

ارزش اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست در نوزادان نارس تحت درمان با فتوتراپی

دکتر زهره بدیعی^۱، دکتر مریم قسامی^۲، مرضیه عادل نیا^۳

خلاصه

مقدمه: یکی از علل شایع خون‌گیری در نوزادان نارس، خون‌گیری جهت تعیین سطح بیلی‌روبین سرم است. اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست (Transcutaneous bilirubinometry) روشی است که ارزش آن در نوزادان ترم ثابت شده و در برخی مطالعات در نوزادان نارس که تحت فتوتراپی نباشند نیز تأیید شده است. اما ارزش این روش در بررسی بیلی‌روبین نوزادان نارس تحت فتوتراپی به خوبی بررسی نشده است. هدف از این مطالعه تعیین ارزش بیلی‌روبین از طریق پوست جهت تعیین بیلی‌روبین در نوزادان نارس تحت فتوتراپی بود.

روش‌ها: نوزادان نارس با سن حاملگی ۲۶ الی ۳۶ هفته بستری در بخش نوزادان بیمارستان شهید بهشتی اصفهان با سن ۲ تا ۲۲ روز که نیاز به خون‌گیری جهت تعیین بیلی‌روبین سرم داشتند، وارد مطالعه شدند. بیلی‌روبین به روش بیلی‌روبین از طریق پوست و با دستگاه BiliCheck از ناحیه‌ی پوشیده‌ی پیشانی و ناحیه‌ی غیر پوشیده‌ی استرنوم در فاصله‌ی حداکثر نیم ساعت از نمونه‌گیری خون انجام شد.

یافته‌ها: ۷۲ نوزاد با میانگین وزن ۱۳۸۱/۷ گرم و میانگین سن حاملگی ۳۰/۰۳ هفته مورد بررسی قرار گرفتند. ارتباط قوی و مستقیمی بین مقادیر به دست آمده از بیلی‌روبین از طریق پوست ناحیه‌ی پوشیده‌ی پیشانی و بیلی‌روبین سرم وجود داشت ($P = ۰/۰۵$; $r = ۰/۸۳$). بین اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست استرنوم و بیلی‌روبین سرم نیز ارتباط معنی‌داری وجود داشت ولی این رابطه ضعیف‌تر از اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست پیشانی بود ($P = ۰/۰۵$; $r = ۰/۵۵$).

نتیجه‌گیری: اندازه‌گیری بیلی‌روبین با استفاده از روش اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست از ناحیه‌ی پوشیده‌ی پیشانی در نوزادان نارس می‌تواند پیش‌گویی‌کننده‌ی قوی برای میزان بیلی‌روبین سرم باشد. با استفاده از این روش می‌توان میزان خون‌گیری در نوزاد نارس را کاهش داد و در نتیجه باعث کاهش نیاز به تزریق خون و کاهش عوارض درد در این نوزادان شد.

واژگان کلیدی: نوزاد نارس، فتوتراپی، ایکتر، اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست.

مقدمه

خون‌گیری می‌باشد (۱-۲). تعیین سطح پلاسمایی بیلی‌روبین یکی از شایع‌ترین علل خون‌گیری در نوزاد است؛ چرا که روش معمول تعیین سطح بیلی‌روبین، خون‌گیری از نوزاد است (۲). از طرف دیگر، خون‌گیری‌های مکرر منجر به از دست رفتن مقادیر زیادی خون، به خصوص در نوزاد نارس می‌شود. ارزیابی کلینیکی هیپربیلی‌روبینمی شامل ارزیابی چشمی میزان زردی پوست است که روش دقیقی نیست و تحت تأثیر رنگ پوست و هموگلوبین نوزاد

ایکتر نوزادی یکی از شایع‌ترین مشکلات نوزادان، به خصوص در نژاد آسیایی، می‌باشد و ممکن است نیاز به درمان با فتوتراپی و یا تعویض خون داشته باشد (۱). خون‌گیری از نوزاد باعث درد و استرس شده، ممکن است باعث عوارض طولانی مدت بشود؛ به عنوان مثال، خون‌گیری از کف پا در نوزادان نارس ممکن است باعث خونریزی مغزی شود. عوارض دیگر خون‌گیری شامل عفونت و یا اسکار در محل

^۱ دانشیار نوزادان، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۲ پزشک عمومی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۳ لیسانس پرستاری، بخش نوزادان، بیمارستان شهید بهشتی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده‌ی مسؤؤل: دکتر زهره بدیعی، دانشیار نوزادان، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. E-mail: badiei@med.mui.ac.ir

حاملگی ۲۶ الی ۳۶ هفته، که برای درمان ایکنر نیاز به فتوترابی در بیمارستان و خون‌گیری جهت تعیین سطح پلاسمایی بیلی‌روبین داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند. در صورت وجود ادم واضح پوستی، بیماری پوستی مانند عفونت، اسکار، نکروز پوستی، هماتوم و یا همانژیوم در محل پیشانی یا استرنوم و یا اختلال در پرفیوژن محیطی (پرشدگی مویرگی بیش از ۵ ثانیه) نوزادان از مطالعه خارج می‌شدند. در طی فتوترابی، با یک پد چشمی به عرض ۶ و طول ۱۷ سانتی‌متر روی چشم‌های نوزاد پوشانده می‌شد و پرسنل پرستاری هر ۳ ساعت یک بار محل مناسب پد چشمی را چک می‌کردند. قبل از انجام TCB فتوترابی قطع می‌شد و یک بار در مرکز ناحیه‌ی Glabella (زیر پد چشمی) و یک بار در ناحیه‌ی استرنوم (که در معرض فتوترابی بوده است) بیلی‌روبین با بیلی‌چک (Respironics, USA) و به روش زیر اندازه‌گیری می‌شد؛ هر بار قبل از انجام تست پوستی بیلی‌روبین، دستگاه کالیبره می‌شد تا از درستی آن اطمینان حاصل شود؛ سپس پروب دستگاه روی پیشانی و استرنوم نوزاد قرار داده شده، برای ۳ بار در ۳ نقطه‌ی مختلف پیشانی و ۳ بار در ۳ نقطه‌ی مختلف استرنوم پروب فشار داده می‌شد؛ آن‌گاه دستگاه بیلی‌روبین را نشان می‌داد. میانگین این سه عدد برای استرنوم و پیشانی به طور جداگانه یادداشت می‌شد. در ضمن سر پروب بیلی‌چک برای هر نوزاد عوض می‌شد تا از انتقال عفونت جلوگیری شود.

بیلی‌روبین پلازما از طریق خون‌گیری وریدی از ناحیه‌ی وریدهای پشت دست و در طی ۳۰ دقیقه قبل یا بعد از TCB اندازه‌گیری می‌شد. نمونه‌ی خون گرفته شده توسط پرستار بخش

قرار می‌گیرد (۳). اندازه‌گیری بیلی‌روبین از طریق پوست (Transcutaneous bilirubinometry یا TCB) برای غربال‌گری هیپربیلی‌روبینمی در نوزادان ترم و نزدیک ترم به کار می‌رود و باعث کاهش نیاز به خون‌گیری از نوزاد می‌شود (۴-۶).

مطالعات انجام شده جهت بررسی ارزش TCB نشان داده است که این روش در نوزادان ترم و نزدیک ترم، که تحت فتوترابی نباشند، می‌تواند به گونه‌ای به نسبت دقیق، میزان بیلی‌روبین خون را نشان دهد؛ به طوری که اگر بیلی‌روبین خون کمتر از ۱۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد، اختلاف TCB با بیلی‌روبین خون، حدود ۲-۳ mg/dl خواهد بود (۷-۹، ۴). برخی مطالعات ارزش TCB در ارزیابی ایکنر در نوزادان نارس را تأیید کرده‌اند (۸). فتوترابی روشی کاملاً پذیرفته شده برای درمان ایکنر نوزادی در موارد دارای اندیکاسیون است. برخی مطالعات نشان داده است که فتوترابی باعث کاهش ارزش تشخیصی TCB در بررسی ایکنر نوزادی می‌شود (۹) ولی چنانچه می‌دانیم، فتوترابی در نواحی پوشیده‌ی پوستی (مانند ناحیه‌ی زیر پد پیشانی) کمتر باعث تغییر رنگ پوست می‌شود.

هدف از این مطالعه، بررسی ارزش تشخیصی TCB از منطقه‌ی پوشیده‌ی زیر پد چشمی پیشانی و منطقه در معرض فتوترابی استرنوم، در بررسی ایکنر نوزادان نارس تحت درمان با فتوترابی بود.

روش‌ها

این مطالعه در بخش نوزادان بیمارستان شهید بهشتی اصفهان در فاصله تیرماه ۱۳۸۶ تا مهرماه ۱۳۸۷ انجام شد. ۷۲ نوزاد نارس با سن ۲ الی ۲۲ روز و سن

پیشانی آنالیز شد که همگی از توزیع نرمال تبعیت می‌کرد. برای تعیین همبستگی بین متغیرهای تحت مطالعه از ضریب همبستگی Pearson استفاده کردیم که این ضریب برای بیلی‌چک ناحیه‌ی پیشانی و بیلی‌روبین سرم ۰/۸۳ بود؛ این عدد نشانگر ارتباط مستقیمی بین این دو متغیر می‌باشد. ضریب همبستگی بین بیلی‌چک استرنوم و بیلی‌روبین سرم ۰/۵۵ و ضریب همبستگی بین بیلی‌چک استرنوم و پیشانی ۰/۵۸ بود.

بر اساس آزمون آماری Regression ۶۹٪ از تغییرات بیلی‌روبین سرم با تغییرات بیلی‌روبین پیشانی و استرنوم (هر دو با هم) قابل توجیه است و $P < 0/05$ نشان دهنده تغییرات خطی بین این سه متغیر است. در صورتی که در آزمون Regression فقط از بیلی‌روبین پیشانی برای تخمین بیلی‌روبین سرم استفاده شود، باز هم ۶۹ درصد از تغییرات بیلی‌روبین سرم با بیلی‌چک پیشانی قابل پیش‌بینی است؛ و این یافته نشان دهنده آن است که بیلی‌چک استرنوم ارزش چندانی در تخمین بیلی‌روبین سرم ندارد. با توجه به $P < 0/05$ رابطه‌ی خطی به این شرح بین بیلی‌روبین سرم و بیلی‌چک پیشانی وجود داشت:

$$\text{بیلی‌روبین سرم} = (0/68 \text{ Glabella}) + 2/18$$

نمودار خطی Regression برای بیلی‌روبین سرم و بیلی‌چک پیشانی و استرنوم در شکل ۱ و ۲ آورده شده است.

ما بیلی‌روبین بالای ۱۵۰ mmol/lit (۸/۷ mg/dl) را به عنوان مرز هیپربیلی‌روبینمی در نظر گرفتیم (۹) و با استفاده از آزمون آماری ROC curve برای عدد ۸/۷۵ از بیلی‌چک پیشانی حساسیت ۸۹ درصد و ویژگی ۷۹ درصد و برای عدد ۹/۱ حساسیت ۸۴

نوزادان، به آزمایشگاه فرستاده می‌شد و حداکثر طی ۴ ساعت، به روش Direct bichromato photometry (دستگاه بیلی‌تست A، شرکت تجهیزات سنجش؛ ایران) مورد بررسی قرار می‌گرفت.

داده‌های به دست آمده به همراه خصوصیات دموگرافیکی مانند سن، جنس، وزن و سن حاملگی در فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات ثبت می‌شد.

بیلی‌روبین پلاسما، به عنوان استاندارد طلایی ارزیابی ایکتر در نظر گرفته شده، بیلی‌چک ناحیه‌ی استرنوم و پیشانی با آن مقایسه گردید. داده‌ها وارد نرم‌افزار آماری SPSS^{۱۲} (version 12, SPSS Inc., Chicago, IL) شد و توسط متخصص آمار و به روش همبستگی Pearson و Regression آنالیز شد.

یافته‌ها

از ۷۲ نوزادی که در این مطالعه بررسی شدند، ۴۰ نوزاد پسر و ۳۲ نوزاد دختر بودند. سن نوزادان بین ۲ تا ۲۲ روز و میانگین سن آنان ۷/۱ روز (با انحراف معیار ۳/۶ روز) بود. میانگین سن جنینی (Gestational age) نوزادان ۳۰/۰۳ هفته و حداقل و حداکثر سن به ترتیب ۲۶ و ۳۶ هفته (با انحراف معیار ۲/۳۱ هفته) بود.

میانگین وزن نوزادان مورد بررسی ۱۳۸۱/۷ گرم و حداقل و حداکثر وزن آنان به ترتیب ۸۰۰ و ۲۱۵۰ گرم (با انحراف معیار ۳۶۳/۸ گرم) بود.

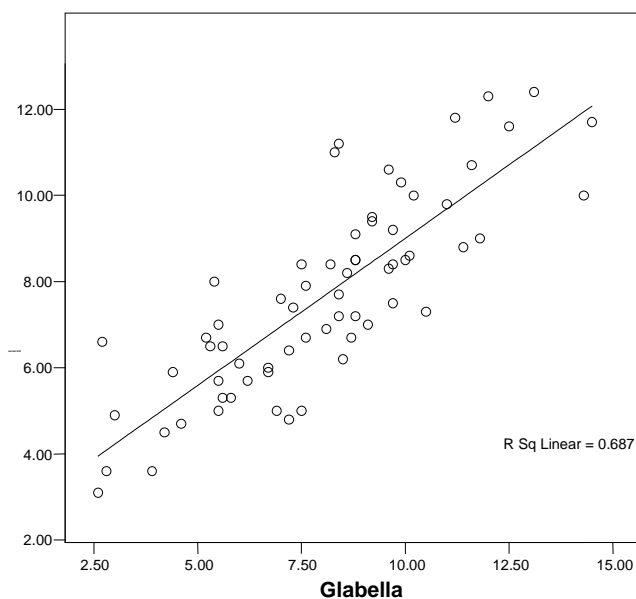
جدول شماره ۱ میزان بیلی‌روبین سرم و بیلی‌روبین هم‌زمان از ناحیه‌ی استرنوم و پیشانی را نشان می‌دهد.

با استفاده از آزمون آماری Kolmogorov-Smirnov، داده‌های بیلی‌روبین پلاسما و بیلی‌روبین اندازه‌گیری شده با بیلی‌چک از ناحیه‌ی استرنوم و

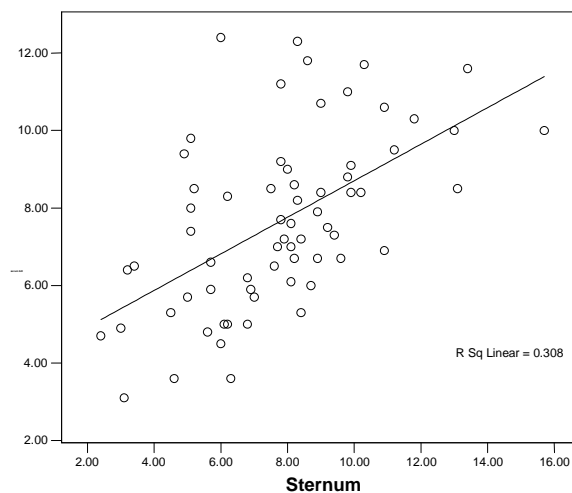
درصد و ویژگی ۸۹ درصد محاسبه شد؛ یعنی با حساسیت ۸۹ درصد و ویژگی ۷۹ درصد می‌توان گفت در صورتی که بیلی‌چک پیشانی بالاتر از ۸/۷۵ باشد، عدد بیلی‌روبین سرم هم بالای ۸/۷ خواهد بود.

جدول ۱. مقایسه‌ی بیلی‌روبین سرم و بیلی‌روبین هم‌زمان از ناحیه‌ی استرنوم و پیشانی

| بیلی‌روبین سرم (mg/dl) | بیلی‌روبین پیشانی (mg/dl) | بیلی‌روبین استرنوم (mg/dl) | میانگین (انحراف معیار) |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| ۷/۶(۲/۲) | ۸/۰۲(۲/۷) | ۷/۸(۲/۶) | |
| ۱۲/۴ | ۱۴/۵ | ۱۵/۷ | حداکثر |
| ۳/۱ | ۲/۶ | ۲/۴ | حداقل |



شکل ۱. نمودار خط رگرسیون بین بیلی‌روبین سرم و پیشانی



شکل ۲. نمودار خط رگرسیون بین بیلی‌روبین سرم و استرنوم

بحث

این مطالعه نشان داد که TCB از ناحیه پوشیده شده‌ی پیشانی می‌تواند پیش‌گویی کننده‌ی خوبی برای بیلی‌روبین پلاسما در نوزادان نارس تحت فوتوتراپی باشد؛ ولی ارزش TCB از ناحیه‌ی استرنوم برای پیش‌گویی بیلی‌روبین پلاسما در این نوزادان کم است. برای اندازه‌گیری بیلی‌روبین به روش TCB دستگاه‌های مختلفی وجود دارد. دستگاه‌هایی که در ابتدا ساخته شد تنها در نوزادان ترم که فوتوتراپی دریافت نمی‌کردند، به خوبی با بیلی‌روبین سرم مطابقت داشت (۱۰). دستگاه BiliCheck نوعی TCB می‌باشد که ارزش آن در اندازه‌گیری بیلی‌روبین در نوزادان ترم به اندازه HPLC بوده است (۱۱-۱۲). در مطالعه‌ی Boo و همکاران با دستگاه بیلی‌چک روی ۳۴۵ نوزاد ترم که فوتوتراپی نمی‌شدند، TCB در ناحیه‌ی استرنوم ($r = 0/86$; $P < 0/0001$) بیشتر با بیلی‌روبین سرم مرتبط بود تا ناحیه‌ی پیشانی ($r = 0/80$; $P < 0/0001$)؛ ولی در هر حال هر دو ناحیه با بیلی‌روبین سرم تطابق زیادی داشت (۱۳).

به تازگی ارزش دستگاه Minolta JM 103 نیز در بررسی ایکتر نوزادان ترم به خوبی نشان داده شده است. در مطالعه‌ی Willbensen و همکاران روی ۵۰ نوزاد با میانگین سن حاملگی ۳۶/۲ هفته که فوتوتراپی نمی‌شدند، ارتباط TCB فرونتال و بیلی‌روبین سرم ۰/۸۸ و این ارتباط در استرنوم ۰/۹۱ بود (۱۴). در مطالعه‌ی ما ارتباط بیلی‌روبین سرم و TCB در ناحیه‌ی فرونتال ۰/۸۳ است که با یافته‌های این مطالعه بسیار نزدیک است؛ اما در بررسی ما ارتباط بیلی‌روبین سرم با TCB در استرنوم خیلی کمتر بود (۰/۵۵) که ممکن است به علت در معرض فوتوتراپی بودن ناحیه‌ی

استرنوم باشد.

ارزش TCB در نوزادان نارس در تعداد محدودی مطالعه بررسی شده است. Willem's و همکاران نشان دادند که دستگاه BiliCheck را می‌وان به عنوان یک وسیله برای غربال‌گری ایکتر در نوزادان نارس به کار برد (۱۵). Luca و همکاران نیز ارزش این دستگاه در نوزادان نارس را تأیید کردند؛ آنها همچنین دریافتند که سن حاملگی، نژاد و pH تأثیری بر نتایج بیلی‌روبین به دست آمده با این دستگاه ندارد (۲).

در طی فوتوتراپی، نواحی پوشیده (مثل ناحیه‌ی زیر پد چشمی) ایکتریک می‌ماند اما نواحی در معرض فوتوتراپی تغییر رنگ داده، زردی آن‌ها کمتر می‌شود. در مورد ارزش TCB در نوزادانی که فوتوتراپی دریافت می‌کنند نیز مطالعاتی انجام شده است. Fok و همکاران با مطالعه بر روی ۲۵۹ نوزاد ترم نشان دادند که در صورتی که نوزاد تحت درمان با فوتوتراپی نباشد، ارتباط TCB استرنوم با بیلی‌روبین سرم ($r = 0/91$; $P < 0/001$) قوی‌تر از ناحیه پیشانی است ($r = 0/85$; $P < 0/001$)؛ ولی استفاده از TCB در صورتی که نوزاد تحت درمان با فوتوتراپی باشد، حتی در نواحی پوشیده شده هم کارایی ندارد ($P > 0/05$) (۱۶). در مطالعه‌ی Ozkan و همکاران در نوزادان ترم با دستگاه Minolta Air-Shield، TCB و TSB قبل از فوتوتراپی و در ساعات ۶، ۱۲، ۱۸، ۳۰، ۴۲ و ۶۶ بعد از شروع فوتوتراپی در نواحی پوشیده شده و در معرض فوتوتراپی بررسی شد؛ در این مطالعه، بعد از شروع فوتوتراپی ارتباط ضعیفی (غیر معنی‌دار) بین TCB و بیلی‌روبین سرم، چه در نواحی پوشیده شده و چه در نواحی در معرض فوتوتراپی، وجود داشت (۱۷).

در مطالعه‌ی Tan و همکاران که روی ۷۰ نوزاد

معرض فوتوتراپی ارتباط ضعیفی ($r = 0/70$; $P < 0/05$) با بیلی‌روبین سرم دارد؛ در حالی که اگر نمونه TCB از نواحی پوشیده شده ($r = 0/77$; $P < 0/04$) و یا قبل از شروع فوتوتراپی ($r = 0/86$; $P < 0/01$) گرفته شود، ارتباط محکمی با بیلی‌روبین سرم دارد (۱۹). مطالعه‌ی جدیدتری توسط Zecca و همکاران مشخص کرد که در نوزادان نارس تحت درمان با فوتوتراپی، TCB به دست آمده از ناحیه‌ی پوشیده‌ی پیشانی به خوبی با بیلی‌روبین سرم مطابقت دارد؛ در حالی که TCB به دست آمده از استرنوم اختلاف واضحی با بیلی‌روبین سرم داشت (۲۰).

نتایج مطالعه‌ی ما با این دو مطالعه هم‌خوانی زیادی دارد. شاید علت این که در برخی مطالعات ارزش TCB در نوزادان نارس حین فوتوتراپی تأیید نشده است، استفاده از دستگاه‌های قدیمی‌تر و یا دستگاه‌های با دقت کمتر باشد.

به طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت که دستگاه BiliCheck به طور قابل اعتمادی در نوزادان نارس تحت درمان با فوتوتراپی می‌تواند به کار گرفته شود. با این کار میزان خون‌گیری در این نوزادان کاهش می‌یابد و در نتیجه از افت هموگلوبین و نیز درد و عوارض ناشی از آن کاسته می‌شود.

References

1. 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.
2. De Luca D, Zecca E, de Turrís P, Barbato G, Marras M, Romagnoli C. Using BiliCheck for preterm neonates in a sub-intensive unit: diagnostic usefulness and suitability. *Early Hum Dev* 2007; 83(5): 313-7.
3. Madsen LP, Rasmussen MK, Bjerregaard LL, Nohr SB, Ebbesen F. Impact of blood sampling

ترم در گروه مورد و ۲۴۰ نوزاد ترم در گروه شاهد، به وسیله‌ی دستگاه Minolta Air-Shield در دو مرحله‌ی حین فوتوتراپی و بعد از اتمام آن انجام شد، مشخص گردید که در صورتی گرفتن TCB از نواحی در معرض فوتوتراپی، مقدار آن هماهنگی خوبی با بیلی‌روبین سرم دارد ($r = 0/60$; $P < 0/001$)؛ البته TCB اگر در نواحی پوشیده شده از فوتوتراپی گرفته شود، این هماهنگی بسیار بیشتر است ($r = 0/74$; $P < 0/001$)؛ به عبارت دیگر، فوتوتراپی باعث کاهش هم‌خوانی بین بیلی‌روبین سرم و نتایج TCB می‌شود (گرچه این ارتباط همچنان ارتباط خوبی است). به هر حال، در گروه شاهد (گروهی که فوتوتراپی دریافت نکردند)، ارتباط TCB با بیلی‌روبین سرم در ناحیه‌ی استرنوم بیشتر از ناحیه‌ی پیشانی بود ($r = 0/88$ در مقابل $r = 0/80$) (۱۸).

تعداد معدودی مطالعه به بررسی ارزش TCB در نوزادان نارس تحت درمان با فوتوتراپی پرداخته‌اند. Nanjundaswamy و همکاران مطالعه‌ای بر روی ۷۰ نوزاد نارس انجام دادند. آن‌ها به وسیله‌ی دستگاه بیلی‌چک، بیلی‌روبین را قبل و در حین فوتوتراپی از نواحی پوشیده شده و در معرض فوتوتراپی بررسی کردند. این مطالعه نشان داد که TCB از نواحی در

- in very preterm infants. *Scand J Clin Lab Invest* 2000; 60(2): 125-32.
4. Knupfer M, Pulzer F, Braun L, Heilmann A, Robel-Tillig E, Vogtmann C. Transcutaneous bilirubinometry in preterm infants. *Acta Paediatr* 2001; 90(8): 899-903.
5. Moyer VA, Ahn C, Sneed S. Accuracy of clinical judgment in neonatal jaundice. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154(4): 391-4.
6. Janjindamai W, Tansantiwong T. Accuracy of transcutaneous bilirubinometer estimates using BiliCheck in Thai neonates. *J Med Assoc Thai*

- 2005; 88(2): 187-90.
7. Schmidt ET, Wheeler CA, Jackson GL, Engle WD. Evaluation of transcutaneous bilirubinometry in preterm neonates. *J Perinatol* 2009; 29(8): 564-9.
 8. Karolyi L, Pohlandt F, Muche R, Franz AR, Mihatsch WA. Transcutaneous bilirubinometry in very low birthweight infants. *Acta Paediatr* 2004; 93(7): 941-4.
 9. Jangaard K, Curtis H, Goldbloom R. Estimation of bilirubin using BiliChektrade mark, a transcutaneous bilirubin measurement device: Effects of gestational age and use of phototherapy. *Paediatr Child Health* 2006; 11(2): 79-83.
 10. Fanaroff AA, Martin RJ. Neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant. 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2006. p. 1439
 11. De Luca D, Zecca E, de Turris P, Barbato G, Marras M, Romagnoli C. Using BiliCheck for preterm neonates in a sub-intensive unit: diagnostic usefulness and suitability. *Early Hum Dev* 2007; 83(5): 313-7.
 12. Bhutani VK, Gourley GR, Adler S, Kreamer B, Dalin C, Johnson LH. Noninvasive measurement of total serum bilirubin in a multiracial pre-discharge newborn population to assess the risk of severe hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 2000; 106(2): E17.
 13. Boo NY, Ishak S. Prediction of severe hyperbilirubinaemia using the Bilicheck transcutaneous bilirubinometer. *J Paediatr Child Health* 2007; 43(4): 297-302.
 14. Willemsen MJ, Korver CR. Transcutaneous bilirubinometry useful in the determination of hyperbilirubinaemia in icteric neonates. *Ned Tijdschr Geneesk* 2007; 151(6): 359-63.
 15. Willems WA, van den Berg LM, de Wit H, Molendijk A. Transcutaneous bilirubinometry with the Bilicheck in very premature newborns. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2004; 16(4): 209-14.
 16. Fok TF, Lau SP, Hui CW, Fung KP, Wan CW. Transcutaneous bilirubinometer: its use in Chinese term infants and the effect of haematocrit and phototherapy on the TcB index. *Aust Paediatr J* 1986; 22(2): 107-9.
 17. Ozkan H, Oren H, Duman N, Duman M. Dermal bilirubin kinetics during phototherapy in term neonates. *Acta Paediatr* 2003; 92(5): 577-81.
 18. Tan KL, Dong F. Transcutaneous bilirubinometry during and after phototherapy. *Acta Paediatr* 2003; 92(3): 327-31.
 19. Nanjundaswamy S, Petrova A, Mehta R, Hegyi T. Transcutaneous bilirubinometry in preterm infants receiving phototherapy. *Am J Perinatol* 2005; 22(3): 127-31.
 20. Zecca E, Barone G, De Luca D, Marra R, Tiberi E, Romagnoli C. Skin bilirubin measurement during phototherapy in preterm and term newborn infants. *Early Hum Dev* 2009; 85(8): 537-40.

Transcutaneous Bilirubinometry During Phototherapy in Preterm Infants

Zohreh Badiee MD¹, Maryam Ghassami MD², Marzieh Adelnia³

Abstract

Background: Taking blood for bilirubin measurement is a common cause of blood sampling in premature infants. Transcutaneous bilirubinometry is a method of bilirubin measurement and its value in term newborns is well established. In some studies, transcutaneous bilirubinometry has been accepted for premature babies who did not receive phototherapy. However its value in assessment of bilirubin in preterm babies undergoing phototherapy is not well known. The aim of present study was evaluation the accuracy of transcutaneous bilirubinometry in preterm neonates during phototherapy.

Methods: We enrolled preterm newborns admitted to the neonatal unit of Shahid Beheshti hospital, Isfahan University of Medical Sciences with gestational age of 26-36 weeks and age of 2-22 days who needed blood sampling for determination of plasma bilirubin level. We measured bilirubin using BiliCheck from glabella and sternum within 30 minutes of blood sampling.

Findings: We assessed 72 preterm infants with mean birth weight of 1381.7 gram and mean gestational age of 30.03 weeks. There were significant correlation between transcutaneous bilirubinometry of glabella and serum bilirubin levels ($P < 0.05$; $r = 0.83$). There were also correlation between transcutaneous bilirubinometry of sternal region and serum bilirubin levels but this was weaker than glabella ($P < 0.05$; $r = 0.55$).

Conclusion: Measurement of bilirubin with transcutaneous bilirubinometry from covered area of glabella in preterm infants undergoing phototherapy could be a useful predictor of serum bilirubin level. With this method, we could reduce blood sampling in preterm neonates. So, the need for blood transfusion, the pain from taking blood and its side effects will be reduced.

Keywords: Premature infant, phototherapy, jaundice, transcutaneous bilirubinometry.

¹ Associate Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

² General Practitioner, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

³ Nurse, Shahid Beheshti Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Zohreh Badiee MD, E-mail: badiei@med.mui.ac.ir