

## ارتباط بین فشار داخل شکمی و عوارض حول و حوش جراحی

دکتر محمود سقائی<sup>۱\*</sup>، دکتر علیرضا حسین پناه<sup>۱</sup>، دکتر احمد یراقی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

### چکیده

**سابقه و هدف:** فشار داخل شکمی (IAP)، فشاری است که در داخل حفره شکمی وجود دارد. مقدار طبیعی آن، به وضوح تعریف نشده است؛ اما می‌تواند در محدوده زیر فشار جو تا ۷ میلی‌متر جیوه باشد. افزایش فشار داخل شکمی، که به صورت IAP بیشتر از ۱۲ میلی‌متر جیوه تعریف می‌شود، در بیماران شدیداً بدحال گزارش شده است، و با اختلالات قلبی- ریوی و کلیوی همراه است. اثر مقادیر مرزی یک فشار داخل شکمی بر مشکلات حول جراحی در مطالعه‌های پیشین گزارش نشده است. مطالعه حاضر، به منظور بررسی اثر مقادیر بالا ولی در محدوده طبیعی IAP بر عوارض حول جراحی مرتبط با بیهوشی طراحی شد.

**روش بررسی:** فشار داخل شکمی قبل از شروع بیهوشی عمومی در ۶۰ بیمار بزرگسال غیر چاق که تحت جراحی الکتیو تعویض کامل مفصل هیپ قرار گرفتند، اندازه‌گیری شد. بیماران در طول مدت جراحی و ریکاوری، از نظر هرگونه شواهدی از عوارض مرتبط با بیهوشی، نظیر کاهش اشباع اکسیژن، افزایش فشارخون، و نامنظمی ضربان قلب، تحت نظر قرار گرفتند. بیماران به دو گروه تقسیم شدند: گروه الف) آنها که بیش از دو مورد عارضه داشتند (۳۳ بیمار) و گروه ب) آنها که موارد کمتری از عوارض را تجربه کردند (۲۷ بیمار).

**یافته‌ها:** فشار داخل شکمی، به طور معنی‌داری بین دو گروه متفاوت بود ( $8/21 \pm 2/1$  میلی‌متر جیوه در گروه الف، در برابر  $4/2 \pm 1/51$  میلی‌متر جیوه در گروه ب؛  $p < 0/05$ ). تحلیل رگرسیون لجستیک دودویی نشان داد که فشار داخل شکمی، یک پیش‌بینی‌کننده مستقل بروز عوارض بیهوشی با  $p = 0/015$ ، Odds Ratio =  $1/4(1/17-1/81)$  بوده است.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که مقادیر بالا ولی در محدوده طبیعی IAP، می‌تواند یک پیش‌بینی‌کننده مستقل برای بروز عوارض مرتبط با بیهوشی باشد.

**واژگان کلیدی:** فشار داخل شکمی؛ عارضه بیهوشی؛ قطر ساجیتال شکمی.

### مقدمه

افراد سالم، از کمتر از فشار جو تا صفر میلی‌متر جیوه است (۹)؛ اما در بیماران بزرگسال شدیداً بدحال، تقریباً ۷-۵ میلی‌متر جیوه است (۱۰). در افراد چاق و در طی بارداری، این فشار ممکن است به ۱۵-۱۰ میلی‌متر جیوه برسد؛ اما سازگاری‌هایی رخ می‌دهند که از بروز اختلال جدی پیشگیری می‌کنند (۱۱ و ۱۲). هرچند ممکن است فشار داخل شکمی در افراد چاق، بالا باشد، ولی مقادیر طبیعی، ندرتاً به بیش از ۱۲ میلی‌متر جیوه می‌رسند (۱۰). تعیین‌کننده‌های عمده فشار داخل شکمی عبارتند از حجم احشا و مایعات موجود در حفره شکم (۱۳). مطالعات انجام‌شده روی منحنی حجم- فشار حفره شکم نشان داده‌اند که در این منطقه، کمپلینانس نسبتاً زیادی

اندازه‌گیری فشار داخل شکمی (IAP) در اوایل سال‌های ۱۹۸۰ میلادی آغاز شد و از آن زمان، به عنوان یک روش برای تشخیص و پیش‌بینی پیامدهای مختلف در بخش مراقبت‌های ویژه نظیر پاسخ به تغذیه آنترال (۲ و ۱)، درمان وازواکتیو (۳)، خطر بروز سپسیس (۵ و ۴)، میزان عدم پاسخ بیمار به جداسازی از دستگاه تهویه مکانیکی (۳) و اختلال کارکرد کلیه (۸-۶) استفاده شده است. مقدار طبیعی فشار داخل شکمی در

\*نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر محمود سقائی، اصفهان، مرکز پزشکی الزهراء، صندوق پستی ۹۳۱؛  
پست الکترونیک: saghaei@med.mui.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۴/۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۵/۱۹

وجود دارد؛ به طوری که برای یک واحد افزایش فشار در حفره شکم، افزایش حجم زیادی نیاز است؛ به ویژه اگر این افزایش به صورت مزمن رخ دهد (۱۴). افزایش فشار داخل شکمی (IAH)، که به صورت "فشار داخل شکمی بیشتر از ۱۲ میلی متر جیوه" تعریف می‌شود (۱۰)، می‌تواند کارکرد اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون درون و بیرون شکم را مختل کند. هرچند افزایش خفیف مزمن در مقدار فشار داخل شکمی با پاتوفیزیولوژی قابل توجهی همراه نیست (۱۱ و ۱۲)، لیکن می‌تواند در حالات فیزیولوژیک متفاوت، مانند ارتفاعات یا تحت بیهوشی عمومی، تهویه مکانیکی و جراحی، مشکلات قابل توجهی ایجاد کند.

از آنجا که فیزیولوژی طبیعی دستگاه‌های گوناگون، به ویژه کارکردهای قلبی-تنفسی و کلیوی، در بیهوشی عمومی و جراحی، تغییر قابل توجهی می‌کند، ممکن است افزایش مزمن در فشار داخل شکمی که در شرایط معمول اهمیتی ندارد (۱۲-۷ میلی متر جیوه)، در شرایط بیهوشی و جراحی، به افزایش بروز مشکلات حول و حوش جراحی کمک کند. تحت این شرایط، آستانه مورد اجماع برای تعریف IAH ممکن است برای پیش‌بینی پیامدهای ناخواسته کافی نباشد. از سوی دیگر، متغیرهای پاتوفیزیولوژیک گوناگونی ممکن است پیش از جراحی در افزایش فشار داخل شکمی و تأثیرات زیانبار آن بر دستگاه‌های گوناگون، سهم داشته باشند. دانستن اهمیت مقدارهای گوناگون IAH در شرایط حول و حوش جراحی می‌تواند به بهبود مراقبت‌ها برای بیماران در خطر کمک کند. این مطالعه، برای ارزیابی رابطه بین فشار داخل شکمی پیش از جراحی و میزان بروز عوارض حول و حوش جراحی در یک نمونه از بیماران که تحت بیهوشی و جراحی بزرگ ارتوپدیک قرار گرفتند، طراحی شد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه، به روش کوهورت انجام شد. پس از تصویب طرح در مؤسسه و گرفتن رضایت کتبی از بیماران، ۶۰ بیمار ترومایی با معیارهای یک و دو (American Society of Anesthesiologists (ASA) که تحت جراحی الکتیو تعویض کامل مفصل هیپ قرار می‌گرفتند، به مطالعه وارد شدند. بیمارانی که شرایط فیزیولوژیک تغییر یافته پیش از عمل داشتند، آنهایی که متحمل ترومای سینه‌ای-شکمی یا تروما به سر شده بودند یا در این نواحی دچار پاتولوژی بودند، بیمارانی که قبل از جراحی، خون زیادی دریافت کرده بودند

تهویه مکانیکی قرار گرفتند.

بیهوشی با استفاده از ایزوفلوران ۲/۵-۱/۵ درصد در مخلوطی از N<sub>2</sub>O و O<sub>2</sub> هر کدام به نسبت ۵۰٪، و آتراکوریوم به میزان ۰/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم هر ۲۰ دقیقه حفظ شد. مقادیر SBP، MAP، DAP، HR، PSO<sub>2</sub>، CO<sub>2</sub> انتهایی بازدمی (ETCO<sub>2</sub>) در طول بیهوشی، پایش شده و هر ۵ دقیقه ثبت می‌گردیدند. افزایش یا کاهش زیاد (بیش از ۲۵٪ نسبت به مقدار پایه) در هر یک از این متغیرها بجز PSO<sub>2</sub>، وقتی طی بخش حالت ثابت بیهوشی (۱۵ دقیقه بعد از لوله‌گذاری و قبل از ریورس شدن بلوک عصبی-عضلانی) رخ می‌داد، به عنوان یک

آزمون مان‌ویتنی (Mann-Whitney) برای متغیرهای کمی و آزمون دقیق فیشر برای داده‌های فراوانی با هم مقایسه شدند. داده‌های مکرراً اندازه‌گیری شده (مثل فشارخون و ضربان قلب)، بین دو گروه با استفاده از تحلیل واریانس Repeated measure مقایسه شدند. تحلیل رگرسیون لجستیک با استفاده از روش Backward Stepwise Conditional، که در آن، گروه‌بندی بیماران (گروه بدون عارضه = 0، گروه عارضه‌دار = 1) به عنوان متغیر مستقل و IAP، SAD، سن، جنس، وزن، قد، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن، و نمایه توده بدنی (BMI)، به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شدند، انجام گرفت. مقدارهای P کمتر از 0.05، از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شدند. تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 10.0 انجام شد. داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار، نمایش داده شدند. داده‌های مربوط به فراوانی، به صورت تعداد (%) همراه با حدود اطمینان ۹۵٪ گزارش شدند.

### یافته‌ها

جمعاً ۶۰ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، با استفاده از سطح زیر منحنی ROC، نسبت شانس‌های معنی‌دار عوامل مستقل، و درصد بیماری‌رانی که به درستی پیش‌بینی می‌شدند، تعداد آستانه اپیزودهای عارضه، عدد ۲ انتخاب شد (ردیف سوم در جدول ۱). بنابراین بیماران به دو گروه تقسیم شدند: آنها که مجموع اپیزودهای عارضه بیش از ۲ داشتند (گروه عارضه، تعداد=۳۳)، و آنها که دو اپیزود عارضه یا کمتر داشتند (گروه بدون عارضه، تعداد=۲۷). ویژگی‌های دو گروه، در جدول ۲ نشان داده شده است. هرچند دو گروه از نظر بیشتر متغیرهای حین و بعد از عمل مشابه بودند، نسبت بیماران دارای برادیکاردی، پرفشاری خون، کم‌فشاری خون، و کاهش اشباع اکسیژن، به طور معنی‌داری در گروه عارضه بیشتر بود (جدول ۳). توزیع فراوانی سطوح مختلف IAP، در نمودار ۱ نشان داده شده است. ارتباطی قوی بین فراوانی عوارض و فشار داخل شکمی وجود داشت (r=0.67، p=0.000، نمودار ۲)؛ هرچند در داخل محدوده طبیعی IAP، به طور معنی‌داری بین گروه‌های عارضه و بدون عارضه متفاوت بود (mmHg)  $8/21 \pm 2/1$  در گروه دارای عارضه در مقابل mmHg)  $4/2 \pm 1/5$  در گروه بدون عارضه؛ (p<0.05). با آنالیز رگرسیون لجستیکی معلوم شد که فشار داخل شکمی، یک متغیر پیش‌بینی‌کننده مستقل برای افتراق دو گروه می‌باشد:

$$OR=1.4 (1.17-1.81), p=0.015$$

اپیزود عارضه در نظر گرفته می‌شد. کاهش PSO2 بیشتر از ۵٪ در حضور  $FiO_2=1$  (Fraction Inspiration O2) به عنوان یک عارضه ثبت می‌شد. بروز دیگر عوارض حین عمل مانند نامنظمی ضربان قلب، نیاز به انتقال خون، یا انفوزیون زیاد مایعات و الیگوری نیز ثبت می‌شد. بعد از اتمام جراحی، بلوک عصبی - عضلانی با استفاده از ۰/۰۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم نفوستیگمین به اضافه ۰/۰۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم آتروپین ریورس می‌شد. بعد از بازگشت رفلکس‌های تنفسی، لوله نای خارج می‌شد و بیمار به اتاق ریکاوری انتقال می‌یافت. تأخیر در خروج لوله نای (بیش از ۲۰ دقیقه از زمان قطع ماده بیهوشی)، و مدت طولانی ریکاوری (بیش از ۳۰ دقیقه از زمان خروج لوله نای تا هوشیاری) ثبت می‌شد. ضربان قلب، فشارخون سیستولیک، فشارخون متوسط، فشارخون دیاستولیک، تعداد تنفس و PSO2 در اتاق ریکاوری پایش می‌شدند و اپیزودهای افزایش یا کاهش زیاد این متغیرها، همچنان ثبت می‌گشتند. همه این موارد، تنها زمانی عارضه تلقی می‌شدند که بر اساس قضاوت متخصص بیهوشی مسئول بیمار، نیاز به نوعی مداخله (مثلاً افزایش  $FiO_2$  برای مقابله با کاهش PSO2، داروی ضد آریتمی برای درمان اختلال ضربان قلب، افزایش میزان آنستتیک استنشاقی برای پایین آوردن فشارخون افزایش یافته و ...) وجود داشت. مجموع اپیزودهای بروز عارضه نیز ثبت می‌شد.

**تحلیل آماری:** بیماری‌رانی که مجموع اپیزودهای بروز عارضه بیش از یک مقدار آستانه را داشتند، در گروه الف تقسیم‌بندی می‌شدند. برای محاسبه این آستانه، زیاد شدن فزاینده تعداد اپیزودهای عارضه برای تقسیم بیماران به دو گروه، مورد استفاده قرار گرفت: آنها که تعداد موارد بیشتر از آن آستانه را داشتند (گروه عارضه یا گروه الف) و آنهایی که تعداد اپیزودهای عارضه مساوی یا کمتر از آن آستانه را داشتند (گروه بدون عارضه یا گروه ب). بعد از تقسیم‌بندی بیماران به دو گروه، در هر قدم، متغیرهای مستقل گوناگون (مثلاً IAP، SAD و Hip) بین دو گروه مقایسه شدند. متغیرهایی که بطور معنی‌داری بین دو گروه تفاوت داشتند، وارد یک مدل رگرسیون لجستیک دودویی شدند تا شانس بروز عوارض، محاسبه شود. برای هر تحلیل رگرسیون لجستیک، سطح زیر منحنی ROC حاصله، نسبت بیماران به درستی پیش‌بینی شده، و نسبت شانس‌های (OR) فاکتورهای مستقل، محاسبه شد. این داده‌ها، برای مشخص کردن بهترین تعداد اپیزودهای عارضه برای گروه‌بندی بیماران مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر پایه متفاوت، داده‌های حین و بعد از عمل، با استفاده از

باشد (P<sub>comp</sub>) را می‌توان با استفاده از این معادله‌ها محاسبه کرد:

$$Z=0.34 \times IAP - 2.87$$

$$P_{comp} = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

تحلیل منحنی ROC نشان داد که نقطه برش برای IAP، معادل ۸/۴۳ mmHg بود. فشار داخل شکمی دارای همبستگی‌هایی با فاکتورهای دیگر بود و میزان این همبستگی از r=۰/۳۵۱ تا r=۰/۴۹۴ متغیر بود (جدول ۴). تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که BMI، دور کمر، دور باسن، سن و وزن، پیش‌بینی‌کننده‌های مستقل برای فشار داخل شکم می‌باشند (R=۰/۶۳، p=۰/۰۰۱).

سن، وزن، دور کمر، دور باسن، SAD، PSO2، و ایندکس توده بدن (BMI)، اگر چه دارای تفاوت معنی دار بین دو گروه بودند، ولی با انجام آنالیز رگرسیون لوجستیک از مدل حذف شدند. مدل به دست آمده، به خوبی منطبق بر داده‌ها شد و نتایج تطبیق مدل با داده‌ها به قرار زیر بود:

$$-2 \text{ Log likelihood} = 38.1 \quad (P = 0.57)$$

$$\text{Cox \& Snell R Square} = 0.49$$

$$\text{Nagelkerke R Square value} = 0.58$$

آزمون برای باقیمانده‌های بهنجار شده (Normalized Residuals)، جور بودن (Fitness) خوب مدل را با داده‌ها، نشان داد (p=۰/۴۴). به علاوه، آزمون Omnibus برای ضریب‌های مدل نشان داد که این ضریب‌ها به طور معنی‌داری با صفر متفاوتند (p=۰/۰۰۰). با استفاده از ضریب‌های مدل، احتمال اینکه یک بیمار جزو گروه عارضه

جدول ۱) متغیرهای به طور معنی‌دار متفاوت، سطح زیر منحنی ROC، متغیرهای انتخاب شده توسط مدل رگرسیون لوجستیک و جدول گروه‌بندی در هر مقدار برای تعداد کل اپیزودهای عارضه

تعداد اپیزود	متغیرهای متفاوت بین دو گروه	سطح زیر منحنی ROC	انتخاب با (OR, P) LR	جدول طبقه بندی
(n=۵۹) >0	--	--	--	--
(n=۴۸) >۱	سن، دور کمر، دور باسن	--	--	--
>۲ (n=۳۳)	سن، دور کمر، دور باسن، وزن، قطر ساجیتال شکمی، ساجوریشن، نمایه توده بدنی، فشار داخل شکمی	۰/۸۸	فشار داخل شکمی (۱/۴۱، ۰/۰۱۵)	پیش‌بینی مشاهده + - ۸۱ ۵ ۲۲ - ۸۸ ۲۹ ۴ + جمع ۸۵ ۳۴ ۲۶
>۳ (n=۲۲)	سن، دور کمر، دور باسن، نمایه توده بدنی، فشار داخل شکمی	۰/۷۱	فشار داخل شکمی (۱/۳۱، ۰/۰۰۱)	پیش‌بینی مشاهده + - ۸۴ ۶ ۳۲ - ۵۹ ۹ ۱۳ + جمع ۶۸ ۱۵ ۴۵
>۴ (n=۸)	فشار داخل شکمی	۰/۸۱	فشار داخل شکمی (۱/۳۴، ۰/۰۰۳)	پیش‌بینی مشاهده + - ۹۲ ۴ ۴۸ - ۱۴ ۱ ۷ + جمع ۸۲ ۵ ۵۵
>۵ (n=۲)	نسبت دور کمر به دور باسن، فشار داخل شکمی	۰/۸۱	فشار داخل شکمی (۱/۶۳، ۰/۰۲۲)	پیش‌بینی مشاهده + - ۱۰۰ 0 ۸۵ - 0 0 ۲ + جمع ۹۷ 0 ۶۰

LR = رگرسیون لوجستیک؛ OR = نسبت شانس؛ P = مقدار P؛ ROC = Receiver Operator Characteristic

جدول ۲) ویژگی‌های دو گروه عارضه‌دار (دارای بیش از دو اپیزود عارضه) و بدون عارضه (کمتر از سه اپیزود عارضه): داده‌ها میانگین  $\pm$  انحراف از معیار هستند.

متغیرها	بدون عارضه (n=۲۷)	عارضه‌دار (n=۳۳)
سن (سال)*	26.1 $\pm$ 6.4	30.1 $\pm$ 11.6
وزن (کیلوگرم)*	61.2 $\pm$ 8.6	71.7 $\pm$ 7.3
قد (سانتیمتر)	170 $\pm$ 7	171 $\pm$ 8
دور کمر (سانتیمتر)*	73.5 $\pm$ 4.59	83.2 $\pm$ 6.88
دور باسن (سانتیمتر)*	80.5 $\pm$ 4.3	92.1 $\pm$ 8.23
قطر ساجیتال شکمی (سانتیمتر)*	14.2 $\pm$ 2.6	17 $\pm$ 3.4
تعداد ضربان قلب پایه (بر دقیقه)	89 $\pm$ 16.1	94 $\pm$ 16.8
فشارخون سیستولیک پایه (میلی‌متر جیوه)	117 $\pm$ 12.3	114 $\pm$ 17.1
فشارخون دیاستولیک پایه (میلی‌متر جیوه)	72 $\pm$ 8.8	71 $\pm$ 11.6
فشار متوسط شریانی پایه (MAP) (میلی‌متر جیوه)	85.5 $\pm$ 8.8	85.4 $\pm$ 10.3
ساجوریشن پایه (درصد)*	97.1 $\pm$ 1.03	96.1 $\pm$ 1.1
خونریزی حین عمل (میلیلیتر)*	627 $\pm$ 264	886 $\pm$ 371
زمان از توقف بیهوشی تا خارج کردن لوله تراشه (دقیقه)*	14 $\pm$ 8.4	21 $\pm$ 9.2
زمان از خارج کردن لوله تراشه تا دیسشارژ (دقیقه)	60 $\pm$ 11.2	61 $\pm$ 8.8
طول مدت بیهوشی (دقیقه)	158 $\pm$ 41	162 $\pm$ 32
حجم مایع دریافتی (میلی‌لیتر)	3388 $\pm$ 1059	3640 $\pm$ 972
حجم ادرار (میلی‌لیتر)	533 $\pm$ 170	597 $\pm$ 289
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)*	21.93 $\pm$ 2.3	23.94 $\pm$ 3
نسبت دور کمر به دور باسن	0.91 $\pm$ 0.022	0.9 $\pm$ 0.020
فشار داخل شکمی (IAP) (میلی‌متر جیوه)*	4.2 $\pm$ 1.51	8.21 $\pm$ 2.1

\*p &lt; 0.05

جدول ۳) مقایسه فراوانی عوارض بین دو گروه عارضه‌دار (دارای بیش از دو اپیزود عارضه) و بدون عارضه (کمتر از سه اپیزود عارضه): داده‌ها، تعداد (درصد) هستند.

نوع ابنورمالیته	زمان	گروه‌ها	
		بدون عارضه	عارضه‌دار
فشار راه هوایی بالا	A	0 (0)	5 (15)
ETCO بالا	A	0 (0)	2 (6)
دساجوریشن*	B	0 (0)	8 (24)
هیپوونتیلیشن	B	6 (22)	13 (39)
تاکپنه	B	0 (0)	4 (12)
تاکیکاردی	C	4 (15)	8 (24)
برادیکاردی*	C	0 (0)	12 (36)
تزریق خون بیش از یک واحد	C	6 (22)	16 (48)
الیگوری	C	0 (0)	2 (6)
افت فشارخون*	C	1 (4)	11 (33)
افزایش فشارخون*	C	0 (0)	8 (24)
دیسریتمی	C	0 (0)	3 (9)

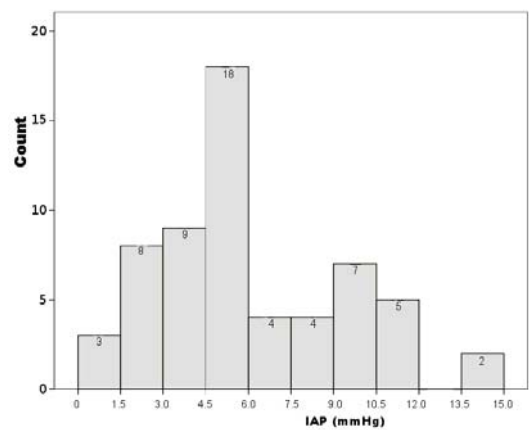
A= هنگام عمل؛ B= بعد از عمل؛ C= هر دو؛ \*p &lt; 0.05

جدول ۴) نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای مستقل

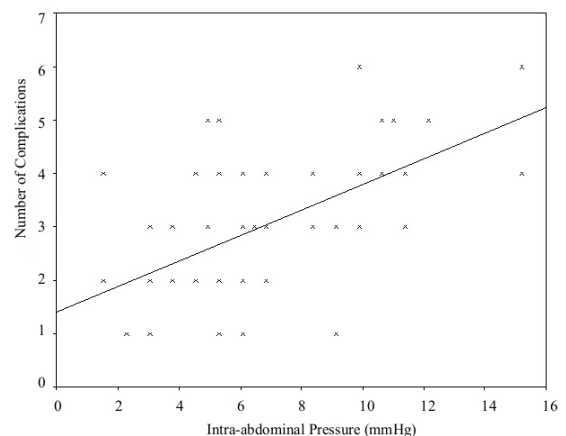
P-Value	r	متغیرهای جفت
0.001	0.494	نمایه توده بدنی - فشار داخل شکمی
0.001	0.478	قطر ساجیتال شکمی - فشار داخل شکمی
0.002	-0.445	دور کمر - ساچوریشن
0.002	-0.441	قطر ساجیتال شکمی - ساچوریشن
0.003	0.438	دور باسن - فشار داخل شکمی
0.003	-0.436	دور باسن - ساچوریشن
0.005	0.411	وزن - فشار داخل شکم
0.008	0.392	سن - قطر ساجیتال شکمی
0.008	0.389	دور کمر - فشار داخل شکمی
0.012	-0.372	وزن - ساچوریشن
0.018	0.351	سن - فشار داخل شکمی
0.037	-0.312	ساچوریشن - نمایه توده بدنی

بروز عوارض حول و حوش جراحی باشد. این موضوع با توجه به نسبت شانس IAP به عنوان یک فاکتور مستقل مشخص است، به طوری که برای هر میلی متر جیوه افزایش در فشار داخل شکمی، شانس بروز بیش از دو اپیزود عارضه، ۱/۴ برابر افزایش می یابد. مکانیزم های پاتوفیزیولوژیک گوناگون ممکن است در بروز عوارض حول و حوش جراحی در حضور یک فشار داخل شکمی غیر طبیعی یا بالا نقش داشته باشند. فشار شکمی ممکن است از راه دیافراگم به حفره قفسه سینه منتقل گردد که به نوبه خود ممکن است منجر به کاهش کمپلیانس شش ها و ظرفیت باقیمانده کارکردی (FVC) شود (۳ و ۱۵ و ۱۶). این فاکتورها ممکن است بیمار را مستعد اپیزودهای کم اکسیژنی (هایپوکسی) در طی دوره حول جراحی کنند. از سوی دیگر، فشار داخل شکمی افزایش یافته ممکن است پیش بار دهلیز راست و پس بار قلبی را کاهش دهد که به نوبه خود، برونده قلبی و اکسیژن رسانی به اندامها را کم می کند (۱۷ و ۱۸). این فاکتورها، ممکن است بیمار را به عوارض همودینامیک حول جراحی مستعد کنند. به علاوه، IAP افزایش یافته، با وارد آوردن فشار بر پارانشیم کلیه ممکن است خونرسانی کلیه را کاهش دهد؛ که این امر به تنهایی یا در ترکیب با دیگر فاکتورهای حول و حوش عمل نظیر برونده قلبی پایین ممکن است به اولیگوری منجر شود (۱۹ و ۷).

یافته های این مطالعه نشان می دهند که سطوح IAP بیشتر از ۸/۴ میلی متر جیوه ممکن است با افزایش میزان عوارض حول جراحی همراه باشند. مطالعات گذشته در افراد چاق، رابطه دو سویه ای بین فشار داخل شکمی از یک سو و میزان عوارض از سوی دیگر به دست داده اند. چاقی باعث افزایش فشار داخل شکمی می شود و افزایش فشار داخل شکمی، میزان بروز عوارض



نمودار ۱) توزیع فراوانی سطوح مختلف IAP (فشار داخل شکم)



نمودار ۲) نمودار همبستگی بین فشار داخل شکم (محور افقی) و فراوانی عوارض (محور عمودی)

### بحث

نتایج این مطالعه نشان داد فشار داخل شکمی اندازه گیری شده پیش از جراحی می تواند یک فاکتور مستقل برای پیش بینی

می شوند و سپس (با یک تأخیر زمانی) بروز عوارض را به دنبال دارند، ممکن است نشان دهنده یک رابطه علت و معلولی باشد که چندان دور از واقعیت به نظر نمی‌رسد. ما نمی‌توانیم با قطعیت نتیجه بگیریم که آیا ارتباط بین فشار داخل شکمی بالا اما در محدوده طبیعی و بروز عوارض، یک رابطه علت و معلولی است یا خیر.

یافته‌های این مطالعه، همبستگی خوبی بین فشار داخل شکمی از یک سو و سن، دور کمر، دور باسن و BMI را از سوی دیگر، نشان داد. با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه، می‌توان فشار داخل شکمی را برای افراد مختلف برآورد کرد. در نتیجه‌گیری، یافته‌های این مطالعه نشان دادند که سطوح فشار داخل شکمی که نسبتاً طبیعی یا بالا در نظر گرفته می‌شوند، ممکن است با عوارض حاد و حوش جراحی، به ویژه آن دسته که با کارکردهای قلبی-ریوی مربوط هستند، همراهی داشته باشد.

را افزایش می‌دهد (۱۱ و ۲۰). میزان گزارش شده به عنوان فشار داخل شکمی طبیعی میان مطالعه‌های مختلف، متفاوت است و از کمتر از فشار جو تا ۷ میلی متر جیوه گزارش شده است (۹ و ۲۱ و ۲۲). مقادیر فشار داخل شکمی بیشتر از ۱۲ میلی متر جیوه، به عنوان افزایش فشار داخل شکمی تعریف شده‌اند (۱۰). Schwarte و همکارانش نشان داده‌اند که افزایش متوسط در فشار داخل شکمی (کمتر یا مساوی ۱۲ میلی متر جیوه) اشباع اکسیژن مخاط معده را کاهش می‌دهد (۲۳).

حجم نمونه این مطالعه برای این نوع تحلیل آماری، نسبتاً پایین است؛ که این امر باعث می‌شود انجام تحلیل بر مبنای یک تعریف عینی‌تر از عوارض را مشکل یا غیرقابل اعتماد نماید. مطالعات بیشتر با حجم نمونه بالا ممکن است برای بررسی اثر سطوح مختلف فشار داخل شکمی بر عوارض جراحی (نظیر افزایش مدت اقامت در بیمارستان) و مرگ و میر مورد نیاز باشند. توالی وقایعی که با افزایش فشار داخل شکمی آغاز

## REFERENCES

1. Sugrue M, Jones F, Lee A. Intraabdominal pressure and gastric intramucosal pH: is there an association? *West J Surg* 1996;20:988-91.
2. Bongard F, Pianim M, Dubecz S, Klein SR. Adverse consequences of increased intra-abdominal pressure on bowel tissue oxygen. *J Trauma* 1995;39:519-24.
3. Ridings PC, Bloomfield GL, Blocher CR, Sugerman HJ. Cardiopulmonary effects of raised intra-abdominal pressure before and after intravascular volume expansion. *J Trauma* 1995;39:1071-5.
4. Pusajo J, Bumashny E, Agurrola A, et al. Postoperative intra-abdominal pressure: its relation to splanchnic perfusion, sepsis, multiple organ failure and surgical intervention. *Intensive and Critical Care Digest* 1994;13:2-7.
5. Diebel LN, Dulchavsky SA, Brown WJ. Splanchnic ischemia and bacterial translocation in the abdominal compartment syndrome. *J Trauma* 1997;43:8525.
6. Harman KP, Kron IL, McLachlan DH. Elevated intra-abdominal pressure and renal function. *Ann Surg* 1982;196:594-7.
7. Sugrue M, Jones F, Deane SA, Bishop G, Bauman A, Hillman K. Intra-abdominal hypertension is an independent cause of postoperative renal impairment. *Arch Surg* 1999;134:1082-5.
8. Bloomfield GL, Blocher CR, Fakhry IF, et al. Elevated intra-abdominal pressure increases plasma renin activity and aldosterone levels. *J Trauma* 1997;42:997-1005.
9. Sanchez NC, Tenofsky PL, Dort JM, Shen LY, Helmer SD, Smith RS. What is normal intra-abdominal pressure? *Am Surg* 2001;67:243-8.
10. World Society of the Abdominal Compartment Center; Available at: <http://www.wsacs.org/>
11. Sugerman H, Windsor A, Bessos M, Wolfe L. Intra-abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity. *J Intern Med* 1997;241:71-79.
12. Sugerman HJ. Effects of increased intra-abdominal pressure in severe obesity. *Surg Clin North Am* 2001;81:1063-75.
13. Sugrue M. Abdominal Compartment Syndrome. *Current Opinion in Critical Care* 2005;11(4):333-8.
14. Salkin D. Intraabdominal pressure and its regulation. *Am Rev Tuberc* 1934;30:436-57.
15. Gudmundsson FF, Heltne JK. Respiratory changes during prolonged increased intra-abdominal pressure in pigs. *Acta Anaesth Scan* 2004;48:463-8.
16. Obeid G, Saba A, Fath J, et al. Increases in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. *Arch Surg* 1995;130:544-648.

17. Barnes GE, Laine GA, Giam PY, Smith EE, Granger HJ. Cardiovascular responses to elevation of intra-abdominal hydrostatic pressure. *Am J Physiol* 1985;248(2 Pt 2):R208-13.
18. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ, et al. Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. *J Surg Res* 1981;30:249-55.
19. Richards WO, Scovill W, Shin B, Reed W. Acute renal failure associated with increased intra-abdominal pressure. *Ann Surg* 1983;197:183-7.
20. Frezza EE, Shebani OK, Robertson J, Wachtel SM. Morbid Obesity Causes Chronic Increase of Intraabdominal Pressure. *Dig Dis Sci* 2007;52:1038-41.
21. Chionh JLJ, Wei BPC, Martin JA, Opdam HI. Determining normal values for intra-abdominal pressure. *ANZ J Surg* 2006;76:1106-9.
22. Levins TT. Under pressure: Rapid identification and treatment of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome may save lives. *Nursing Critical Care* 2007;2:42-8.
23. Schwarte LA, Scheeren TW, Lorenz C, De Bruyne F, Fournell A. Moderate increase in intraabdominal pressure attenuates gastric mucosal oxygen saturation in patients undergoing laparoscopy. *Anesthesiology* 2004;100:1081-7.