

## Innovative use of dual mesh in infants with diaphragmatic hernia: a case report

### ARTICLE INFO

DOI: 1052547/sjrm.9.4.8

#### Article Type

case series study

#### Authors

Seyyed Javad Seyyedi<sup>1\*</sup>

1. Sarem Gynecology, Obstetrics and Infertility Research Center, Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Science (IUMS), Tehran, Iran. Medical Sciences, Tehran, Iran.

#### \*Corresponding Authors:

Seyyed Javad Seyyedi; Sarem Fertility & Infertility Research Center (SAFIR), Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Sciences (IUMS), Tehran, Iran. Address: Sarem Women Hospital, Basij Square, Phase 3, Ekbatan Town, Tehran, Iran. Postal code: 1396956111, Phone: +98 (21) 44670888, Fax: +98 (21) 44670432

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Congenital diaphragmatic hernia (CDH) is one of the most critical neonatal emergencies, often associated with severe pulmonary and cardiac complications, necessitating immediate surgical intervention. Managing intra-abdominal pressure (IAP) following the reduction of herniated abdominal viscera presents a major surgical challenge due to the limited capacity of the neonatal abdominal cavity. This study introduces and evaluates a novel surgical technique utilizing dual mesh reinforcement to minimize postoperative complications in neonates with CDH.

**Methods:** This case series includes 30 neonates with CDH operated between 2009 and 2024 at tertiary care hospitals. After returning the herniated viscera to the abdominal cavity, fascial release was performed, and a dual or physio mesh was placed directly on the fascia. Skin closure was achieved using an undermining technique, and Hemovac drains were inserted to prevent fluid accumulation. Postoperative outcomes, including complications such as infection, seroma formation, skin necrosis, and mortality rates, were systematically evaluated.

**Results:** The new technique resulted in excellent survival outcomes, with no mortality directly attributed to the surgical method. Only three cases experienced minor local complications, including erosion and mild infection, which were successfully managed with minimal intervention. Long-term follow-ups demonstrated satisfactory growth and quality of life in all patients.

**Conclusion:** The novel application of dual mesh for online fascial reinforcement and abdominal wall reconstruction in neonates with CDH appears to be a safe and effective technique. It offers a viable surgical alternative, especially in centers lacking advanced neonatal intensive care unit (NICU) facilities, significantly reducing morbidity and mortality rates.

**Keywords:** Congenital Diaphragmatic Hernia; Surgical Mesh; Abdominal Compartment Syndrome; Intra-Abdominal Pressure; Neonatal Intensive Care Units.

Received: 14 January 2025  
Accepted: 08 February 2025  
e Published: 25 March 2025

#### Article History

Copyright© 2025, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License which permits Share (copy and distribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-Noncommercial terms.

استفاده قرار گیرد و مورتالیته و موربیدیتی بیماران را به‌طور معناداری کاهش دهد.

**کلیدواژه‌ها:** هرنی دیافراگماتیک مادرزادی؛ مش جراحی؛ سندرم کمپارتمان شکمی؛ فشار داخل شکمی؛ بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰

\***نویسنده مسئول:** سید جواد سیدی؛ مرکز تحقیقات زنان، زایمان و نابروزی صرم، بیمارستان فوق تخصصی صرم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. آدرس: تهران، شهرک اکباتان، فاز ۳، میدان بسیج، بیمارستان فوق تخصصی صرم، کد پستی: ۱۳۹۶۹۵۶۱۱۱. تلفن: ۰۲۱۴۴۶۷۰۸۸۸. فکس: ۰۲۱۴۴۶۷۰۴۳۲.

### مقدمه

هرنی دیافراگماتیک مادرزادی<sup>۱</sup> یکی از بیماری‌های نادر اما تهدیدکننده حیات در نوزادان است که به‌دلیل نقص تکاملی در دیافراگم، موجب ورود احشاء شکمی به داخل فضای توراکیس می‌شود و در غالب موارد نیاز به جراحی بلافاصله بعد از عمل دارد<sup>۱، ۲</sup>. این اختلال، منجر به هیپوپلازی شدید ریه، اختلال عملکرد ریوی و افزایش فشار خون شریانی ریوی<sup>۲</sup> می‌گردد که از عوامل اصلی مرگ‌ومیر نوزادان مبتلا به این بیماری محسوب می‌شوند<sup>۳-۵</sup>. علیرغم پیشرفت‌های چشمگیر در مراقبت‌های ویژه نوزادان و تکنیک‌های جراحی طی دو دهه گذشته، همچنان نرخ مورتالیته در این بیماران در مراکز درمانی پیشرفته جهان، بین ۲۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است<sup>۶، ۷</sup>.

در ایران نیز هرنی دیافراگماتیک مادرزادی از معضلات جدی جراحی نوزادان به‌شمار می‌رود. محدودیت امکانات پیشرفته در بخش‌های مراقبت ویژه نوزادان<sup>۳</sup> و کمبود تجهیزات لازم برای پایش و کنترل دقیق فشار داخل شکم و ریه‌ها، مدیریت این بیماران را با چالش‌های فراوانی مواجه کرده است. به‌ویژه در مراکزی که امکان استفاده از تهویه مکانیکی پیشرفته، داروهای شل‌کننده عضلانی و پایش مداوم فشار داخل شکم وجود ندارد، احتمال بروز عوارضی نظیر سندرم کمپارتمان شکمی و نارسایی قلبی-تنفسی به‌شدت افزایش می‌یابد<sup>۸، ۹</sup>.

یکی از چالش‌های اصلی در جراحی ترمیم هرنی دیافراگماتیک، بازگرداندن احشاء شکمی به داخل حفره شکم در شرایطی است که ظرفیت فضای شکمی کاهش یافته و توان تطابق با حجم احشاء بازگردانده‌شده را ندارد. افزایش غیرقابل کنترل فشار داخل شکم<sup>۱۰</sup> در این شرایط می‌تواند منجر به سندرم کمپارتمان شکمی، اختلال در بازگشت وریدی، کاهش برون‌ده قلبی و نارسایی ارگان‌ها شود<sup>۱۰، ۱۱</sup>. روش‌های کلاسیک برای مدیریت این وضعیت شامل استفاده از تکنیک‌های تأخیری در بستن شکم، کاربرد مش‌های سیلو (SILO) و شل‌کننده‌های عضلانی

## بکارگیری نوآورانه مش دوال در نوزادان

### مبتلا به هرنی دیافراگماتیک: به صورت

### گزارش مواردی

سید جواد سیدی\*

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات زنان زایمان و نابروزی صرم، بیمارستان فوق تخصصی صرم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** هرنی دیافراگماتیک مادرزادی یکی از اورژانس‌های حیاتی در نوزادان است که با عوارض جدی ریوی و قلبی همراه بوده و نیازمند مداخلات جراحی فوری می‌باشد. با توجه به محدودیت ظرفیت شکمی این نوزادان و خطر بروز سندرم کمپارتمان شکمی پس از بازگرداندن احشاء به حفره شکم، مدیریت فشار داخل شکمی در این بیماران چالشی مهم به‌شمار می‌آید. هدف از این مطالعه، معرفی و ارزیابی نتایج یک تکنیک جراحی نوین با استفاده از مش دوال جهت کاهش عوارض پس از عمل در نوزادان مبتلا به هرنی دیافراگماتیک است.

**روش کار:** این مطالعه گزارش موردی از ۳۰ نوزاد مبتلا به هرنی دیافراگماتیک است که بین سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ با تکنیک جدید بازسازی دیافراگم و تقویت دیواره شکم توسط مش دوال یا فیزیو در بیمارستان‌های فوق تخصصی انجام گردید. در این روش، پس از آزادسازی فاشیای دیواره شکم و قراردادن مش به‌صورت آنالین بر روی آن، پوست با تکنیک آندرماین بسته شده و از درن‌های هموواک برای کاهش تجمع ترشحات استفاده شد. بیماران در دوره پس از عمل از نظر بروز عوارض، عفونت، نکروز پوستی، تشکیل سروما و میزان مرگ‌ومیر پایش شدند.

**یافته‌ها:** در این مجموعه، نرخ بقای بیماران بسیار بالا بود و هیچ موردی از مرگ ناشی از تکنیک جراحی گزارش نشد. تنها در سه مورد، بروز مشکلات موضعی شامل اروژن و عفونت خفیف گزارش شد که با مداخلات محدود برطرف گردید. علاوه بر آن، نتایج بلندمدت بیماران، از جمله رشد طبیعی و کیفیت زندگی قابل قبول بود.

**نتیجه‌گیری:** تکنیک نوین استفاده از مش دوال به‌صورت آنالین در بازسازی دیافراگم و دیواره شکمی نوزادان مبتلا به هرنی دیافراگماتیک، روشی ایمن، مؤثر و با حداقل عوارض به نظر می‌رسد. این روش می‌تواند به‌عنوان یک گزینه مناسب در مراکز فاقد امکانات پیشرفته NICU مورد

Intra-Abdominal Pressure or IAP<sup>†</sup>

Congenital Diaphragmatic Hernia or CDH<sup>†</sup>

Pulmonary Hypertension<sup>†</sup>

Neonatal Care Units or NICUs<sup>†</sup>

بیماری هرنی دیافراگماتیک شایع می‌باشد: ۱- پولموناری هایپرنتشن یا بالا بودن فشار خون شریان ریوی و ۲- مشکل تکاملی ریه که با توجه به اینکه احشای داخل شکمی به داخل توراکس انتقال پیدا کرده‌اند ممکن است ریه ی آن سمت اصلاً به وجود نیاید (آپلازی ریه) یا اینکه ریه به وجود آمده اما رشد خیلی کمی داشته باشد (هایپوپلازی ریه).

بنابراین، در زمان مواجه با هرنی دیافراگم در یک نوزاد، چند کار را باید همزمان انجام داد. اول اینکه بیمار وقتی متولد می شود، بلافاصله به بخش NICU هدایت شده تا بعد از مشاوره توسط متخصص قلب کودکان، فشار شریان پولموناری اندازه‌گیری شود. اگر فشار این شریان بالا باشد آن را با درمان‌های مربوطه کنترل می‌کنند. مورد بعدی که باید در نظر داشت مشکلات تکاملی ریه است که قبلاً به آن پرداخته شد. نکته بعدی این است که وقتی احشای شکمی به داخل توراکس رشد کرده‌اند؛ به عبارتی وقتی که احشا در دوره‌ی جنینی به داخل حفره توراکس هرنیه شده باشند؛ حفره شکم کوچک تر از حد نرمال مانده است که اصطلاحاً مانند قایق بوده و گود می‌باشد. در زمان جراحی هرنی دیافراگم و ورود به حفره شکم، خیلی اوقات به صورت توراکوسکوپي عمل انجام می‌شود. بدین صورت که از طریق توراکس و با استفاده از گازی که داخل توراکس وارد می شود، روده‌ها به داخل شکم هدایت شده و محل نقص از داخل توراکس ترمیم می‌گردد. در روش دیگر داخل شکم را باز کرده یعنی لاپاراتومی انجام شده تا احشا را به داخل شکم هدایت کرده و بعد ترمیم صورت پذیرد.

اتفاقی که برای خیلی از بیماران ممکن است پیش آید این است که وقتی جراح، شکم را می‌بندد، چون حفره شکم گنجایش یا Capacity این حجم از روده‌های که در داخل تراکس بوده را ندارد، طبق آموزش‌های دوره‌های تخصصی می‌توان آنها را به هرنی انسیزیونال یا فتق برشی تبدیل نمود. به عبارتی فاشیا را آزاد کرده و پوست را دوخته تا در نتیجه فشار داخل شکم زیاد بالا نرود یا می‌توان در حین عمل یک عمل کششی به اصطلاح بر دیواره ی جدار شکم یا یک نوعی از میوتومی انجام داد که فشار داخل شکم زیاد افزایش پیدا نکند. نکته مهم این است که اگر جراح، جدار روده را بسته و روده‌ها را به داخل شکم وارد کند و فاشیا و جدار را ترمیم نماید و در صورتی که فشار داخل شکمی بالا رود، سندروم کومپارتمان رخ خواهد داد؛ یعنی روده‌هایی که تا به حال داخل توراکس بوده‌اند، وارد شکم می‌شوند اما چون داخل شکم گنجایش لازم را نداشته لذا از فردای صبح عمل که ادم روده‌ها نیز بیشتر می‌گردد، فشار داخل شکم یا اینترا آبدومینال<sup>۴</sup> مجدد افزایش می یابد. این افزایش فشار داخل شکم باعث می‌شود که فشار وارده بر ورید اجوف تحتانی<sup>۵</sup> و عروقی که باید خون را از اندام تحتانی و احشا شکم به قلب هدایت کنند، به شدت تحت فشار

طولانی‌مدت بوده است. با این حال، این روش‌ها با افزایش ریسک عفونت، بستری طولانی‌مدت و بروز عوارض تنفسی و گوارشی همراه هستند<sup>۱۱</sup>.

بیماران هرنی دیافراگماتیک اگر عمل نشوند درصد خیلی بالایی از آنها با حیات مغایر هستند. هرنی عضله دیافراگم در قسمت پوسترولترال ایجاد می‌شود که به آن هرنی باکدالک<sup>۵</sup> گویند. در تقسیم‌بندی هرنی دیافراگماتیک نوع دیگری وجود دارد که معمولاً در سمت راست یعنی نقص در دیافراگم سمت راست ایجاد می‌شود. نوع دیگری هرنی دیافراگم در قسمت قدامی در محل اتصال عضله دیافراگم به استرنوم به وجود می‌آید که به آن هرنی مورگانی یا فتق مورگانی<sup>۶</sup> گویند. نوع دیگر آن هرنی پاراازوفاشیال<sup>۷</sup> می باشد که به علت وجود نقص در محلی که مری از توراکس وارد حفره شکم شده، اششای داخل شکمی وارد این حفره می‌شوند<sup>۱۲</sup>.

در پاسخ به این چالش‌ها، در این مطالعه روشی نوین برای ترمیم دیواره شکم و دیافراگم در نوزادان مبتلا به هرنی دیافراگماتیک معرفی و ارزیابی شده است. این تکنیک با بهره‌گیری از مش دوال<sup>۸</sup> به‌عنوان تقویت‌کننده فاشیای دیواره شکم و با رویکردی دینامیک جهت کنترل تدریجی فشار داخل شکم، طراحی شده است. از مزایای این روش می‌توان به کاهش نیاز به تهویه مکانیکی طولانی‌مدت، حذف وابستگی به داروهای شل‌کننده عضلانی و امکان انجام عمل جراحی در مراکز فاقد تجهیزات NICU پیشرفته اشاره کرد. هدف این مطالعه، بررسی نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت این تکنیک در کاهش مورتالیته و موربیدیتی نوزادان مبتلا به هرنی دیافراگماتیک مادرزادی در بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران بود.

### معرفی موارد

موضوع این مطالعه ی گزارش مواردی، بیشتر نوع هرنی باکدالک بود. از نظر جنین‌شناسی چهار جوانه در دوران جنینی وجود دارد که با رشد دو نوع از آن‌ها دیافراگم کامل می‌گردد. این دو، جوانه‌های لترال هستند که از کنار دنده‌ها به سمت مرکز حرکت می‌کنند و دنده‌های قدامی و خلفی از جوانه‌های قدامی و خلفی که تقریباً از حدود استرنوم هستند، رشد نموده و به هم می‌رسند. روده‌ها و احشای داخل شکمی در دوران جنینی از حفره‌ی سلومیک<sup>۹</sup> یا حفره شکمی خارج می‌شوند. بعد از اینکه یک حرکت ۲۷۰ درجه خلاف جهت عقربه‌های ساعت داشتند، مجدد به حفره شکمی برمی‌گردند. در بیماران هرنی دیافراگماتیک که مبحث اصلی این پژوهش، هرنی سمت چپ (باکدالک) می‌باشد، باعث می‌شود که احشا، روده‌ها، طحال و گاهی اوقات کبد و احشای دیگر به داخل حفره شکم انتقال پیدا کنند. در این حالت، روده‌ها در جایگاه اصلی خود که در داخل شکم می‌باشند، نبوده و به داخل توراکس هدایت شدند. دو نوع آنومالی همراه

Incisional<sup>۱۱</sup>  
Myotomy<sup>۱۲</sup>  
Compartment Syndrome<sup>۱۳</sup>  
Intraabdominal<sup>۱۴</sup>  
Inferior Vena Cava<sup>۱۵</sup>

Bochdalek Hernia<sup>۵</sup>  
Morgagni's Hernia<sup>۶</sup>  
Paraesophageal Hernia<sup>۷</sup>  
Dual Mesh<sup>۸</sup>  
Coelom<sup>۹</sup>  
Thoracoscopy<sup>۱۰</sup>

بعد از سه ماه مجدداً بیمار را به اتاق عمل برده و فاشیا را از دو طرف با دو یا سه عدد بخیه باز نموده تا فشار داخل شکم افزایش یابد. این عمل مجدداً هر سه ماه یکبار انجام گردید و تا زمانی که بتوان روده‌ها را به راحتی داخل شکم هدایت کرد، تکرار شد. این روش سبب بالا رفتن میزان موربیدیت نوزادان شد، چون زیربیهوشی بردن و بیدار کردن در یک نوزاد، ریسک بالایی دارد. بنابراین، هم شانس مورتالیتت و میزان مرگ و میر بالا بود و هم احتمال آسیب شدید (Traumatize) روده و احشای داخل شکم با این روش وجود داشت.

بنابراین، پزشک مربوطه به این فکر افتاد که شاید با یک روش جدید بتوان این مشکلات را کمتر نمود. روش مورد نظر اینگونه بود که بعد از هدایت کردن احشا به داخل شکم، دیافراگم در داخل با نخ نایلون ترمیم شد؛ اما به جای کنترل فشار داخل شکم، پوست از روی فاشیا آزاد (Undermine) شده و مش دوال<sup>۷</sup> یا مش فیزیو<sup>۸</sup> استفاده شد. در این تکنیک، پس از آزاد سازی پوست توسط جراح، فاشیا آندرمین و سپس یک نوع از این مش‌ها به صورت آنلاین روی فاشیا قرار داده شد. سپس، پوست روی آن آزاد گردید و دو عدد درن هموواک (Hemovac Drain) به صورت کراس در داخل آن جا گذاری شد و جدار ترمیم گردید. در اوایل استفاده از این روش، مشاهده شد که نتایج جراحی بسیار خوب بود. در ابتدا گاهی اوقات در برخی از بیماران سروما در زیر پوست تشکیل می‌گردید که بالا جبار دو

الی سه مرتبه آسپیره می‌شد. البته تعدادی از موارد هم وجود داشت که با استفاده از روش پرایمری جراحی شدند. تکنیک پرایمری به این شرح است که بعد از هدایت احشا به داخل شکم، فاشیا با چند عدد پنس شان نزدیک هم نگه داشته می‌شود و جراح از متخصص بیهوشی درخواست می‌کند که فشار زدن آمبو را چک نماید. وقتی که جراح فاشیا را به هم متصل می‌نماید، مجدداً فشار آمبو زدن را از متخصص بیهوشی می‌پرسد. اگر این فشار بالا رفته باشد به این معنا خواهد بود که احتمال زیاد کمپارتمان ایجاد خواهد شد؛ ولی اگر متخصص بیهوشی نوزادان (که به خوبی با بیهوشی نوزادان آشنا هست) فشار را مناسب ارزیابی نماید، می‌توان از جایگذاری مش استفاده نمود.

آمار بیمارانی که تاکنون برای آنها از جایگذاری مش استفاده شده است، بیش از ۳۰ مورد می‌باشد. خوشبختانه در این ۳۰ مورد، هیچ مورتالیتت ای وجود نداشت. البته در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۸۹ یک مورتالیتت رخ داد که در روز سوم بعد از جراحی، حال عمومی نوزاد بد گزارش شد. اما بعد از ویزیت مشخص گردید که موکوس پلاک عامل مرگ بوده است یعنی لوله‌ی تراشه<sup>۹</sup> که برای نوزاد تعبیه شده بود تا صبح آن روز خوب بوده اما ناگهان یک موکوس پلاک مسیر آن را مسدود نموده بود.

یک مورد دیگر هم مرگ گزارش شد که به دلیل وابستگی نوزاد به دستگاه بود. به علت اینکه نوزاد یک ماه در NICU بستری و به دستگاه وابسته شده بود و همچنین توانایی جدا شدن از دستگاه را نداشت، بنابراین علت

قرار می‌گیرد. در این حالت، دبی قلب شدیداً افت نموده و در نتیجه نوزاد از دست خواهد رفت.

با توجه به مطالب ذکر شده، امروزه حتی در بهترین مراکز علمی دنیا هرنی دیافراگم مورتالیتت‌های زیادی دارد که در برخی منابع حدوداً ۲۰ الی ۴۰ درصد گزارش شده است. در مراکز آموزشی و مراکز تخصصی جراحی کودکان (مانند بیمارستان کودکان مفید، بیمارستان علی‌اصغر، بیمارستان بهرامی و مرکز طبی کودکان)، بیماران با این مشکل بعد از عمل گاهی اوقات به طور طولانی مدت در NICU، تحت داروهای شل‌کننده ی شدید عضلانی (مانند پاولون) قرار می‌گیرند تا به طور مداوم اینتوبه (لوله گذاری داخل نای، Tracheal Intubation) باشند. به این علت که فشار داخل شکم بسیار پایین بماند که از مرگ این بیماران جلوگیری شود.

نویسنده این مقاله گزارش کرد که زمان فارغ‌التحصیلی چون طبیعتاً با مراکز NICU مدرن و پیشرفته‌ای که بتواند مدیریت نوزاد بیمار را با پاولون انجام دهند، وجود نداشت. لذا در ابتدا، برای این بیماران جراحی انجام می‌شد؛ اما متأسفانه بلافاصله بعد از عمل اعلام می‌شد که حال عمومی بیمار بد می‌باشد. به عنوان مثال یک بیمار در یکی از بیمارستان‌های تهران (بیمارستان نفت) به دلیل افزایش فشار خون شریانی از دست رفت. بعد از آن، پژوهش‌هایی مورد انجام و بررسی قرار گرفت که چگونه می‌توان در دیگر بیمارستان‌های کشور مانند بیمارستان فوق تخصصی صارم، بیمارستان میلاد و بیمارستان نجمیه هرنی دیافراگم را عمل کرد؛ زیرا با توجه به شرایط موجود آن زمان یا نباید هرگز به آنها دست زده می‌شد یا باید به این فکر می‌بود که با کنترل فشار داخل شکم یا روش‌های دیگر این بیماران را مدیریت نمود.

از آنجایی که در جراحی‌های هرنی‌های انسوزیونال بالغین می‌توان از مش دوال استفاده نمود (قراردادن مشی در فاشیا که از یک سمت قابل جذب و از طرف دیگر غیرقابل جذب می‌باشد)، این ایده به ذهن رسید که مانند این کار در نوزادان در هرنی دیافراگم انجام شود؛ زیرا کاملاً مشخص بود که زمانی که جدار شکم نوزاد بسته گردد، فشار شکم قابل کنترل نخواهد بود. البته همواره در متون مربوطه از دیدگاه آکادمیک و علمی توصیه می‌شود که حین عمل جراحی، فشار داخل شکم بیمار به طور مرتب به وسیله گذاشتن یک سوند در داخل مثانه و یک سوند در رکتوم اندازه گیری گردد. اگر این فشار در حد بالایی بود، طبیعتاً باید از CILO<sup>۱۶</sup> استفاده نمود یعنی جدار شکم را مستقیماً به هم متصل ننمود. با این روش می‌توان فشار داخل شکم را به تدریج افزایش داد تا امکان هدایت احشا به داخل شکم فراهم شود. در این روش‌ها اعم از بستن پوست یا استفاده از CILO باید هر سه ماه یکبار بیمار را به اتاق عمل جهت بازبینی و بررسی شرایط منتقل کرد، چون ممکن است روده‌ها به زیر پوست یا فاشیا چسبندگی پیدا کنند. لذا در این روش‌ها کار جراح و کادر درمان به شدت دشوار می‌باشد. در گذشته با استفاده از این روش‌ها و باز نمودن پوست،

<sup>۱۶</sup> CILO عبارت است یک وسیله پلاستیکی مانند بگ خون که از بانک خون تهیه شده و به وسیله آن جدار شکم کنار هم قرار می‌گیرد.

<sup>۱۷</sup> نوعی مش که از طرف قابل جذب بوده و از طرف دیگر قابل جذب نیست

<sup>۱۸</sup> نوعی مش که از دو طرف قابل جذب و در قسمت مرکزی غیر قابل جذب است

#### Endotracheal Tube<sup>۱۹</sup>

جراحی کودکان گزارش نشد. البته از مش در ترمیم دیافراگم استفاده شده است، اما در زمانی که ضایعه ی دیافراگم بزرگ باشد، از آن برای ترمیم استفاده شده است. اما استفاده از مش به صورت آنلاین روی فاشیا و بستن پوست به آن برای اولین بار توسط پزشک مورد مطالعه صورت پذیرفت. در بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران، حدود ۸ الی ۱۰ مورد از این جراحی انجام شد که خوشبختانه پس از پیگیری های لازم، حال عمومی آن‌ها خوب گزارش شدند و هیچ مشکلی نداشتند. دو مورد هم با هرنی مورگانی یا آنتریور بود که در سن بالای ۶ الی ۸ ماهگی بیشتر به دلیل مسائل گوارشی مراجعه کرده بودند. هر دو مورد به صورت لاپاراسکوپی تحت عمل جراحی قرار داده شدند و ترمیم هرنی دیافراگم انجام گردید. سپس، با حال عمومی خوب بدون هیچ مشکلی ترخیص شدند.

### بحث

افزایش فشار داخل شکمی در بیماران پس از ترمیم CDH به دلیل کاهش محتویات قفسه سینه در حفره نسبتاً کوچکتر شکم دیده می شود. در نوزادان،  $IAP \geq 11$  میلی‌متر جیوه فشار خون داخل شکمی (IAH) در نظر گرفته می‌شود<sup>[۱۴]</sup>. مطالعه حاضر به بررسی تأثیر یک تکنیک نوآورانه در ترمیم هرنی دیافراگماتیک مادرزادی با استفاده از مش دوال در بازسازی دیواره شکم و کنترل تدریجی فشار داخل شکم پرداخت. نتایج این مطالعه، حاکی از اثربخشی بالای این روش در کاهش عوارض جراحی و بهبود نتایج بالینی در نوزادان مبتلا به CDH، به‌ویژه در مراکز درمانی فاقد امکانات پیشرفته NICU، بود.

مقایسه این روش با تکنیک‌های کلاسیک درمان CDH، از جمله بسته شدن تأخیری دیواره شکم، استفاده از سیلو و تهویه مکانیکی طولانی‌مدت، نشان می‌دهد که رویکرد حاضر توانسته است نیاز به مراقبت‌های پیچیده و استفاده از داروهای شل‌کننده عضلانی را کاهش دهد. این در حالی است که در روش‌های سنتی، عوارضی نظیر عفونت، نکروز پوست و سندرم کمپارتمان شکمی شیوع بالایی دارند و معمولاً بستری طولانی‌مدت در NICU اجتناب‌ناپذیر است<sup>[۱۵، ۱۶]</sup>.

یکی از نوآوری‌های مهم این تکنیک، به‌کارگیری مش دوال به‌صورت آنلاین بر روی فاشیا و آزادسازی پوست با تکنیک آندرمین می‌باشد. این رویکرد نه تنها موجب توزیع بهتر فشار داخلی و جلوگیری از افزایش فشار داخل شکم شده است، بلکه استفاده از درن‌های هموواک، به میزان قابل توجهی از تشکیل سروما و عفونت جلوگیری کرده است<sup>[۱۷]</sup>. همچنین، کاهش نیاز به جراحی‌های مکرر جهت تنظیم فشار داخل شکم، بهبود کیفیت مراقبت و کاهش میزان موربیدیتی و مورتالیتته بیماران را به همراه داشته است.

در این مطالعه، میزان مورتالیتته مستقیم صفر گزارش شد و فقط سه مورد عارضه خفیف موضعی بدون نیاز به مداخلات تهاجمی جدی ثبت گردید. این نتایج در مقایسه با آمارهای جهانی که میزان مرگ‌ومیر بیماران CDH را بین ۲۰ تا ۴۰ درصد گزارش کرده‌اند، قابل توجه می‌باشد<sup>[۱۸]</sup>. علاوه بر

فوت ارتباطی به نوع عمل جراحی گزارش نشد. از این ۳۰ مورد فقط ۳ مورد در ۸ الی ۹ ماهگی مجدداً مراجعه نمودند. چون یک مقداری از سمت راست یا چپ دچار فرسودگی<sup>۱</sup> شده بود و ترشحاتی را مدام ایجاد می‌نمود. دو عدد از این کیس‌ها به اتاق عمل منتقل شده و مشاهده شدند که این خطای روش<sup>۱</sup> بوده و ناشی از مش مشاهده نشد. به خاطر اینکه مش کاملاً آزاد یا آندرمین نشده و وقتی یک گوشه‌ای از آن کینگ شد، این امر سبب ارود شدن پوست گردید. لذا، در این ۲ مورد مش را در ۸ ماهگی برداشته و فاشیا بدون مش ترمیم شد (یک مورد هم توسط یکی از پزشکان جراحی کودکان در بیمارستان مفید مجدداً جراحی نموده و مش را برداشتند و ترمیم فاشیا نمودند).

یک مورد در سن ۹ سالگی توسط پدر بیمار گزارش شد و اظهار داشت که هنگام مراجعه به استخر، چون که شکم پسر مقدار زیادی جلو آمده، او خجالت می کشید. برای همین تصمیم گرفته شد در حالی که در نوزادی عمل شده بود؛ این مش بعد از بازه زمانی ۹ سال به جهت کارمیتیک و نه وجود مشکلی برای بیمار برداشته و بعد ترمیم گردد که در نهایت بیمار با حال عمومی کاملاً خوب ترخیص شد.

مورد جالب دیگری که می‌توان ذکر کرد، نوزاد پره ماچوری بود که در سن ۲۶ هفتگی با وزن ۱۴۰۰ گرم به دنیا آمد که الان حدود سه ساله است. این نوزاد هرنی، دیافراگم بسیار حجیم در سمت راست داشت؛ به طوری که کبد و روده‌ها به داخل توراکس رفته بودند. این نمونه کیس‌های هرنی دیافراگم راست معمولاً به روش تراکتومی جراحی می‌شوند؛ اما با توجه به حجم دیافراگمی که به داخل توراکس رفته بود و با توجه به روده‌هایی که به داخل توراکس هدایت شده بود بعد از مشورت با همکاران جراحی کودکان، تصمیم بر آن شد که این مورد نیز با روش لاپاراتومی جراحی گردد. در طی این جراحی، لیگامان‌های کبد آزاد شده و دیافراگم ترمیم شد و بعد روی آن مش تعبیه گردید. در انتها، جدار شکم ترمیم شد. اما از روز ۵ یا ۷ام که پوست از روی فاشیا آندرلین می‌گردد (حدود ۴ سانتی متر آندرمین می‌شود)، مقداری از این پوست ایسکمیک شده بود. در روز ۵ الی ۶ام، مشاهده شد که پوست ارود کرده و خورده شده و مش اکسپوز گردید. نویسنده مقاله اذعان داشت که این مورد به‌عنوان یک تجربه‌ی بزرگی همواره برای او بود. چالش مهم این بود که چون این نوزاد پره ماچور و کم وزن بود، توان جراحی مجدد و برداشتن مش برای او وجود نداشت. این مورد واقعاً یک پازل جراحی بود، زیرا هم امکان جراحی مجدد نبود و هم اینکه ترمیم پوست در این موارد انجام نشده بود. در مجموع تصمیم بر آن شد که برای مورد با بتادین و موپیروسین موضعی مدیریت گردد. خوشبختانه حال عمومی این کودک خوب و از NICU مرخص گردید. پس از آن مرتباً ویزیت می‌شد، اما این ضایعه (Defect) تا نزدیک سه سالگی (دو سال و هشت ماه) وجود داشت. در این سن، کودک را مجدداً تحت جراحی قرار داده و بعد از برداشتن مش، پوست به طور کامل ترمیم شد. در بررسی‌های انجام شده در منابع کلاسیک، تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر استفاده از مش به صورت آنلاین روی فاشیا در

4. Van Calster, B., et al., *The randomized Tracheal Occlusion To Accelerate Lung growth (TOTAL)-trials on fetal surgery for congenital diaphragmatic hernia: reanalysis using pooled data*. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2022. **226**(4): p. 560. e1-560. e2. †
5. Logan, J., et al., *Congenital diaphragmatic hernia: a systematic review and summary of best-evidence practice strategies*. Journal of Perinatology, 2007. **27**(9): p. 535-549.
6. Snoek, K.G., et al., *Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO consortium consensus-2015 update*. Neonatology, 2016. **110**(1): p. 66-74.
7. Baird, R., et al., *Institutional practice and outcome variation in the management of congenital diaphragmatic hernia and gastroschisis in Canada: a report from the Canadian Pediatric Surgery Network*. Journal of pediatric surgery, 2011. **46**(5): p. 801-807.
8. Neshat, H., et al., *Organisational challenges of pain management in neonatal intensive care unit: a qualitative study*. BMJ open, 2023. **13**(9): p. e072695.
9. Habibelahi, A., et al., *Clinical cause of neonatal mortality in Iran: analysis of the national Iranian Maternal And Neonatal network*. BMJ Paediatr Open, 2024. **8**(1).
10. Thabet, F.C. and J.C. Ejike, *Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in pediatrics. A review*. Journal of Critical Care, 2017. **41**: p. 275-282.
11. Kirby, E. and R. Keijzer, *Congenital diaphragmatic hernia: current management strategies from antenatal diagnosis to long-term follow-up*. Pediatric Surgery International, 2020. **36**: p. 415-429.
12. Gonzalez, R., et al., *Absorbable Versus Nonabsorbable Mesh Repair of Congenital Diaphragmatic Hernias in a Growing Animal Model*. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques, 2011. **21** : (°)p. 449-454.
13. Saad, A.R. and B.L. Corey, *Classification and evaluation of diaphragmatic hernias*. The SAGES Manual of Foregut Surgery, 2019: p. 225-239.
14. Thambusamy, E., et al., *Intra-abdominal hypertension in neonates following congenital diaphragmatic hernia repair: Correlation with early postoperative respiratory and*

این، پیگیری طولانی مدت بیماران نشان داد که رشد فیزیکی و کیفیت زندگی در سطح مطلوبی قرار دارد، که این موضوع اهمیت تکنیک مش دوآل را در ارتقای نتایج درمانی برجسته می کند<sup>[۱۹]</sup>. از دیگر نکات برجسته این روش، امکان اجرای آن در مراکز فاقد امکانات پیشرفته و کاهش نیاز به فناوری های پرهزینه و نیروی انسانی متخصص در مراقبت های ویژه است. این موضوع به ویژه در کشورهای در حال توسعه که محدودیت منابع درمانی وجود دارد، می تواند یک گزینه عملی و مؤثر باشد<sup>[۲۰]</sup>. با این حال، باید به محدودیت های مطالعه حاضر نیز توجه داشت؛ از جمله اندازه نمونه محدود و طراحی مطالعه به صورت گزارش مواردی که میزان تعمیم پذیری یافته ها را محدود می سازد. همچنین، پیامدهای بلندمدت استفاده از مش دوآل، به ویژه در رشد عضلات و عملکرد دیواره شکم در دوران کودکی و نوجوانی، نیاز به ارزیابی بیشتر دارد. بنابراین، پیشنهاد می شود در آینده مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی با حجم نمونه بالاتر و پیگیری طولانی مدت جهت تأیید اثربخشی و ایمنی این روش انجام پذیرد.

#### نتیجه گیری

تکنیک نوین استفاده از مش دوآل در بازسازی دیافراگم و دیواره شکم نوزادان مبتلا به هرنی دیافراگماتیک مادرزادی، روشی ایمن، قابل اعتماد و مؤثر است که می تواند موجب کاهش معنادار مورتالیتته و موربیدیتی شود. با توجه به سهولت اجرا و کاهش نیاز به مراقبت های پیشرفته، این روش به عنوان یک گزینه مناسب در مراکز فاقد امکانات NICU پیشرفته توصیه می شود. با این حال، انجام مطالعات بیشتر جهت ارزیابی پیامدهای طولانی مدت این روش ضروری است.

#### تعارض منافع

در این مطالعه هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

#### منابع تامین مالی

این طرح هزینه ای نداشته است.

#### منابع

1. Zani, A., et al., *Congenital diaphragmatic hernia*. Nature Reviews Disease Primers, 2022. **8**(1): p. 37.
2. Poerwosusanta, H., G. MD, and M.J. MD, *Optimal early surgery timing for congenital diaphragmatic hernia: A systematic review*. Med J Malaysia, 2024 :<sup>۷۹</sup>. p. 77.
3. Perrone, E.E. and J.A. Deprest, *Fetal endoscopic tracheal occlusion for congenital diaphragmatic hernia: a narrative review of the history, current practice, and future directions*. Translational pediatrics, 2021. **10**(5): p. 1448.

- gastrointestinal outcomes*. J Pediatr Surg, 2022. **57**(2): p. 199-202.
15. Orenstein, M., et al., *Patients with type 1 Gaucher disease in South Florida, USA: demographics, genotypes, disease severity and treatment outcomes*. Orphanet journal of rare diseases, 2014. **9**: p. 1-10.
  16. Smith, M.W., et al., *Incorporating guideline adherence and practice implementation issues into the design of decision support for beta-blocker titration for heart failure*. Applied clinical informatics, 2018. **9**(02): p. 478-489.
  17. Newcombe, J., M. Mathur, and J.C. Ejike, *Abdominal compartment syndrome in children*. Critical care nurse, 2012. **32**(6): p. 51-61.
  18. Coughlin, M.A., et al., *Prenatally diagnosed severe CDH: mortality and morbidity remain high*. Journal of pediatric surgery, 2016. **51**(7): p. 1091-1095.
  19. Middleton, P.G., et al., *Cystic Fibrosis Related Diabetes: Potential pitfalls in the transition from paediatric to adult care*. Paediatric Respiratory Reviews, 2014. **15**(3): p. 281-284.
  20. Walani, S.R., N. Penny, and D. Nakku. *The global challenges of surgical congenital anomalies: evidence, models, and lessons*. in *Seminars in Pediatric Surgery*. 2023. Elsevier.





