

## ارتباط گلوبول‌های قرمز هسته‌دار خون بندناف نوزاد با الگوی غیرطبیعی ضربان قلب جنین

### چکیده

فرحناز ترکستانی<sup>۱\*</sup>، نفیسه ظفرقندی<sup>۱</sup>  
شهرزاد هداوند<sup>۲</sup>، فرید زائری<sup>۲</sup>  
مهديه بزرگ قمی<sup>۳</sup>

۱. گروه زنان و مامایی

۲. گروه آمار زیستی

دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد

۳. پزشک عمومی

\* نویسنده مسئول: تهران، خیابان سمیه، تقاطع شهید  
موسی، بیمارستان حضرت زینب(س)

تلفن: ۸۸۳۱۵۲۱

email: ftorkestani@yahoo.com

### مقدمه

گلوبول‌های قرمز هسته‌دار یا نورموبلاست‌ها (nRBCها)، سلول‌های هسته‌دار نارس هستند که اولین بار در سال ۱۹۴۱، در خون محیطی نوزادان تازه متولد شده، مشخص شدند.<sup>۱</sup> پیش‌ساز گلوبول‌های قرمز بالغ بدون هسته می‌باشند و به طور معمول در مغز استخوان یافت می‌شوند. این سلول‌ها در جنین و نوزادان تازه متولد شده و نیز در برخی بیماری‌ها در خون محیطی یافت می‌شوند.<sup>۳</sup> تا هفته ششم و هفتم جنینی، تمام گلوبول‌های قرمز از نوع گلوبول‌های قرمز هسته‌دار هستند، اما از هفته دوازدهم به تدریج تعداد آنها کاهش پیدا می‌کند، به طوری که در نوزاد ترم وجود آنها غیرشایع است.<sup>۲</sup> تعداد nRBCها در نوزاد ترم، به طور متوسط به حدود  $0.5 \times 10^9/L$  می‌رسد،<sup>۳</sup> طی ۲۴ ساعت به حدود  $200/\mu L$  و طی ۴۸ ساعت به  $25/\mu L$  کاهش می‌یابد و پس از ۷۲ ساعت کمتر از  $5/\mu L$  است. پس از هفت روز به ندرت در خون محیطی یافت می‌شوند.<sup>۳</sup> تعداد nRBCها به ازای هر ۱۰۰ گلوبول

زمینه و هدف: تعداد گلوبول قرمز هسته‌دار nRBC در خون بند ناف، در اثر هیپوکسی افزایش پیدا می‌کند. از آنجایی که هدف ثبت الگوی ضربان قلب جنین، تشخیص زودرس هیپوکسی می‌باشد، بر آن شدیم ارتباط بین الگوی غیرطبیعی ضربان قلب جنین و تعداد nRBC را بررسی کنیم. روش بررسی: این تحقیق بر روی خانم‌های حامله ترم که از تیر ماه ۱۳۸۴ تا تیر ماه ۱۳۸۵ در بیمارستان حضرت زینب (س) زایمان داشتند، انجام شد. تعداد nRBC در نوزادان با الگوی غیر طبیعی ضربان قلب جنین با نوزادانی که الگوی ضربان قلب طبیعی داشتند، مقایسه شدند. یافته‌ها: تحقیق روی ۱۳۰ مادر و نوزاد شامل ۶۵ مورد با دیسترس جنینی و ۶۵ مورد سالم انجام گرفت. میزان nRBC در گروه با دیسترس،  $9/45 \pm 1/57$  و در گروه سالم  $9/17 \pm 7/98$  به ازای ۱۰۰ عدد گلوبول سفید خون بود که بین دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $p=0/89$ ). میانگین فاصله زمانی میان تشخیص زجر جنین تا تولد نوزاد  $1/2 \pm 0/77$  ساعت بود. بین تعداد nRBCها با آپگار دقیق اول و پنجم، هموگلوبین، وضعیت نوزاد در ۲۴ ساعت اول تولد، تعداد حاملگی - تعداد زایمان و وزن نوزاد، ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. نتیجه‌گیری: در صورتی جنین در مدت کوتاهی پس از تشخیص دیسترس متولد شود و عامل زمینه‌ای برای هیپوکسی وجود نداشته باشد، میزان nRBC بند ناف افزایش پیدا نمی‌کند. احتمالاً از روی تعداد nRBC، می‌توان شدت و طول مدت هیپوکسی را حدس زد.

کلمات کلیدی: گلوبول‌های قرمز هسته‌دار، دیسترس جنینی، هیپوکسی جنینی، ضربان قلب جنینی.

سفید خون، به ندرت به بیش از ده عدد می‌رسد.<sup>۲،۴</sup> هیپوکسی باعث افزایش اریتروپویتین و به دنبال آن افزایش nRBC می‌شود؛<sup>۵-۷</sup> هر چند که زمان پاسخ به هیپوکسی و افزایش تعداد nRBC در انسان ناشناخته است. در مطالعه بر روی گوسفند، حداقل زمان برای افزایش nRBC، پس از هیپوکسی، ۴۸ ساعت گزارش شده است.<sup>۵،۹</sup> مواردی که باعث افزایش تعداد nRBC می‌شود، عبارتند از پره‌ماچوریتی، ناسازگاری خونی، آنومالی جنینی، دیابت مادر، کاهش رشد داخل رحمی، هیپوکسی حاد و مزمن و آسفیکسی.<sup>۱۰،۱۱</sup> در برخی مطالعات آمده است، تعدادی از نوزادان، با وجود آن که در معرض دیسترس داخل رحمی و یا آسفیکسی نوزادی قرار می‌گیرند، nRBC در آنها افزایش نمی‌یابد و برخلاف آن، افزایش nRBC در بعضی از نوزادانی که شواهدی از هیپوکسی ندارند، وجود دارد.<sup>۳</sup> افزایش تعداد nRBC، می‌تواند یک فاکتور پیش‌گویی کننده عاقبت بد جنین مثل آپگار پایین، اسیدمی نوزاد، نیاز به بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان و یا

روش سزارین متولد شده بودند انتخاب شدند. بلافاصله پس از زایمان، دو میلی‌لیتر از خون بندناف به داخل شیشه حاوی اتیلن دی‌آمین تترااستیک اسید (EDTA) ریخته شد و برای آنالیز هماتولوژیک به آزمایشگاه ارسال شد. با به‌کارگیری دستگاه شمارش سلولی (kx21E sismex) هموگلوبین به دست آمد و پس از تهیه لام خون محیطی از این نمونه و رنگ‌آمیزی رایت، تعداد nRBCها به صورت دستی و توسط یک فرد مجرب به ازای ۱۰۰ عدد گلبول سفید تعیین و در فرم اطلاعاتی ثبت شد. تعداد nRBC کمتر از ده طبیعی و ده عدد یا بیشتر، غیرطبیعی محسوب شد. آپگار دقایق یک و پنج توسط متخصص زنان تعیین و ثبت شد. نمره آپگار بین ۷-۱۰ طبیعی و کمتر از هفت غیرطبیعی محسوب شد. نوزادان بر حسب حال عمومی و با نظر متخصص اطفال در کنار مادر قرار گرفتند یا ۲۴ ساعت تحت نظر گرفته شدند. اطلاعات وارد نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۱/۵ شد و ارزیابی و مقادیر  $p < 0.05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

این مطالعه بر روی ۱۳۰ نفر (۶۵ نفر گروه با ضربان قلب غیر طبیعی و ۶۵ نفر گروه سالم) از خانم‌های مراجعه‌کننده به بیمارستان حضرت زینب(س)، جهت زایمان از تیر ماه ۱۳۸۴ تا تیر ماه ۱۳۸۵، انجام شد. میانگین سنی مادران، تعداد حاملگی، تعداد زایمان، سن حاملگی، وزن، هموگلوبین و WBC نوزادان در دو گروه، مقایسه شد که اختلاف آماری بین آنها وجود نداشت (جدول ۱). الگوهای غیر طبیعی ضربان قلب جنین به صورت افت دیرس ضربان قلب جنین (Late deceleration)، ۳۳/۸٪ و افت ضربان قلب جنین (Bradycardia) ۶/۹٪ و افزایش ضربان قلب جنین (Tachycardia) ۹/۲٪ وجود داشت. فاصله زمانی میان تشخیص زجر جنین تا تولد نوزاد  $1/2 \pm 0/77$  ساعت بود که حداقل آن ۱۵ دقیقه و حداکثر آن سه ساعت و نیم بوده است. میانگین وزن نوزادان متولد شده در گروه با دیسترس جنینی،  $3231/56 \pm 343/9$  گرم و در گروه سالم،  $3264/31 \pm 302/5$  بود. در بررسی آپگار دقیقه اول در گروه مورد  $9/2/3$ ٪ آپگار ۹ و در گروه کنترل  $9/8/5$ ٪، آپگار ۹ داشتند. در هیچ‌یک از دو گروه آپگار کمتر از هفت وجود نداشت و پس از تولد، نیاز به اقدامات احیا پیدا نشد. برای تعیین ارتباط بین تعداد nRBC و آپگار دقیقه اول، از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد که مقدار

تشنج زودرس نوزادی باشد.<sup>۱۱، ۱۲، ۱۳</sup> هدف اصلی پایش ضربان قلب جنین، بهبود عاقبت جنین به وسیله تشخیص زود هنگام دیسترس جنینی و احتمالاً هیپوکسی جنینی است و از طرفی هیپوکسی با تحریک ترشح اریتروپویتین می‌تواند باعث افزایش تعداد گلبول‌های قرمز هسته‌دار شود؛<sup>۱۱</sup> بنابراین، از آنجایی که شمارش تعداد گلبول‌های قرمز هسته‌دار، یک روش ارزان، غیرتهاجمی، قابل انجام در تمام بیمارستان‌ها می‌باشد، به منظور تعیین ارتباط بین تعداد گلبول‌های قرمز هسته‌دار با دیسترس جنینی این مطالعه ترتیب داده شد.

### روش بررسی

تعداد نمونه از جامعه مورد بررسی، با توجه به این که nRBC یک شاخص کمی می‌باشد، ۶۵ مورد به‌عنوان گروه با ضربان قلب جنین غیر طبیعی و ۶۵ مورد به‌عنوان گروه سالم با ضربان قلب طبیعی انتخاب شدند. نمونه‌های مورد مطالعه از خانم‌های با حاملگی تک قلو، سن حاملگی حداقل ۳۷ هفته کامل براساس تاریخ اولین روز آخرین پریود (LMP) و سونوگرافی سه ماهه اول، انتخاب شدند و هیچ‌گونه عارضه همراه مثل دیابت، فشار خون، کوریوآمیونیوت و مصرف سیگار نداشتند. در طی مراحل زایمان، ضربان قلب جنین (FHR)، هر ۱۵ دقیقه و بعد از انقباض، به وسیله سونوکیت (تهران سینا ساخت ایران) چک شد. ضربان قلب جنینی کمتر از ۱۲۰، بیشتر از ۱۶۰، کاهش ضربان قلب جنین بعد از انقباض بیش از ۱۵ ضربه در ۱۵ ثانیه، ضربان قلب نامنظم و یا پرولاپس بندناف به‌عنوان دیسترس جنینی در نظر گرفته شد و جهت تأیید، نوار قلب با دستگاه (مانیتورینگ ساخت ژاپن TOINTU مدل ۴۳۰ HMT) ثبت شد. ضربان قلب جنینی بین ۱۶۰-۱۲۰ به‌عنوان طبیعی ثبت شد. زمان بروز ضربان قلب غیرطبیعی تا زمان تولد نوزاد و نیز نحوه زایمان، در فرم اطلاعاتی ثبت شد. (فرم اطلاعاتی شامل مشخصات مادر، وضعیت جنین در ۲۴ ساعت اول و نتایج آزمایشگاهی می‌باشد). از آنجایی که عواملی مثل ماکروزوم و IUGR و مکونیوم و آنومالی جنین می‌تواند بر روی تعداد nRBC موثر باشد، در صورت وجود این عوامل و وزن نوزاد کمتر از ۲۵۰۰ یا بیش از ۳۹۹۹ بود از مطالعه خارج شدند. با توجه به این که زجر جنینی در فاز نهفته تشخیص داده شده بود و همگی نوزادان به روش سزارین متولد شده بودند، گروه کنترل نیز مانند گروه مورد بود و از نوزادان بدون زجر جنین که در فاز نهفته به

زمینه‌ای مثل مایع آمنیون مکنونیومی، IUGR، ماکروزومی، وارد مطالعه شدند که این عوامل بدون الگوی غیر طبیعی ضربان قلب می‌توانند سبب افزایش nRBC شوند. همچنین در مطالعه ما، مدت زمان بین بروز دیسترس تا تولد نوزاد، به‌طور متوسط  $1/2 \pm 0/77$  ساعت طول کشیده که در مطالعه آنها، این زمان مشخص نیست و با توجه به آنکه، نوزادان مورد بررسی ما، همگی آپگار بالای هفت داشته و نیاز به اقدامات احیا و بستری در NICU پیدا نکردند، به‌نظر می‌رسد، فاصله زمانی لازم بین بروز دیسترس تا تولد نوزادان ما، جهت تحریک اریتروپویتین و افزایش nRBC کوتاه بوده است. در مطالعه دکتر اسلامیان<sup>۶</sup> و Hanlon Lundberg<sup>۳</sup> نیز رابطه تعداد nRBC با مایع آمنیون آغشته به مکنونیوم و دیابت مادر، به‌عنوان عوامل ایجادکننده دیسترس و هیپوکسی داخل رحمی، معنی‌دار بود که همان‌طور که قبلاً اشاره شد، این موارد از مطالعه ما حذف شدند. در سایر مطالعات غیر مشابه ولی منطبق هم،<sup>۴،۱۳،۱۴</sup> تعداد nRBC در گروه نوزادان دارای ضایعات نورولوژیک و آسفیکسی از گروه شاهد بیشتر بود؛ که می‌توان گفت، با توجه به آنکه علی‌رغم الگوی غیر طبیعی ضربان قلب جنین، نوزادان ما، همگی آپگار بالای هفت داشته و نیاز به اقدامات احیاء و بستری در NICU پیدا نکردند، شدت دیسترس و شدت و مدت هیپوکسی داخل رحمی به اندازه‌ای نبوده است که باعث افزایش معنی‌دار nRBC و بروز ضایعات مغزی شود. بین تعداد nRBCها با سن مادر، تعداد زایمان- حاملگی‌های قبلی- میزان هموگلوبین، تعداد WBC و پلاکت ارتباطی دیده نشد. در مطالعه<sup>۱</sup> Didem Akyol، Lisa M. Korst،<sup>۴</sup> Sean C.،<sup>۵</sup> Asaf ferber<sup>۶</sup> هم ارتباطی بین تعداد nRBC با این متغیرها دیده نشد. احتمالاً نشان‌دهنده آن است که ارتباطی بین این متغیرها با تعداد nRBC و تئوری هیپوکسی وجود ندارد. ارتباط بین تعداد nRBC با وزن نوزادان، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نداشت که شاید علت آن، این باشد که نوزادان مورد مطالعه ما محدوده وزنی نرمال بین ۳۹۹۹-۲۵۰۰ گرم داشتند و ماکروزومی، IUGR و پره ترم وارد مطالعه نشدند. در مطالعه دکتر اسلامیان هم این ارتباط معنی‌دار نبوده است.<sup>۶</sup> اما در مطالعه<sup>۷</sup> Asaf ferber، Sean C.،<sup>۵</sup> Philip AGS<sup>۱۵</sup> ارتباط معنی‌داری به لحاظ آماری به‌دست آمده است؛ احتمالاً علت آن بررسی همزمان وزن‌های طبیعی به‌همراه IUGR، ماکروزومی و Small for Gestational Age (SGA) بوده است که تعداد nRBC در این مطالعات اختلاف معنی‌دار با وزن

جدول-۱: مقایسه کلی بین گروه‌ها (Mean  $\pm$  SD)

متغیر	گروه با دیسترس جنینی	گروه سالم	p*
سن مادر	۲۵/۸۲ $\pm$ ۴/۲	۲۷/۳۵ $\pm$ ۵/۱	۰/۱۲
تعداد حاملگی	۱/۳ $\pm$ ۰/۷	۱/۶ $\pm$ ۰/۷	۰/۰۰۱
تعداد زایمان	۰/۲۴ $\pm$ ۰/۶۶	۰/۴۶ $\pm$ ۰/۵۳	۰/۰۰۲
سن حاملگی	۳۹/۱۶ $\pm$ ۱/۰۹	۳۸/۵۳ $\pm$ ۰/۷۳	۰/۰۰۰
وزن نوزاد	۳۲۳۱/۵۶ $\pm$ ۳۴۴۳	۳۲۶۴/۳ $\pm$ ۳۰۲/۵	۰/۶۰۲
مدت بستری	۰/۱۷ $\pm$ ۱/۰۲	۰/۲ $\pm$ ۰/۵۶	۰/۱۲
هموگلوبین نوزاد	۱۵/۲۴ $\pm$ ۱/۹۴	۱۴/۷۷ $\pm$ ۱/۶۷	۰/۲۴
WBC	۹۴۸۰ $\pm$ ۳۳۰۶/۵	۸۸۵۲ $\pm$ ۲۷۲۲/۸	۰/۲۴

\* مقدار p به‌وسیله آزمون من-وینتی محاسبه شده است.

جدول-۲: وضعیت نوزاد در ۲۴ ساعت اول تعداد (درصد)

وضعیت در ۲۴ ساعت اول	گروه با دیسترس جنینی	گروه سالم
بدون مشکل	۶۲(٪۹۵/۴)	۵۷(٪۸۷/۷)
مشکل تنفسی	۱(٪۱/۵)	۲(٪۳/۱)
هیپوگلیسمی	۰	۲(٪۳/۱)
عدم تحمل شیر مادر	۰	۳(٪۴/۶)
شک به سپسیس	۲(٪۳/۱)	۱(٪۱/۵)

$r = -0/031$  ( $p = 0/73$ )، بیانگر عدم ارتباط آماری معنی‌دار بین این دو متغیر است. میانگین تعداد nRBC در گروه با دیسترس جنینی  $9/45 \pm 8/58$  و در گروه سالم  $9/17 \pm 7/98$  بود. برای مقایسه میانگین مقادیر nRBC در دو گروه از آزمون Mann-Whitney استفاده شد که آزمون فوق با  $p = 0/89$  نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار بین دو گروه است. وضعیت نوزادان در ۲۴ ساعت اول بررسی (جدول ۲) و برای تعیین ارتباط بین تعداد nRBC با وضعیت نوزاد در ۲۴ ساعت اول تولد، از آزمون کروسکال-والیس استفاده شد. که مقدار  $p = 0/55$ ، نشان‌دهنده عدم ارتباط معنی‌دار به لحاظ آماری است. برای تعیین ارتباط بین تعداد nRBC با نوع دیسترس جنینی (نوع الگوی ضربان غیرطبیعی قلب)، از آزمون کروسکال-والیس استفاده شد که مقدار  $p = 0/12$ ، نشان‌دهنده عدم ارتباط معنی‌دار به لحاظ آماری است.

## بحث

در این مطالعه، با توجه به یافته‌ها، مشخص شد که تعداد گلبول‌های قرمز هسته‌دار (nRBC)، در نوزادان با دیسترس جنینی که بدون مشکل زمینه‌ای، فقط الگوی ضربان قلب جنینی (FHR) غیرطبیعی دارند، نسبت به نوزادان سالم، اختلاف معنی‌دار به لحاظ آماری ندارد. در مطالعه دکتر طاووسیان و Asaf ferber این ارتباط معنی‌دار بود؛<sup>۱۱،۱۲</sup> چرا که در این دو مطالعه، بر خلاف مطالعه ما، نوزادان با مشکل

مطالعه ما به لحاظ آماری معنی‌دار نبود، زیرا نوزادان با مشکل زمینه‌ای وارد مطالعه ما نشدند و نیز ختم حاملگی، بلافاصله پس از تشخیص الگوهای ضربان غیرطبیعی قلب صورت می‌گرفت، در ضمن نوزاد بدحال با آپگار پایین و نیازمند به NICU در مطالعه ما، وجود نداشت. در مطالعه، Sean C. و Asaf ferber، تعداد nRBC در گروه دارای علائم تنفسی اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل داشت.<sup>۵۷</sup> بنابراین با توجه به عدم افزایش قابل توجه گلبول‌های قرمز هسته‌دار به لحاظ آماری، در نوزادان با الگوی ضربان قلب جنینی غیرطبیعی، مشخص می‌شود که وجود مشکل زمینه‌ای، این نوزادان را در معرض خطر هیپوکسی قرار می‌دهد و بنابراین با تشخیص و درمان آن و نیز کاهش زمان مواجهه جنین با عامل بروز دیسترس، می‌توان از عوارض ناشی از هیپوکسی پیشگیری کرد. از طرف دیگر، با آنکه تعداد nRBCها، به تنهایی نمی‌تواند فاکتور پیشگویی‌کننده باشد، ولی اهمیت افزایش آن، در تخمین مدت و شدت هیپوکسی داخل‌رحمی، قابل توجه است.

نوزادان داشت. بین تعداد nRBC و آپگار دقایق اول و پنجم، ارتباط معنی‌دار آماری به‌دست نیامد؛ در مطالعه Ferber، همبستگی بین nRBC و آپگار دقیقه اول کمتر یا مساوی هفت به‌دست آمد.<sup>۱۱</sup> در مطالعه Ferber نوزادان IUGR و با مایع آمنیون مکونیومی نیز تحت بررسی قرار گرفتند، در حالی که در مطالعه ما، این موارد وارد مطالعه نشدند و از طرف دیگر، با توجه به اینکه همه نوزادان مورد مطالعه ما آپگار بالاتر از هفت داشتند، مدت زمان کوتاه بین بروز دیسترس تا تولد نوزاد ( $1/2 \pm 0/77$  ساعت) نیز در عدم معنی‌دار شدن ارتباط nRBC با آپگار، دخالت داشته است. در مطالعه Hanlon Lundberg، تعداد nRBC در نوزادان با آپگار دقیقه اول ۰-۳، نسبت به نوزادان دارای آپگار بالاتر از هفت، به‌طور قابل توجهی از نظر آماری، بالاتر بود؛<sup>۳</sup> تعداد نوزادان مورد بررسی در این مطالعه بسیار زیاد بوده، موارد دیابت مادر و مایع آمنیون آغشته به مکونیوم نیز در مطالعه بوده است. ارتباط بین تعداد nRBC و وضعیت نوزاد در ۲۴ ساعت اول، در

## References

1. Akyol D, Hajdu C, Ferber A, O'reilly-Green C, Giancotti FR, Dorsett BH, et al. Fine-needle aspiration in the evaluation of nucleated red blood cells in the human placenta. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189: 155-8.
2. Anderson GW. Studies on the nucleated red. Cell count in the chorionic capillaries and the cord blood of various ages of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1941; 42: 1-14.
3. Hanlon-Lundberg KM, Kirby RS, Gandhi S, Broekhuizen FF. Nucleated red blood cells in cord blood of singleton term neonates. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176: 1149-54.
4. Korst LM, Phelan JP, Ahn MO, Martin GI. Nucleated red blood cells: an update on the marker for fetal asphyxia. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 843-6.
5. Blackwell SC, Refuerzo JS, Wolfe HM, Hassan SS, Berry SM, Sokol RJ, et al. The relationship between nucleated red blood cell counts and early-onset neonatal seizures. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182: 1452-7.
۶. اسلامیان لاله، جهانفر مگان. بررسی رابطه گلبول‌های قرمز هسته‌دار خون بندناف نوزاد ترم با مایع آمنیوتیک آغشته با مکونیوم. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه تهران ۱۳۸۰: سال ۴، صفحات ۲۵ تا ۲۹.
7. Ferber A, Fridel Z, Weissmann-Brenner A, Minior VK, Divon MY. Are elevated fetal nucleated red blood cell counts an indirect reflection of enhanced erythropoietin activity? *Am J Obstet Gynecol* 2004; 190: 1473- 5.
8. Widness JA, Teramo KA, Clemons GK, Garcia JF, Cavalieri RL, Piasecki GJ, et al. Temporal response of immunoreactive erythropoietin to acute hypoxemia in fetal sheep. *Pediatr Res* 1986; 20: 15-9.
9. Kitanaka T, Alonso JG, Gilbert RD, Siu BL, Clemons GK, Longo LD. Fetal responses to long-term hypoxemia in sheep. *Am J Physiol* 1989; 256: 1348-54.
10. Hermansen MC. Nucleated red blood cells in the fetus and newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001; 84: 211.
11. Ferber A, Grassi A, Akyol D, O'Reilly-Green C, Divon MY. The association of fetal heart rate patterns with nucleated red blood cell counts at birth. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188: 1228-30.
۱۲. طلووسیان رویا، جوادی احمد. بررسی رابطه شمارش گلبول‌های قرمز هسته‌دار جنینی با دیسترس جنینی. خلاصه مقالات دهمین کنگره بین المللی زنان و مامایی، ۲۷ آبان الی ۱ آذر ۱۳۸۵.
13. Ghosh B, Mittal S, Kumar S, Dhadwal V. Prediction of perinatal asphyxia with nucleated red blood cells in cord blood of newborns. *Int J Gynaecol Obstet* 2003; 81: 267-71.
14. Saraçoglu F, Sahin I, Eser E, Göl K, Türkkani B. Nucleated red blood cells as a marker in acute and chronic fetal asphyxia. *Int J Gynaecol Obstet* 2000; 71: 113-8.
15. Philip AG, Tito AM. Increased nucleated red blood cell counts in small for gestational age infants with very low birth weight. *Am J Dis Child* 1989; 143: 164-9.

## Umbilical nucleated red blood cell as a sign of fetal distress

Torkestani F.<sup>1\*</sup>  
Zafarghndi N.<sup>1</sup>  
Hadavand SH.<sup>1</sup>  
Zaery F.<sup>2</sup>  
Bozorg ghomi M.<sup>3</sup>

1- Department of Obstetrics &  
Gynecology

2- Department of Biostatistic,

Shahed University of Medical  
Science

3- General Practioer

### Abstract

**Background:** The presence of increased numbers of nucleated red blood cell (NRBC) in the umbilical cord blood has been associated with states of relative hypoxia. Nucleated red blood cell counts are a potentially useful tool in estimating the degree and timing of intrauterine hypoxia. This may have important implication in determining causality in case of compromised infant. Cord blood NRBC counts may be obtained noninvasively from an otherwise discarded specimen and analyzed by personnel on equipment readily available in most hospital laboratories. Since the aim of monitoring of fetal heart is early diagnosis of hypoxia, we studied the relationship between abnormal fetal heart rate with the number of nucleated red blood cells (NRBC) in the umbilical cord blood.

**Methods:** We performed this research at Hazrat Zeynab Hospital on 130 full-term newborns (65 cases of fetal distress and 65 normal cases) between July 2005 and July 2006. The NRBC counts of newborns with abnormal fetal heart rate were compared with those of normal newborns and correlations with other parameters including Apgar score, hemoglobin level, condition of newborns in the first 24 hours of the birth and birth weight.

**Results:** The mean NRBC count in the fetal distress group was  $9.45 \pm 8.75$  and that of the normal group was  $9.17 \pm 8.76$  per 100 white cells ( $p=0.89$ ). The mean duration between diagnosis of fetal distress to birth was equal to  $1.2 \pm 0.77$  hours. Furthermore, there was no meaningful correlation between number of NRBC and Apgar score, hemoglobin, birth weight and condition of newborns in the first 24 hours.

**Conclusion:** If the fetus is born a short time after the diagnosis of distress with no risk factors for hypoxia, the NRBC count for cord blood is not elevated.

**Keywords:** nRBC, fetal distress, fetal hypoxy, fetal heart rate.

\* Corresponding author: Faculty of  
Medicine, Shahed University, No.29,  
Abdollahzadeh St., Keshavarz Blvd.,  
p.o.Box: 14155-7435, Tehran, IRAN  
Tel: +98-21-88831521  
email: ftorkestani@yahoo.com