

پیشگویی هیپر بیلی روبینمی شدید در نوزادان ترم و نزدیک ترم سالم ایرانی توسط نوموگرام بیلی روبین متری پوستی (Transcutaneous bilirubin nomogram)

دکتر صدیقه قائمی^۱، دکتر علی محمد کسائیان^۲، دکتر امیر محمد آرمائیان^۳، دکتر زهره بدیعی^۱

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: هیپر بیلی روبینمی به عنوان شایع ترین علت بستری مجدد در نوزادان سالم شناخته شده است. هدف از این تحقیق، تعیین خطر بروز زردی شدید در روزهای آینده در نوزادان ترم و نزدیک ترم ایرانی هنگام ترخیص از بیمارستان توسط نوموگرام بیلی روبین متری پوستی بود.

روش ها: این مطالعه‌ی کاربردی، از نوع توصیفی بود و به صورت تصادفی بر روی ۴۵۰ نوزاد سالم انجام شد که سن حاملگی ≤ 35 هفته و وزن ≤ 2 کیلوگرم و سن بین ۱۴۰-۱۲ ساعت داشتند. بیلی روبین نوزادان قبل از ترخیص آن‌ها با دستگاه Bilichek که روی سینه و مابین دو Nipple قرار می‌گرفت، تعیین می‌شد و پس از ترخیص پیگیری می‌شدند. نوزادان بر اساس TCB (Transcutaneous bilirubin) هنگام ترخیص و سن نوزاد به ساعت و بر اساس نوموگرام بیلی روبین در ۴ گروه (خطر کم، خطر متوسط پایین، خطر متوسط بالا و خطر بالا) تقسیم شدند. در پیگیری در صورتی که نوزاد دچار زردی شده بود، دوباره بیلی روبین وی اندازه‌گیری می‌شد و نوزادانی که دچار زردی شدید شده بودند و نیاز به فوتوتراپی داشتند، مشخص می‌شدند.

یافته‌ها: بر اساس TCB هنگام ترخیص و سن نوزاد به ساعت، ۲۰/۰ درصد در گروه با خطر کم، ۳۳/۱ درصد در گروه با خطر متوسط پایین، ۳۲/۲ درصد در گروه با خطر متوسط بالا و ۱۴/۷ درصد در گروه با خطر بالا طبقه‌بندی شدند. خطر بروز زردی شدید در پیگیری در گروه‌های با خطر کم تا زیاد به ترتیب ۱/۴، ۶/۹، ۱۳/۶ و ۳۲/۸ درصد بود. در طی این مدت، ۱۱/۹ درصد نوزادان دچار زردی شدید بالای ۹۵ درصد شدند.

نتیجه‌گیری: با تهیه‌ی نوموگرام بیلی روبین بر اساس TCB و بر حسب عمر نوزاد به ساعت، می‌توان شدت بروز زردی شدید در نوزادان سالم ایرانی را در آینده تخمین زد. استفاده از روش TCB با دستگاه بیلی چک به طور معمول، که روش غیر تهاجمی می‌باشد، در زمان ترخیص در تمام دنیا برای نوزادان پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: هیپر بیلی روبینمی نوزاد، بیلی روبین متری پوستی، بیلی چک، نوموگرام

ارجاع: قائمی صدیقه، کسائیان علی محمد، آرمائیان امیر محمد، بدیعی زهره. پیشگویی هیپر بیلی روبینمی شدید در نوزادان ترم و نزدیک ترم سالم ایرانی توسط نوموگرام بیلی روبین متری پوستی (Transcutaneous bilirubin nomogram). مجله دانشکده

پزشکی اصفهان ۱۳۹۲؛ ۳۱ (۲۷۰): ۲۳۸۱-۲۳۷۳

۱- دانشیار، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- متخصص اطفال، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: s_ghaemi@med.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر صدیقه قائمی

مقدمه

هیپر بیلی روبینمی به عنوان شایع ترین علت بستری مجدد در نوزادان سالم که ترخیص سریع از بیمارستان دارند، شناخته شده است (۴-۱). بنابراین تشخیص نوزادانی که در خطر زردی در آینده هستند، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. پیشگویی هیپر بیلی روبینمی شدید نوزادان، با اندازه گیری بیلی روبین سرم (TSB یا Total serum bilirubin) قبل از ترخیص و بر اساس نوموگرام Bhutani بوده است (۵-۶).

اندازه گیری بیلی روبین از طریق سرم، یک عمل تهاجمی، وقت گیر و با استرس است؛ در حالی که وسیله ای اندازه گیری بیلی روبین از طریق پوست (TCB یا Transcutaneous bilirubin) با دستگاه Bilicheck دقیق و بدون صرف وقت اضافی برای ارزیابی غلظت بیلی روبین در نوزادان می باشد (۷-۱۱).

توسط نوموگرام بیلی روبین منطبق بر ساعت عمر نوزاد که صدک های ۴۰، ۷۵ و ۹۵ بیلی روبین سرم را در ساعت های مختلف عمر نوزاد نشان می دهد، می توان با آزمایش TCB در نوزادان هنگام ترخیص از بیمارستان و تعیین صدک بیلی روبین، میزان احتمال بروز زردی شدید در آنها در روزهای بعد را تخمین زد و نوزادانی را که خطر بالای ابتلا به زردی شدید دارند، زودتر مورد پیگیری قرار داد و با درمان مناسب از عوارض آن پیشگیری کرد (۱۲، ۶، ۳).

با وجود استفاده از روش TCB در بعضی مراکز برای تشخیص هیپر بیلی روبینمی در آینده، باز هم داده ها محدود می باشد. هدف از انجام این تحقیق، تعیین خطر بروز زردی شدید در روزهای آینده با آزمایش TCB در نوزادان ترم و نزدیک به ترم ایرانی

هنگام ترخیص از بیمارستان و تهیه ی نوموگرام بر اساس بیلی روبین متری پوستی بود.

روش ها

این مطالعه ی کاربردی از نوع توصیفی بود و به صورت تصادفی و آینده نگر طی حدود ۸ ماه از اسفند ۱۳۸۸ تا مهر ۱۳۸۹ انجام شد. نمونه ی مورد مطالعه، ۴۵۰ نوزاد سالم متولد شده در بیمارستان شهید بهشتی اصفهان با سن حاملگی ≤ 35 هفته (بر اساس اولین روز آخرین قاعدگی) و وزن ≤ 2 کیلوگرم بودند. نوزادان با سن حاملگی کمتر و وزن کمتر و نوزادان بیمار و بستری به دلایلی غیر از زردی و نوزادان مبتلا به ناسازگاری گروه های خونی، Rh (Rhesus) و کاهش Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) و یا بروز زردی در ۲۴ ساعت اول حیات از مطالعه حذف شدند. قبل از مطالعه، رضایت نامه ی کتبی از والدین اخذ گردید.

همه ی نوزادانی که مادران آنها Rh منفی و یا کومبس غیر مستقیم مثبت داشتند، برای تعیین گروه خونی و Rh و آزمایش کومبس مستقیم مورد آزمایش قرار گرفتند.

نوزادان مورد مطالعه در محدوده ی سنی ۱۲-۱۴۰ ساعت بودند که قبل از ترخیص هر روز صبح یک نوبت توسط یک نفر پزشک مجرب ویزیت می شدند و بیلی روبین آنها از طریق پوست توسط دستگاه Bilicheck (Respironics، آمریکا) و با یک تکنیک استاندارد اندازه گیری می شد (۷، ۹-۱۱) و دستگاه روی پوست سینه ی آنها و در بین دو Nipple قرار می گرفت و جواب آزمایش روی یک برگه، ثبت و به پرونده ی نوزاد الصاق می گشت.

(۳۴/۶ درصد) زایمان طبیعی و ۲۸۴ مورد (۶۵/۴ درصد) سزارین بودند. وزن نوزادان از ۴۶۵۰-۲۰۰۰ گرم بود. گروه خونی O⁺ در ۱۳۶ مورد (۳۲/۲ درصد) مشاهده شد و ۳۰ مورد (۷/۱ درصد) از مادران و نوزادان گروه خونی منفی داشتند.

در آزمایش TCB انجام شده در زمان ترخیص، بیلی روبین نوزادان حداقل ۱/۲ میلی گرم درصد و حداکثر ۱۹ میلی گرم درصد بود. بر اساس TCB و ساعت عمر و با استفاده از نوموگرام بیلی روبین منطبق با ساعت عمر نوزاد، نوزادان در چهار گروه خطر کم ۹۰ مورد (۲۰/۰ درصد)، خطر متوسط پایین ۱۴۹ مورد (۳۳/۱ درصد)، خطر متوسط بالا ۱۴۵ مورد (۳۲/۲ درصد) و خطر بالا ۶۶ مورد (۱۴/۷ درصد) طبقه بندی شدند. از موارد پیگیری شده ۳۴۱ مورد (۸۸/۱ درصد) دچار زردی شدید نشدند و ۴۶ مورد (۱۱/۹ درصد) دچار زردی شدید شدند. خطر بروز زردی شدید در گروه خطر پایین ۱/۴ درصد، در گروه خطر متوسط پایین ۶/۹ درصد، در گروه خطر متوسط بالا ۱۳/۶ درصد و در گروه خطر بالا ۳۲/۸ درصد بود. بیلی روبین منطبق بر ساعت عمر نوزاد، بر اساس صدک‌های به دست آمده در این تحقیق، در شکل ۱ نشان داده شده است.

بیلی روبین منطبق بر ساعت عمر نوزاد استاندارد غرب (نوموگرام Bhutani) در شکل ۲ مشاهده می‌شود.

مقایسه‌ی صدک‌های بیلی روبین در ساعت‌های مختلف عمر نوزاد با نوموگرام Bhutani در جدول ۱ آمده است.

بر اساس آزمون همبستگی Spearman سن نوزاد به ساعت رابطه‌ی معکوس با شدت خطر بروز زردی

به تمام خانواده‌ها توصیه می‌شد که در عرض ۲۴-۴۸ ساعت و حداکثر تا یک هفته پس از ترخیص دوباره مراجعه کنند و در صورتی که نوزاد زرد شده بود، تحت آزمایش مجدد TCB قرار می‌گرفت و در صورتی که TCB بالای ۱۵ میلی گرم درصد (۴) داشت، تحت آزمایش تعیین بیلی روبین سرم از طریق رگ‌های محیطی با حجم نمونه‌ی ۱ cc به روش Diazo که در آزمایشگاه انجام می‌شد، قرار می‌گرفت. نوزادانی که دچار زردی نشده بودند، مورد آزمایش مجدد بیلی روبین قرار نگرفتند. حجم نمونه در یک چکلیست جمع‌آوری شد و توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۵ (version 15, SPSS Inc., Chicago, IL) و با کمک آزمون‌های آماری Spearman و Mann-Whitney آنالیز گردید.

نوزادان بر اساس TCB هنگام ترخیص و سن نوزاد به ساعت بر اساس نوموگرام بیلی روبین (نوموگرام بوتانی) در ۴ گروه با خطر کم (زیر صدک ۴۰)، با خطر متوسط پایین (صدک ۴۰-۷۵) و خطر متوسط بالا (صدک ۷۵-۹۵) و خطر بالا (بالای صدک ۹۵) تقسیم شدند.

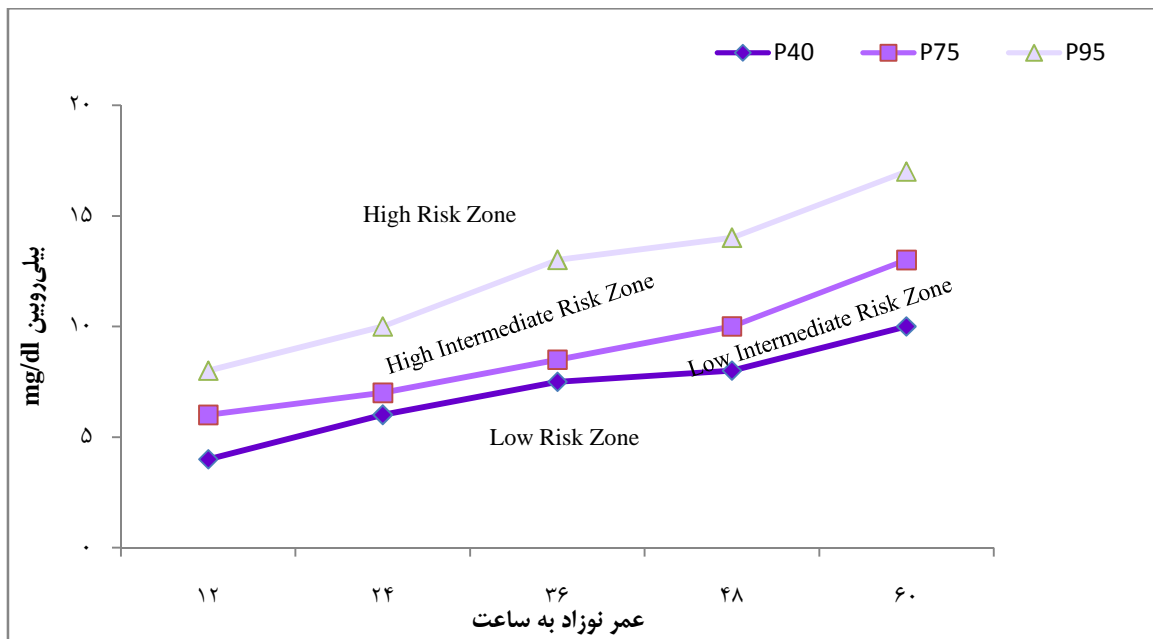
از محدودیت‌های طرح، عدم دسترسی در پیگیری نوزادان بود؛ به طوری که از ۴۵۰ نمونه‌ی مورد مطالعه، امکان پیگیری برای ۳۸۷ مورد میسر شد و ۶۳ مورد به علت عدم مراجعه از مطالعه حذف شدند و در پیگیری نوزادان تا حدود ۳ روزگی مراجعه کردند.

یافته‌ها

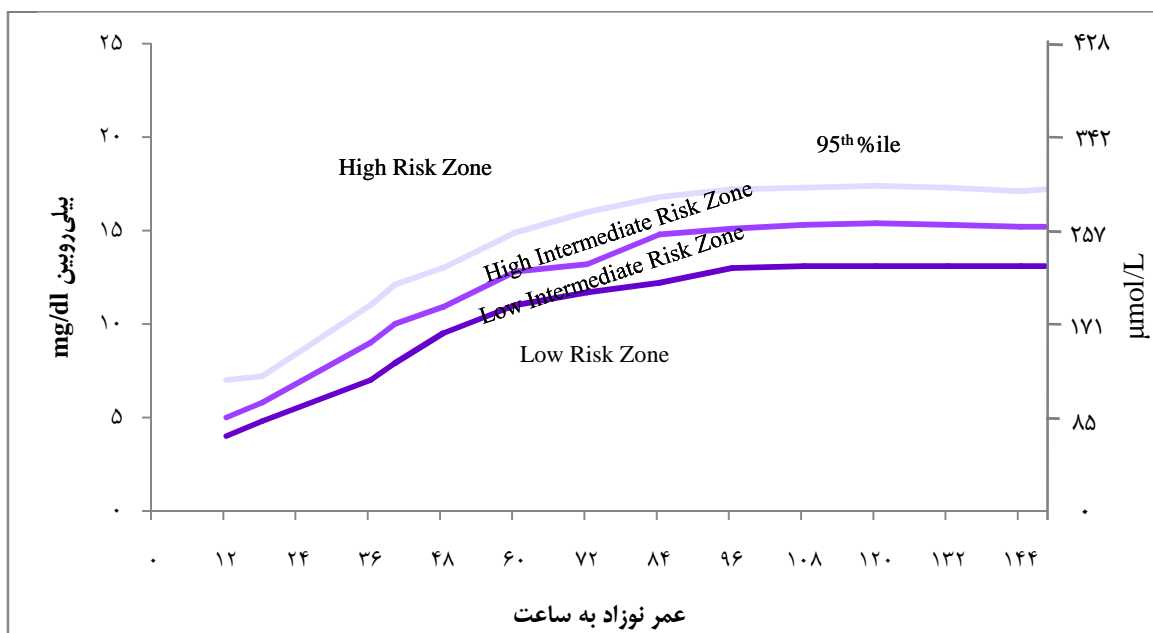
در این تحقیق ۲۴۳ مورد (۵۳/۶ درصد) پسر و ۲۰۷ مورد (۴۶/۴ درصد) دختر بودند. ۱۶۶ مورد

اختلاف معنی‌داری در بروز زردی شدید در پیگیری وجود داشت ($P < 0/001$). سایر اندکس‌های مورد مطالعه اعم از جنس نوزاد، روش زایمان، گروه‌های خونی رابطه‌ی معنی‌داری با شدت زردی نداشتند.

داشت ($r = -0/14$ و $P = 0/003$). به عبارت دیگر، هر چه نوزادان در زمان ترخیص در سن کمتری آزمایش می‌شدند، در گروه خطر بالاتری قرار می‌گرفتند و بر اساس آزمون Mann-Whitney بین چهار گروه خطر کم، متوسط پایین، متوسط بالا و بالا،



شکل ۱. بیلی‌روبین منطبق بر ساعت عمر نوزاد بر اساس صدک‌های به دست آمده



شکل ۲. بیلی‌روبین منطبق بر ساعت عمر نوزاد بر اساس استاندارد غرب (نوموگرام (Bhutani)

جدول ۱. مقایسه‌ی صدک‌های ۴۰، ۷۵ و ۹۵ در این تحقیق با استاندارد غرب (نوموگرام Bhutani)

صدک	سن نوزاد به ساعت	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰
۴۰	در این تحقیق	۴/۵	۶/۵	۸/۳	۹/۳	۱۱/۴
	استاندارد غرب	۴/۰	۵/۰	۷/۰	۸/۷	۹/۸
۷۵	در این تحقیق	۵/۸	۷/۸	۱۰/۳	۱۱/۴	۱۴/۵
	استاندارد غرب	۵/۰	۶/۰	۹/۰	۱۰/۹	۱۲/۷
۹۵	در این تحقیق	۸/۱	۱۰/۴	۱۲/۷	۱۳/۹	۱۶/۸
	استاندارد غرب	۷/۰	۸/۸	۱۱/۰	۱۳/۰	۱۵/۲

می‌باشد (۸-۷).

در این مطالعه نوموگرامی توسط TCB با دستگاه Bilichek در جهت توانایی پیشگویی هیپربیلی‌روبینمی در نوزادان ترم و نزدیک ترم ایرانی به دست آمد.

Bhutani و همکاران تعیین نوموگرام بر اساس ساعت عمر نوزاد با اندازه‌گیری TSB (۶) و منحنی بالای ۹۵ درصد را به عنوان هیپربیلی‌روبینمی شدید گزارش کرده بودند و در پیگیری در ۵ درصد نوزادان، هیپربیلی‌روبینمی شدید مشاهده کردند؛ اما در مطالعه‌ی حاضر در زمان ترخیص، اندازه‌گیری بیلی‌روبین به روش پوستی (TCB) بود و در صورتی که در پیگیری بیلی‌روبین بالاتر از ۱۵ میلی‌گرم درصد می‌شد، اندازه‌گیری بیلی‌روبین به روش سرمی (TSB) هم تکرار می‌شد. در پیگیری در ۱۱/۹ درصد نوزادان این مطالعه، هیپربیلی‌روبینمی شدید مشاهده شد.

در مطالعات بعدی، Bhutani و همکاران کوشش کردند تا توانایی پیشگویی کنندگی TCB را با مقایسه با نوموگرام پیشگویی کنندگی روش TSB مقایسه کنند. آنان پیشنهاد کردند که نوزادان دارای TCB بالای نوموگرام ۷۵ درصد را در خطر بالا برای به وجود آمدن زردی شدید بررسی کنند (۷). در مطالعه‌ی حاضر، نوزادانی که TCB آن‌ها بالای

بحث

ترخیص سریع نوزادان سالم از بیمارستان یک برنامه‌ی جهانی است و از طرفی، حداکثر افزایش بیلی‌روبین در روزهای ۳ و ۵ زندگی می‌باشد؛ از این رو، برای شناخت افزایش خطر هیپربیلی‌روبینمی شدید در نوزادان در آینده، بهتر است آزمایش TCB در موقع ترخیص برای نوزادان انجام شود (۴، ۱). کوشش برای تشخیص نوزادان در خطر هیپربیلی‌روبینمی قبل از ترخیص بر اساس ساعت عمر نوزاد بر طبق اندازه‌گیری TSB بر اساس نوموگرام Bhutani و همکاران بوده است (۶).

پژوهش دیگری بر اساس راهنمایی American Academy of Pediatrics (۳) بوده است که اعتبار بالایی دارد و به طور وسیعی پذیرفته شده است و هیپربیلی‌روبینمی نوزاد را از طریق سرم (TSB) ارزیابی می‌کند. این روش، وقت گیر، همراه با درد و استرس برای نوزاد می‌باشد و یک روش تهاجمی است و گاهی ممکن است با عفونت نیز همراه باشد. از این رو برای کاهش این شرایط، امروزه از تعیین بیلی‌روبینمی از طریق پوست (TCB) استفاده می‌شود که چون با خونگیری و استرس همراه نیست، بر روش قبلی مزیت دارد و برای ارزیابی غلظت هیپربیلی‌روبینمی نیز روش قابل اعتمادی

نوموگرام ۹۵ درصد بود، با خطر بالا برای بروز زردی شدید بررسی گردیدند.

در این مطالعه مشخص شد که درصد خطر به وجود آمدن زردی شدید از هر چهار گروه در زمان ترخیص، نزدیک مطالعه‌ی Bhutani و همکاران است؛ اما تعداد نوزادانی که در خطر بالا و متوسط بالا قرار گرفتند، بیشتر از مطالعه‌ی Gourley و همکاران (۶) بود (به ترتیب ۱۴/۷، ۳۲/۲ درصد در مقایسه با ۵ و ۲۰ درصد) (۱-۲).

ایمانی و محمدی در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که استفاده از روش جلدی (TCB) می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش سرمی (TSB) باشد. حتی این جایگزینی می‌تواند در هر یک از مراحل قبل یا بعد از فتوتراپی انجام شود و سن حاملگی ترم یا پره‌ترم بودن نیز نمی‌تواند کارایی نتایج بیلی‌روبین جلدی را در مقایسه با بیلی‌روبین سرمی تحت تأثیر قرار دهد (۱۳).

حتی در حالت پیشرفته‌تر، همبستگی بالای اندازه‌های بیلی‌روبین جلدی و سرمی می‌تواند بر ارزش یک مدل رگرسیونی با قابلیت پیش‌بینی مقادیر بیلی‌روبین سرمی بر حسب مقادیر معین بیلی‌روبین جلدی منتهی شود. اما باید توجه داشت که این نتایج نمی‌تواند برای نوزادان دارای عوامل پاتولوژیک نظیر همولیز، سپسیس، مشکلات تنفسی و غیره به کار رود (۱۳).

همچنین در مطالعه‌ی Kring و Maisels در آمریکا (۱) نوموگرامی معرفی شد که بر اساس اندازه‌گیری TCB بود. ایشان نوزادانی را که TCB آن‌ها بالای نوموگرام ۹۵ درصد بود، در خطر بالا برای بروز زردی شدید بررسی کردند و در این

مطالعه، ۷ درصد نوزادان در پیگیری دچار زردی شدید شدند که تا حدودی با یافته‌های مطالعه‌ی Gourley و همکاران (۶) مطابقت داشت؛ اما در مقایسه با مطالعه‌ی حاضر (۱۱/۹ درصد)، کمتر بود. همچنین غفاری و وحیدشاهی (۱۴) نشان دادند اگر چه همبستگی بالایی بین مقادیر بیلی‌روبین جلدی و سرمی است ($P = ۰/۰۰۰۱$)، اما TCBI (Transcutaneous bilirubin index) به عواملی نظیر سن حاملگی (GA یا Gestational age)، سن و وزن پس از تولد و نژاد نیز بستگی دارد. بنابراین برای استفاده از روش جلدی در جمعیت‌های هتروژن محدودیت‌هایی وجود دارد.

در مطالعه‌ی Varvarigou و همکاران اندازه‌گیری بیلی‌روبین به روش TCB انجام و نوموگرام تهیه شد. تا ۷۲ ساعت نوزادان پیگیری شدند و ۶ درصد نوزادان دچار زردی شدید بودند که باز هم کمتر از مطالعه‌ی حاضر می‌باشد (۴).

علل بالاتر بودن صدک‌های مطالعه‌ی حاضر کم بودن حجم نمونه به علت عدم مراجعه‌ی بیماران در پیگیری، شیوع بیشتر زردی در نوزادان ایرانی در مقایسه با نوزادان غربی و علاوه بر آن، تأکید بر استفاده از شیر مادر در بیمارستان مورد مطالعه (که به عنوان بیمارستان دوستدار کودک معرفی شده است) می‌باشد که می‌تواند به علت عدم ترشح شیر مادر در روزهای اول و ایجاد زردی Breast feeding باشد.

رابطه‌ی معکوس بین شدت خطر بروز زردی و سن نوزاد هنگام انجام آزمایش در این مطالعه ($P = ۰/۰۰۳$) می‌تواند به علت زیاد بودن موارد زردی Breast feeding و کافی نبودن میزان شیر مادر در ساعات اولیه‌ی حیات نیز باشد.

از بیلی‌روبین‌متری پوستی (TCB) در نوزادان هنگام ترخیص از بیمارستان به منظور ارزیابی خطر هیپربیلی‌روبینمی شدید در روزهای آینده، در تمام دنیا به عنوان یک اقدام رایج اجرا شود.

پیشنهاد می‌شود در بیمارستان‌های دوستدار کودک (نظیر بیمارستان محل مطالعه) که تنها از شیر مادر برای تغذیه‌ی نوزاد استفاده می‌شود، در روزهای اول در صورت عدم ترشح شیر مادر و بروز زردی، در مصرف موردی مقدار کم شیر خشک توسط فنجان تا ترشح شدن شیر مادر برای پیشگیری از زردی شدید سخت‌گیری نشود. همچنین به علت محدودیت در پیگیری بیماران در این طرح، برای تهیه‌ی نوموگرام کامل‌تر مطالعاتی در این زمینه با حجم نمونه‌ی بیشتر در آینده توصیه می‌شود تا برای استانداردسازی قابل تعمیم باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی مصوب معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد و با حمایت مالی این معاونت انجام گردیده است.

در این مطالعه مشاهده شد که اندازه‌گیری بیلی‌روبین در ساعت‌های ۶۵-۱۲ عمر نوزاد توسط TCB توانایی پیشگویی هیپربیلی‌روبینمی شدید نوزادان را در روزهای آینده دارد.

در یک مطالعه، استفاده از TCB نه تنها به عنوان روش غربالگری بلکه حتی به عنوان روش جایگزینی برای SB پیشنهاد شد (۱۰). در این زمینه مطالعات دیگری نیز انجام شده است (۱۴). در مطالعه‌ی رستمی و شاهوردی‌زاده، روش TCB که یک روش غیر تهاجمی است از حساسیت ۹۲/۱ درصد و ویژگی ۹۲/۴ درصد برخوردار بود و روش مناسبی برای پیشگویی زردی شدید نوزادی معرفی گردید (۱۵).

همچنین، در این مطالعه نوموگرامی بر اساس TCB منطبق بر ساعت عمر نوزاد برای ارزیابی خطر هیپربیلی‌روبینمی در نوزادان ترم و نزدیک به ترم سالم ایرانی تهیه شد. از طرف دیگر، به کاربردن این روش غیر تهاجمی اندازه‌گیری بیلی‌روبین (TCB)، راهنمای پزشکان در ارزیابی برنامه‌ریزی و پیگیری برای نوزادان مبتلا به هیپربیلی‌روبینمی می‌باشد.

به طور خلاصه، با توجه به مطالعه‌ی اخیر و نتایج مطالعات دیگر (۱۲-۱۱، ۷، ۵-۳) لازم است استفاده

References

1. Maisels MJ, Kring E. Length of stay, jaundice, and hospital readmission. *Pediatrics* 1998; 101(6): 995-8.
2. Friedman MA, Spitzer AR. Discharge criteria for the term newborn. *Pediatr Clin North Am* 2004; 51(3): 599-618, viii.
3. American Academy of Pediatrics. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics* 2004; 114(1): 297-316.
4. Varvarigou A, Fouzas S, Skylogianni E, Mantagou L, Bougioukou D, Mantagos S. Transcutaneous bilirubin nomogram for prediction of significant neonatal hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 2009; 124(4): 1052-9.
5. Bhutani VK, Johnson L, Sivieri EM. Predictive ability of a pre-discharge hour-specific serum bilirubin for subsequent significant hyperbilirubinemia in healthy term and near-term newborns. *Pediatrics* 1999; 103(1): 6-14.
6. Gourley G, Bhutani V, Johnson L, Kremer B, Kosorok M, Dalin C. Measurement of serum bilirubin in newborn infants: common clinical laboratory methods versus high performance liquid chromatography (HPLC). *Pediatr Res*

- 1998; 43(S4): 260.
7. Bhutani VK, Gourley GR, Adler S, Kreamer B, Dalin C, Johnson LH. Noninvasive measurement of total serum bilirubin in a multiracial predischarge newborn population to assess the risk of severe hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 2000; 106(2): E17.
 8. Tayaba R, Gribetz D, Gribetz I, Holzman IR. Noninvasive estimation of serum bilirubin. *Pediatrics* 1998; 102(3): E28.
 9. 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.
 10. Rubaltelli FF, Gourley GR, Loskamp N, Modi N, Roth-Kleiner M, Sender A, et al. Transcutaneous bilirubin measurement: a multicenter evaluation of a new device. *Pediatrics* 2001; 107(6): 1264-71.
 11. Poland RL, Hartenberger C, McHenry H, Hsi A. Comparison of skin sites for estimating serum total bilirubin in in-patients and out-patients: chest is superior to brow. *J Perinatol* 2004; 24(9): 541-3.
 12. Sarici SU, Serdar MA, Korkmaz A, Erdem G, Oran O, Tekinalp G, et al. Incidence, course, and prediction of hyperbilirubinemia in near-term and term newborns. *Pediatrics* 2004; 113(4): 775-80.
 13. Imani M, Mohammadi M. Comparison of change pattern of serum and transcutaneous bilirubin in hyper bilirubinemic neonates. *Tabib-e-Shargh* 2004; 6(3): 193-7. [In Persian].
 14. Ghaffari V, Vahidshahi K. Study on diagnostic value of transcutaneous bilirubinometry in neonate patients. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2003; 13(40): 43-50. . [In Persian].
 15. Rostami N, Shahverdizadeh MA. Determining the diagnostic power of transcutaneous bilirubinometry (TCB). *Pajouhesh Dar Pezeshki* 2007; 31(4): 351-3. . [In Persian]

Transcutaneous Bilirubin Nomogram for Predicting Significant Neonatal Hyperbilirubinemia at Discharge Time in Healthy Term and Near-Term Iranian Infants

Sedighe Ghaemi MD¹, Ali Mohammad Kasaeian MD²,
Amirmohammad Armanian MD³, Zohreh Badeii MD¹

Original Article

Abstract

Background: Hyperbilirubinemia is one of the most common causes of neonatal re-hospitalization; using transcutaneous bilirubin (TCB) measurement nomogram, the aim of this study was to determine the risk of severe hyperbilirubinemia in term and near-term Iranian neonates at discharge time.

Methods: 450 healthy newborn infants, with the gestational age of ≥ 35 weeks, weight of ≥ 2 kg, and the age of 12 to 140 hours were enrolled in this randomized-descriptive practical study. Before being discharged, the infant's bilirubin was measured using Bilichek that was placed on their chest and between two nipples. After being discharged, the newborn infants were followed up. According to the discharge time transcutaneous bilirubin level, the infant's age (in terms of hour), and based on bilirubin nomogram, the newborns were divided into four groups of low-risk, low-medium-risk, high-medium-risk, and high-risk. In following up the infants, if they were suffering hyperbilirubinemia, the bilirubin was measured again.

Findings: According to discharge time transcutaneous bilirubin level and the infant's based-on-hour age, 20% of the subjects were included in the low-risk group, 33.1% in low-medium-risk group, 32.2% in high-medium-risk group, and 14.7% in high-risk group. The risk of severe hyperbilirubinemia in followed-up newborns was 1.4%, 6.9%, 13.6%, and 32.8%, in groups 1 to 4, respectively. During this time, 11.9% of the newborns were found to have severe hyperbilirubinemia (more than 95th percentile).

Conclusion: By providing bilirubin nomogram, based on transcutaneous bilirubin level and the infant's age (in terms of hour), the severity of future hyperbilirubinemia can be estimated in Iranian healthy newborns. The transcutaneous bilirubin method with bilichek, that is a non-invasive method, can be recommended for all newborns at discharge time.

Keywords: Neonatal hyperbilirubinemia, Transcutaneous bilirubinometry, Bilichek, Nomogram

Citation: Ghaemi S, Kasaeian AM, Armanian A, Badeii Z. **Transcutaneous Bilirubin Nomogram for Predicting Significant Neonatal Hyperbilirubinemia at Discharge Time in Healthy Term and Near-Term Iranian Infants.** J Isfahan Med Sch 2014; 31(270): 2373-81

1- Associate Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine AND Child Growth and Development Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Pediatrician, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine AND Child Growth and Development Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Sedighe Ghaemi MD, Email: s_ghaemi@med.mui.ac.ir