مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی شهید صدوقی یزد
دوره پانزدهم ، شماره چهارم ، زمستان ۱۳۸٦، صفحات ۸-۳

مقایسه میانگین بیلی روبین اندازه گیری شده از طریق بیلی روبینومتر با میانگین بیلی روبین سرم در نوزادان زرد

دکترمطهره گلستان*[1] ، دکترعبدالحسین فاطمی[2]، دکتر امیربهرامی احمدی[3]

چکیده

مقدمه: هیپربیلی‌روبینمی یافته شایع و اکثراً خوش خیم نوزادان است ولی بیلیروبین در غلظت‌های بالا و تحت شرایط خاص در شیرخوار نوروتوکسیک می‌باشد و ممکن است باعث کرن ایکتروس در نوزادان شود. روش استاندارد برای تعیین شدت زردی، اندازه گیری بیلی روبین سرم می‌باشد که مستلزم نمونه گیری از ورید محیطی است که این کار باعث تحمیل استرس و درد به نوزاد و هم باعث صرف هزینه و وقت می‌گردد. اندازه‌گیری غیرتهاجمی غلظت بیلی روبین از راه پوست، یک روش جایگزین برای تعیین میزان بیلی روبین سرم می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه بیلیروبین اندازه گیری شده از طریق پوست به وسیله بیلیروبینومتر JH20-1 با بیلیروبین سرم بود .

روش بررسی: این مطالعه از نوع مشاهده ای تحلیلی و به روش آینده‌نگر برروی ۱۰۰نوزاد ترم از فروردین لغایت آبان‌ماه ۱۳۸۵ انجام شد. در ابتدا نوزادان توسط محقق معاینه و از نظر بالینی میزان بیلی‌روبین تخمین زده می‌شد و سپس نمونه خون جهت اندازه گیری بیلیروبین سرم ارسال شده و همزمان توسط بیلی‌روبینومتر JH20-1 میزان بیلی‌روبین در ۲ ناحیه پیشانی و استرنوم اندازه‌گیری می‌شد. دراین مطالعه ضریب همبستگی بیلی‌روبین بیلی‌روبینومتر و بیلی‌روبین از طریق بالینی با بیلیروبین سرم اندازه گیری شده به وسیله آزمایشگاه مقایسه گردید.

نتایج: ۵۷ نوزاد پسر و ۴۳ دختر در این مطالعه بررسی شدند . میانگین بیلی‌روبین آزمایشگاه ۱۳/۳۵ و میانگین بیلی‌روبین بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی ۱۲/۹۵ و در ناحیه استرنوم ۱۲/۴۹ بود که این سه مورد تفاوت چندانی با همدیگر نداشتند. ضریب هم بستگی بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی با آزمایشگاه برابر ۰/۷۷۳ و بیلی‌روبینومتر در ناحیه استرنوم با آزمایشگاه برابر ۰/۷۳۱ بود. در مقادیر بالاتر از ۱۲ میلی‌گرم در دسی لیتر (cut-off point) ویژگی افزایش و حساسیت کاهش و در مقادیر کمتر از ۱۲ حساسیت افزایش و ویژگی کاهش می‌یابد. و ضریب هم بستگی بیلیروبین آزمایشگاه و مشاهده بالینی معادل ۰/۷۳۱ بود .

نتیجه گیری: استفاده از بیلی‌روبینومتر JH20-1 در نوزادان ترم جهت اندازه‌گیری بیلی‌روبین در مقایسه با بیلیروبین سرم قابل قبول می باشد و بیلی روبین اندازه گیری شده به وسیله بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی به بیلیروبین سرم نزدیک تر است . اما در بیلیروبین بالاتر از ۱۲ حساسیت کاهش می یابد و قابل اعتماد نیست .

واژه های کلیدی: هیپربیلی روبینمی، بیلی روبینومتر، بیلی روبین سرم، نوزاد

مقدمه

هیپربیلی روبینمی یافته شایع و در بیشتر موارد خوش خیم است که در نوزادان بین روزهای ۷ – ۳ تولد مشاهده می شود[1] و اگرچه اکثراً گذرا و خود محدود شونده است ولی در صورت شدید بودن و عدم درمان مناسب و به موقع، می تواند با آسیب به سیستم اعصاب مرکزی به مرگ نوزاد و یا ضایعات عصبی پایدار (کرنیکتروس) منجر شود[1-4].

زردی نشانه بالینی هیپربیلی‌روبینمی است. سالهاست که متخصصین به صورت بالینی، شدت زردی را ارزیابی کرده و از

*۱- نویسنده مسئول : استادیار گروه اطفال - تلفن همراه:۰۹۱۳۱۵۲٤۰۸۳
Email:golestan@ssu.ac.ir
۲- دستیار گروه اطفال
۳- پزشک عمومی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
تاریخ دریافت:۱۳۸٦/۲/۲٤ تاریخ پذیرش:۱۳۸٦/٤/۲۰

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]

آن برای تصمیم گیری در مورد اندازه‌گیری بیلی روبین استفاده می‌کنند. انجمن کودکان آمریکا در الگوریتم برخورد با نوزاد زرد ، اندازه گیری بیلی روبین خون را منوط به زردی قابل توجه براساس قضاوت بالینی می‌داند[۱،۵].

اشکال این پیشنهاد این است که توانایی برای تشخیص بالینی زردی قابل توجه متغیر و متفاوت بوده و در بعضی موارد ممکن است اشتباه باشد[۱،۶-۷]. به علاوه افزایش بیلی روبین قابل توجه از نظر بالینی به سطح سرمی واقعی و سن نوزاد برحسب ساعت بستگی دارد[۱-۴].

هیپربیلی روبینمی شدید اغلب در شیرخوارانی که در چند روز اول زندگی زرد هستند دیده می‌شود، بادرنظر داشتن این نکته لازم است همه نوزادان بدون توجه به عوامل خطر هیپربیلیروبینمی در طی ۷۲ تا ۹۶ ساعت بعد از تولد مجدداً معاینه شوند و نوزادانی که زردی قابل توجهی دارند مشخص و پیگیری و مداخله لازم صورت گیرد[۱،۵]. اینگونه پیگیری همیشه مقدور نیست و بسیاری از شیرخواران کمتر از ۴۸ ساعت مرخص شده و ممکن است ۲-۱ هفته بعد از ترخیص هم ویزیت نشوند[۵].

آکادمی اطفال آمریکا (AAP) پیگیری سریع شیرخوارانی را که زودتر از ۴۸ ساعت از بیمارستان مرخص می‌شوند پیشنهاد نموده و متذکر می شود که بهتر است هر شیرخواری که قبل از ۷۲ ساعت از بیمارستان مرخص می‌شود در طی ۲-۱ روز بعد مجدداً ویزیت شود[۸].

در صورت عدم توجه به این موضوع با افزایش زردی، بیلی روبین آزاد در سرم افزایش یافته و به خارج از عروق منتشر شده و در بافتهای مختلف از جمله سیستم اعصاب تجمع می‌یابد و باعث ایجاد کرن ایکتروس در نوزاد می‌شود[۹].

روش استاندارد برای تعیین شدت زردی اندازه گیری بیلی روبین سرم می‌باشد که مستلزم نمونه گیری از ورید محیطی است که این کار باعث تحمیل استرس و درد به نوزاد و صرف هزینه و وقت برای والدین می‌گردد. همچنین در طی فتوتراپی مجبور به نمونه‌گیری سریال از ورید محیطی برای تعیین بیلی روبین سرم می‌باشیم که این امر باعث کم خونی در نوزادان می‌شود[۱۰].

شیوع زیاد زردی از یک سو و تهاجمی بودن تعیین سطح بیلیروبین از طریق خون گیری می تواند مشکل زا باشد[۱۰-۱۲]. اندازه‌گیری غیرتهاجمی بیلی روبین از راه پوست یک روش جایگزین برای تعیین میزان بیلی روبین می‌باشد[۱۰] هدف از این مطالعه مقایسه نتایج بیلیروبین سرم از طریق آزمایشگاه با بیلی‌روبینومتر JH20-1 و میزان بیلیروبین از طریق مشاهده بالینی بوده است

روش بررسی

این مطالعه از نوع مشاهده ای تحلیلی است که به روش مقطعی ، بر روی ۱۰۰ نوزاد که جهت اندازه گیری بیلیروبین از فروردین لغایت آبان ۸۵ به بیمارستان مادر شهر یزد مراجعه کرده بودند انجام شد. انتخاب نمونه به روش آسان و ملاک انتخاب نمونه با در نظر گرفتن سطح اطمینان۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ با توجه به مطالعات مشابه قبلی و فرمول زیر بود.

$$N= [(Z1-\alpha/2+Z1-\beta)/C]2$$

$$C=0.5\times \ln[(1+\gamma)/(1-\gamma)]$$

معیارهای ورود به مطالعه نوزادان زرد فول ترم، وزن ۲۵۰۰ گرم یا بیشتر که قبلاً فتوتراپی نشده باشند و معیارهای خروج از مطالعه شامل نوزاد نارس، وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم، نوزاد مشکوک به سپتی سمی ، مننژیت و کلستاز و نوزادی که قبلاً فتوتراپی شده باشد.

به منظور مقایسه کارآیی بیلی‌روبینومتر JH20-1 با بیلی روبین سرم از طریق آزمایشگاه و مشاهده بالینی زردی، در ابتدا نوزادان توسط محقق معاینه شده و مقدار بیلی‌روبین از طریق کلینیکی تخمین زده شد. متعاقباً تست‌های آزمایشگاهی از نظر بیلی‌روبین سرم ارسال و همزمان بیلی‌روبین نوزاد از طریق بیلی‌روبینومتر اندازه‌گیری گردید. در این تحقیق بیلی‌روبینومتر JH20-1 از شرکت سازنده Ningbo David Medical Device CO-LTD مورد استفاده قرار گرفت و آزمایش خون نیز توسط دستگاه اتوآنالیز و به روش RA-1000 صورت گرفت. اندازه‌گیری بیلی‌روبین توسط بیلی‌روبینومتر از طریق قرار دادن دتکتور در ناحیه پیشانی و استرنوم صورت گرفت و نتیجه آن با تست‌های آزمایشگاهی و قضاوت بالینی مقایسه و ضریب همبستگی بین آنها محاسبه گردید. سنجش بالینی مقدار زردی بدین صورت بود که وجود زردی در ناحیه صورت تا گردن معادل ۵، ناحیه قفسه صدری و سینه معادل ۱۰، ناحیه شکم ۱۵ و کف پا معادل

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]

۲۰ میلی گرم در دسی لیتر در نظر گرفته شد . سپس توسط بیلیروبینومتر سه دفعه متوالی بیلی‌روبین اندازه‌گیری شده و معدل این ۳ عدد حساب شده و در عدد ۰/۸ که انحراف دستگاه می‌باشد ضرب شد. دستورالعمل طبق نظر شرکت ارائه دهنده و بر طبق محاسبات ریاضی به دست آمده است. اطلاعات و داده‌های به دست آمده بعد از ثبت در پرسشنامه با استفاده از برنامه آماری SPSS 13 و همچنین رسم نمودار ROC در کامپیوتر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ضریب همبستگی: در صورتی که ضریب همبستگی بین دو معیار اندازه گیری شده بیش از ۰/۷ باشد از نظر آماری قابل اهمیت است..

نتایج

در این مطالعه ۵۷ پسر و ۴۳ دختر بررسی شدند ، سن نوزادان ۲۲ - ۱ روز (میانگین سنی ۹۹/۱ +۱۳۵/۸۷ ساعت) بود. نتایج اندازه گیری بیلی‌روبین به سه طریق (بیلیروبین اندازه گیری شده از طریق پوست به وسیله بیلیروبینومتر، بیلیروبین سرم و میزان بیلیروبین با تخمین بالینی) و میانگین آنها در جدول(۱) آورده شده است .

ضریب همبستگی بین بیلی‌روبین آزمایشگاه و بیلی‌روبین از طریق بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی معادل r =۰/۷۷۸ و بین آزمایشگاه و بیلی‌روبینومتر در ناحیه استرنوم معادل r =۰/۷۷۳ و بین آزمایشگاه و مشاهده بالینی معادل r=۰/۷۳۱ بود (P=۰/۰۰۰۱). با توجه به میانگین‌های بیلی‌روبین تخمین بالینی و بیلی‌روبین از طریق بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی و استرنوم و بیلی‌روبین سرم اختلاف معنی داری بین پسران ودختران وجود نداشت.

با توجه به محاسبات آماری و منحنی ROC برای بیلی‌روبین ۱۲/۷۰ میلی گرم در دسی‌لیتر (نقطه Optimum) حساسیت و ویژگی دستگاه حداکثر است(شکل ۱). در این مطالعه حساسیت و ویژگی دستگاه را نسبت به نقطه بیلی‌روبین ۱۲(میانگین بیلی‌روبین) (cut –off point) سنجیدیم بررسی نشان داد که در مقادیر بیلی روبین بالاتر از ۱۲ میلی گرم در دسی لیتر ویژگی دستگاه و در نتیجه موارد منفی کاذب افزایش یافته و حساسیت کاهش می یابد. و با مقادیر بیلی روبین پایین تر از ۱۲ حساسیت دستگاه و موارد مثبت کاذب افزایش و ویژگی آن کاهش می‌یابد.

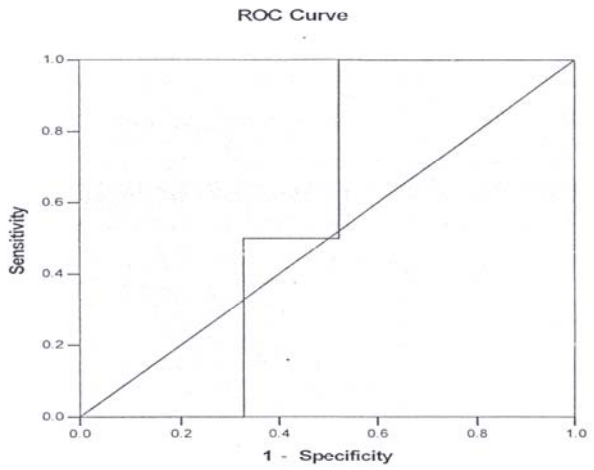
ROC Curve

Case Processing Summary

billirut	Valid N (listwise)
Positive[a]	2
Negative	98

Larger values of the test result variable(s) indicate stronger evidence for a positive actual state.

a. The positive actual state is 12.00.



Area Under the Curve

Test Result Variable(s): billfm

Area
.577

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار بیلی روبین براساس کلینیک و بیلی‌روبینومتر و تست‌های آزمایشگاهی در جامعه مورد بررسی

	تعداد	حداقل بیلی‌روبین	حداکثر بیلی روبین	میانگین بیلی‌روبین	انحراف معیار
بیلی‌روبین براساس کلینیک	۱۰۰	۶/۰۰	۲۰	۱۳/۱۱	۳/۰۴
بیلی‌روبین بوسیله بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی	۱۰۰	۷/۵۰	۲۲	۱۲/۹۵	۲/۴۲
بیلی روبین بوسیله بیلی‌روبینومتر در ناحیه استرنوم	۱۰۰	۶/۴۰	۲۱	۱۲/۴۹	۲/۷۰
بیلی روبین آزمایشگاه	۱۰۰	۵/۸۰	۲۱/۱	۱۳/۳۵	۳/۴۳

بحث

اگر چه ممکن است نوزادان تازه متولد شده به هنگام ترخیص از بیمارستان فاقد زردی باشند لیکن ممکن است در روزهای بعد در خطر عوارض نورولوژیک ناشی از افزایش بیلی‌روبین باشند[۵-۱]. بنابراین کنترل دقیق بیلی‌روبین از طریق تست‌های آزمایشگاهی منطقی است، لذا این موضوع باعث ویزیت‌های مکرر و بررسی آزمایشگاهی بیلیروبین سرم و صرف وقت و هزینه برای والدین و تحمیل درد برای نوزاد می‌شود. یک روش غیرتهاجمی ، تعیین بیلی‌روبین از طریق پوست توسط بیلی‌روبینومتر است که می‌تواند از تست‌های آزمایشگاهی مکرر و صرف هزینه برای والدین و تحمیل درد برای نوزاد جلوگیری به عمل آورد[۵،۱۰]. در مطالعه Tankl وهمکاران در کشور چین با دستگاه بیلی‌روبینومتر مشابه مطالعه ما (JH20-1) برروی ۲۵۳ نوزاد ترم ، بیلی‌روبین را در دو ناحیه پیشانی و استرنوم اندازه‌گیری و ضریب همبستگی آنها را با بیلی‌روبین آزمایشگاه محاسبه نموده اند که در ناحیه پیشانی r=۰/۷۸ و در ناحیه استرنوم معادل r=۰/۷۳ بود. در این مطالعه بیلی‌روبین ۱۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به عنوان cut-off point درنظر گرفته شده بود و نتیجه اینکه در مقادیر بالاتر حساسیت دستگاه کاهش و در مقادیر پایین تر از ۱۲ حساسیت دستگاه نشان داد[۱۳].

در مطالعه Moscicka بیلی‌روبین ۱۰۰ نوزاد ترم با دستگاه Minolta – Airshield-101 اندازه گیری شد ، و نتایج با بیلی‌روبین تعیین شده توسط آزمایشگاه مقایسه و ضریب هم بستگی این دو معادل r=۰/۵۶ بود. (Pvalue< ۰/۰۰۱)[۱۴].

در مطالعه Brown در فیلادلفیا که برروی ۳۰ نوزاد ترم انجام شد از طریق دو نوع بیلی‌روبینومتر ، بیلی روبین آنها در ناحیه پیشانی اندازه‌گیری شده و ضریب همبستگی با آزمایشگاه محاسبه گردید که ضریب همبستگی بیلی‌روبینومتر I با آزمایشگاه r=۰/۷۵ و بیلی‌روبینومتر II برابر r=۰/۷۶ بود. (P< ۰/۰۰۱)[۱۵] و در مطالعه Mahajan و همکاران که بیلی‌روبین نوزادان ترم توسط بیلی‌روبینومتر JM-102 اندازه‌گیری شده و ضریب همبستگی آن با آزمایشگاه محاسبه شده بود در ناحیه پیشانی معادل r=۰/۸۷۸ و در ناحیه استرنوم برابر r=۰/۸۵۹ بود[۱۶].

مطالعه ما که بر روی ۱۰۰ نوزاد ترم و با وزن بالاتر از ۲۵۰۰ گرم صورت گرفت، با توجه به ضریب همبستگی بین بیلی‌روبین محاسبه شده از طر یق بیلی‌روبینومتر JH20-1 در ناحیه پیشانی با نتیجه آزمایشگاه r=۰/۷۷۸ و در ناحیه استرنوم برابر r=۰/۷۷۳ بوده و رابطه نزدیک نتایج بیلی‌روبینومتر با آزمایشگاه ثابت گردید. نتیجه‌ای که در مطالعه به دست آمد کاملاً مشابه با نتایج کشور چین می‌باشد. علت اختلاف با سایر مطالعات احتمالاً به علت متفاوت بودن نوع دستگاه می‌باشد. در مطالعه ما ضریب همبستگی بیلی‌روبینومتر با آزمایشگاه در ناحیه پیشانی بیشتر از استرنوم بود که مشابه با بررسی Mahajan [۱۶] و Ebbesen [۱۷] می باشد ولی مغایر با نتایج Ochoa [۱۸] در اسپانیا می باشد که ضریب همبستگی بیلیروبین آزمایشگاه با بیلیروبین استرنوم بیش از ناحیه پیشانی به وسیله بیلی‌روبینومتر بوده است .

در مطالعه Carbonell در اسپانیا مقایسه‌ای بین بیلی‌روبینومتر JM-102 و آزمایشگاه انجام شده و ضریب هم بستگی بین این دو r=۰/۹۲ با P value<۰/۰۰۱ برآورد شده است. در این تحقیق در بیلی‌روبین ۹ و ۱۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر حساسیت دستگاه به ترتیب ۱۰۰٪ و ۹۴/۴٪ بود. و ویژگی به ترتیب ۴۷٪ و ۵۱/۷٪ بوده است ، دراین مطالعه برای سطح بیلی‌روبین ۱۳ میلی‌گرم در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]

دسی‌لیتر حساسیت دستگاه ۵۰٪ و ویژگی برابر ۵۲٪ بود و برای سطح بیلی‌روبین ۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر حساسیت دستگاه ۱۰۰٪ و ویژگی ۸۲٪ بود ، در مطالعه ما با افزایش مقادیر بیلی‌روبین حساسیت دستگاه کاهش و ویژگی آن افزایش می‌یابد و با کاهش مقادیر بیلی‌روبین حساسیت دستگاه افزایش و ویژگی آن کاهش می‌یابد ، که نتیجه مشابه مطالعه اسپانیا می باشد[۵].

در مطالعه دیگری که در کشور تایلند برروی ۱۳۴نوزاد ترم توسط ۲ بیلی‌روبینومتر JM 103 و Bilicheck انجام شد. نتایج با تست‌های آزمایشگاهی مقایسه گردید. ضریب همبستگی بیلی‌روبینومتر JM-103 با آزمایشگاه r=۰/۸۲ بود. بیلی‌روبینومتر JM میزان بیلی‌روبین را ۰/۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر کمتر از مقادیر آزمایشگاه نشان داد و برعکس بیلی‌روبینومتر Bilicheck بیلی‌روبین را ۰/۶ میلی گرم در دسی‌لیتر بیشتر از مقادیر آزمایشگاه نشان می‌داد. همچنین بیلی‌روبینومتر JM در ۴٪ موارد اختلاف به میزان ۲/۹-۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و در ۲٪ موارد اختلاف به میزان ۳/۹-۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر با آزمایشگاه نشان داد[۱۹]. در مطالعه ما بیلی‌روبینومتر JH20-1 در ۹۸ مورد بیلی‌روبین را کمتر از مقادیر آزمایشگاه نشان داد و فقط در ۲ مورد این میزان بیشتر از آزمایشگاه بود و میزان اختلاف بیلی‌روبین آزمایشگاه و بیلی‌روبینومتر JH20-1 در ناحیه پیشانی در ۸۷ نوزاد کمتر از ۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و در ۷ مورد بین ۱/۹۹-۱ میلی‌گرم و در ۴ مورد بین ۲/۹۹-۲ میلی‌گرم و در ۲ نوزاد بین ۳/۹۹-۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود.

میانگین بیلی‌روبین حاصل از بیلی‌روبینومتر مطالعه ما در ناحیه پیشانی ۰/۴ و در ناحیه استرنوم ۰/۸۶ کمتر از میانگین بیلی‌روبین آزمایشگاه بود که نتیجه شبیه به مطالعه تایلند است. مطالعه دیگری در کشور چین[۲۰] مقدار بیلی‌روبینومتر JM-102 با تست‌های آزمایشگاهی مقایسه گردید که ضریب همبستگی آن دو در ناحیه پیشانی r=۰/۸ و در ناحیه استرنوم r=۰/۷۵ بود. (P= ۰/۰۰۱) که نتایج مطالعه ما با آن مشابه می‌باشد. طبق هر دو مطالعه ضریب همبستگی هردو بیلی‌روبینومتر با آزمایشگاه در ناحیه پیشانی از استرنوم بیشتر است. مطالعه‌ای که در سوئیس انجام گرفته ضریب همبستگی تخمین کلینیکی با آزمایشگاه r=۰/۷۴ بوده است که نتایج حاصله از تحقیق ما با آن مشابه است. مطالعه‌ای که توسط Fimino برروی نوزادان با سن حاملگی ۳۰ هفته به بالا انجام داد نتیجه گرفت عواملی مانند جنس نوزاد و سن حاملگی اثری برروی اندازه‌گیری بیلی‌روبین توسط بیلی‌روبینومتر ندارد[۲۱]. در مطالعه ما نیز جنس نوزادان در میزان بیلی‌روبین توسط بیلی‌روبینومتر تأثیری نداشت.

نتیجه گیری

استفاده از بیلی‌روبینومتر JH20-1 در نوزادان ترم جهت اندازه‌گیری بیلی‌روبین در مقایسه با بیلیروبین سرم از طریق آزمایشگاه قابل قبول است و بهتر این است که بیلی‌روبینومتر در ناحیه پیشانی به کار برده شود. بیلی‌روبینومتر JH20-1 در مقادیر بیلی‌روبین حدود ۱۲ می‌تواند جایگزین تست‌های آزمایشگاهی شود ولی در مقادیر بالاتر حساسیت دستگاه پایین بوده و قابل اعتماد نمی‌باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از پرسنل بخش نوزادان بیمارستان مادر که در انجام این تحقیق ما را یاری نموده اند تشکر و قدردانی می شود .

References

1- M.Jeffery Maisels, Nenatal Hyperbilirubinemia , Klaus. MA. Avory A, Fanarff , ***Care of the High risk Neonate*** , Philadephia W.B .Saunders 2001 5th ed : 324- 357.

2- Barbara J. Stoll and Robert M. Kliegman , Digestive System Disorder , ***Jaundice and Hyperbilirubinemia In the Newborn Behrman RE, Kliegman RM, Jenson MB. Nelson Textbook of pediatrics*** W.B.Saunders Philadephia 17th ed 2004: 592-598

3- Ronald j. wong, Glenn H. ***Desandre, Eric sibley, and David k. Stevenson, Neonatal Jaundice and Liver disease,*** Richard J. Martin, Avroy A. Fanaroff, Michele C. Walson, in-Neonatal

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]

Perinatal Medicine, Philadelphia, Mosby 2006, 8th ed: 419-426.

4- M. Jeffreny Maisels, jaundice. Mhairi G, Macdonald, Martha D. Mullentt Mary M.K. seshia, Avery, Neonatalalogy, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkin 2006 6th ed: 769-774.

5- Carbonell Estrany X. Botet Mussons F. Figueras Aloy J, Riu Godo A : ***Hyperbilirubinemia in full-term newborns – predictive factors***. 10 an Esp pedaitr. 1999. 50(4) : 389-92.

6- Moyer VA, Ahn C, Sneed S. ***Accuracy of clinical judgment in neonatal jaundice***. Arch Pediatr Adolesc Med. 2000; 154:391-394.

7- Tayaba R, Gribetz D, Gribetz I, Holzman IR. ***Noninvasive estimation of serum bilirubin***. Pediatrics 1998; 1023). Available at: pediatrics. Org/cgi/ content/ full/102/3/e28 .

8- Sanpavat S. Nuchprayoon 1, Smathakanee C, Hansuebsai R ***Nomogram for prediction of the risk of neonated hyperbilirubinemia, using transcutaneous bilirubin.*** J Med Assoc thai 2005 88(9): 1187-93

9- Ahlfors CE***: Unbound bilirubin associated with kernicterus: a historical approach.*** J pediater. 2000; 137(4): 540-4.

10- Janjindamai W, Tansantiwong T. ***Accuracy of transcutaneous bilirubinometer estimates using Bili check in thai neonates***. J Med Assoc thai 2005 88(2): 187-90.

11- Stevenson DK, Vreman HJ. ***Carbon monoxide and bilirubin production in neonates.*** Pediatric 1997; 100-252-254.

12- Schumacher RE. ***Noninvasive measurements of bilirubin in the new born.*** Clin perinatal. 1990; 17:417-435.

13- Tan KL, China Hp, Koh BC : ***Transcutaneous bilirubinometry in Chinese, Malay and Indian infants.*** Acta paediatr . 1996 ; 85(8) : 986-90.

14- Mosicka A, Gadzinowski J, Moscicki A, Breborowicz GH, Opala T: ***Usefulness of transcutaneous measurements of bilirubin in infants with jaundice.*** Ginekol pol . 1994 ; 65(6) : 271-5.

15- Brown LP , Amold L, Allison D, Jacobsen B, Klein ME, Charsha D: ***Transcutaneous bilirubinometer reliability*** J perinatol. 1990. 10(2): 167-9.

16- Mahajan G, Kaushal RK, Sankhyan N , Sharma RL, Nakra M: ***Transcutaneous bilirubinometer in assessment of neonatal jaundice in northern India.*** Indian pediatr. 2005; 42(1): 41-5.

17- Ebbesen F, Rasmussen LM , Wimberley PD: ***A new Transcutaneous bilirubinometer, Bilichek , used in the neonatal intensive care unit and the maternity ward.*** Acta paediatr. 2002; 91(2) : 203-11.

18- Ochoa sangrador C, Marugan Isabel VM, Tesoro Gonzalez R, Garcia Rivera MT, Hernandez calvo MT: ***Evaluation of a Transcutaneous bilirubinometer***. 9: An Esp pediatr. 2000 ; 52 (6) : 561-8.

19- Sanpavat S. Nuchprayoon I, ***Comparison of two transcutaneous bilirubinometes Minolta. Airshields jaundice meter JM 103 and spectrx Bilicheck in thai neonates.*** Southest Asian J Trop Med Public Health 2005. Nov 36(6): 1533-7.

20- Ey, Lee SY, Chow CB, ***Chung JW Bilicheck transcutaneous bilirubinometer: a screening tool for neonatal jaundice in the Chinese population Ho***. Hong kong Med J 2006, 12(2): 99-102.

21- Firmino F.Rubatelli, Gelnn R. Gourlly, Norbert loskamp, Neena Modi. ***Transcutaneous Bilirubin Measurement: A Multicenter Evaluation of a new Device pediater*** 2001; 107(6) : 1264-1271.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-06]