

بررسی میزان CRP در کودکان مبتلا به سندرم پاسخ التهابی منتشر (SIRS)، سپسیس و سپتیک شوک و مقایسه‌ی آن با پروکلسی تونین

دکتر فردین اسدی^۱، دکتر حسن پورمشتاق^۲، دکتر علی کوشا^۳، دکتر سعیده مظلوم زاده^۳

نویسنده‌ی مسوول: زنجان، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، بیمارستان آیت‌الله موسوی، گروه اطفال hpourmoshtagh@gmail.com

دریافت: ۹۲/۳/۱۹ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: اکثر مطالعات تاکید بر افزایش پروکلسی تونین (PCT) در جریان شوک سپتیک دارد. هدف این مطالعه بررسی میزان CRP در کودکان مبتلا به عفونت باکتریال و مقایسه آن با PCT در کودکان بستری در بیمارستان آیت‌الله موسوی زنجان بود. **روش بررسی:** این مطالعه مقطعی بر روی ۸۱ کودک سه ماهه تا سیزده ساله بستری در بخش‌های اطفال و PICU بیمارستان آیت‌الله موسوی زنجان در سال‌های ۹۰ تا ۹۱ انجام شد. نمونه‌گیری وریدی لازم در هنگام بستری و قبل از شروع درمان آنتی‌بیوتیکی اخذ و جهت آزمایشات مورد نظر و کشت خون به کار رفت. کشت ادرار و در موارد خاص آنالیز و کشت مایع CSF انجام گرفت. گرافی قفسه‌ی سینه نیز در کودکان مشکوک به پنومونی و یا سپسیس انجام گرفت. بیمارانی که در طی یک هفته قبل از پذیرش تحت درمان با آنتی‌بیوتیک تزریقی قرار گرفته بودند، وارد مطالعه نشدند.

نتایج: میزان PCT سرم در ۴۱/۷ درصد کودکان مساوی یا کمتر از ۰/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر و در ۳۶/۹ درصد کودکان ۱۰-۰/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر و ۲۰/۲ درصد از کودکان بالای ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر بود. افزایش میزان PCT در کودکان مبتلا به شوک سپتیک به میزان قابل ملاحظه‌ای بالاتر از کودکان مبتلا به SIRS و سپسیس بود. در ۷۱/۴ درصد بیماران میزان CRP سرم بالای ۱۰ بود و همخوانی متوسط (ضریب کاپا برابر ۰/۴۶) و معنی‌دار ($P < ۰/۰۰۰۱$) بین CRP و PCT سرم دیده شد.

نتیجه‌گیری: اندازه‌گیری میزان CRP سرم علیرغم حساسیت بالای تشخیصی PCT جهت افتراق مراحل سه‌گانه‌ی عفونت مناسب‌تر و مقرون به صرفه‌تر می‌باشد.

واژگان کلیدی: پروکلسی تونین (PCT)، سپسیس، شوک سپتیک، سندرم پاسخ التهابی منتشر

مقدمه

که می‌تواند توسط طیف وسیعی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی ایجاد شود و علائم بسیار متغیری دارد و برحسب سن فرد، بیماری زمینه‌ای و نوع ارگانیزم متفاوت است (۲). بیماران دارای زیادی جهت تشخیص زودرس سپسیس پیشنهاد

پروکلسی تونین (PCT) یک پروهورمون کلسی تونین است که در افراد نرمال در محدوده‌ی پایینی قرار دارد و در بیماران مبتلا به عفونت باکتریال افزایش چشمگیری می‌یابد (۱). سپسیس یک بیماری جدی تهدید کننده‌ی حیات است

۱- متخصص اطفال، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان، بیمارستان آیت الله موسوی

۲- فوق تخصص عفونی اطفال، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان، بیمارستان آیت الله موسوی

۳- متخصص اپیدمیولوژی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان

PCT نسبت به CRP و ESR جهت تشخیص پنومونی‌های لو بار در کودکان مارکر بهتری است (10). به دلیل مقرون به صرفه بودن CRP نسبت به آزمایش PCT در تشخیص و افتراق SIRS، سپسیس و سپتیک شوک ما بر آن شدیم که ضمن تعیین مقادیر کمی CRP و PCT ضریب همبستگی کاپا و هم‌خوانی بین آن‌ها را نیز یافته که در صورت هم‌خوانی خوب، از CRP به جای PCT استفاده شود.

روش بررسی

این مطالعه‌ی مقطعی تحلیلی بر روی کودکان ۳ ماهه تا ۱۳ ساله بستری در بخش اطفال و PICU بیمارستان آیتا... موسوی زنجان در شهریور ۱۳۹۰ لغایت شهریور ۱۳۹۱ انجام شد. در این مطالعه ۸۴ کودک در چهار گروه با تشخیص احتمالی عفونت، SIRS، سپسیس و شوک سپتیک مورد ارزیابی قرار گرفتند. کودکان مورد مطالعه شامل ۴۳ نفر پسر (۵۱/۲ درصد) و ۴۱ نفر دختر (۴۸/۸ درصد) بودند. کودکانی که در طی یک هفته قبل از بستری تحت درمان با آنتی‌بیوتیک تزریقی عضلانی یا وریدی قرار گرفته بودند، وارد مطالعه نشدند. رضایت نامه از پدر یا ولی کودکان جهت انجام این مطالعه الزامی بود. تمامی بیماران فوق مورد معاینه بالینی قرار گرفتند و مشخصات بیماران فوق شامل سن و جنس و درجه‌ی حرارت زیر بغل و تعداد تنفس در دقیقه و تعداد ضربان قلب در دقیقه و میزان فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و وضعیت هوشیاری در هنگام بستری و نیز در طی بستری و وجود بیماری‌های زمینه‌ای شامل بیماری مادر و نیاز به اقدامات احیا در هنگام بستری و نیاز به داروهای وازوپرسور در هنگام بستری و نیز در طی بستری در پرسشنامه ثبت گردید. به دلیل ناقص بودن اطلاعات مربوط به وضعیت بیماری در پرسشنامه‌ها تنها ۸۱ کودک مورد بررسی قرار گرفتند.

شده است که از آن جمله IL-8, IL-1b, PCT, TNF_a می‌باشد (۳، ۱). PCT در جریان عفونت‌های سیستمیک باکتریال افزایش می‌یابد به‌طوری‌که حساسیت و ویژگی آن را در تشخیص سپسیس در ۳ مطالعه جداگانه به‌ترتیب (۹۷ و ۷۶، ۸۵ درصد) و (۷۸ و ۷۰ و ۹۱ درصد) ذکر کرده‌اند (۴-۶) در حالی که WBC, CRP, ESR خون محیطی که برای تشخیص عفونت باکتریال و سپسیس مورد استفاده قرار می‌گیرد، فاقد دقت تشخیصی بالا به‌خصوص در بیماران دچار نقص ایمنی و افراد نوتروپنیک می‌باشد (۴). PCT می‌تواند به‌عنوان یک مارکر ارزشمند جهت افتراق SIRS از سپسیس مفید باشد (7). در افراد سالم میزان PCT پلاسما کمتر از ۰/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر و در بیمارانی که احتمال سپسیس مطرح است ۰/۵-۲ نانوگرم در میلی‌لیتر و در بیماران دچار سپسیس ۲-۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر و در بیماران دچار شوک سپتیک بالاتر از ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر می‌باشد (۸).

در موارد مشکوک به سپسیس درمان دارویی بلافاصله پس از بستری کودک در بیمارستان اندیکاسیون دارد چون با تاخیر در شروع درمان سپسیس پیش‌آگهی بیماری بدتر می‌شود (۲). مشکل اصلی برچند نکته استوار است: ۱- سپسیس می‌تواند فاقد علائم اختصاصی باشد. ۲- کشت‌های میکروبی به‌ویژه کشت خون ممکن است منفی باشد از جمله به دلیل مصرف آنتی‌بیوتیک قبل از بستری در بیمارستان که در جامعه‌ی ما امری رایج است. ۳- نتایج کشت خون حداقل ۴۸ ساعت زمان نیاز دارد. ۴- برای بسیاری از ارگانیسم‌ها نیاز به محیط کشت اختصاصی می‌باشد که در اکثر مراکز درمانی وجود ندارد. ۵- کشت خون ممکن است در مراحل اولیه SIRS و سپسیس منفی باشد، با اندازه‌گیری PCT سرمی، می‌توان در جهت شروع و یا قطع درمان آنتی‌بیوتیکی بیماران مشکوک به سپسیس کمک گرفت (9). ۶- کشت میکروبی، پاسخ التهابی میزبان و اختلال در عملکرد ارگان را منعکس نمی‌کند (۳، ۱). کاربرد تشخیصی PCT فقط محدود به سپسیس نمی‌باشد و

مشکوک به پنومونی و مشکلات تنفسی یا سپسیس بودند گرافی قفسه‌ی سینه نیز گرفته شد. اندازه‌گیری PCT در این مطالعه بر اساس روش الکترو کمی لومینسانس (ECL) و Electro Chemi Luminescence با کیت PCT Elecsys BRAHMS و با دستگاه Elecsys. 2010 (Roch co.) ساخت آلمان به صورت کمی انجام گرفت. نمونه‌ی سرم از خون کودکان فوق بلافاصله جدا گردید و در میکرو تیوب جدا گانه در حرارت منفی ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد. اندازه‌گیری CRP به روش ایمونوتوریدومتری با کیت‌های شرکت پارس آزمون انجام شد. روش‌های آماری به کار رفته شامل جداول توزیع فراوانی و تست آزمون کاپا برای بررسی همخوانی بود.

یافته‌ها

از ۸۴ کودک که وارد مطالعه شدند ۴۳ نفر پسر (۵۱/۲ درصد) و ۴۱ نفر دختر (۴۸/۸ درصد) بودند. ۳ کودک به دلیل ناقص بودن اطلاعات مربوط به وضعیت بیماری از مطالعه‌ی آماری حذف شدند. این کودکان در ۴ گروه شامل بیماران مشکوک به عفونت، ۱۳ نفر (۱۵/۵ درصد)، SIRS ۳۱ نفر (۳۶/۹ درصد)، سپسیس ۲۷ نفر (۳۲/۱ درصد) و شوک سپتیک ۱۰ نفر (۱۱/۹ درصد) قرار گرفتند. فقط ۱۳ نفر (۱۵/۵ درصد) از بیماران مورد مطالعه کشت خون مثبت داشتند. میزان PCT سرم در ۴۱/۷ درصد کودکان مساوی یا کمتر از ۰/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر و در ۳۷/۹ درصد کودکان ۰/۵ تا ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر و ۲۰/۲ درصد کودکان بالای ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر بود. در ۷۱/۴ درصد بیماران میزان CRP سرم بالای ۱۰ بود. میانگین و انحراف معیار و ارزش پی CRP و PCT و مدت زمان

تشخیص SIRS بر مبنای دو یافته از چهار یافته زیر در کودکان فوق گذاشته شد (۱۱):

- ۱- تب (درجه حرارت رکتال بیش از ۳۸/۵) یا هیپوترمی (درجه حرارت رکتال کمتر از ۳۶)
- ۲- تاکی کاردی بیشتر از ۱۶۰ در دقیقه در شیرخواران ۲ تا ۱۲ ماهه و بالاتر از ۱۲۰ در کودکان ۱ تا ۲ ساله و بالاتر از ۱۱۰ در کودکان ۲ تا ۸ ساله و بالاتر از ۱۰۰ در کودکان ۸ تا ۱۳ ساله
- ۳- تعداد تنفس بیشتر از ۵۰ در دقیقه در شیرخواران ۲ تا ۱۲ ماهه و بالاتر از ۴۰ در کودکان ۱ تا ۵ ساله و بالاتر از ۳۰ در کودکان ۶ تا ۸ ساله و بالاتر از ۲۲ در کودکان ۸ تا ۱۳ ساله.
- ۴- تعداد گلبول‌های سفید خون محیطی (WBC) بالا یا پایین‌تر بر حسب سن کودک: بیشتر از ۱۵۰۰۰ یا کمتر از ۵۰۰۰ در کودکان ۲ ماه تا ۳ سال و بالاتر از ۱۲۰۰۰ در کودکان ۳ تا ۱۳ سال.

سپسیس همان SIRS می‌باشد که در نتیجه‌ی یک عفونت احتمالی یا اثبات شده ایجاد شده باشد. طیف بالینی سپسیس می‌تواند به صورت یک عفونت سیستمیک مثل باکتری می یا یک عفونت موضعی (پنومونی، مننژیت، پیلو نفریت و ...) باشد (۱۲) شوک سپتیک شامل سپسیس شدیدی است همراه با هیپوپرفیوژن مداوم یا افت فشار خون برای مدت بیش از یک ساعت علی‌رغم مایع درمانی کافی یا تجویز داروهای اینوتروپیک یا وازوپرسور (۱۲). (هیپوتانسیون (افت فشار خون): وقتی که فشار خون کمتر از صدک پنجم برای سن یا فشار سیستولیک کمتر از دو انحراف معیار برای سن باشد). (۱۲). یک میلی‌لیتر نمونه‌ی خون وریدی جهت اندازه‌گیری PCT گرفته شد و نیز جهت اندازه‌گیری CRP، کشت خون و CBC-Diff نمونه‌ی خون به میزان لازم توسط پرستاران بخش‌های مذکور در بدو بستری و قبل از شروع درمان آنتی‌بیوتیکی اخذ شد. کشت ادرار و در موارد خاص انجام LP و کشت مایع CSF نیز انجام گرفتند. در کودکانی که

بستری در هر یک از ۴ گروه از کودکان مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شدند.

جدول ۱: مقایسه‌ی میانگین و انحراف معیار متغیرها در گروه‌های مختلف مورد مطالعه

متغیر	مشکوک به عفونت	SIRS	سپسیس	شوک سپتیک	ارزش پی
CRP	۳۲/۳±۲۲/۹	۴۱/۲±۳۶/۹	۵۱/۷±۴۳/۲	۹۰/۷±۳۱/۴	۰/۰۰۱
PCT	۳/۱±۱/۴	۱۹/۲±۷	۶/۴±۵/۶	۴۱/۱±۲۹	۰/۰۰۵
مدت بستری	۸/۳±۴/۴	۶/۱±۲/۶	۱۰/۶±۴/۲	۱۸/۴±۸/۴	۰/۰۰۱

در کودکان مورد مطالعه ما افزایش PCT و افزایش CRP همخوانی متوسطی داشتند (ضریب همبستگی یا kappa برابر ۰/۴۶ می‌باشد) به عبارتی بین دو متغیر فوق اختلاف آماری معناداری وجود داشت ($P < ۰/۰۰۰۱$ و جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه نتایج PCT با CRP در کودکان مورد مطالعه

PCT	CRP			
	>۱۰		≤۱۰	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
<۰/۵	۱۶	۱۹/۳%	۱۹	۲۲/۹%
>۰/۵	۴۳	۵۱/۸%	۵	۶%

بحث

نتایج مطالعه ما نشان داد که افزایش میزان PCT در کودکان مبتلا به شوک سپتیک به میزان قابل ملاحظه‌ای بالاتر از ۳ گروه دیگر بود. از طرفی افزایش PCT و CRP در هر یک از ۴ گروه کودکان اختلاف آماری معناداری داشتند (جدول ۱). در مطالعه‌ی حاضر همخوانی متوسطی بین افزایش PCT و افزایش CRP سرم دیده شد (جدول ۲). میزان PCT از زمان شروع بیماری تا پیشرفت آن تغییرات محسوسی خواهد داشت و از آنجا که اکثر بیماران بلافاصله بعد از شروع علائمی جهت ارزیابی‌های تشخیصی و درمانی و نیز بستری در بخش مراجعه نکرده‌اند و در زمان‌های

متفاوتی از زمان شروع بیماری مراجعه داشتند، لذا میزان PCT اولیه سرم در این کودکان دستخوش تغییراتی شده است، از طرفی مصرف آنتی‌بیوتیک خوراکی نیز در میزان PCT سرم و سیر بالینی بیماری کودک تغییراتی ایجاد نموده است و ما نتوانستیم این فاکتور را در مطالعه‌مان منظور کنیم. ضمناً بدلیل گران بودن هزینه انجام آزمایش PCT از تکرار انجام آن در سیر بالینی بیماری خودداری نمودیم. از نقاط قوت مطالعه‌ی ما اندازه‌گیری PCT به روش کمی بوده ضمن اینکه کودکانی که قبل از بستری در بیمارستان تحت درمان آنتی‌بیوتیک تزریقی قرار گرفته بودند وارد مطالعه نشدند. مطالعات مختلفی نشان می‌دهد که میزان PCT در مقایسه با CRP برای تشخیص مراحل سپسیس و شوک سپتیک از SIRS دارای حساسیت و ویژگی بالاتری است. از جمله در مطالعه‌ی دکتر قربانی و همکارانش که در ۱۰۰ بیمار شامل چهار گروه بیماران مبتلا به SIRS, Sepsis و سندرم سپسیس و شوک سپتیک میزان PCT سرم را مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج آن شبیه مطالعه‌ی ما بود که ۳۶ درصد بیماران مبتلا به SIRS و ۳۸ درصد مبتلا به Sepsis و ۱۴ درصد دچار سندرم Sepsis و ۱۲ درصد مبتلا به شوک سپتیک بودند و نتیجه‌گیری نمود میزان PCT بالای سرم با شوک سپتیک و کشت خون مثبت و اختلال سطح هوشیاری، همراهی قابل ملاحظه‌ای داشته است و از PCT سرم جهت افتراق شوک سپتیک از SIRS و سایر مراحل عفونت می‌توان

تشخیص Sepsis به دنبال سوختگی می تواند کمک کننده باشد، در حالی که سایر پارامترهای بررسی شده ارزش کمی داشتند (14). در یک متا آنالیز انجام شده بر روی ۳۵۱ مقاله منتشر شده در Medline database در طی سال های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۲ که به منظور بررسی و مقایسه ی PCT و CRP جهت تشخیص عفونت های باکتریال در کپک کانادا در سال ۲۰۰۴ انجام شد ۴۶ نوزاد و ۶۳۸ کودک و ۷۰۲ فرد بزرگسال که در بخش های مختلف بیمارستان بستری بودند و نیمی از این بیماران در بخش های ICU بستری شده بودند مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند و حساسیت و ویژگی PCT و CRP به ترتیب (۰/۸۸ و ۰/۷۷) و (۰/۸۱ و ۰/۶۷) تعیین شد. نتیجه ی کلی که از این متاآنالیز گرفته شد، این بود که دقت PCT نسبت به CRP جهت افتراق عفونت های باکتریال از سایر علل عفونی بیشتر بود (15). از آنجا که در مطالعه ی ما به دلیل کم بودن تعداد نمونه ها در هر یک از ۴ گروه امکان تعیین حساسیت و ویژگی PCT و CRP مقدور نبود؛ لذا از ضریب همبستگی و یا همخوانی کاپا (kappa) بین دو متغیر فوق استفاده نمودیم که نتایج میزان همخوانی در جداول دو ارایه شده است.

در مطالعه ی دیگری که توسط کاسادو و همکارانش در سال ۲۰۰۳ به منظور مقایسه ی میزان PCT با CRP سرم و شمارش نوتروفیل های خون محیطی در کودکان مشکوک به سپسیس انجام شد، مشخص شد که میزان PCT سرم بر CRP ارجحیت دارد و PCT سرم یک روش خوب و با ارزش در تعیین شدت عفونت های باکتریال می باشد (۱). در مطالعه ی ما هم میزان PCT در شوک سپتیک نسبت به SIRS و سپسیس افزایش قابل ملاحظه ای را نشان داد (P=۰/۰۰۵) در حالی که افزایش CRP نسبت به PCT افزایش کمتری را نشان داد (P=۰/۰۰۱)، ولی همخوانی بین CRP و PCT به دست آمد، به دلیل گران بودن هزینه ی انجام آزمایش PCT و همخوانی متوسط بین افزایش میزان

کمک قابل ملاحظه ای کرد (8) در مطالعه ی ما میزان PCT سرم در کودکانی که دچار SIRS بودند در مقایسه با کودکانی که دچار شوک سپتیک بودند اختلاف آماری معناداری داشت (P=۰/۰۲۵) از طرفی میزان PCT سرم در کودکانی که دچار سپسیس بودند با کودکانی که دچار شوک سپتیک بودند باز هم اختلاف آماری معناداری داشت (P=۰/۰۱۷) ضمن اینکه میزان PCT سرم در کودکانی که دچار شوک سپتیک بودند در مقایسه با افراد مشکوک به عفونت اختلاف آماری معناداری داشت (P=۰/۰۱۱).

در مطالعه ی دکتر عابدینی و همکاران که در مورد میزان تغییرات PCT, CRP و تعداد گلبول های سفید خون محیطی قبل و سه روز بعد از شروع درمان مناسب بر روی ۵۰ کودک یک تا سه ساله با تشخیص SIRS در بخش کودکان بستری بودند، نشان داد که همخوانی خوبی بین PCT و CRP (CC=۰/۶۵ و P value= ۰/۰۱) موجود است. از طرفی هیچ گونه همخوانی قابل ملاحظه ای بین PCT سرم با CRP و تعداد لکوسیت های خون محیطی در سومین روز از شروع درمان وجود نداشت (13).

در مطالعه ی دیگری که توسط دکتر براتی و همکارانش در بیماران دچار سوختگی شامل دو گروه ۳۰ نفره که از نظر سن و درصد سوختگی بدن و مدت زمان سوختگی با هم مشابه بودند انجام شد و یک گروه دچار علائم سپسیس بودند و ارگانسم اثبات شده ای در میکروبیولوژی داشتند و گروه دوم فاقد علائم بالینی سپسیس بودند، مارکرهای التهابی شامل PCT, CRP و تعداد گلبول های سفید خون محیطی و نوتروفیل های خون مورد اندازه گیری قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان PCT سرم در گروهی که دچار سپسیس به دنبال سوختگی شده بودند در مقایسه با گروهی که فاقد سپسیس بودند به طور قابل ملاحظه ای بالاتر بود (P<۰/۰۰۰۱). نتیجه کلی که از این مطالعه گرفته شد این بود که PCT سرم به عنوان یک پارامتر آزمایشگاهی موثر برای

تقدیر و تشکر

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان به دلیل در اختیار گذاشتن بودجه طرح قدردانی می گردد.

References

- 1- Casad-Flores J, Bianco-Quiros A, Asensio J, et al. 'Serum procalcitonin in children with suspected sepsis; a comparison with c-reactive protein and neutrophil count. *Pediatr Crit Care Med*. 2003; 4: 1-7.
- 2- Kaplan SL, Vallego JG. Systemic infectious disease. In: Feigin RD, Cherry JD. Text book of pediatric infectious disease. 7th edition, Saunders, Philadelphia. 2009; 835-843.
- 3- Hatzistilianou M. Diagnostic and prognostic role of procalcitonin in infections. *Scientific World Journal*. 2010; 10: 1941-46.
- 4- Munford RS, Suffredini AF. Sepsis, severe sepsis and septic shock, In: Mandell GL, Bennett JE. Principles and practice of infectious disease. 7th edition, USA, Churchill Livingstone Philadelphia, 2010; 1001.
- 5- Jones AE, Fiechtel JF, Brown MD, Ballew JJ, Kline JA. 'Procalcitonin test in the diagnosis of bacteremia'; a meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2007; 50: 34-41.
- 6- Dandona P, Nix D, Wilson MF, et al. 'Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects'. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994; 6: 1605-8.

PCT و CRP در کودکان مورد مطالعه به نظر می رسد اندازه گیری میزان CRP سرم جهت افتراق مراحل سه گانه ی عفونت مناسب تر و مقرون به صرفه تر باشد، به خصوص در مواردی که از روش معمول محیط های کشت خون استفاده می شود.

- 7- Morales MG, Ruiz AM, Aguirre SJ, Elizalde GJJ, Poblano MM, Martinez SJ. "Procalcitonin for early diagnosis of bacterial sepsis". *Rev Asoc Med Crit Ter Int*. 2006; 20: 57-64.
- 8- Ghorbani G. 'Procalcitonin role in differential diagnosis of infection stages and non infection inflammation'. *Pak J Biol Sci*. 2009; 12: 393-3.
- 9- Christ-Crain M, Jaccard-Stolz D, Bingisser R, et al. "Effect of procalcitonin-guided treatment on antibiotic use and out come in lower respiratory tract infectious: cluster-randomised, single-blind intervention trial. *Lancet*. 2004; 363: 600-7.
- 10- Lee jin, Hwang Su. Clinical significance of serum procalcitonin in patients with community – acquired lobar pneumonia". *Korean J Lab Med*. 2010; 30: 406-13.
- 11- Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International consensus conference pediatric: definition for sepsis and organ dysfunction. *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6: 2-8.
- 12- Enrione MA, Powell KR. Sepsis, septic shock and systemic inflammatory response syndrom, In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Nelson text book of pediatrics. 18th edition, Saunders. 2007; 1094-95.

- 13- Abedini M, Delpisheh A, Nikkhu B. Procalcitonin and WBC, ESR and CRP alterations in children with SIRS before and after treatment. *African J Biotechnol*. 2012; 11: 10989-93.
- 14- Barati M, Alinegad F, Bahar M, et al. Comparison of WBC, ESR, CRP and PCT serum levels in septic and non-septic burn cases. *Burns*. 2008; 770-74.
- 15- Simon L, Gauvin F, Amre D, Saint-Louis P. Serum procalcitonin and CRP levels as markers of bacterial infection: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2004; 39.

Evaluation of the Agreement Rate of C-Reactive Protein (CRP) and Procalcitonin (PCT) Levels in Children with Sepsis, Septic Shock and Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)

Asadi F¹, Pourmoshtagh H¹, Koosha A¹, Mazlomzadeh S²

¹Dept. of Pediatric, Mosavi Hospital, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

²Dept. of Social Medicine, Faculty of Medicine, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

Corresponding Author: Pourmoshtagh H, Dept. of Pediatric, Mosavi Hospital, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

E_mail: hpourmoshtagh@gmail.com

Received: 9 Jun 2013

Accepted: 2 Mar 2014

Background and Objective: Most of the studies emphasize increasing PCT in septic shock. The aim of this study was to determine the level of CRP in children suffering from bacterial infection and compare it with PCT in children hospitalised in Mousavi Hospital.

Materials and Methods: This study was carried out with 81 children aged 3 months to 13 years old hospitalised in pediatrics ward and the PICU of Mousavi Hospital in 2011-2012. Venous sampling was obtained for the tests and for blood cultures before starting the antibiotic treatment. In special cases, urine and CSF cultures were done. The chest radiography was carried out for children suspected of having the pneumonia and sepsis. Patients who had received parenteral antibiotics one week before their admission to the hospital, were excluded from the study.

Results: The level of PCT was equal or less than 0.5 ng/ml, 0.5 to 10 ng/ml and 10 ng/ml in 41.7%, 36.9% and 20.2 % of patients, respectively. The increase in the rate of serum PCT in patients with septic shock was significantly higher than patients infected with SIRS and sepsis. CRP was found higher than 10 in 71.4% of patients. The kappa agreement rate of PCT and CRP was 0.46 and meaningful ($p < 0.0001$).

Conclusion: Despite the high diagnostic sensitivity of PCT, measuring the CRP is also convenient and affordable in differentiating different stages of infection.

Keywords: Procalcitonin (PCT), Sepsis, Septic shock, Systemic inflammatory response Syndrome (SIRS), C-reactive Protein (CRP)