

بررسی ارزش تشخیصی اندازه گیری پوستی بیلی روبین در نوزادان بیمار

وجیهه غفاری ساروی (M.D.) * کوروش وحید شاهی (M.D.) **

چکیده

سابقه و هدف : زردی نوزادی (Neonatal Icter) یکی از شایع ترین بیماری های دوره نوزادی است و ممکن است منجر به عوارض مهم و جبران ناپذیری مانند کرن ایکتروس (Kern Icterus) گردد. برای پی بردن به مقدار بیلی روبین و برخورد درمانی مناسب با این بیماران لازم است از نوزاد، خون گیری و در برخی موارد، خون گیری های مکرر به عمل آید که منجر به عوارضی مثل عفونت، کم خونی، درد و... می شود. لذا یافتن روشی که بتوان بدون خون گیری، میزان بیلی روبین بیمار را تعیین نمود (Non invasive measurement)؛ همواره مورد نظر محققان بوده است. هدف از این تحقیق مقایسه مقادیر به دست آمده از روش اندازه گیری پوستی بیلی روبین (Transcutaneous-Bilirubinometry [TCB]) با مقادیر سرمی بیلی روبین [SB] در نوزادان بیمار می باشد.

مواد و روش ها : این تحقیق از نوع کارآزمایی بالینی بوده و از روش نمونه گیری ساده استفاده شده است. در این مطالعه، نوزادان بستری شده در بخش های نوزادان و NICU که بیمار بوده و از نظر بالینی، اندیکاسیون اندازه گیری بیلی روبین را داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند. پس از آموزش های لازم و یکسان سازی نحوه تعیین TCB، میزان آن در ناحیه پیشانی نوزادان تعیین شد؛ همچنین بیلی روبین سرم نیز به روش معمول (دیازو) تعیین گردید. یافته ها : از مجموع ۱۰۵ مورد اندازه گیری TCB و SB، ۴۹/۵ درصد مذکر و ۵۰/۵ درصد مونث بودند. سن حاملگی مادر $31/53 \pm 3/68$ هفته و وزن تولد $3778/50 \pm 1905/80$ گرم بود. ۷۶/۶ درصد در زمان نمونه گیری تحت فتوترابی بوده و ۱۸/۱ درصد، تعویض خون شده بودند. ضریب همبستگی کلی SB و TCB؛ ۰/۶۸۶ به دست آمد که در جنس مونث (۰/۷۵۰)، وزن تولد بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم (۰/۷۲۴)، سن حاملگی بین ۳۲ و ۳۶ هفته (۰/۸۲۱) و عدم دریافت فتوترابی (۰/۶۹۹)، این همبستگی بیش تر بود.

استنتاج : مطالعه ما نشان داد که همبستگی قابل قبولی بین مقادیر به دست آمده از روش اندازه گیری پوستی بیلی روبین (TCB) و مقادیر سرمی بیلی روبین (SB) در نوزادان بیمار وجود داشته و می توان از آن برای غربالگری استفاده نمود.

واژه های کلیدی : بیلی روبین در نوزادی و کودکی، اریتروبلاستوزیس جنین (بجای الکتیر گراویس

نئوناتوروم)

* این تحقیق طی شماره ۶-۸۱ در شورای پژوهشی دانشگاه ثبت شده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شده است.

* فوق تخصص نوزادان، استادیار دانشگاه علوم پزشکی ☒ ساری بلوار پاسداران بیمارستان بوعلی سینا

** متخصص اطفال

☒ تاریخ دریافت: ۸۲/۱/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۲/۵/۱۳ تاریخ تصویب: ۸۲/۵/۲۶

مقدمه

زردی یکی از شایع‌ترین مشکلات دوران نوزادی است. ۶۰ درصد نوزادان کامل و ۸۰ درصد نوزادان نارس دچار زردی می‌شوند که ناشی از افزایش بیلی‌روبین است (۱). بیلی‌روبین عمدتاً از تخریب Heme (هم) طی کنش‌های آنزیمی، حاصل می‌شود و پس از کونژوگه شدن توسط آنزیم گلوکورونید ترانسفراز (UDPG) در سلول کبدی از طریق صفرا دفع می‌گردد. هیپر بیلی روبینمی به دو نوع کونژوگه و غیر کونژوگه طبقه‌بندی می‌شود (۱ تا ۴). برخی از علل ایجاد کننده هیپر بیلی روبینمی غیر مستقیم شامل موارد زیر است:

عواملی که به تخریب بیش‌تر گلبول قرمز منجر می‌شوند، عواملی که برداشت بیلی‌روبین توسط سلول کبدی را مختل می‌کنند، عواملی که فعالیت و میزان آنزیم گلوکورونیداز را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین برخی از عواملی که منجر به هیپر بیلی روبینمی کونژوگه می‌شوند شامل: آسیب سلول کبدی، عفونت، انسداد یا آترزی مجاری صفراوی و برخی بیماری‌های متابولیک می‌باشند (۱ تا ۴).

هرگاه زردی در ۲۴ تا ۳۶ ساعت اول بروز کند، یا مقدار کل آن از ۱۲ میلی‌گرم درصد در نوزادان کامل و ۱۰ تا ۱۴ میلی‌گرم درصد در نوزادان نارس بیشتر شود، یا سرعت افزایش آن بیش از ۵ میلی‌گرم درصد در روز یا ۰/۵ میلی‌گرم درصد در ساعت باشد یا جزء مستقیم آن بیش از ۲ میلی‌گرم درصد باشد، اصطلاح زردی پاتولوژیک به کار برده می‌شود و اگر هیپر بیلی روبینمی، معیارهای فوق را نداشته باشد در گروه زردی فیزیولوژیک قرار می‌گیرد. زردی نوزادی به علت ایجاد عوارض خطرناک، اهمیت ویژه‌ای دارد. یکی از خطرناک‌ترین آن‌ها کرن‌ایکتروس (kern Icterus) است که ناشی از رسوب بیلی‌روبین غیر کونژوگه غیر متصل به آلبومین در دستگاه عصبی مرکزی می‌باشد. برخی

عوامل، سبب افزایش خطر ایجاد آن می‌شود (کاهش آلبومین خون، کاهش درجه حرارت، کاهش قند خون، افزایش اسمولاریته) و علائم آن شامل کاهش رفلکس‌ها، حرکات اضافی، اسپاسم و تشنج می‌باشد (۱، ۲، ۴). متأسفانه این وضعیت، در ۷۵ درصد موارد کشنده است و در ۸۰ درصد مواردی که زنده می‌مانند عوارض عصبی مانند عقب ماندگی ذهنی، کری و ... ایجاد می‌گردد (۱). در این بین، جهت برخورد درمانی مناسب با زردی نوزادی، نیاز به دانستن میزان بیلی‌روبین می‌باشد که براساس روش سنتی (conventional) خون‌گیری از نوزاد انجام می‌پذیرد. از آنجایی که در اکثریت موارد، طی روند زردی، نیاز به خون‌گیری‌های مکرر از نوزاد می‌باشد و عوارض این خون‌گیری‌ها شامل: افزایش شانس عفونت (با توجه به کفایت کم‌تر سیستم ایمنی نوزاد از جهات مختلف)، ایجاد آنمی در صورت تکرار (با توجه به حجم کم خون نوزادان)، ایجاد درد و استرس و در نتیجه به هم خوردن عملکرد اعضاء مختلف می‌باشد؛ برای جلوگیری از بروز این عوارض، توجه ویژه‌ای به روش‌های غیرتهاجمی اندازه‌گیری بیلی‌روبین (Noninvasive bilirubinometry) شده است تا بدون خون‌گیری از نوزاد با آگاهی از میزان بیلی‌روبین، تصمیم درمانی مناسب اتخاذ شود. از جمله این روش‌ها، اندازه‌گیری پوستی بیلی‌روبین (TCB) می‌باشد که در سال‌های اخیر مطالعاتی در مورد آن صورت گرفته است (۵ تا ۲۰). مسأله قابل توجه در این مورد آن است که چون اساس روش TCB بر آنالیز (اسپکترو فتومتری) نور برگشتی از عروق زیر پوستی قرار دارد، اکثر مطالعات در مورد نوزادان ایکتریک غیر بیمار انجام شده است که همبستگی قابل قبولی بین TCB و بیلی‌روبین سرم (SB) نشان داده شده است. اما در مورد نوزادان بیمار (نوزادان دچار عفونت، RDS، ...) که

۵۲ مورد (۴۹/۵ درصد) مذکر و ۵۳ مورد (۵۰/۵ درصد) مؤنث بودند. سن حاملگی از ۲۳ هفته تا ۳۹ هفته ($31/53 \pm 3/68$) متغیر بود. وزن تولد از ۸۰۰ گرم تا ۴۳۰۰ گرم ($1905/5 \pm 778/5$) متغیر بود. در ۴۹ مورد (۴۶/۷ درصد) اندازه گیری بیلی روبین در بخش نوزادان و در ۵۶ مورد (۵۳/۳ درصد) در بخش NICU انجام شد. ۷۱ مورد (۶۷/۶ درصد) در زمان نمونه گیری، تحت فوتوتراپی بودند و ۳۴ مورد (۳۲/۴ درصد) فوتوتراپی نمی شدند. ۱۹ مورد (۱۸/۱ درصد) تعویض خون شده و ۸۶ مورد (۸۱/۹ درصد) تعویض خون نشده بودند.

میزان TCB های اندازه گیری شده از ۰/۸ تا ۱۶/۹ متغیر بود ($7/16 \pm 3/01$) و میزان SB های اندازه گیری شده از ۰/۹ تا ۱۷/۸ متغیر بود ($9/30 \pm 0/07$). ضریب همبستگی SB و TCB به طور کلی ۰/۶۸۶ به دست آمد ($P < 0/05$). میانگین و انحراف معیار اختلاف SB و TCB، $2/41 \pm 1/86 -$ بود ($P < 0/05$).

آنالیز SB و TCB برحسب جنس نشان داد که در جنس مذکر، ضریب همبستگی ۰/۵۸۳ و اختلاف SB و TCB، $2/51 \pm 1/77 -$ بود. در جنس مؤنث، ضریب همبستگی ۰/۷۵۰ و اختلاف SB و TCB، $2/33 \pm 1/96 -$ بود ($P < 0/001$).

آنالیز SB و TCB برحسب وزن تولد، یافته های زیر را نشان داد: در موارد با وزن تولد کم تر از ۱۵۰۰ گرم، ضریب همبستگی ۰/۵۹۸ و اختلاف آن ها $2/15 \pm 1/63 -$ بود ($P < 0/001$). در موارد با وزن تولد بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم، ضریب همبستگی SB و TCB ۰/۷۲۴ و اختلاف آن ها $2/18 \pm 2/01 -$ بود. در مواردی که وزن تولد بیش از ۲۵۰۰ گرم بود، ضریب همبستگی ۰/۶۶۷ و اختلاف آن ها $3/01 \pm 2/12 -$ بود ($P < 0/05$).

بررسی SB و TCB برحسب سن حاملگی، نشان داد که: در موارد با سن حاملگی ۲۸ هفته یا کم تر ضریب همبستگی ۰/۵۰۹ و اختلاف آن ها $2/41 \pm 1/75 -$ بود،

احتمال تغییر در جریان خون عروق زیر پوستی و در نتیجه تغییر در TCB وجود دارد، مطالعات کمتری صورت گرفته که این مسأله انگیزه ما را برای بررسی TCB در نوزادان بیمار تشکیل داد.

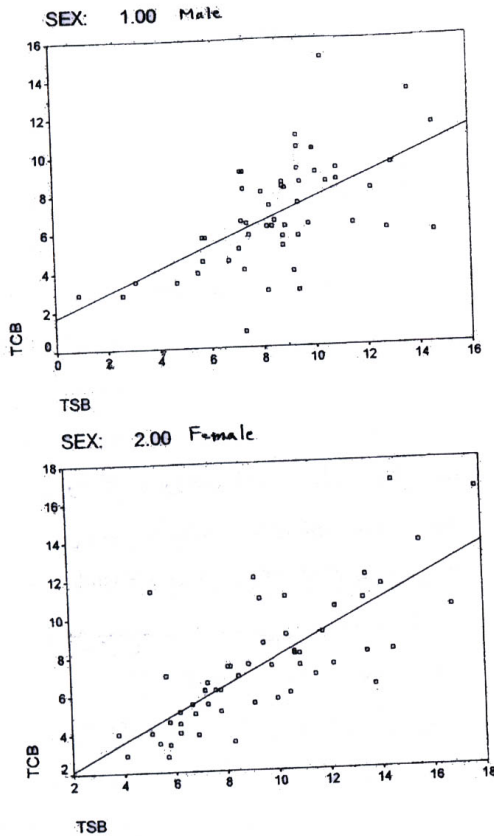
مواد و روش ها

این تحقیق از نوع کارآزمایی بالینی بوده و از روش نمونه گیری ساده استفاده شده است. این مطالعه در بخش های NICU نوزادان مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینای ساری انجام شد. از بین نوزادانی که زردی داشتند، نوزادان بیمار وارد مطالعه شده و نوزادانی که فقط زردی داشته و از سایر جهات سالم بودند، از مطالعه حذف شدند. پس از آموزش های لازم در مورد کاربرد درست و یکسان، مطالعه آغاز شد. برای هر بیمار، ابتدا پرسشنامه ای که اطلاعات لازم در مورد متغیرهای مورد مطالعه گنجانده شده بود، تکمیل شد و زمانی که اندیکاسیون بالینی اندازه گیری بیلی روبین وجود داشت، به وسیله دستگاه سنجش پوستی بیلی روبین [دستگاه Bilitest (Technomedica)] میزان TCB روی پوست پیشانی تعیین گردید و سپس به فاصله ۱۰ دقیقه، نمونه از خون وریدی گرفته شد و بعد در آزمایشگاه به روش دیاژو میزان بیلی روبین سرم تعیین شد.

افرادی که در آزمایشگاه میزان بیلی روبین سرم (SB) را تعیین می کردند از میزان بیلی روبین نشان داده شده به وسیله دستگاه سنجش TCB، بی اطلاع بودند. پس از جمع آوری اطلاعات، آنالیز همبستگی (Bivariate correlation) بین TCB و SB صورت گرفت.

یافته ها

در مجموع ۱۰۵ مورد اندازه گیری SB و TCB انجام شد که نتایج ذیل حاصل گردید:



نمودار شماره ۱: همبستگی TCB و TSB در بیمارستان بوعلی سینا در سال ۱۳۸۱

($P < 0/05$) در موارد با سن حاملگی ۲۹ هفته تا ۳۲ هفته، ضریب همبستگی ۰/۶۳۳ بود ($P < 0/001$). در موارد با سن حاملگی ۳۲ هفته تا ۳۶ هفته، ضریب همبستگی SB و TCB، ۰/۸۲۱، و اختلاف آن‌ها $3/28 \pm 1/94$ بود ($P < 0/001$). در موارد با سن حاملگی ۳۷ هفته و بیشتر، ضریب همبستگی ۰/۶۵۱ بود ($P < 0/05$).

بررسی SB و TCB بر حسب بخش بستری، نشان داد که در بخش نوزادان ضریب همبستگی ۰/۸۳۳ و اختلاف آن‌ها $1/84 \pm 1/56$ و در بخش NICU ضریب همبستگی ۰/۵۵۴ و اختلاف آن‌ها $2/81 \pm 2/13$ بود ($P < 0/001$).

بررسی SB و TCB بر حسب دریافت فتوترایی، نشان داد که در بیمارانی که تحت فتوترایی قرار داشتند، ضریب همبستگی ۰/۶۷۳ و اختلاف آن‌ها، $2/20 \pm 1/80$ بود و در مواردی که تحت فتوترایی نبودند، ضریب همبستگی SB و TCB ۰/۸۸۵ و اختلاف آن‌ها $2/59 \pm 1/80$ بود ($P < 0/001$).

جدول شماره ۱: یافته‌های توصیفی و ضرایب همبستگی TCB و SB در نوزادان بیمار در بیمارستان بوعلی سینا در سال ۱۳۸۱

متغیر	تعداد (درصد)	ضریب همبستگی TCB و SB	P value
جنس			
مذکر	۵۲ (۴۹/۵)	۰/۵۸۳	$P < 0/001$
مؤنث	۵۳ (۵۰/۵)	۰/۷۵۰	$P < 0/001$
بخش			
NICU	۵۶ (۵۳/۳)	۰/۵۵۴	$P < 0/001$
نوزادان	۴۹ (۴۶/۷)	۰/۸۳۳	$P < 0/001$
فتوترایی			
بلی	۷۱ (۶۷/۶)	۰/۶۷۳	$P < 0/001$
خیر	۳۴ (۳۲/۴)	۰/۶۹۹	$P < 0/001$
تعویض خون			
بلی	۱۹ (۱۸/۱)	۰/۸۸۵	$P < 0/001$
خیر	۸۶ (۸۱/۹)	۰/۶۵۹	$P < 0/001$
سن حاملگی			
۲۸ هفته یا کم‌تر	۱۷ (۱۶/۲)	۰/۵۰۹	$P < 0/05$
۲۹ هفته تا ۳۲ هفته	۴۷ (۴۴/۸)	۰/۶۳۳	$P < 0/001$
۳۳ هفته تا ۳۶ هفته	۱۹ (۱۸)	۰/۸۲۱	$P < 0/001$
۳۷ هفته یا بیشتر	۲۲ (۲۱)	۰/۶۵۸	$P < 0/05$
وزن تولد			
۱۵۰۰ گرم یا کم‌تر	۴۸ (۴۵/۷)	۰/۵۹۸	$P < 0/001$
۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰	۲۸ (۲۶/۲)	۰/۷۲۴	$P < 0/001$
۲۵۰۰ یا بیشتر	۲۹ (۲۸/۱)	۰/۶۶۷	$P < 0/05$

بحث
با بررسی یافته‌های توصیفی نوزادان از نظر سن حاملگی و وزن تولد، مشاهده می‌شود که بیشترین تعداد نوزادان در مطالعه ما در سنین ۲۹ هفته تا ۳۲ هفته (۴۴/۸ درصد) بوده و وزن تولد کم‌تر از ۱۵۰۰ گرم داشته‌اند (۴۵/۷ درصد) که نشان دهنده این مطلب است که ایکنتر به عنوان تظاهر غیر اختصاصی بیماری، در نوزادان با سن حاملگی کم‌تر و یا وزن تولد کم‌تر، شایع‌تر است و در سنین بالاتر و وزن‌های بیشتر، ایکنتر، به عنوان یکی از تظاهرات بیماری نوزاد (عفونت، RDS و...) از شیوع کم‌تری برخوردار است.

همبستگی زیادی را بین TCB و SB نشان داد (با ضریب همبستگی $r=0/91$) و نژاد، تأثیر معنی‌داری در آن نداشت (۹). همچنین Rubaltelli و همکاران (۲۰۰۱) ۲۱۰ نوزاد از نژادهای مختلف را که سن حاملگی بیش از ۳۰ هفته داشتند، مورد مطالعه قرار دادند که ضریب همبستگی بین TCB و SB ($r=0/89$) محاسبه گردید و نژاد و سن پس از تولد، تأثیر معنی‌داری در آن نداشت. در این مطالعه، محققین، استفاده از TCB را نه تنها به عنوان متد غربالگری بلکه حتی به عنوان روش جایگزینی برای SB پیشنهاد نمودند (۱۰). در این زمینه مطالعات دیگری نیز انجام شده است (۱۱ تا ۱۶).

از نظر تأثیر فاکتورهای مختلف بر همبستگی TCB و SB، مطالعات کم‌تری صورت گرفته است؛ به عنوان نمونه در مورد تأثیر فتوترایی در ضریب همبستگی بین TCB و SB می‌توان به مطالعه Ozkanh و همکاران (۲۰۰۳) اشاره کرد که با بررسی ۳۳ نوزاد و مقایسه TCB و SB قبل و بعد از فتوترایی نشان دادند که ضریب همبستگی TCB و SB در نواحی در معرض فتوترایی به میزان قابل توجهی کاهش یافته؛ به طوری که تنها در نواحی پوشانده شده (Patched) می‌توان از TCB به عنوان متد غربالگری استفاده نمود (۱۷). همچنین در این زمینه Tan و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی ۲۴۰ نوزاد که تحت فتوترایی قرار نداشتند و ۷۰ نوزاد که تحت فتوترایی قرار داشتند، نشان دادند که ضریب همبستگی گروه دوم به طور معنی‌داری کم‌تر از گروه بدون فتوترایی بوده است (۱۸) و بالاخره در مورد تأثیر نارس بودن بر همبستگی TCB و SB به دو مطالعه Knupfer و همکاران (۲۰۰۰) و Donzeli و همکاران (۲۰۰۰) می‌توان اشاره کرد که در مطالعه اول ضریب همبستگی TCB و SB، $r=0/64$ محاسبه گردید و در نوزادان بدون فتوترایی بالاتر بود ($r=0/74$) و در مطالعه دوم نیز محققین، کم‌تر بودن ضریب همبستگی بین TCB و SB را در نوزادان

از نظر ضریب همبستگی، میزان به دست آمده در مطالعه ما $0/686$ با $P < 0/001$ بود که اولاً ارتباط قابل قبولی را بین SB و TCB نشان داد و ثانیاً همان‌طور که انتظار می‌رفت، چون در مطالعه ما محدودیتی از نظر سن حاملگی و وزن تولد، برای ورود به مطالعه وجود نداشت و نوزادان بیمار، مورد مطالعه قرار گرفتند، با توجه به تغییرات جریان خون در عروق زیر پوستی در زمینه بیماری نوزاد، عدد به دست آمده برای ضریب همبستگی در مطالعه ما، کم‌تر از اعداد به دست آمده در مطالعاتی بود که در نوزادان کامل و سالم به عمل آمده بود. در این زمینه مطالعات متعددی انجام شده از جمله مطالعه Yasuda S و همکاران (۲۰۰۳) که با بررسی ۷۷ نوزاد در سه بیمارستان، همبستگی زیادی را بین TCB و SB نشان داد ($r=0/94$) (۵). همچنین مطالعه YAP و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی ۵۳ نوزاد، همبستگی زیادی را بین TCB و SB نشان داده ($r=0/89$) و استفاده از TCB را به عنوان یک متد غربالگری در کاهش میزان خون‌گیری نوزادان تأیید نمود (۶). در این زمینه به مطالعه Briscoe و همکاران (۲۰۰۲) می‌توان اشاره کرد که در آن با بررسی ۲۸۵ نوزاد که سن حاملگی بیش‌تر از ۳۴ هفته داشته و تحت فتوترایی نبودند، ضریب همبستگی TCB و SB، $r=0/76$ محاسبه گردید (نزدیک به مطالعه ما) و استفاده از TCB به عنوان متد غربالگری و کاهش میزان خون‌گیری نوزادان با استفاده از TCB تأیید شد (۷).

همچنین Engle WD و همکاران (۲۰۰۲) همبستگی TCB و SB ۲۴۸ نوزاد اسپانیولی و ۵۶ نوزاد غیر اسپانیولی را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که همبستگی بیش‌تری بین TCB و SB در مقادیر کم‌تر SB وجود دارد (۸). از مطالعات قدیمی‌تر می‌توان به دو مطالعه بزرگ اشاره کرد: یکی مطالعه Bhutani V.K و همکاران (۲۰۰۰) که با بررسی ۴۹۰ نوزاد با سن حاملگی بیش‌تر از ۳۵ هفته و وزن بیش‌تر از ۲۰۰۰ گرم،

می‌باشد که با توجه به وخامت کلی حال عمومی و نیز ضخامت پوست قابل توضیح می‌باشد.

همچنین قرار داشتن نوزاد تحت فتوتراپی، به نظر می‌رسد که با تغییر خواص فیزیکی پوست (همان‌طور که انتظار می‌رفت) موجب همبستگی کم‌تر TCB و SB شده‌است. برعکس، نوزادانی که تحت فتوتراپی نبوده‌اند، ضریب همبستگی بالاتری را نشان داده‌اند.

در مجموع مطالعه ما نشان داد که در نوزادان بیمار، همبستگی قابل قبولی بین مقادیر اندازه‌گیری شده روش اندازه‌گیری پوستی بیلی روبین (TCB) و میزان سرمی بیلی روبین (SB) وجود دارد که البته کم‌تر از همبستگی آن‌ها در نوزادان غیر بیمار ایکتریک (Otherwise healthy) می‌باشد و عوامل مختلف نیز در این همبستگی با مکانیسم‌های قابل توضیحی مؤثرند. مطالعه ما استفاده از TCB به عنوان روش غربالگری را در نوزادان بیمار تأیید کرد و نشان داد که این متد به عنوان روش غربالگری در نوزادان مونث، وزن تولد ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم، سن حاملگی بین ۳۲ تا ۳۶ هفته و عدم دریافت فتوتراپی کاربرد بیشتری دارد. البته مطالعات بیشتر در مراکز متعدد توصیه می‌گردد.

سپاسگزاران

در پایان محققین بر خود لازم می‌دانند مراتب سپاس فراوان از جناب آقای دکتر علی بیژنی، سرکارخانم دکتر کوثریان، آقای دکتر مهدوی، همکاران محترم بخش NICU به ویژه سرکار خانم رحیمی و همکاران بخش نوزادان و سرکارخانم موسوی که با زحمات بی‌شائبه خود ما را در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند را اعلام نمایند.

نارس نسبت به کامل، مورد تأیید قرار دادند (۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰).

در مطالعه ما مشاهده می‌شود که ضریب همبستگی در جنس مونث، بیش‌تر از جنس مذکر است. همچنین در مواردی که اندازه‌گیری در بخش نوزادان انجام شد، ضریب همبستگی TCB و SB بیش‌تر از مواردی بود که در بخش NICU اندازه‌گیری شده بود. علت آن را می‌توان اختلال بیش‌تر در جریان خون عروق زیر پوستی در نوزادان بستری شده در بخش NICU در مقایسه با بخش نوزادان داشت.

از نظر وزن تولد، کم‌ترین ضریب همبستگی همان‌طور که انتظار می‌رفت در وزن زیر ۱۵۰۰ گرم بوده که احتمالاً بیش‌تر به علت وخامت حال عمومی و در نتیجه تغییر جریان خون عروق زیرپوستی بوده است. بیش‌ترین ضریب همبستگی در وزن‌های بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم و سپس در وزن‌های بالای ۲۵۰۰ گرم بوده که علت اختلاف این دو دسته اخیر را احتمالاً می‌توان افزایش ضخامت پوست در نوزادان بالای ۲۵۰۰ گرم دانست که علی‌رغم بهتر بودن حال عمومی و اختلال کم‌تر در جریان خون عروق زیرپوستی، موجب همبستگی کم‌تر بین SB و TCB شده است.

داده‌های به دست آمده در مورد سن حاملگی نیز به خوبی با آنچه که در مورد وزن تولد بیان شد، همخوانی دارد؛ چنان‌که بیش‌ترین ضریب همبستگی TCB و SB در سنین حاملگی بین ۳۲ تا ۳۶ هفته و سپس در سنین حاملگی ۳۷ هفته بیش‌تر و در مرتبه بعد در سنین حاملگی ۲۹ هفته تا ۳۱ هفته و کم‌ترین مقدار در سن حاملگی ۲۸ هفته یا کم‌تر

فهرست منابع

1. Behraman RE. Kliegman RM Hal. B. Jenson, *Nelson Textbook of PEDIARICS*, 16th ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000, PP: 513-517.
2. McMillan J.A, DeAngelis CD, Feigin RD, Warshaw J.B, *Oski,s pediatrics*, 3th ed, philadelphia: Lippincott Williams & WILKINS, 1999; PP:
3. Fanaroff AA, Fic hardj. Martin *Neonatal Perinatal Medicine-* 6th ed, ST louis: Mosby- Year book, Inc, 1997; PP: 1345-1356.
4. Tausch H.W, Ballard RA, Avery ME. *Diseases of the newborn.* 6th ed- Philadelphia: W.B. Saunders, 1999, P: 744-762.
5. Yasuda S, Itoh S, Lsobe K.Y. New transcutaneous jaundice device with two optical paths. *J perinat Med.* 2003; 31(1): 81-8.
6. Yap SH, Mohammad I, Ryan CA. Avoiding painful blood sampling in neonates by transcutaneous bilirubinometry. *Lr J Med Sci.* 2002 Oct-Dec; 171(4): 188-90.
7. Briscoe L, Clark S, Yoxall CW. Can transcutaneous bilirubinometry reduce the need for blood jaundiced full term babies? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2002 May; 86(3): F 190-2.
8. Engle WD, Jackson GL, Sendelbach D. Assessment of a transcutaneous device in the evaluation of neonatal hyperbilirubinemia in a primarily Hispanic population. *Pediatrics.* 2002 Jul; 110 (1 Pt 1): 61-7.
9. Vinod K. Bhutani, Glenn R. Gourley, Saul Adler. Noninvasive Measurement of Total serum Bilirubin in a Multiracial predischage Newborn Population to Assess the Risk of Severe Hyperbilirubinemia. *Pediatrics.* 2000 August; 106(2): 17.
10. Firmmino F, Rubaltelli, Glenn R. Gourley, Norbert Loskamp. Transcutaneous Bilirubin Measurement: A Multicenter Evaluation of a New Device, *Pediatrics.* 2001 June; 107(6): 1264-1271.
11. Bhutani V.K, Johnson L.H, Gourley G. Measuring Bilirubin Through the Skin? *Pediatrics*, April 1, 2003; 111(4): 919-920.
12. Bertini G, Rubaltell FF. Non- invasive bilirubinometry in neonatal jaundice. *Semin Neonatol.* 2002 Ap; 7(2): 129-33. Review.
13. Wong CM, Van Dijk PJ, Laing IA. A comparison of transcutaneous bilirubinometers: Spect Rx Bilicheck Versus Minolta AirShields. *Arch Dis Child fetal Neonatal Ed.* 2002 Sep; 87(2): f 137-40.
14. HoC, Using a spectral reflectance technique to measure transcutaneous bilirubin in neonates: a new device. *Issues Emerg Health Technol.* 2002 Jul; (33): 1-4.
15. Ebbesen F, Rasmussen LM, Wimberley PD. A new transcutaneous bilirubinometer,

- BiliCheck, used in the neonatal intensive care unit and the maternity ward. *Acta Paediatr.* 2002; 91(2): 203-11.
16. Carbonell X, Botet F, Figueras J, Riu-Godo A. Prediction of hyperbilirubinaemia in the healthy term newborn. *Acta Paediatr.* 2001 Feb; 90(2): 166-70.
17. Ozkan H, Oren H, Duman N, Duman M. Dermal bilirubin kinetics during phototherapy in term neonates. *Acta Paediatr.* 2003 May; 92(5): 577-81.
18. Tan KL, Dong F. Transcutaneous bilirubinometry during and after phototherapy. *Acta Paediatr.* 2003; 92(3): 327-31.
19. Knupfer M, Pulzer F, Braun L. Transcutaneous bilirubinometry in preterm infants. *Acta Paediatr.* 2001 Aug; 90(8): 899-903.
20. Donzelli G, Pratesi S. Transcutaneous bilirubinometry in healthy preterm neonate. *Clin Biochem.* 2000 Aug; 33(3): 505-8.