

بررسی ارزش تشخیصی پروکلسیتونین در پیلونفریت حاد کودکان

سیمین صادقی بجد¹، محمد هاشمی²

چکیده

زمینه و هدف: عفونت ادراری در کودکان از عفونت‌های شایع دوران کودکی است که به دلیل رشد باکتری‌ها در دستگاه ادراری ایجاد می‌شود. هدف از این مطالعه، ارزیابی مفید بودن پروکلسیتونین به عنوان مارکر قابل اطمینان برای افتراق عفونت ادراری با و یا بدون درگیری کلیه بود.

روش تحقیق: 80 کودک مشکوک به اولین عفونت ادراری که به بیمارستان علی ابن ابیطالب یا درمانگاه اطفال، از خرداد 86 لغایت آبان 88 مراجعه نمودند و با انجام کشت ادرار، عفونت ادراری آنها ثابت شد، وارد مطالعه شدند و علائم بالینی و نیز علائم آزمایشگاهی آنها شامل سرعت رسوب گلبول قرمز (ESR)، پروتئین واکنشی C (CRP)، WBC و پروکلسیتونین سرم ثبت شد. بیماران بر اساس علائم بالینی آزمایشگاهی و اسکن رادیو ایزوتوپ، به دو گروه پیلونفریت حاد و سیستیت حاد (عفونت دستگاه ادراری تحتانی) تقسیم شدند. در این افراد، پروکلسیتونین سرم به صورت نیمه‌کمی اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: 50 کودک با میانگین سنی $4/89 \pm 3/50$ سال با 30 کودک با میانگین $5/20 \pm 3/07$ سال با یکدیگر مقایسه شدند. ESR، شمارش لکوسیتی و پروکلسیتونین (PCT) به طور معنی‌داری بین دو گروه اختلاف داشت ($P < 0/001$) ولی CRP اختلاف نداشت. PCT که به روش نیمه‌کمی اندازه‌گیری شد، با میزان کمتر از 0/5 به ترتیب با حساسیت، اختصاصی بودن، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به ترتیب 72٪، 83/3٪، 87/8٪، 64/1٪ و به میزان بیشتر از 2 نیز با حساسیت، اختصاصی بودن، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به ترتیب 50٪، 96/6٪، 96/2٪، 53/7٪ در افتراق پیلونفریت از سیستیت کمک‌کننده بود. **نتیجه‌گیری:** PCT در افتراق عفونت ادراری فوقانی به تحتانی، حساس‌تر و اختصاصی‌تر از CRP است و می‌تواند به عنوان مارکر زودرس در تشخیص عفونت ادراری تبار در کودکان باشد.

واژه‌های کلیدی: عفونت ادراری، کودکان، پروکلسیتونین ارزش تشخیصی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. 1391؛ 19 (1): 88-95

دریافت: 1390/04/22 پذیرش: 1390/10/20

¹نویسنده مسؤول، دانشیار، گروه کودکان، مرکز سلامت کودکان و نوجوانان، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

آدرس پستی: زاهدان - میدان دکتر حسابی - بیمارستان علی ابن ابیطالب - کدپستی: 75436-98168
تلفن: 05413411260. نمابر: 05413411250 پست الکترونیک: sisadegh@yahoo.com

²استاد گروه بیوشیمی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

مقدمه

عفونت ادراری تب‌دار، یک مشکل شایع در شیرخواران و کودکان محسوب می‌شود که باکتری‌ها در ادرار رشد می‌کنند اما در کودکان کم سن و سال، به علت غیر اختصاصی بودن علائم درگیری کلیه و همچنین غیر قابل اعتماد بودن شاخص‌های آزمایشگاهی رایج مانند CRP، ESR و WBC سرم، افتراق بین پیلونفریت حاد از عفونت ادراری تحتانی (Lower UTI) یک مشکل تشخیصی محسوب می‌شود (1).

از میان معیارهای آزمایشگاهی ذکر شده، CRP ارزش اخباری بهتری نسبت به سایر پارامترها دارد اما ویژگی (Specificity) پایین، از ارزش کلینیکی آن می‌کاهد. در حال حاضر از DMSA (Dimercaptosuccinic Acid) به عنوان روش استاندارد در تشخیص پیلونفریت حاد کودکان و بررسی وجود آسیب پارانشیم کلیه استفاده می‌شود اما در دسترس نبودن این روش در همه مراکز، نیاز به در معرض اشعه قرار دادن بیمار و هزینه آن، از محدودیت‌های انجام این روش محسوب می‌شود (2،1).

از سال 1993 در مطالعات بسیاری، پروکلسی‌تونین (PCT) به عنوان معیاری سودمند جهت تشخیص عفونت‌های باکتریال در نوزادان و بالغین مطرح شده است. در افراد سالم، سطح PCT بسیار پائین و معمولاً زیر 0.1ng/ml می‌باشد. در عفونت‌های ویروسی و سایر شرایط التهابی، سطح آن به طور خفیف افزایش می‌یابد و به حدود 1.5ng/ml می‌رسد اما در عفونت‌های باکتریال، سطح آن به بالای 100ng/ml می‌رسد (3).

PCT یک پپتید 116 آمینواسیدی و یکی از پیش‌سازهای کلسی‌تونین می‌باشد. اگر چه عملکرد فیزیولوژیک PCT هنوز نامشخص می‌باشد اما اینگونه به نظر می‌رسد که عفونت‌های میکروبی، با تحریک بیان ژن CALC1 باعث آزاد شدن پیش‌ساز کلسی‌تونین (PCT) از اکثریت بافت‌های بدن می‌شود. از سایر خصوصیات PCT،

ارتباط آن با شدت بیماری زمینه‌ای می‌باشد. سطح سرمی PCT بسیار سریع‌تر از CRP و در حدود 2 ساعت بعد از ورود اندوتوکسین به خون افزایش می‌یابد؛ در حالی که این زمان برای CRP پس از 12 ساعت می‌باشد. PCT بعد از 2 تا 3 روز و CRP پس از 3 تا 7 روز به سطح طبیعی باز می‌گردد (4،5،6). جهت اندازه‌گیری PCT دو روش موجود است: روش $\text{quantative immunoluminometric}$ (Lumi Test) و روش دیگر Semi quatitativ (BRAHmsPct-Q) $\text{Immunochromatogrephic}$.

در مطالعه‌ای که در مورد بررسی دقت این دو روش در اندازه‌گیری PCT انجام گرفته است، نتایج به دست آورده از روش Semi quatitativ قابل مقایسه با روش quantative گزارش شده است (4)؛ بنابراین CRP و PCT را می‌توان به عنوان معیار آزمایشگاهی مفید در افتراق پیلونفریت حاد از عفونت ادراری تحتانی در نظر داشت. هر چند CRP دارای حساسیت 100% در تشخیص پیلونفریت حاد می‌باشد (2،7)؛ به طوری که طبیعی بودن CRP ردکننده پیلونفریت حاد بوده و نیاز به بررسی‌های بعدی مثل DMSA و آنتی‌بیوتیک تزریقی را غیر ضروری می‌سازد. ولی ویژگی پایین CRP (1/26%) باعث موارد زیادی از بستری‌های غیر ضروری می‌شود که این خود از معایب بزرگ آن محسوب می‌گردد. در مقابل، ویژگی بالا (6/82%)، حساسیت مناسب (3/70%) و سهولت انجام PCT، آن را به عنوان معیاری بسیار ارزشمندتر از CRP در تشخیص پیلونفریت حاد مطرح ساخته است؛ به طوری که سطح پایین PCT در کودک مشکوک به پیلونفریت حاد، حتی با وجود علائم کلینیکی پیلونفریت، نشانگر خطر پایین صدمه به کلیه می‌باشد (9،4).

از این رو، با توجه به مطالعات متعددی که ویژگی و حساسیت بالای PCT را در افتراق بین پیلونفریت حاد از عفونت ادراری تحتانی تأیید می‌کند و همچنین نظر به ویژگی پایین CRP و WBC در تشخیص پیلونفریت حاد، بنابراین می‌توان اندازه‌گیری PCT را به عنوان معیاری مفید و عملی

در تشخیص پیلونفریت حاد معرفی کرد.

در نهایت با توجه به نتایج متفاوتی که در بررسی‌ها و مطالعات گذشته از ارزش تشخیصی PCT ارائه شده است (11،10)، هدف ما در این بررسی، قبول و یا رد ارزش تشخیصی PCT در افتراق پیلونفریت حاد از عفونت مجاری ادراری تحتانی می‌باشد.

روش تحقیق

این مطالعه توصیفی - تحلیلی از نوع مقطعی در کودکان انجام شد که با اولین عفونت ادراری در بخش اطفال بیمارستان علی ابن ابیطالب^(ع) زاهدان بستری شدند و یا به صورت سرپایی به کلینیک اطفال بیمارستان مذکور، از خرداد ماه 86 لغایت آبان ماه 88 مراجعه نمودند. روش نمونه‌گیری به روش غیر احتمالی از بین بیماران مذکور انتخاب گردید.

نمونه ادرار به صورت نمونه میانی ادرار در کودکان بزرگتر و با کاتتر در کودکان کوچکتر جمع‌آوری شد و در صورت مثبت‌بودن کشت ادرار، به عنوان عفونت ادراری محسوب شد.

اگر کشت ادرار بیشتر از 10^5 کلونی با یک پاتوژن و یا بیشتر از 10^4 کلونی در کودک علامت‌دار باشد، به عنوان عفونت ادرار مورد توجه قرار گرفت. در نمونه با کیسه ادرار، در صورت مثبت بودن تجزیه ادرار در کودک علامت‌دار و کشت بیشتر از 10^5 با یک پاتوژن، عفونت ادراری تلقی گردید (9،12). در کلیه بیماران، شمارش لکوسیتی، CRP، ESR، سرم و PCT (پروکلستونین) اندازه‌گیری شد. در تمام بیماران با عفونت ادراری تب‌دار، اسکن رادیو ایزوتوپ انجام شد. در صورت آسیب پارانشیم در اسکن، به عنوان پیلونفریت حاد مطرح شدند و بیماران بدون تب و اسکن رادیو ایزوتوپ نرمال، در گروه عفونت ادراری تحتانی قرار گرفتند.

شمارش لکوسیتی توسط Automated blood cell counter انجام شد. ESR توسط ESR Reader و CRP کیفی، توسط تست‌های Rapid بیونیک اندازه‌گیری شد.

CRP کمی، توسط کیت پارس آزمون و توسط دستگاه اتوآنالیز RA1000 و به روش اندازه‌گیری ایمونوتوربیدیتی مشخص شد. جهت انجام PCT یک سی‌سی خون از بیماران گرفته شد (قبل از شروع آنتی‌بیوتیک) و پس از جداکردن سرم به روش سانتریفیوژ، در 70- نگره‌داری شدند و در یک زمان، آزمایش PCT (نیمه‌کمی) توسط کیت PCT-Q (BRAHMS) آلمان انجام شد.

این مطالعه پس از تأیید کمیته اخلاق و با رضایت از والدین شرکت‌کننده اجرا شد. پس از اتمام کار، اطلاعات حاصله در نرم‌افزار SPSS (ویرایش 17) وارد شد و مقادیر کمی به صورت میانگین و انحراف‌معیار و معیارهای کیفی به صورت درصد و فراوانی گزارش گردید. برای اختلاف معیارهای دموگرافیک و آزمایشگاهی در کودکان با عفونت فوقانی و تحتانی، از آزمون کای‌دو و برای اختلاف بین معیارهای کمی، از آزمون تی‌تست استفاده شد و $P < 0/05$ معنی‌دار تلقی شد. حساسیت و اختصاصی‌بودن و ارزش تشخیص مثبت و منفی برای PCT، بیشتر از 0/5 و 2 نانوگرم در میلی‌لیتر محاسبه شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، 80 کودک یک تا 10 سال با علائم عفونت ادراری ثابت‌شده نوبت اول، مورد بررسی قرار گرفتند. 50 کودک به عنوان پیلونفریت و 30 کودک به عنوان سیستمیت (عفونت ادراری تحتانی) با یکدیگر مقایسه شدند. میانگین سن کودکان با پیلونفریت $4/89 \pm 3/50$ و در سیستمیت $5/20 \pm 3/07$ سال بود. میانگین وزن کودکان با پیلونفریت $15/73 \pm 7/45$ کیلوگرم و در کودکان با سیستمیت $16/3 \pm 68$ کیلوگرم بود.

اطلاعات دموگرافیک در جدول یک ثبت شده است. میانگین WBC کودکان با پیلونفریت 15646 ± 5074 و در کودکان با سیستمیت 11010 ± 3786 بود که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه دیده شد ($P < 0/001$). ESR نیز در

کودکان با پیلوفریت بالاتر بود (میانگین $41/28 \pm 24$ در پیلوفریت و 25 ± 22 در سیستیت) ($P < 0/004$). کودکان با پیلوفریت، دارای میانگین غلظت بالاتری از CRP نسبت به گروه دیگر بودند (به ترتیب $12/42 \pm 9/7$ ، $9/93 \pm 8/25$)، ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P = 0/24$).
 نهایتاً میزان پروکلستونین سرم بیماران با استفاده از کیت نیمه کمی BRAHMS اندازه‌گیری و در دو گروه مقایسه شد

(جدول 2). PCT کمتر از 0/5 در اغلب کودکان با سیستیت (25 نفر) و با میزان بیشتر از 10 فقط در کودکان با پیلوفریت مشاهده شد. بر مبنای مطالعات گذشته، در صورتی که $PCT < 2$ را به عنوان مثبت‌بودن و $PCT < 0/5$ را منفی تلقی نماییم، می‌توان گفت که بیشترین افراد با $PCT < 0/5$ در گروه سیستیت قرار دارند و اغلب افراد با $PCT > 0/5$ پیلوفریت دارند (جدول 2 و 3).

جدول 1- مشخصات دموگرافیک و آزمایشگاهی کودکان با عفونت ادراری

شاخص	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی‌داری
سن (سال)	پیلوفریت	50	4/89	3/50	0/685
	سیستیت	30	5/20	3/07	
وزن (کیلوگرم)	پیلوفریت	50	15/73	7/45	0/784
	سیستیت	30	16/20	6/93	
WBC (cell/mm ²)	پیلوفریت	50	15646	5074/75	<001
	سیستیت	30	11010	3786/30	
CRP (mg/l)	پیلوفریت	50	12/42	9/76	0/245
	سیستیت	30	9/93	8/25	
ESR (mm/h)	پیلوفریت	50	41/28	24/20	0/004
	سیستیت	30	25	22/57	

جدول 2- تعداد موارد پروکلستونین کمتر و بیشتر از 0/5 در بیماران پیلوفریت و سیستیت

پروکلستونین	بیماران		کل
	سیستیت	پیلوفریت	
کمتر از 0/5	25	14	39
بیشتر از 0/5	5	36	41
کل	50	30	80

جدول 3- تعداد افراد با پروکلستونین کمتر و بیشتر از 2 در بیماران پیلوفریت و سیستیت

پروکلستونین	بیماران		کل
	سیستیت	پیلوفریت	
کمتر از 2	29	25	54
بیشتر از 2	1	25	26
کل	30	50	80

جدول 4- میزان حساسیت، اختصاصی‌بودن، ارزش اخباری مثبت و منفی پروکلستونین در تشخیص پیلوفریت از سیستیت

پروکلستونین Cut-off	حساسیت	اختصاصی بودن	تست اخباری مثبت	تست اخباری منفی
0/5 ng/ml	72	83/3	87/8	64/1
2ng/ml	50	96/6	96/2	53/7

مشابه مطالعات دیگر بود (12,11,6,2,1). در مطالعه Bressan در سال 2009 نیز میانگین CRP در پیلونفریت حاد، 44 و در عفونت ادراری تحتانی، 7/5 گزارش شد. CRP که یک واکنش فاز حاد می باشد و از کبد آزاد می گردد، دارای حساسیت 100% در تشخیص پیلونفریت (Bender) بوده؛ به طوری که طبیعی بودن CRP ردکننده پیلونفریت حاد است و نیاز به بررسی های بعدی مثل DMSA و آنتی بیوتیک تزریقی را غیرضروری می سازد ولی ویژگی پایین CRP (26/1%) باعث موارد زیاد بستری های غیرضروری می گردد. در این مطالعه، PCT سرم بیماران با استفاده از کمیت نیمه کمی BRAHMS اندازه گیری و در دو گروه مقایسه شد. $PCT < 0/5$ در اغلب کودکان با سیستمیت و $PCT > 10$ در کودکان با پیلونفریت مشاهده گردید و PCT با میزان 0/5 ng/ml دارای حساسیت 63/1% و اختصاصی بودن 83/3% و ارزش اخباری مثبت 87/8% و ارزش اخباری منفی 64/1% بوده است و با میزان 2ng/ml دارای حساسیت، اختصاصی بودن، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به ترتیب 50%، 96/6%، 96/2% و 53/7% بوده است. در پژوهش های دیگر از جمله Smolkin (11) در سال 2002 حساسیت PCT را 92% و در مطالعه Gervelix در سال 2001 حساسیت 74% (7) و در مطالعه Prat و همکاران در سال 2003 حساسیت 92% گزارش شده است. Benador نیز در سال 1998 حساسیت 70% برای PCT گزارش نموده است.

در مطالعه Bressan و همکاران در سال 2009 نیز CRP و WBC بین دو گروه با عفونت ادراری با اسکار و بدون اسکار اختلافی نداشت ولی PCT با میانگین 2/3 در مقابل 0/5 بین دو گروه متفاوت بود ($P < 0/007$)؛ علاوه بر آن $PCT > 0/5$ با حساسیت 85/7%، اختصاصی بودن 51/1% و برای $PCT > 2$ میزان حساسیت 50% و اختصاصی بودن 78/7% گزارش نمودند که مزیت به میزان اختصاصی بودن ارتباط دارد که در مطالعه ما نیز با $PCT > 2$ 96/6% به دست

برای افتراق بین پیلونفریت و سیستمیت می توان از نقطه برش PCT استفاده نمود. در میزان 0/5ng/ml حساسیت 72%، اختصاصی بودن 83/3% و ارزش اخباری مثبت 87/8% و ارزش اخباری منفی 64/1% دیده شد و در میزان 2ng/ml حساسیت 50%، اختصاصی بودن 96/6%، ارزش اخباری مثبت 96/2% و ارزش اخباری منفی 53/7% مشاهده شد (جدول 4).

بحث

در مطالعه حاضر، 80 کودک 3 ماهه تا 15 سال با عفونت ادراری ثابت شده، مورد بررسی قرار گرفتند. یافته های پاراکلینیک از قبیل CRP، ESR، WBC و PCT در دو گروه پیلونفریت و سیستمیت مقایسه شدند. میانگین WBC کودکان با پیلونفریت به طور مشخص بالاتر از میانگین WBC در سیستمیت بود که در مطالعه Pecile (3) میزان WBC سرم در کودکان با پیلونفریت 18493 ± 6839 در مقایسه با گروه سیستمیت 16740 ± 5302 گزارش شده است و در مطالعه Gurgoze در سال 2005 نیز میانگین WBC پیلونفریت و عفونت ادراری تحتانی با $P < 0/004$ اختلاف داشت که مشابه مطالعه ما بود (12) ولی در مطالعه Turelinckx در سال 2005 که نیز WBC، CRP و PCT به روش BRAHMS بررسی شد، بین WBC، CRP و PCT در کودکان با DMSA نرمال و غیرنرمال اختلاف معنی داری وجود نداشت که بر خلاف مطالعات قبلی است (3). ESR در مطالعه ما نیز به طور معنی داری ($P < 0/001$)

بین دو گروه از بیماران متفاوت بود. Gurgoze نیز در سال 2005 به این نتیجه رسید که ESR با $P < 0/004$ در گروه با پیلونفریت بالاتر از کودکان با سیستمیت بود که مشابه مطالعه Pecil و Aggeliki بود.

CRP که گاه به صورت کمی یا کیفی در تمامی عفونت های ادراری بررسی می شود، از نظر کمی در مطالعه ما با میانگین $12/42 \pm 9/7$ در پیلونفریت و با میانگین $9/93 \pm 8/25$ در سیستمیت به دست آمد ($P < 0/001$) که

آمد(8). در مطالعات اخیر حتی نقش مهم PCT را در ریفلاکس ادراری و میزان آسیب کلیه بررسی نموده‌اند و مشاهده کرده‌اند که در ریفلاکس‌های درجات بیشتر از 3، بیماران PCT بالاتری داشتند (12-14).

اینکه اندازه‌گیری PCT یک روش غیرتهاجمی نسبت به DMSA است و می‌تواند به عنوان ابزار غیرتهاجمی برای درمان جدی‌تر و پیگیری بیماران با عفونت ادراری تبارک کمک نماید اما مطالعه وسیع‌تری برای ارزیابی نقش PCT به عنوان عامل پیشگویی‌کننده اسکار کلیه نیاز می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، یافته‌های ما نشان می‌دهد که در کودکان و شیرخواران با عفونت ادراری تبارک، از غلظت سرمی PCT می‌توان به عنوان یک یافته مفید استفاده نمود ولی اینکه آیا می‌توان از PCT به عنوان جانشین اسکن DMSA برای تأیید پیلونفریت استفاده نمود، نیاز به بررسی‌های بیشتری است. ضمناً باید توجه داشت که با تصور

تقدیر و تشکر

هزینه انجام مقاله ارائه شده از طریق طرح تحقیقاتی شماره 6715 مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان تأمین گردیده است.

منابع:

- 1- Sverker H. Urinary tract infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P. (eds.). *Pediatric Nephrology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2004. pp:1007-19.
- 2- Van Rossum AM, Wulkan RW, Oudesluys-Murphy AM. Procalcitonin as an early marker of infection in neonates and children. *Lancet Infect Dis*. 2004; 4(10): 620-30.
- 3- Pecile P, Miorin E, Romanello C, Falletti E, Valent F, Giacomuzzi F, et al. Procalcitonin: a marker of severity of acute pyelonephritis among children. *Pediatrics*. 2004; 114(2): 249-54.
- 4- Kotoula A, Gardikis S, Tsalkidis A, Mantadakis E, Zissimopoulos A, Kambouri K, et al. Procalcitonin for early prediction of renal paranchymal involvement in children with UTI: Preliminary results. *Urol Nephrol*. 2009; 41(2): 393-9.
- 5- Nanda N, Juthani-Mehta M. Novel Biomarkers for diagnosis of urinary tract infection-A systematic review. *Biomark insights*. 2009; 5(4): 111-21.
- 6- Meisner M. Pathobiochemistry and clinical use of procalcitonin. *Clin Chem Acta*. 2002; 323(1-2): 17-29.
- 7- Gervais A, Galetto-Lacour A, Gueron T, Vadas L, Zamora S, Suter S, et al. Usefulness of procalcitonin and C-reactive protein rapid tests for the management of children with urinary tract infection. *Pediatr Infect Dis J*. 2001; 20(5): 507-11.
- 8- Bressan S, Andreola B, Zucchetta P, Montini G, Burei M, Perilongo G, et al. Procalcitonin as a predictor of renal scarring in infant and children. *Pediatr Nephrol*. 2009; 24(6): 1199-204.
- 9- Garin EH, Olavarria F, Araya C, Broussain M, Barrera C, Young L. Diagnostic significance of clinical and laboratory finding site of urinary infection. *Pediatr Nephrol*. 2007; 22(7): 1002-6.
- 10- Nikfar R, Khataee G, Ataee N, Shams S. Usefulness of procalcitonin rapid test for diagnosis of acute pyelonephritis in children in the emergency department. *Pediatr Int*. 2010; 52(2): 196-8.
- 11- Smolkin V, Koren A, Raz R, Sakran W, Coloder R, Halvery R. Procalcitonin as a marker of acute pyelonephritis in infant and children. *Pediatr Nephrol*. 2002; 17(6): 409-12.
- 12- Gürgöze MK, Akarsu S, Yılmaz E, Gökdemir A, Akça Z, Ciftçi I, Aygün AD. Proinflammatory cytokines and procalcitonin in children with acute pyelonephritis. *Pediatr Nephrol*. 2005. 20(10): 1445-8.
- 13- Leory S, Gervais A. Procalcitonin: a key marker in children with urinary tract infection. *Adv Urol*. vol. 2011;: 397618.

- 14- Leroy S, Romanello C, Galetto-Lacour A, Bouissou F, Fernandez-Lopez A, Smolkin V, et al. Procalcitonin is a Predictor for High-Grade Vesicoureteral Reflux in Children: Meta-Analysis of Individual Patient Data. J Pediatr. 2011; 159(4): 644-51.

Evaluation of diagnostic value of procalcitonin in pediatric acute pyelonephritis

S. Sadeghi Bojd¹, M. Hashemi²

Background and Aim: Urinary tract infection (UTI) in children is among the prevalent infections of childhood, which occurs due to growth of bacteria in the urinary tract. The aim of this study was to evaluate the usefulness of procalcitonin (PCT) as a reliable marker for distinguishing urinary tract infection (UTI) with or without renal parenchyma (cystitis).

Materials and Methods: Eighty children, who were suspicious of having UTI and had been referred to Ali Ibne Abitaleb hospital (in Zahedan) or pediatric clinics (June 2007- Oct 2009) were included in the study after their urine culture revealed their infection. Besides, their clinical and lab symptoms including erythrocyte sedimentation rate (ESR), C- reactive protein (CRP), serum WBC, and serum procalcitonin (PCT) were recorded. The patients were divided into two groups based on their lab clinical symptoms and radio-isotope scans, namely acute pyelonephritis and acute cystitis (lower UTI). Serum procalcitonin was measured in these cases in a semi-quantitative manner.

Results: Fifty children with mean age of 4.89 ± 3.50 years were compared with 30 children with mean age of 5.20 ± 3.07 years. ESR, WBC, and PCT were significantly higher in patients with upper UTI ($P < 0.001$), but CRP was not significantly different in the two groups. PCT, which was semi-quantitatively measured, when lower than 0.5 had a relationship with sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative value of 72%, 83.3%, 87.8%, and 64.1% respectively. When PCT was more than 2, the relationship with the mentioned features was 50%, 96.6%, 96.2%, and 53.7%, respectively. The relationships in these two domains can both be assistant in differentiating pyelonephritis from cystitis.

Conclusion: PCT was more sensitive and specific for the diagnosis of upper versus lower UTI compared with CRP, and it can be a better marker than CRP for early prediction of febrile pyelonephritis in children.

Key Words: Urinary tract infection, Children, Procalcitonin, Diagnostic value

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2012; 19(1):88-95

Received: Wednesday, July 13, 2011 Accepted: Tuesday, January 10, 2012

¹ Corresponding author, Assistant professor of pediatric nephrology, children and adolescences health center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran. sisadegh@yahoo.com

² Professor of Clinical Biochemistry, Department of Clinical Biochemistry, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran.