ نایلون سه صفر به عنوان مارکر Suture زده شد. سپس لایه‌های شکم و پوست بسته شد. پس از جراحی، یک دوز دیگر از آنتی‌بیوتیک‌های پیش‌گفته تزریق

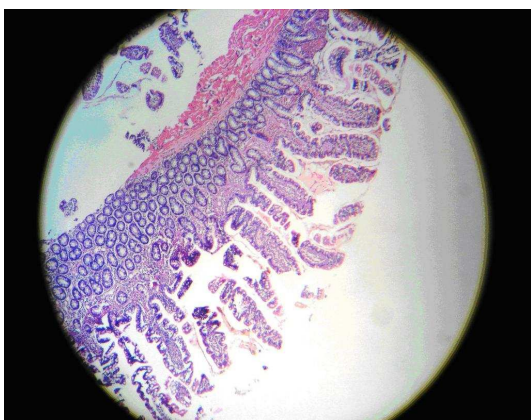
طراحی این مطالعه به عنوان اولین مطالعه می‌توان در یک بررسی حیوانی نتایج کاشت مخاط ایلئوم در محیط کولون را ارزیابی کرد تا با استفاده از نتایج آن به یکی از روش‌های درمانی جایگزین در بیماران مبتلا به سندرم روده‌ی کوتاه دست یافت؛ با این یافته، وابستگی این بیماران به TPN و عوارض زیاد آن مرتفع شده، این بیماران می‌توانند به زندگی طبیعی خود ادامه دهند.

## روش‌ها

این مطالعه‌ی تجربی (Experimental) از نوع بنیادی- کاربردی در پاییز سال ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات دندان پزشکی (پروفیسور ترابی نژاد) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت. جامعه‌ی هدف، گربه‌های مذکر با وزن  $3/62 \pm 0/278$  کیلوگرم بودند که از نظر ظاهری سالم و از یک نسل بوده، سن یکسان داشتند (۲ تا ۳ سال) و هیچگونه بیماری زمینه‌ای نداشتند. به دلیل شباهت دستگاه گوارش گربه، به ویژه روده باریک آن به انسان، این حیوان مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس مطالعات حیوانی قبلی و آئین‌نامه‌ی مرکز تحقیقات دندان پزشکی، حداقل حجم نمونه در خصوص گربه ۸ عدد بود. پس از تهیه‌ی تجهیزات لازم، گربه‌ها از شماره‌ی ۱ تا ۸ شماره گذاری شدند و طی ۴ هفته لاپاراتومی برای آن‌ها انجام گرفت. قبل از لاپاراتومی به مدت ۳ روز گربه‌ها تحت تغذیه اضافی (Overfeeding) قرار می‌گرفتند و یک روز قبل از عمل، NPO می‌شدند. کلیه‌ی گربه‌ها با تزریق عضلانی ۱۰ mg/kg کتامین هیدروکلراید و ۰/۰۲ آسپارامازین تحت بیهوشی عمومی قرار گرفتند

## یافته‌ها

هشت گربه‌ی مذکر از نژاد Persian همسان، با سن ۲ تا ۳ سال تحت بررسی قرار گرفتند. میانگین وزنی آن‌ها  $۰/۲۷۸ \pm ۳/۶۲$  کیلوگرم بود. از همه‌ی نمونه‌ها از نظر ظاهری پس از باز کردن لومن کولون Patch مخاطی سالم دیده شد و تعدادی از Suture‌های نخ ویکریل در محل عمل رؤیت گردید. در بررسی میکروسکوپی با رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین (H-E) از ۸ نمونه‌ی کولون، در ۷ نمونه ساختار مخاطی کولون دیده شد (شکل ۲) و در یک نمونه (۱۲/۵ درصد) سلول‌های مخاطی ایلئوم و ساختار ایلئوم حاوی پرز (villi) مشاهده گردید که در یک قسمت حاوی پرزهای پهن (شکل ۳) و در قسمت دیگر حاوی پرزهای باریک (شکل ۴) بود. شکل ۱ بررسی میکروسکوپی از نمونه‌ی مخاط طبیعی ایلئوم گربه و شکل ۲ نمای میکروسکوپی نمونه‌ی کولون حاوی Patch مخاطی ایلئوم در ۷ نمونه‌ی پیش‌گفته را نشان می‌دهد. شکل ۳ و ۴ نمای میکروسکوپی نمونه‌ی کولون حاوی Patch مخاطی ایلئوم با ساختار طبیعی رشد کرده به صورت پرزهای پهن و پرزهای باریک را نشان می‌دهد.

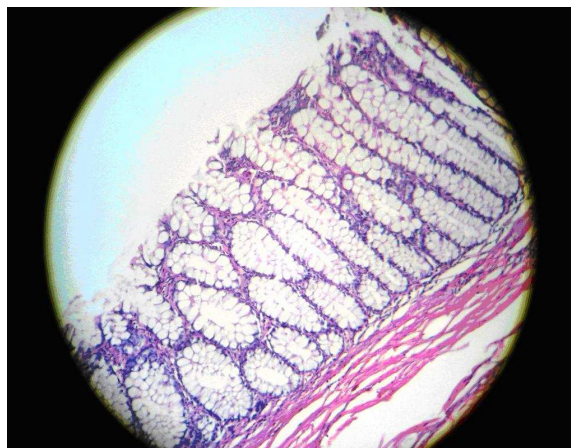


شکل ۱. مخاط طبیعی ایلئوم گربه

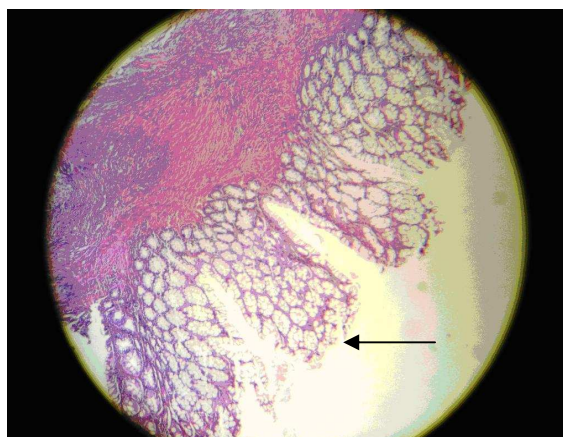
شد و گربه‌ها به قفس‌های خود منتقل شدند. دو مورد مرگ رخ داد که یکی به دلیل طولانی شدن زمان بیهوشی و مورد دوم سه روز پس از عمل اول رخ داد و گربه‌های از دست رفته با دو گربه‌ی دیگر جایگزین شدند. پس از ۱ روز که گربه‌ها NPO بودند، به آن‌ها کمی شیر داده شد و پس از ۳ روز با غذای استاندارد تغذیه و در دمای  $۲۵-۲۰^{\circ}\text{C}$  نگهداری شدند. با توجه به این که سرعت فیزیولوژیک گربه ۶ برابر سرعت فیزیولوژیک انسان است و زمان ایجاد تغییرات بافتی و متابلازی روده‌ای در انسان قریب ۱۲ هفته است، این زمان در گربه حدود ۲ هفته در نظر گرفته شد (۱۱) و لاپاراتومی دوم ۲ هفته بعد انجام گرفت. پس از ۱۴ روز، گربه‌ها به نوبت تحت لاپاراتومی مجدد قرار گرفتند و ضمن رزکسیون محل کاشتن مخاط ایلئوم، دو سمت کولون به هم با ویکریل سه صفر آناستوموز زده شد. پس از عمل دوم، گربه‌ها به هوش آمده، زنده به قفس‌های خود منتقل شدند. نمونه‌ی برداشته شده در محلول فرمالین ۱۰ درصد به آزمایشگاه بیمارستان الزهرای (س) اصفهان جهت بررسی میکروسکوپی ارسال شد و پس از رؤیت کولون از نظر ظاهری و تهیه‌ی برش در دو منطقه در ناحیه‌ی پچ مخاطی با رنگ آمیزی خاص و مارکرهای سلولی وجود سلول‌های مخاطی ایلئوم و زنده بودن آن‌ها و نیز ساختار مخاطی روده‌ی باریک در مخاط کولون شناسائی شد. در بررسی میکروسکوپی، معیار زنده ماندن و رشد مخاط ایلئوم، وجود سلول‌های زنده و کریپت‌های مخاطی و معیار دفع گرافت، وجود سلول‌های التهابی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای در نظر گرفته شد.

## بحث

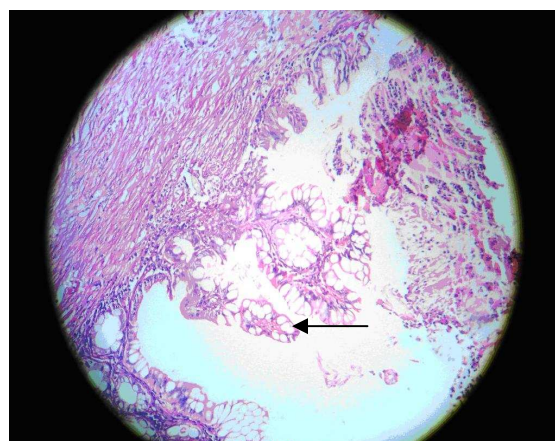
رزکسیون قسمت زیادی از روده‌ی باریک به سندرم روده‌ی کوتاه (SBS) منجر می‌شود که با اسهال شدید، سوء جذب، سوء تغذیه و نارسایی رشد در اطفال مشخص می‌گردد. درمان جراحی این بیماری بر کاهش ترانزیت روده‌ی باریک یا افزایش زمان و سطح جذب مواد غذایی متمرکز است. با این حال این روش‌های جراحی تا کنون موفقیت آمیز نبوده است (۱۲). پیوند روده‌ی باریک، به عنوان درمان نوید بخش، به ویژه برای بیماران مبتلا به عوارض تهدید کننده‌ی حیات ناشی از TPN مطرح شده ولی نتایج موجود رضایت بخش نبوده است. به علاوه این درمان در انسان به دلیل مسائل ایمنولوژیک و رد پیوند محدودیت‌های بسیار دارد. Masetti و همکاران نتیجه‌ی پیوند ۱۵۰-۲۰۰ سانتی‌متر از ایلئوم را رضایت بخش گزارش کردند (۱۳). مطالعه‌ی Testa و همکاران نیز نتیجه‌ی مشابهی داشت (۱۴). در آخرین مطالعه از این دست که در سال ۲۰۰۸ در چین انجام شد، ۳ مورد از پیوند موفقیت آمیز روده‌ی باریک گزارش گردید که بیماران از TPN و عوارض آن نجات یافتند (۱۵). با وجود مطالعات پیشرفت‌های صورت گرفته در این زمینه، سندرم روده‌ی کوتاه (SBS) همچنان یکی از بزرگ‌ترین معضلات جامعه‌ی بشری است و در حال حاضر تغذیه‌ی وریدی و پیوند روده‌ی باریک تنها روش‌های درمانی آن هستند که هر یک دارای عوارض شدید و کشنده بوده، به عنوان راه حل دائمی این بیماری تلقی نمی‌شوند (۹، ۱۵) و نیاز به یک درمان جایگزین برای این بیماری همواره احساس می‌شود. در این خصوص مطالعات محدودی در زمینه‌ی ساخت روده‌ی کوچک



شکل ۲. نمای میکروسکوپی Patch مخاطی ایلئوم در کولون که به ساختار مخاطی کولون تبدیل شده است



شکل ۳. نمای میکروسکوپی نمونه‌ی کولون حاوی Patch مخاطی ایلئوم با ساختار طبیعی و رشد کرده‌ی ایلئوم (با پرز پهن) (فلش)



شکل ۴. نمای میکروسکوپی نمونه‌ی کولون حاوی Patch مخاطی ایلئوم با ساختار طبیعی و رشد کرده‌ی ایلئوم (با پرز باریک) (فلش)

قابل اثبات نبود؛ هر چند وجود نخ و بیکریل دلیل احتمالی وجود Patch در محل تلقی شد ولی اثبات این امر به مطالعه‌ی دیگری نیازمند است که در آن ۳ الی ۴ روز بعد از عمل اول، از محل گرافت بیوپسی تهیه شود. به هر حال در این مطالعه وجود ساختار مخاطی ایلئوم در نمونه‌ها اهمیت بیشتری داشت.

با توجه به نتایج این مطالعه، با وجود عدم موفقیت گرافت مخاطی در اکثر موارد (۸۷/۵ درصد)، امکان Implantation مخاط روده‌ی باریک در بستر کولون (با توجه به ۱۲/۵ درصد موفقیت) وجود دارد و با انجام مطالعات بیشتر حیوانی و انسانی با حجم نمونه‌ی بیشتر شاید بتوان با انتقال و رشد مخاط روده‌ی باریک در بستر کولون با حفظ فعالیت جذبی، وابستگی این بیماران به TPN و نیاز به اعمال جراحی پیچیده و پیوند روده‌ی باریک را مرتفع ساخت.

در محیط‌های آزمایشگاهی با مهندسی بافتی انجام شده است که برخی نیز نتایج موفق‌تری داشته است (۸-۱۰). تاکنون مطالعه‌ای در زمینه‌ی ساخت مخاط روده‌ی باریک در محیط داخلی بدن (In-vivo) انجام نشده است و مطالعه‌ی حاضر اولین مطالعه در این زمینه می‌باشد. در این مطالعه امکان ساخت مخاط روده‌ی باریک در محیط کولون در مدل حیوانی بررسی شد و در ۱۲/۵ درصد موارد این عمل موفقیت‌آمیز بود. از آن جا که مارکر سلولی خاصی جهت افتراق مخاط ایلئوم و کولون وجود ندارد و از نظر هیستولوژی نیز این دو بافت دارای تشابه زیادی می‌باشند، در این مطالعه فقط از بررسی هیستولوژیک و وجود پرز (villi) در مخاط، به عنوان مارکر ایلئوم استفاده شد. احتمال می‌رود در نمونه‌هایی که مخاط کولون دیده شد (در ۷ نمونه) نکروز Patch رخ داده باشد که در این مطالعه این امر به طور قطعی

## References

- Buchman AL, Scolapio J, Fryer J. AGA technical review on short bowel syndrome and intestinal transplantation. *Gastroenterology* 2003; 124(4): 1111-34.
- Whang EE. Schwartz's principles of surgery: small intestine. In: Brunnicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Pollock RE, Editors. *Schwartz's manual of surgery*. New York: McGraw-Hill Professional; 2006. p. 1051-2.
- Tavakkolizadeh A, Whang EE. Understanding and augmenting human intestinal adaptation: a call for more clinical research. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26(4): 251-5.
- Kim HB, Lee PW, Garza J, Duggan C, Fauza D, Jaksic T. Serial transverse enteroplasty for short bowel syndrome: a case report. *J Pediatr Surg* 2003; 38(6): 881-5.
- Fishbein TM, Gondolesi GE, Kaufman SS. Intestinal transplantation for gut failure. *Gastroenterology* 2003; 124(6): 1615-28.
- Kawaguchi AL, Dunn JC, Fonkalsrud EW. In vivo growth of transplanted genetically altered intestinal stem cells. *J Pediatr Surg* 1998; 33(4): 559-63.
- Cicalese L, Rastellini C, Sileri P, Abcarian H, Benedetti E. Segmental living related small bowel transplantation in adults. *J Gastrointest Surg* 2001; 5(2): 168-72.
- Grikscheit TC, Siddique A, Ochoa ER, Srinivasan A, Alsberg E, Hodin RA, et al. Tissue-engineered small intestine improves recovery after massive small bowel resection. *Ann Surg* 2004; 240(5): 748-54.
- Gupta A, Dixit A, Sales KM, Winslet MC, Seifalian AM. Tissue engineering of small intestine--current status. *Biomacromolecules* 2006; 7(10): 2701-9.
- Stelzner M, Chen DC. To make a new intestinal mucosa. *Rejuvenation Res* 2006; 9(1): 20-5.
- Herdt T. Gastrointestinal physiology and metabolism. In: Cunningham JG, Editor. *Textbook of veterinary physiology*. Philadelphia: WB. Saunders; 2002. p. 222-4.
- Wang ZQ, Watanabe Y, Noda T, Yoshida A, Oyama T, Toki A. Morphologic evaluation of regenerated small bowel by small intestinal submucosa. *J Pediatr Surg* 2005; 40(12): 1898-902.
- Masetti M, Cautero N, Di Benedetto F, Begliomini B, Siniscalchi A, Pironi L, et al. Three-year experience in clinical intestinal transplanta-

- tion. *Transplant Proc* 2004; 36(2): 309-11.
14. Testa G, Panaro F, Schena S, Holterman M, Abcarian H, Benedetti E. Living related small bowel transplantation: donor surgical technique. *Ann Surg* 2004; 240(5): 779-84.
15. Li M, Ji G, Feng F, Song W, Ling R, Chen D, et al. Living-Related Small Bowel Transplantation for Three Patients With Short Gut Syndrome. *Transplantation Proceedings* 2008; 40(10): 3629-33.

## Implantation of Small Intestinal Mucosa in Colonic Submucosal Bed in Cat

Gholamreza Mohajeri MD<sup>1</sup>, Mansoor Safaei MD<sup>2</sup>, Reza Eshraghi Samani MD<sup>3</sup>,  
Roohallah Sobhani MD<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** Short bowel syndrome is arbitrarily defined as the presence of less than 200 cm of residual small bowel in adults. Most of the patients are dependent to total parenteral nutrition (TPN), rather than high cost, it has many complications such as sepsis. The surgical procedures are associated with intestinal obstruction and their efficacy needs to be defined. This study was performed to implant small intestinal mucosa in colonic submucosal bed in order to find a new treatment for the patients suffering from short bowel syndrome and dependent to TPN.

**Methods:** This study was experimental and performed in Torabinejad Research Center in Isfahan University of Medical Sciences in 2008. Eight Persian male cats was studied and during laparotomy a 1 × 1 cm mucosal patch of terminal ileum was implanted in submucosa of the colon. After 14 days, second laparotomy was done and the colon was examined histologically.

**Findings:** In 7 cats, colonic mucosal structure was seen in the site of the patch (87.5%) and in 1 cat, ileal mucosal structure was seen (12.5%).

**Conclusion:** According to the results, implantation of small intestinal mucosa in colonic submucosal bed was unsuccessful but possibly it may be a new alternative treatment for short bowel syndrome.

**Keywords:** Short bowel syndrome, Total Parenteral Nutrition, Cell Transplantation, Mucosal Tissue, Ileum, Colon.

<sup>1</sup> Assistant Professor of Thoracic Surgery, Department of Surgery, Alzahra Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>2</sup> Associated Professor of Vascular Surgery, Department of Surgery, Alzahra Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup> General Surgeon, Department of Surgery, Alzahra Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Reza Eshraghi Samani, MD, Email: eshraghireza@yahoo.Com