

## بررسی عوامل خطر پنوموتوراکس در نوزادان بستری شده تحت ونتیلاسیون در

### بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان

مجید منصوری<sup>۱</sup>، ناهید قطبی<sup>۲</sup>، مسعود حسن وند عموزاده<sup>۳</sup>، ابراهیم قادری<sup>۴</sup>، سیروس همت پور<sup>۵</sup>

۱. دانشیار گروه کودکان، واحد حمایت از تحقیقات بالینی بیمارستان بعثت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

۲. دانشیار گروه کودکان، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

۳. دستیار تخصصی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران (مؤلف مسوول) تلفن ثابت: ۰۸۴۲-۵۲۲۲۸۵۶، Aramo42@yahoo.com

۴. استادیار گروه اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی تعیین کننده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

۵. استادیار گروه کودکان، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** پنوموتوراکس شایعترین سندرم نشت هوای ریوی بوده و در دوران نوزادی از هر دوره‌ای از زندگی رایجتر است. تهویه مکانیکی با فشار مثبت یکی از شایعترین علل این وضعیت است. هدف این مطالعه بررسی عوامل خطر پنوموتوراکس در نوزادان بستری شده تحت ونتیلاسیون در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان بیمارستان بعثت سنندج بود.

**روش بررسی:** این مطالعه به صورت مورد-شاهدی لانه‌گزیده انجام شد. گروه مورد، نوزادان دچار پنوموتوراکس تحت ونتیلاسیون در فاصله فروردین تا اسفند ۱۳۹۱ بودند. گروه شاهد، نوزادان تحت ونتیلاسیون بدون پنوموتوراکس با زمان بستری نزدیک به گروه مورد بودند. ۳۱ مورد و ۶۲ شاهد انتخاب شدند. جمع‌آوری اطلاعات از وضعیت این نوزادان با استفاده از پرونده پزشکی و حافظه دستگاه ونتیلاتور در ۲۴ ساعت گذشته انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون‌های کای دو و فیشر برای متغیرهای کیفی، من ویتنی یو برای متغیرهای کمی و تحلیل با رگرسیون لجستیک جهت کنترل عوامل مخدوش کننده مورد تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** ۶۱/۳٪ از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس، پسر و ۳۸/۷٪ دختر بودند. ۶۱/۳٪ از این نوزادان به روش سزارین و ۳۸/۷٪ به روش واژینال متولد شده بودند. میانگین سن حاملگی آنان ۳۲ هفته و میانگین وزن تولدشان ۱۸۱۹ گرم بود. پنوموتوراکس در ۷۴٪ از موارد در سمت راست، ۱۳٪ در سمت چپ و ۱۳٪ دوطرفه بود. بیماری غشای هیالن (HMD) شایعترین بیماری زمینه‌ای (۷۴/۲٪) در نوزادان دچار پنوموتوراکس بود. ۳۸٪ از نوزادان تحت تهویه کنترل فشاری (Pressure Controlled) در مقایسه با ۷/۱٪ از نوزادان تحت تهویه اجباری متناوب همزمان شده (SIMV) دچار پنوموتوراکس شدند که تفاوت معنی‌داری داشتند (p=۰/۰۰۳). پارامترهای تهویه‌ای مرتبط با افزایش خطر پنوموتوراکس شامل دفعات بالای تنظیم ونتیلاتور (p<۰/۰۰۱)، فشار حداکثر دمی بالا (p<۰/۰۰۱)، فشار مثبت انتهای بازدمی بالا (p=۰/۰۲۹) و فشار متوسط راه هوایی بالا (p<۰/۰۰۱) بودند.

**نتیجه‌گیری:** به طور کلی می‌توان گفت عوامل خطر پنوموتوراکس در نوزادان تحت ونتیلاسیون در تحقیق ما مشابه سایر مطالعات است. یافته‌های ما نشان داد که تهویه کنترل فشاری (Pressure Controlled)، دفعات بالای تنظیم ونتیلاتور، افزایش فشار حداکثر دمی، فشار مثبت انتهای بازدمی و فشار متوسط راه هوایی عوامل خطر عمده پنوموتوراکس در نوزادان تحت ونتیلاسیون هستند. اجتناب از تغییر مکرر تنظیمات ونتیلاتور و کاهش پارامترهای ذکر شده در حدی که برای تأمین اکسیژن رسانی به ریه کافی باشد، جهت پیشگیری از پنوموتوراکس ضروری است.

**کلید واژه‌ها:** پنوموتوراکس، نوزاد، تهویه مکانیکی، عوامل خطر

وصول مقاله: ۹۲/۲/۷ اصلاحیه نهایی: ۹۲/۵/۲۷ پذیرش: ۹۲/۶/۳

## مقدمه

پنوموتوراکس به تجمع هوای خارج ریوی درون قفسه سینه اطلاق می شود (۱). پنوموتوراکس در دوران نوزادی شایع تر از بقیه عمر است (۲). بررسی های رادیولوژیک بروز یک تا دو درصدی پنوموتوراکس در کل تولدهای زنده را نشان می دهد، اگر چه پنوموتوراکس علامت دار فقط در ۰/۰۵ تا ۰/۰۷ درصد تولدهای زنده گزارش شده است (۳).

پنوموتوراکس می تواند بطور خودبخودی در نوزادان سالم، به خاطر فشارهای داخل ریوی بسیار بالا که هنگام تولد ایجاد می شوند اتفاق بیافتد (۴)، یا در نتیجه تهویه کمکی یا ندرتاً به عنوان عارضه ای به دنبال عمل جراحی خاص رخ دهد (۳). بروز پنوموتوراکس در مبتلایان به بیماری های ریه مانند آسپیراسیون مکنونیوم و سندرم دیسترس تنفسی یا (Respiratory Distress Syndrome) RDS، افرادی که تحت عملیات احیای شدید قرار گرفته یا تهویه کمکی دریافت کرده اند به خصوص اگر حمایت بالایی تهویه مورد نیاز بوده است و در نوزادان مبتلا به ناهنجاری های مجرای ادراری یا الیگوهیدرآمیوس بالانتر است (۱). سن حاملگی کم، RDS و فشارهای بالایی ونتیلاتور مهمترین عوامل خطر هستند (۳). پنوموتوراکس در ۵ تا ۱۰ درصد از نوزادان دچار بیماری غشای هیالین که بطور خودبخود نفس می کشند ایجاد می شود. اگر چه تهویه با فشار مثبت خطر را مشخصاً افزایش می دهد، درمان با سورفکتانت واضحاً خطر را کم کرده است (۴).

پنوموتوراکس اغلب از فشار دمی بالا و توزیع ناهماهنگ تهویه ناشی می شود (۲). در نوزادان نارس تحت تهویه مکانیکی، تلاش های بازدمی در مقابل عمل دم دستگاه ونتیلاتور باعث افزایش خطر بروز پنوموتوراکس می شود (۵). با توجه به ارتقاء مراقبت های بهداشتی دوران بارداری و در پی آن افزایش میزان تولد نوزادان پرخطر، میزان بستری این نوزادان در بخش های مراقبت های ویژه افزایش یافته است، بسیاری از این نوزادان در سیر بیماری خود نیاز به

ونتیلیسیون کمکی پیدا می کنند. با توجه به خطر بالای موربیدیته و مورتالیتی ناشی از پنوموتوراکس و در پی آن افزایش مدت زمان بستری و هزینه های درمانی تحمیل شده به سیستم بهداشتی و درمانی کشور، برآوردی از میزان و عوامل مرتبط با پنوموتوراکس در نوزادان بستری در بخش مراقبت های ویژه نوزادان در استان کردستان ضروری به نظر می رسد. در مطالعات قبلی برخی از عوامل خطر پنوموتوراکس بررسی شده است ولی مطالعه ای که اختصاصاً به بررسی تمام عوامل خطر حین تهویه مکانیکی پردازد بسیار کم است و اگر مطالعه به طور جامع طراحی نشود، همان عوامل خطر شناخته شده به دست خواهند آمد. لذا این مطالعه به صورت مورد-شاهدی لانه گزیده در نوزادان تحت ونتیلیسیون مکانیکی با در نظر گرفتن تمام عوامل خطر احتمالی در بروز پنوموتوراکس انجام گردید، تا با شناخت عوامل دخیل در بروز این عارضه گامی در جهت کاهش موارد بروز پنوموتوراکس و ارتقاء سلامت نوزادان برداریم.

## روش بررسی

این مطالعه به روش مورد-شاهدی لانه گزیده (Nested case control) انجام شد. کلیه نوزادان بستری و تحت ونتیلیسیون در بخش مراقبت های ویژه نوزادان بیمارستان بعثت سنندج در سال ۱۳۹۱ بررسی شدند. با بررسی مطالعات مختلف، استفاده از تفاوت وزن نوزاد در گروه مورد و شاهد برای تعیین حجم نمونه باعث شد بیشترین حجم نمونه بدست آید؛ لذا با در نظر گرفتن خطای نوع اول برابر ۵٪، قدرت مطالعه ۸۵٪، تفاوت وزن در دو گروه برابر ۳۰۰ گرم ( $\pm 450$ ) (۶) و نسبت مورد به شاهد برابر ۱ به ۲، حجم نمونه ۳۱ نفر در گروه مورد و ۶۲ نفر در گروه شاهد محاسبه شد. به صورت مداوم نوزادان تحت ونتیلیسیون مکانیکی در بخش مراقبت های ویژه نوزادان تحت پایش قلبی-تنفسی قرار گرفته و از نظر ابتلا به پنوموتوراکس بررسی

شدند و با حذف متغیرهای غیر پیش بین، مدل نهایی بدست آمد. سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ لحاظ گردید.

### نتایج

تعداد ۵۳ نفر (۶۱/۳٪) از این نوزادان به روش سزارین متولد شده بودند. میانگین سن حاملگی آنان ۳۱/۶ هفته (±۴/۴) و میانگین وزن تولدشان ۱۷۲۴ (±۸۴۶/۹) گرم بود. تعداد ۴۶ نفر (۶۱/۳٪) از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس پسر و بقیه دختر بودند.

در ۲۳ مورد (۷۴٪) از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس، گرفتاری در سمت راست ریه مشاهده شد و در ۴ نفر (۱۳٪) در سمت چپ و در ۴ نفر دیگر (۱۳٪) به صورت دوطرفه دیده شد. بیماری غشای هیالن (HMD) شایعترین بیماری زمینه‌ای در هر دو گروه بود. شایع‌ترین بیماری‌های زمینه‌ای در نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس به ترتیب HMD (۷۴/۲ درصد)، TTN (۶/۵ درصد) و آسپیراسیون مکونیوم (۳/۲ درصد) بودند.

ارتباط معنی دار آماری بین متغیرهای جنسیت، نوع زایمان، استفاده از آمیوبیگ، سیانوز و سن حاملگی، وزن هنگام تولد، سن نوزاد در بدو بستری، سن مادر، غلظت اکسیژن دمی در آخرین تنظیم دستگاه و دریافت سورفاکتانت با بروز پنوموتوراکس مشاهده نشد. ولی بین نوع تهویه ( $p=0/03$ )، تعداد دفعات تنظیم دستگاه ( $p<0/001$ )، فشار حداکثر دمی در آخرین تنظیم دستگاه ( $p<0/001$ )، فشار مثبت انتهای بازدمی در آخرین تنظیم دستگاه ( $p=0/029$ ) و فشار متوسط راه هوایی در آخرین تنظیم دستگاه ( $p<0/001$ ) با پنوموتوراکس ارتباط معنی دار آماری مشاهده شد. تعداد ۲۲ نفر (۷۰/۹٪) از گروه مبتلا به پنوموتوراکس و تعداد ۳۳ نفر (۵۳/۲٪) از گروه غیر مبتلا فوت شدند (جداول ۱ و ۲).

می‌گردیدند. تشخیص پنوموتوراکس توسط رزیدنت و با تأیید فوق تخصص نوزادان صورت می‌گرفت. معیار تشخیصی، وجود هوا در فضای جنبی در گرافی قفسه سینه بود. در صورت تشخیص نوزاد با پنوموتوراکس، یک پرسشنامه توسط رزیدنت از وضعیت نوزاد و با استفاده از حافظه دستگاه ونتیلاتور و پرونده نوزاد در ۲۴ ساعت گذشته تکمیل می‌گردید. سپس به ازای هر فردی که دچار پنوموتوراکس می‌شد، دو نفر کنترل از افراد بستری شده تحت ونتیلاسیون در همان روز بستری فرد مورد، که پنوموتوراکس در آنها بروز نکرده بود، بعنوان شاهد انتخاب می‌شدند. از نظر زمان و ساعت بستری، نزدیکترین افراد بدون لحاظ کردن جنسیت و یا شرایط دیگر انتخاب می‌گردیدند. سپس پرسشنامه‌ای از وضعیت این نوزادان و با استفاده از پرونده آنان و حافظه دستگاه ونتیلاتور در ۲۴ ساعت گذشته تکمیل می‌شد. این مطالعه به مدت یک سال ادامه یافت و همه موارد پنوموتوراکس بررسی شدند.

داده‌ها وارد نرم افزار SPSS شدند و از نظر نقایص بررسی و اصلاح گردیدند. سپس داده‌ها از نظر نرمال بودن بررسی شدند. متغیرهای کمی توسط میانگین، انحراف معیار، میانه و دامنه توصیف گردیدند و متغیرهای کیفی نیز توسط فراوانی و درصد توصیف شدند. برای مقایسه متغیرهای مختلف کیفی در دو گروه مورد و شاهد، از تست‌های کای دو و فیشر استفاده شد و نسبت شانس و حدود اطمینان برای آنها محاسبه گردید. همچنین برای مقایسه متغیرهای کمی، به علت عدم وجود توزیع نرمال از تست من ویتنی یو استفاده شد. در نهایت تحلیل با رگرسیون لجستیک جهت کنترل عوامل مخدوش کننده مورد استفاده قرار گرفت که متغیرهای داری سطح معنی داری زیر ۰/۲۵ به مدل وارد

جدول ۱: ارتباط بین متغیرهای کیفی مختلف با بروز پنوموتوراکس

متغیر	گروه بیمار	پنوموتوراکس		فاصله اطمینان (%۹۵)		سطح معنی داری
		خیر	بلی	نسبت شانس		
				حد پایین	حد بالا	
جنسیت	پسر	۲۷(%۵۸/۷)	۱۹(%۴۱/۳)	۰/۲۰	۱/۱۷	۰/۱۲
	دختر	۳۵(%۷۴/۵)	۱۲(%۲۵/۵)	۰/۴۸		
نوع زایمان	طبیعی	۲۸(%۷۰)	۱۲(%۳۰)	۰/۵۴	۳/۱۴	۰/۶۵
	سزارین	۳۴(%۶۴/۲)	۱۹(%۳۵/۸)	۱/۳۰		
دریافت سورفکتانت	خیر	۲۲(%۷۸/۶)	۶(%۲۱/۴)	۰/۸۱	۶/۴۳	۰/۱۵
	بله	۴۰(%۶۱/۵)	۲۵(%۳۸/۵)	۲/۲۹		
استفاده از آمبویگ	خیر	۲(%۱۰۰)	۰	۰/۱۲	۵۵/۹	۰/۵۵
	بله	۶۰(%۶۵/۹)	۳۱(%۳۴/۱)	۲/۶		
سیانوز	خیر	۱۹(%۷۰/۴)	۸(%۲۹/۶)	۰/۴۸	۳/۳۴	۰/۸
	بله	۴۳(%۶۵/۲)	۲۳(%۳۴/۸)	۱/۲۷		
نوع تهویه	Pressure Controlled	۴۹(%۶۲)	۳۰(%۳۸)	۰/۰۱	۰/۹	۰/۰۳
	SIMV	۱۳(%۹۲/۹)	۱(%۷/۱)	۰/۱۲		

جدول ۲: ارتباط بین متغیرهای کمی مختلف با بروز پنوموتوراکس

متغیر کمی	پنوموتوراکس	میانۀ (دامنه)	میانگین (انحراف معیار)	مقدار آماره Z	سطح معنی داری
سن حاملگی	خیر	۳۱ (۲۴-۴۰)	۳۱/۴ (۴/۴)	-۰/۶۴۶	۰/۵۱
	بله	۳۱ (۲۴-۴۲)	۳۲ (۴/۴)		
وزن هنگام تولد	خیر	۱۶۷۷/۱ (۸۷۸/۰۹)	۱۵۵۰ (۳۰۰-۴۴۰۰)	-۰/۹۶۶	۰/۳۳۴
	بله	۱۸۱۹/۶۸ (۷۸۶/۰۳)	۱۶۶۰ (۶۷۰-۳۶۰۰)		
سن نوزاد در بدو بستری	خیر	۱ (۱-۱۰)	۱/۵۳ (۱/۹۸۱)	-۱/۷۸	۰/۰۷۵
	بله	۱ (۱-۱)	۱ (۰)		
سن مادر	خیر	۲۸ (۱۹-۴۰)	۲۸ (۵/۱۸۵)	-۰/۱۶۷	۰/۸۶۷
	بله	۲۷ (۱۷-۴۱)	۲۸ (۵/۷۹۱)		
تعداد دفعات تنظیم دستگاه	خیر	۲ (۰-۵)	۲/۶۳ (۱/۰۴۴)	-۳/۸۸۲	<۰/۰۰۱
	بله	۳ (۲-۵)	۳/۳۵ (۰/۷۵۵)		
غلظت اکسیژن دمی در آخرین تنظیم دستگاه	خیر	۶۰ (۲۵-۱۰۰)	۷۷/۸ (۱۷/۱)	-۱/۶۴	۰/۱
	بله	۸۵ (۶۰-۱۰۰)	۸۴/۵ (۱۱/۷)		
فشار حداکثر دمی در آخرین تنظیم دستگاه	خیر	۱۴ (۱۲-۱۹)	۱۴/۵ (۱/۹)	-۴/۷۷۳	<۰/۰۰۱
	بله	۱۸ (۱۲-۲۲)	۱۷/۲ (۲/۴)		
فشار مثبت انتهای بازدمی در آخرین تنظیم دستگاه	خیر	۴ (۳-۵)	۳/۷۷ (۰/۴۶)	-۲/۱۷۹	۰/۰۲۹
	بله	۴ (۳-۵)	۴ (۰/۴۴)		
فشار متوسط راه هوایی در آخرین تنظیم دستگاه	خیر	۱۰ (۸-۱۴)	۹/۹۵ (۱/۴۴)	-۴/۴۳۵	<۰/۰۰۱
	بله	۱۲ (۸-۱۸)	۱۲/۱۶ (۲/۳۹)		

در تحلیل رگرسیون لجستیک تنها عامل حداکثر فشار دمی با بروز پنوموتوراکس ارتباط معنی دار آماری داشت و با افزایش آن خطر پنوموتوراکس بیشتر شده بود ( $p < 0/001$ ) (جدول ۳).

جدول شماره ۳: نتیجه تحلیل رگرسیون لجستیک برای تعیین متغیرهای مرتبط با بروز پنوموتوراکس در نوزادان زیر ونتیلاتور

متغیر	مقدار بتا	نسبت شانس	حدود اطمینان ۹۵٪ نسبت شانس	سطح معنی داری
نوع تهویه	-۰/۰۱۲	۰/۳۶۳	۰/۰۴ - ۳/۲۶۹	۰/۳۶۶
دفعات تنظیم دستگاه	۰/۴۶۴	۱/۵۹۱	۰/۹۰۹ - ۲/۷۸۵	۰/۱۰۴
فشار حداکثر دمی در آخرین تنظیم دستگاه	۰/۴۶۳	۱/۵۸۸	۱/۲۲۹ - ۲/۰۵۳	< ۰/۰۰۱

## بحث

بر اساس تحلیل تک متغیره، نوع تهویه Pressure Controlled، فشار حداکثر دمی در آخرین تنظیم دستگاه، فشار مثبت انتهای بازدمی در آخرین تنظیم دستگاه و فشار متوسط راه هوایی در آخرین تنظیم دستگاه با پنوموتوراکس ارتباط معنی دار آماری مشاهده شد. لذا این عوامل را میتوان به عنوان ریسک فاکتور غیر مستقیم برای غربالگری نوزادان در معرض خطر لحاظ کرد ولی در تحلیل رگرسیون لجستیک تنها عامل حداکثر فشار دمی با بروز پنوموتوراکس ارتباط معنی دار آماری داشت و با افزایش آن خطر پنوموتوراکس بیشتر شده بود ( $p < 0/001$ ) و تنها عامل خطر مستقیم برای پنوموتوراکس زیر ونتیلاتور، این عامل بود.

پنوموتوراکس یک وضعیت تهدید کننده حیات با مرگ و میر و عوارض بالاست. تشخیص و درمان زودرس پنوموتوراکس برای جلوگیری از آسیب در نتیجه هیپوکسمی، هیپرکاپنی و بازگشت وریدی مختل مفید است (۶). در بررسی ملک و همکاران در مشهد ۵۴/۹ درصد از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس پسر و ۴۵/۱ درصد دختر بودند (۶). Apiliogullari و همکاران در شهر قونیه ترکیه بیشترین بروز پنوموتوراکس را در نوزادان مذکر (۷۷٪ در مقایسه با ۲۳٪ مؤنث) ذکر کرده اند (۷). در بررسی Ngercham و همکاران در شهر بانکوک تایلند جنس مذکر (۷۰/۴ درصد در مقایسه با ۲۹/۶ درصد مؤنث) به عنوان یک عامل خطر پنوموتوراکس معرفی شده است (۸). در مطالعه ما ۶۱/۳ درصد از نوزادان مبتلا به

پنوموتوراکس مذکر و ۳۸/۷ درصد مؤنث بودند که با نتایج مطالعات قبلی همخوانی دارد.

در بررسی ملک و همکاران در مشهد ۵۲٪ از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس در مقایسه با ۳۲٪ نوزادان بدون پنوموتوراکس به روش سزارین متولد شده بودند (۶). در مطالعه Esme و همکاران در شهرهای افیون و دیاربکر ترکیه ۵۴/۷٪ از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس از طریق سزارین متولد شده بودند (۹). در پژوهش Apiliogullari و همکاران در قونیه ترکیه ۶۷ درصد از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس به روش سزارین به دنیا آمده بودند (۷). در مطالعه ما ۶۱/۳ درصد از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس به روش سزارین و ۳۸/۷ درصد به روش واژینال طبیعی به دنیا آمده بودند که با مطالعات گفته شده همخوانی دارد.

در مطالعه ملک و همکاران در مشهد درمان جایگزینی سورفکتانت در ۳۲/۴ درصد از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس در مقایسه با ۶۰/۴٪ از نوزادان تحت ونتیلاسیون بدون پنوموتوراکس گزارش شد، که سورفکتانت را به عنوان یک عامل کاهنده خطر پنوموتوراکس مطرح می کرد (۶). در منابع معتبر طب نوزادان سورفکتانت به عنوان یک عامل کاهنده خطر پنوموتوراکس معرفی شده است (۱۰ و ۱۱). در مطالعه ما ۸۰/۶ درصد از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس در مقایسه با ۶۴/۵ درصد از نوزادان گروه شاهد درمان سورفکتانت دریافت کرده بودند که هر چند از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند ( $p = 0/15$ )، اما با مطالعات قبلی همخوانی ندارد. این امر می تواند احتمالاً ناشی از تفاوت محصولات کارخانه های سازنده سورفکتانت در مطالعه ما و دیگر

شاهد فوت کردند که هر چند از لحاظ آماری معنادار ( $p=0/10$ ) نبود اما نسبت به مطالعات دیگر مورتالیته بالاتری را نشان می داد که این امر می تواند به دلیل پایین بودن سن حاملگی و شدیدتر بودن HMD در نوزادان مطالعه ما باشد؛ زیرا در مرکز ما تنها نوزادان با HMD شدید نیاز به ونتیلاسیون مکانیکی پیدا می کنند.

در مطالعه Ngercham و همکاران در تایلند میانگین وزن تولد و سن حاملگی در نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس به ترتیب ۲۸۸۴ گرم و ۳۹ هفته بود (۸). این مقادیر در مطالعه نوایی و همکاران در اصفهان ۱۵۹۶ گرم و ۳۱ هفته بودند (۱۳). میانگین وزن نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس در مطالعه Ali و همکاران در پاکستان ۲۱۰۰ گرم بود (۱۲). Esme و همکاران در شهرهای افیون و دیاربکر ترکیه میانگین سن حاملگی ۳۵ هفته و وزن تولد ۲۶۴۸ گرم را در مبتلایان گزارش کردند (۹). ملک و همکاران در مشهد میانگین سن حاملگی ۳۱ هفته و وزن تولد ۱۹۰۰ گرم را در نوزادان مبتلا عنوان کرده اند (۶). در مطالعه ما میانگین سن حاملگی نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس ۳۲ هفته و میانگین وزن تولد آنها ۱۸۱۹ گرم بود. اگر چه این مقادیر در مطالعه ما از برخی مطالعات ذکر شده کمتر بودند، ولی نسبت به گروه شاهد تفاوت معناداری نداشتند.

در مطالعه ما میانگین دفعات تنظیم دستگاه در ۲۴ ساعت قبل از بروز پنوموتوراکس در نوزادان گروه مبتلا ۳/۳۵ بار بود که تفاوت معناداری با گروه شاهد (۲/۶۳ بار) داشت ( $p<0/001$ ). این موضوع تاکنون در مطالعات قبلی بررسی نشده بود و مطالعه ما نشان داد که دستکاری بیش از حد تنظیمات ونتیلاتور خطر بروز پنوموتوراکس را افزایش می دهد.

در مطالعه Brunherotti و همکاران در برزیل میانگین فشار حداکثر دمی در گروه مورد ۲۱/۸۷ سانتی متر آب و در گروه شاهد ۲۱/۰۸ سانتی متر آب بود (۱۴). در تحقیق ملک و همکاران در مشهد میانگین فشار حداکثر دمی در

مطالعات باشد. در مطالعه Hammoud و همکاران در کویت، بروز عوارض ریوی جدی نوزادان در صورت استفاده از سورفاکتانت از نوع سوروانتا در مقایسه با آلوئوفاکت کمتر گزارش شد (۱۰). در مطالعه Proquitte و همکاران در برلین آلمان میزان بروز پنوموتوراکس در نوزادان دریافت کننده سورفاکتانت از نوع آلوئوفاکت (۹/۸ درصد) بیشتر از نوزادان دریافت کننده کوروسورف (۴/۸ درصد) بود (۱۱). با توجه به این که در مرکز ما عمده سورفاکتانت مورد استفاده از نوع آلوئوفاکت بوده است، افزایش بروز پنوموتوراکس در نوزادان مطالعه ما قابل توجیه است.

در مطالعه ملک و همکاران در مشهد شایع ترین نوع ونتیلاسیون منجر به پنوموتوراکس، IPPV (۶۲/۷ درصد) در مقایسه با CPAP (۱۰ درصد) و IMV (۲۷/۳ درصد) عنوان شد (۶). در مطالعه ما پنوموتوراکس در ۳۸ درصد از نوزادانی که تحت تهویه Pressure Controlled قرار گرفته بودند در مقایسه با ۷/۱ درصد از نوزادانی که تحت SIMV قرار گرفته بودند، بروز کرد که واضحاً تفاوت معناداری ( $p=0/03$ ) را از نظر آماری نشان می داد.

در مطالعه ملک و همکاران در مشهد نسبت مرگ و میر پس از بروز پنوموتوراکس ۴۰/۸ درصد در مقایسه با ۳۲ درصد در گروه شاهد بود که تفاوت معناداری ( $p=0/40$ ) نداشت (۶). در بررسی Apiliogullari و همکاران در قونیه ترکیه ۳۳٪ نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس فوت کردند (۷). در مطالعه Esme و همکاران در شهرهای افیون و دیاربکر ترکیه ۲۳٪ از نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس فوت کردند (۹). Ali و همکاران در شهر کراچی پاکستان فراوانی مرگ و میر ۶۰ درصدی را در مبتلایان به پنوموتوراکس گزارش کردند (۱۲). در مطالعه نوایی و همکاران در اصفهان فراوانی مرگ و میر در نوزادان گرفتار پنوموتوراکس ۶۵ درصد بود (۱۳). در مطالعه ما ۷۰/۹ درصد از بیماران مبتلا به پنوموتوراکس در مقایسه با ۵۳/۲ درصد از بیماران گروه

( $p < 0.001$ ). مطالعه ما پیشنهاد می کند که با افزایش فشار متوسط راه هوایی شانس بروز پنوموتوراکس بالا می رود. در مطالعه ملک و همکاران در مشهد ۶۶/۶ درصد موارد پنوموتوراکس در ریه سمت راست، ۱۲/۸ درصد در سمت چپ و ۲۰/۶ درصد به صورت دو طرفه گزارش شد (۶). Apiliogullari و همکاران در شهر قونیه ترکیه بروز ۴۰ درصد از موارد پنوموتوراکس را در سمت راست، ۳۰ درصد را در سمت چپ و ۳۰ درصد را به صورت دو طرفه گزارش کرده اند (۷). Esme و همکاران در شهرهای افیون و دیاربکر ترکیه گزارش کردند که ۴۵ درصد موارد پنوموتوراکس در سمت راست، ۳۳ درصد در سمت چپ و ۲۲ درصد به صورت دو طرفه رخ داده است (۹). در مطالعه حسن زاده و نوری در تهران ۷۲ درصد موارد پنوموتوراکس در سمت راست، ۱۶ درصد به صورت دو طرفه و ۱۲ درصد در طرف چپ رخ داده است (۱۵). Ali و همکاران در پاکستان در مطالعه خود بروز ۵۰ درصد موارد پنوموتوراکس را در سمت چپ، ۲۰ درصد در سمت راست و ۳۰ درصد به صورت دو طرفه گزارش کردند (۱۲). نوایی و همکاران در اصفهان در مطالعه خود موارد پنوموتوراکس را ۵۷ درصد در سمت راست، ۴۰ درصد در سمت چپ و ۳ درصد به صورت دو طرفه گزارش کردند (۱۳). در مطالعه ما ۷۴ درصد موارد پنوموتوراکس در سمت راست، ۱۳ درصد در سمت چپ و ۱۳ درصد نیز به صورت دو طرفه رخ داد، که با برخی از مطالعات فوق همخوانی دارد. در مطالعه ملک و همکاران در مشهد بیماری های زمینه ای عامل پنوموتوراکس شامل RDS (۵۴/۳ درصد)، آسپیراسیون مکونیوم (۱۷ درصد)، فتق دیافراگماتیک (۱۱/۷ درصد)، پنومونی آسپیراسیون (۹/۶ درصد)، فیستول تراشه به مری (۶/۴ درصد) و TTN (۱/۱ درصد) گزارش شدند (۶). Esme و همکاران در شهرهای افیون و دیاربکر ترکیه در ۲۱ درصد از موارد RDS، ۱۴ درصد آسپیراسیون مکونیوم و ۹ درصد پنومونی را به عنوان عامل زمینه ای

نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس ۲۲/۷ سانتی متر آب در مقایسه با ۱۷/۳ سانتی متر آب در گروه شاهد بود (۶). در مطالعه ما میانگین فشار حداکثر دمی در مبتلایان به پنوموتوراکس ۱۷/۲ سانتی متر آب و در گروه شاهد ۱۴/۵ سانتی متر آب بود که واضحاً تفاوت معناداری را نشان می داد ( $p < 0.001$ ). مطالعه ما پیشنهاد کننده نقش فشار حداکثر دمی بالا در بروز پنوموتوراکس است.

در مطالعه Brunherotti و همکاران در برزیل میانگین فشار مثبت انتهای بازدمی در گروه مورد ۶/۲۲ سانتی متر آب و در گروه شاهد ۶/۱۱ سانتی متر آب بود (۱۴). ملک و همکاران در مشهد در مطالعه خود میانگین فشار مثبت انتهای بازدمی ۴/۲ سانتی متر آب در مبتلایان به پنوموتوراکس و ۳/۸ سانتی متر آب در گروه شاهد را گزارش کردند (۶). در مطالعه ما میانگین فشار مثبت انتهای بازدمی در مبتلایان به پنوموتوراکس ۴ سانتی متر آب و در گروه شاهد ۳/۷۷ سانتی متر آب بود که واضحاً تفاوت معناداری داشتند ( $p < 0.029$ ). مطالعه ما پیشنهاد می کند که با افزایش PEEP شانس بروز پنوموتوراکس افزایش می یابد. Brunherotti و همکاران در برزیل میانگین فشار متوسط راه هوایی ۱۱/۵۷ سانتی متر آب در گروه مورد و ۱۰/۳۸ سانتی متر آب در گروه شاهد را گزارش کردند (۱۴). حسن زاده و نوری در تهران در مطالعه خود عنوان کردند که فشار متوسط راه هوایی از نظر ایجاد باروتروما در ۱۸٪ موارد پنوموتوراکس بالای حد خطرناک بوده است (۱۵). Watkinson و Tiron در شهر بیرمنگام انگلستان فشار متوسط راه هوایی بالا را در ۱۳/۲ درصد از گروه مبتلا به پنوموتوراکس و فشار متوسط راه هوایی پایین را در ۱۶/۹ درصد از گروه شاهد گزارش کردند (۱۶). در مطالعه ما میانگین فشار متوسط راه هوایی در گروه مبتلا به پنوموتوراکس ۱۲/۱۶ سانتی متر آب و در گروه شاهد ۹/۹۵ سانتی متر آب بود که واضحاً تفاوت معناداری داشتند

### نتیجه گیری

بیشترین عوامل مؤثر بر بروز پنوموتوراکس در مطالعه ما مربوط به پارامترهای دستگاه ونتیلاتور می باشد که با تنظیم و انتخاب صحیح نحوه ونتیلاسیون نوزاد و درمان مناسب بیماری زمینه‌ای می توان بروز پنوموتوراکس را به حداقل رساند. مطالعه ما نشان داد که دفعات زیاد تنظیم دستگاه ونتیلاتور باعث افزایش خطر پنوموتوراکس و استفاده از تهویه متناوب اجباری همزمان شده (SIMV) در مقایسه با تهویه کنترل فشاری (Pressure Controlled) باعث کاهش معنی دار خطر پنوموتوراکس می شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه برای اخذ درجه دکتری تخصصی کودکان بود که هزینه آن توسط معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان تأمین گردید. بدین وسیله از همکاری آن معاونت محترم و واحد حمایت از توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان بعثت سنجندج تشکر می شود. همچنین بر خود لازم می دانیم از تمامی کارکنان بخش مراقبت های ویژه نوزادان قدردانی نماییم.

پنوموتوراکس معرفی کردند (۹). نوایی و همکاران در اصفهان مهمترین عامل زمینه ساز پنوموتوراکس را RDS (۹۳ درصد) ذکر کرده اند (۱۳). حسن زاده و نوری در تهران RDS (۴۸ درصد)، آسپیراسیون مکونیوم (۸ درصد) و پنومونی (۶ درصد) را به عنوان بیماری های ریوی زمینه‌ای پنوموتوراکس ذکر کرده اند (۱۵). Apiliogullari و همکاران در شهر قونیه ترکیه RDS (۴۳ درصد) را به عنوان مهمترین بیماری زمینه‌ای پنوموتوراکس معرفی کرده اند (۷). در مطالعه Ali و همکاران در شهر کراچی پاکستان پنومونی (۳۰ درصد)، HMD (۲۰ درصد)، آسپیراسیون مکونیوم (۲۰ درصد) و فتق مادرزادی دیافراگم (۱۰ درصد) به عنوان بیماری های زمینه‌ای در مبتلایان به پنوموتوراکس گزارش شده است (۱۲). در مطالعه ما شایع ترین بیماری های زمینه‌ای در نوزادان مبتلا به پنوموتوراکس به ترتیب HMD (۷۴/۲ درصد)، TTN (۶/۵ درصد) و آسپیراسیون مکونیوم (۳/۲ درصد) بودند که HMD مشابه مطالعات قبلی شایع ترین بیماری زمینه‌ای بود.

### References

1. Kliegman RM, Stanton BF, St Geme JW, Schor NF, Behrman RE. Nelson Text Book of Pediatrics. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2011. P. 557,597-599,1509-1512.
2. Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC. Fanaroff and Martin's Neonatal – Perinatal Medicine. 9th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2011. P.1135-1136,1164.
3. Goldsmith JP, Karotkin EH. Assisted ventilation of the neonate. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2011. P. 411.
4. Gleason CA, Devasker SU. Avery's diseases of the newborn. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012. P. 630-631.
5. Cloherty JP, Eichenwald EC, Hansen AR, Stark AR. Manual of neonatal care. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2012.p. 446.
6. Malek A, Afzali N, Meshkat M, Yazdi NH. Pneumothorax after mechanical ventilation in newborns. Irun J Pediatr 2011; 21: 45-50.
7. Apiliogullari B, Sunam GS, Ceran S, Koc H. Evaluation of neonatal pneumothorax. The Journal of International Medical Research 2011; 39: 2436-2440.
8. Ngercham S, Kittiratsatcha P, Pacharn P. Risk factors of pneumothorax during the first 24 hours of life. J Med Assoc Thai 2005; 88: 135-141.

9. Esme H, Dogru O, Eren S, Korkmaz M, Solak O. The factors affecting persistent pneumothorax and mortality in neonatal pneumothorax. *The Turkish Journal of Pediatrics* 2008; 50: 242-246.
10. Hammoud M, AlKazmi N, Alshemmiri M, Thalib L, Ranjani VT, Devarajan LV and et al. Randomized clinical trial comparing two natural surfactant preparations to treat respiratory distress syndrom. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2004; 15: 167-175.
11. Proquitté H, Dushe T, Hammer H, Rüdiger M, Schmalisch G, Wauer RR. Observational study to compare the clinical efficacy of the natural surfactants Alveofact and Curosurf in the treatment of respiratory distress syndrome in premature infants. *Respir Med* 2007;101:169-176.
12. Ali R, Ahmed S, Qadir M, Maheshwari P, Khan R. Pneumothoraces in a neonatal tertiary care unit: Case series. *Oman Medical Journal* 2013; 28: 67-69.
13. Navaei F, Aliabadi B, Moghtaderi M, Kelishadi R. Predisposing factors, incidence and mortality of pneumothorax in a neonatal intensive care unit in Isfahan, Iran. *Chin J Contemp Pediatr* 2010; 12: 417-420.
14. Brunherotti MAA, Vianna JRF, Silveira CST. Decrease of the occurrence of pneumothorax in newborns with respiratory distress syndrome through reduction of ventilatory parameters. *J Pediatr (Rio J)* 2003; 79: 75-80.
15. Hasanzadeh M, Nouri H. Etiologies of pneumothoraces in the NICU of Mofid children hospital. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences* 2000; 14: 77-81.
16. Watkinson M, Tiron I. Events before the diagnosis of a pneumothorax in ventilated neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2001; 85: 201-203.