



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2013년 2월

석사학위 논문

연속적인 프로칼시토닌 검사 결과의
변화 형태 분석

조선대학교 보건대학원

보건학과

김용국

연속적인 프로칼시토닌 검사 결과의
변화 형태 분석

The Analysis of Change Type in the Consecutive
Procalcitonin Test Result

2012년 8월 일

조선대학교 보건대학원

보건학과

김용국

연속적인 프로칼시토닌 검사 결과의 변화 형태 분석

지도교수 박 종

이 논문을 보건학 석사학위신청 논문으로 제출함

2012년 10 월

조선대학교 보건대학원

보 건 학 과

김 용 국

김용국의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 한 미 아 인

위 원 조선대학교 교수 최 성 우 인

위 원 조선대학교 교수 박 종 인

2012 년 12 월

조선대학교 보건대학원

<목 차>

표 목차	ii
ABSTRACT	iv
I. 서 론	1
II. 연구 방법	2
1. 조사대상 및 자료수집	2
2. 연구도구	2
3. 자료분석	3
III. 연구 결과	4
1. 연구 대상자의 특성	4
2. 프로칼시토닌 그룹간 배양결과 분포	4
3. 프로칼시토닌과 CRP 비교	5
4. 혈액 배양 양성균과 음성균간의 프로칼시토닌과 CRP 결과 비교	6
5. 연속검사에서의 프로칼시토닌 변화치의 분류	8
6. Type별 혈액 배양균	8
7. 프로칼시토닌과 CRP의 ROC곡선의 비교	10
IV. 고 찰	12
V. 요약 및 결론	14
참 고 문 헌	15

표 목 차

표 1. 연구대상자의 특성	4
표 2. 프로칼시토닌 그룹간 배양 결과 분포	5
표 3. Type별 혈액 배양 음성군과 양성군 분포	8
표 4. 형태별 혈액 배양 양성군	9
표 5. Type별 혈액 배양 양성군에서 사망률	10

ABSTRACT

The Analysis of Change Type in the Consecutive Procalcitonin Test Result

Kim, Yong-Gug

Advisor : Prof. Park Jong. MD. Ph.D.

Department of Public Health,

Graduate School of Health Science,

Chosun University

The blood culture the usability of PCT is evaluated the result between CRP (C-reactive protein), that is the indicator who is well the blood culture result and PCT known to the existing, is compared the procalcitonin(PCT) is the indicator of the diagnosis of the inflammation and sepsis.

The PCT and CRP was compared in five categories of PCT against 205 patients. And the additional analysis the blood culture test was done in 158 patients. The PCT analyzed the electrochemical luminescent immunoassay (ECLIA) to the immunoassay equipment cobas e . The CRP measured with the scattering method (nephelometer, SIEMENS Co, Germany) in the Behring Nephelometer II equipment.

The mean concentrations of CRP in five categories of PCT were 3.03 mg/dL, 6.59mg/dL, 11.26mg/dL , 15.45mg/dL , 17.38mg/dL , respectively($P < 0.001$). Both PCT and CRP showed significant differences between the two positive and negative groups of blood culture(PCT, 6.83ng/mL, 3.91ng/mL, $P = 0.07$; CRP,

10.44mg/dL, 9.11mg/dL, P=0.012).

The diagnostic utility of PCT is superior to that of CRP for the patients with blood culture-positive sepsis. PCT seems to be reliable for sepsis diagnosis, and the change trend of PCT will be able to provide the useful clinical information for the serious patient treatment.

1. 서론

감염 및 패혈증의 진단의 표지자로서 프로칼시토닌(procalcitonin, PCT)은 주목을 받아 왔고, 감염성 질환의 예후 인자로도 알려져 있다. 프로칼시토닌은 칼시토닌(calcitonin)의 전구물질로서 건강한 성인에서는 혈중 농도가 매우 낮으나 세균성 감염의 경우에는 증가한다¹⁾. 현재까지의 염증의 표지자는 CRP(C-reactive protein)와 프로칼시토닌이 있다. CRP는 세균 감염 질환과 염증 질환에서도 증가하는 급성 반응기 물질로 민감도가 높으며 지금까지 많이 사용되었던 표지자이었지만 특이도가 낮아서, 최근 프로칼시토닌이 여러 감염 질환의 표지자로 사용되고 있는 실정이다^{2,3)}. 전신성 염증반응 증후군(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)은 임상적으로 체온, 심박수, 호흡수, 백혈구수 등의 변화를 동반하며, 여기에 감염 소견이 동반된 경우 패혈증으로 진단할 수 있다^{4,5)}. 각종 장기 부전을 동반한 중증 패혈증으로 진행할 수 있으며, 심한 경우 패혈증 쇼크에 이르게 되므로 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 따라서 패혈증의 진단, 중증도 판정 및 경과 관찰에는 빠르고, 예민하고, 특이적인 표지자가 요구된다.

기존의 연구들에서는 패혈증의 진단과 관련하여 프로칼시토닌에 대한 많은 연구가 이루어져 왔으나 대부분의 연구들은 연속되지 않은 프로칼시토닌 검사에 관련된 연구이다. 기존의 연구들에서 프로칼시토닌의 혈중 수치가 세균 감염의 지표로 의미가 있다는 것이 연구되었다. 박태진 등⁶⁾은 혈청 프로칼시토닌 측정을 통한 패혈증 진단 및 중증도 평가의 유용성에서 패혈증에 유용하다고 보고하였고, 김성욱⁹⁾등은 반정량적 프로칼시토닌 검사법이 패혈증 중증도 판정 및 예후평가에 유용하다고 보고하였다. 하지만, 대부분의 연구들에서는 1회 측정된 프로칼시토닌의 수치와 패혈증과의 관련성에 대해 연구되어 환자의 예후를 정확히 예측하기 위하여 연속적인 프로칼시토닌 검사의 필요성이 대두되고 있다.

본 연구에서는 염증 및 패혈증의 진단의 표지자로서 프로칼시토닌 검사 결과의 변화 형태를 분석하였다. 또한 혈액 배양 결과와 프로칼시토닌을 기존에 잘 알려진 표지자인 CRP 간의 결과를 비교하였으며 환자의 예후를 정확히 예측하기 위하여 생체표지물질의 연속 측정을 하여 증가 또는 감소 추세인지를 보기 위하여 연속적인 프로칼시토닌을 3가지의 Type으로 분류하였고 Type별 혈액 배양 양성균과의 변화 추세를 알아보려고 하였다.

II. 연구 방법

1. 조사대상 및 자료수집

조사대상은 2010년 1월 1일 부터 2011년 12월 30일 까지 2년간 광주소재 대학병원에서 입원치료를 받은 18세 이상의 성인 환자를 대상으로 실시된 프로칼시토닌 검사 12,694건 중에서 동일 환자를 대상으로 1일에서 3일 간격으로 4 ~ 5회 이상 연속검사를 실시한 1592 검체를 대상으로 연구를 진행하였다.

2. 연구도구

프로칼시토닌은 인혈청 및 혈장에서 프로칼시토닌을 정량으로 검출하는 체외 진단 면역 검사이다. Elecsys BRAHMS 프로칼시토닌 검사는 임상적으로 관련된 미생물 감염의 조기 검출을 위해 사용될 수 있다. 전기 화학적 발광 면역분석법(electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA)은 cobas e 면역 분석 장비(ECLIA, Roche, Germany)를 사용하여 검사 하였다.

프로칼시토닌 결과는 제조사의 제시대로 다섯 구간으로 나누어 해석하였다. 프로칼시토닌 농도에 따른 가장 가능성 있는 임상 상황은 0.05ng/mL 미만은 건강한 상태(구간 I), 0.05-0.49ng/mL은 국소 감염(구간 II), 0.5-1.99 ng/mL은 전신 감염(패혈증, 구간 III), 2-9.99 ng/mL은 심한 패혈증(구간 IV), 10 ng/mL 이상은 패혈증 쇼크(구간 V)를 시사하는 것으로 판정하였다²⁾. 프로칼시토닌 검사를 시행한 1592 검체 205명중 158명에서는 추가로 혈액 배양이 시행되었으며, BACTEC 9240 장비(bioMerieux Co, Lyon, France)를 사용하였다. CRP는 Behring Nephelometer II 장비(nephelometer, SIEMENS Co, Germany)에서 산란법으로 측정하였다.

3. 자료분석

데이터는 MedCalc(MedCalc Software, version 10.4, Mariakerke, Belgium) 프로그램

램을 이용하였고, 통계적 유의 수준은 P값 0.05를 기준으로 판단하였다. 프로칼시토닌의 다섯 구간에서 CRP 결과를 비교는 ANOVA를 이용하였고, 혈액 배양 양성균과 음성균 간의 프로칼시토닌과 CRP의 결과 비교는 t-test를 이용하였다. Type별 혈액 배양 음성균과 양성균을 검증은 Chi-Square Test로 하였고, 혈액 배양 결과를 기준으로 하여 프로칼시토닌과 CRP의 유용성을 비교하고자 ROC(상대수행능)곡선을 구하여 AUC(곡선아래면적)를 비교하였다.

프로칼시토닌의 다섯 구간에서 CRP 결과의 평균과 표준편차를 분석하였고, 혈액 배양 결과에 따라 대상을 양성균과 음성균으로 나누었을 때 각 군에서의 프로칼시토닌 및 CRP 결과의 평균과 표준편차를 분석하였다. 프로칼시토닌을 세 개의 Type으로 분류하여 혈액 배양 양성균에서 변화를 비교하였고, 세 개의 Type중 Type1은 거의 변화가 적은 평형을 이루었고, Type2는 프로칼시토닌 검사 결과가 떨어지는 하향 추세를, Type3는 오히려 증가하는 추세를 보였고, 각각의 Type에서 배양된 균과 곰팡이를 비교하였다¹⁵⁾.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 특성

연구 대상기간 2010년 1월 ~ 2011년 12월까지 프로칼시토닌 검사를 시행한 12694건 중 4~5회 이상 연속검사를 시행하고 입원치료를 받은 환자 205명의 1592 검체를 대상으로 검사 기록을 분석하였다.

프로칼시토닌 검사를 시행한 205명의 연구대상자의 특성은 표1과 같았다. 남자가 121명(59.02%)였고, 여자가 84명(40.98%)였다. 연령대는 70대가 57명(27.80%)으로 가장 많았고, 60세 이상이 120명으로 58.53% 였다(표 1).

표 1. 연구대상자의 특성

변수	구분	n(%)
성	여자	84 (40.98)
	남자	121 (59.02)
연령(세)	8~19	1 (0.49)
	20~29	4 (1.95)
	30~39	7 (3.41)
	40~49	27 (13.17)
	50~59	46 (22.44)
	60~69	44 (21.46)
	70~79	57 (27.80)
	80 이상	19 (9.27)

2. 프로칼시토닌 그룹간 배양결과 분포

프로칼시토닌의 다섯 구간에서 임상적으로 국소 감염에 해당하는 0.05-0.49 ng/mL의 구간에 해당하는 검체가 956 검체로 가장 많았다. 건강한 상태를 시사하는 0.05ng/mL 미만은 113 검체에서 관찰되었고, 전신 감염(패혈증) 구간

0.5-1.99ng/mL에서는 206검체였으며, 심한 패혈증 구간 2-9.99ng/mL에서는 147 검체, 패혈증 쇼크 구간 10ng/mL이상에서는 116 검체가 해당하는 결과를 나타냈다. PCT 다섯 구간에서의 혈액 배양 양성률은 각각 15.2% (10/66), 19.9% (141/710), 31.5% (68/216), 39.1% (50/128), 46.8% (52/111)였다(표 2).

표 2. 프로칼시토닌 그룹간 배양 결과 분포

Groups	Total (N)	Blood culture(N)	Results of blood culture(N,%)	
			Negative	Positive
I	113	66	56(84.8)	10(15.2)
II	956	710	569(80.1)	141(19.9)
III	260	216	148(68.5)	68(31.5)
IV	147	128	78(60.9)	50(39.1)
V	116	111	59(53.2)	52(46.8)

3. 프로칼시토닌과 CRP 비교

프로칼시토닌의 다섯 구간에서 CRP 평균값을 비교하였을 때, 각 구간에서의 CRP 결과(평균± 표준편차)는 3.03± 3.84mg/dL, 6.59± 5.94mg/dL, 11.26± 7.25mg/dL, 15.45± 8.33mg/dL, 17.38± 8.64mg/dL 이었고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (P<0.001)(그림 1).

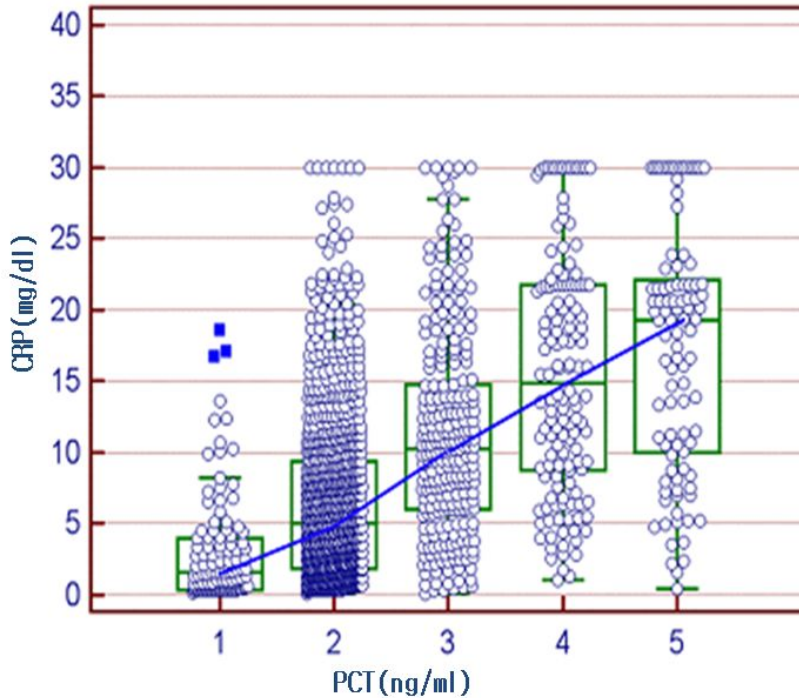


그림 1. CRP와 PCT 다섯 구간에서 결과 비교

4. 혈액 배양 양성군과 음성군간의 프로칼시토닌과 CRP 결과 비교

프로칼시토닌 및 CRP와 혈액 배양이 실시된 1231검체 중 321 검체에서는 혈액 배양 양성 결과를 나타냈고 910 검체에서는 혈액 배양 음성 결과를 나타냈다.

혈액 배양 양성군과 음성군 간에 프로칼시토닌 및 CRP 결과를 비교하였을 때, 프로칼시토닌 및 CRP 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 혈액 배양 양성군과 음성군에서의 프로칼시토닌의 평균과 표준편차는 각각 6.83 ± 17.27 ng/mL, 3.91 ± 15.12 ng/mL이었고($P=0.007$)(그림 2), CRP의 평균과 \pm 표준편차는 각각 10.44 ± 8.17 mg/dL, 9.11 ± 7.60 mg/dL였다($P=0.012$)(그림 3).

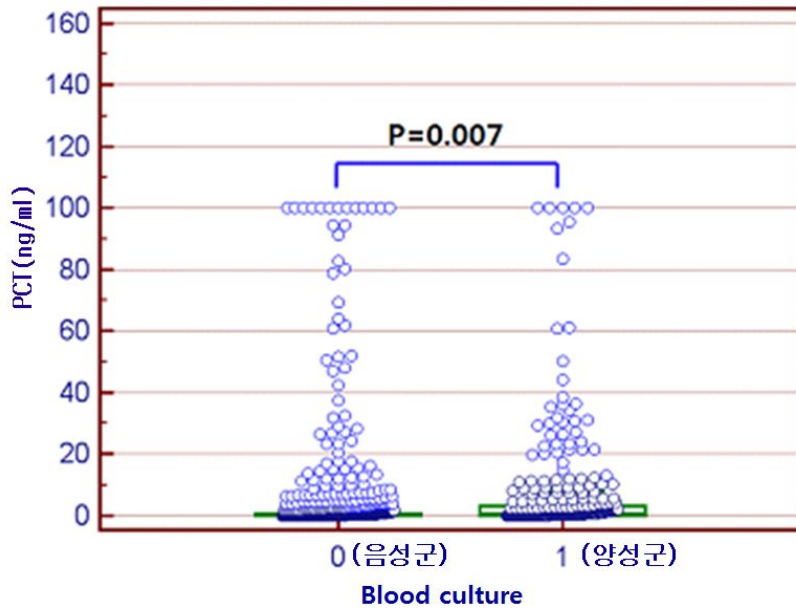


그림 2. 혈액 배양 양성군과 음성군간의 프로칼시토닌 결과 비교

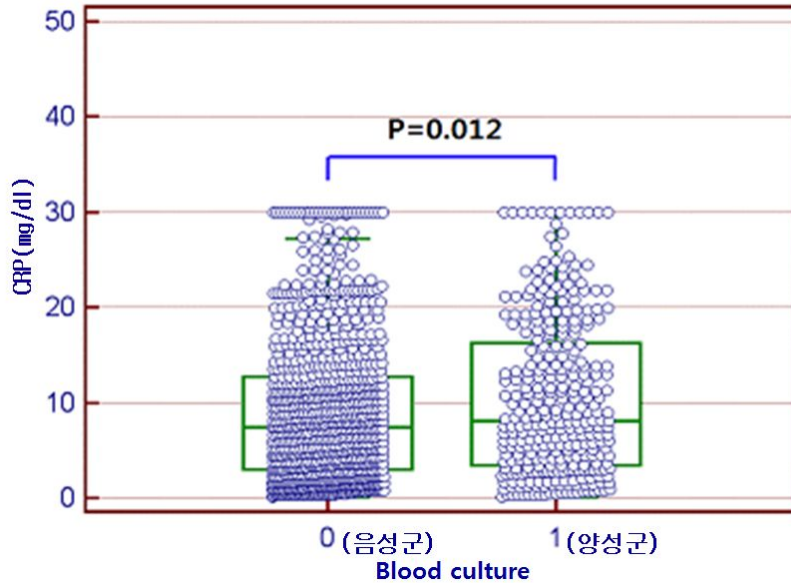


그림 3. 혈액 배양 양성군과 음성군간의 CRP 결과 비교

5. 연속검사에서의 프로칼시토닌 변화치의 분류

프로칼시토닌의 연속검사에서의 분류는 Type1-Type3까지 세가지로 구분 하였을 때 Type1은 거의 변화가 적은 평형을 이루었고, Type2는 프로칼시토닌 검사 결과가 떨어지는 하향 추세를, Type3는 오히려 증가하는 추세를 보였다.

혈액 배양 검사를 의뢰한 158명 중 Type1부터 Type3는 각각 65명, 61명, 32명이 검사를 의뢰하여 혈액 배양 양성인 각각 11명, 22명, 9명이 양성균으로 분류되었다(표 3).

표 3. Type별 혈액 배양 음성균과 양성균 분포

	Blood culture		Total N
	Negative	Positive	
Type1	54(85.5%)	11(14.5%)	65
Type2	39(64.3%)	22(35.7%)	61
Type3	23(76.0%)	9(24.0%)	32

6. Type별 혈액 배양균

형태별 혈액 배양 양성균은 표4와 같이 나타났다. 양성 환자에서 CNS (Coagulase-Negative Staphylococcus)균을 제외하고, Type1 환자 5명에서 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter Baumannii*, *Candida albicans* 4종이 배양되었고, Type2 환자들 16명에서는 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candida parasilosis*, *Acinetobacter Baumannii*, *Enterococcus faecalis group D* 8종이 배양되었고, Type3 환자들 7명에서는 *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus intermedius*, *Acinetobacter Baumannii*, *Escherichia coli*, *Candida parasilosis*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Candida albicans* 9종이 배양되었다.

Type1 환자 1명에서는 *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* 2종이 배양 되

었고, Type3 환자 1명에서는 *Escherichia coli*, *Candida parasilosis*, *Acinetobacter Baumannii* 3종이 배양 되었고, 다른 1명의 환자에서는 *Candida parasilosis*, *Staphylococcus aureus* 2종이 배양되었다. Type1 ~ 3까지 모든 Type 에서 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter Baumannii* 3종이 나타났다(표 4).

표 4. 형태별 혈액 배양 양성균

형태별	균 명	N
Type1	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
	<i>Escherichia coli</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
	<i>Candida albicans</i>	1
Type2	<i>Staphylococcus aureus</i>	6
	<i>Escherichia coli</i>	4
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1
	<i>Candida parasilosis</i>	2
	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	1
	<i>Enterococcus faecalis group D</i>	1
Type3	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
	<i>Streptococcus intermedius</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2
	<i>Escherichia coli</i>	1
	<i>Candida parapsilosis</i>	1
	<i>Enterobacter cloacae</i>	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
	<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Candida albicans</i>	1	

혈액 배양 양성균 42명의 환자 중 Type1이 11명(26%), Type2가 22명(52.38%), Type3는 9명(21.42%)이 양성으로 나타났고, 사망한 경우는 Type1이 1명, Type2가

5명, Type3이 5명이었다. 연속적인 프로칼시토닌 검사 결과가 증가하는 Type 3가 환자 9명중 5명이 사망하는 55.5% 로 가장 높았고, 프로칼시토닌 농도가 낮은 Type1이 가장 낮게 나타났다(표 5).

표 5. Type별 혈액 배양 양성균에서 사망률

	Blood culture Positive	사망
Type1	11(26%)	1(9.09%)
Type2	22(52.38%)	5(22.72%)
Type3	9(21.42%)	5(55.5%)
	42(100%)	11

7. 프로칼시토닌과 CRP의 ROC곡선의 비교

혈액 배양 양성균에 대한 ROC곡선은 프로칼시토닌은 0.5ng/ml, CRP는 검사실 자체 정상 범위의 상한치인 0.5mg/dl를 사용하였다. ROC 곡선 분석을 시행하였을때, 각각의 AUC(95% 신뢰구간, confidence interval, CI)는 0.671(0.647-0.694) 및 0.585(0.560-0.609)이었으며 두 AUC간의 차이는 0.0861(0.0528-0.119)로서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($P < 0.001$)(그림 4).

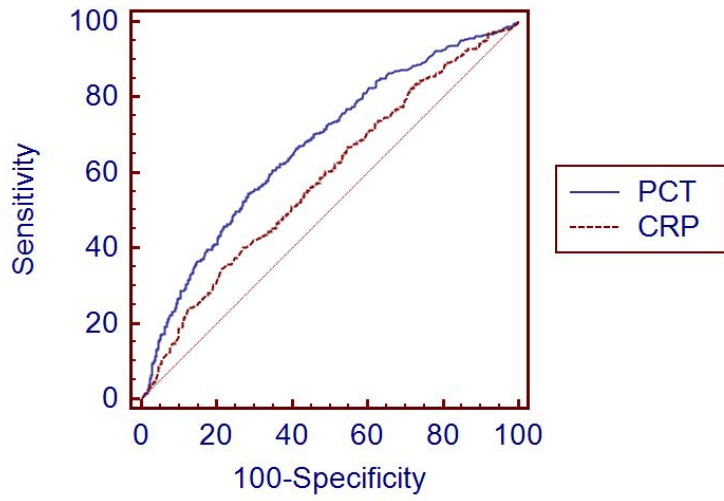


그림 4. 프로칼시토닌과 CRP의 ROC곡선

IV. 고 찰

본 연구에서는 프로칼시토닌을 연속 측정된 환자에서 프로칼시토닌 검사 결과의 변화 형태를 알아보았다. 본 연구 결과 혈액 배양 양성 패혈증 환자에서 프로칼시토닌의 진단적 유용성이 CRP에 비해 우수한 결과를 보였고, 음성군에 비교하여 혈액 배양 양성군에서 환자의 예후와 유의한 연관성이 있음을 알 수 있었다.

프로칼시토닌은 12.6-kDa의 분자량을 갖는 칼시토닌의 전구체(precursor)이다. 정상적인 상태에서는 갑상선의 C-세포에서 활성화된 칼시토닌을 생성하고 분비하여 칼슘의 대사에 관여 한다⁸⁾. 그러나 전신감염(systemic infection)이 발생하는 경우에는 모든 실질세포(parenchymal cell)에서 생성되는 것으로 알려져 있다^{9,10)}. 또한 프로칼시토닌을 포함한 칼시토닌의 전구체들은 미생물 감염이 있는 경우 그 농도가 수 천 배까지 상승한다고 알려져 있다¹¹⁾.

염증 병소가 발생하면 일반적으로 1시간 이내에 호중구 및 단구가 동원되면서 각종 시토카인들이 분비되고, 5-6시간 이내에 프로칼시토닌과 CRP가 분비된다. 염증과 관련되어 나타나는 증상 및 징후들인 발적, 부종, 동통, 열감, 기능장애 등에 대한 판단은 주관적이며 임상 상황에 따라 악화되거나 나타나지 않을 수도 있다³⁾. 따라서 객관적인 염증 표지자들의 역할이 중요한데, 이 중 프로칼시토닌은 다른 표지자들에 비해 예민하고, 세균 감염에 보다 특이적이며, CRP에 비해 빠르게 검출되는 것으로 알려져 있다^{12,13)}. 혈청 프로칼시토닌은 세균성 및 곰팡이 감염 그리고 호중구 감소성 발열 환자에서 감염과 비감염 상태를 감별할 수 있는 것으로 알려져 있다¹⁾.

패혈증은 수많은 항생제의 개발과 기타 다양한 치료방법에도 불구하고 아직도 사망률이 높은 질환이다. 응급실에서 다양하고 모호한 증상을 주소로 내원하는 환자에게 문진 및 신체검사, 그리고 제한된 혈액검사와 소변검사만으로 조기에 패혈증을 정확히 진단하는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 패혈증의 조기진단과 중증도의 조기 평가는 적절한 단계에서 항생제 치료를 시작할 수 있다는 점에서 매우 중요하다¹²⁾.

허미나²⁾ 등의 연구에서 혈액 배양 양성 패혈증 환자에서 프로칼시토닌의 진단적 유용성이 CRP의 진단적 유용성에 비해 우수함을 보고하였다. 본 연구에서 연속적인 PCT 값에서도 CRP 검사 결과의 유용성보다 PCT의 유용성이 우수함을 보였다. PCT의 다섯 구간에서 CRP 결과를 비교하였을 때, 각 구간에서의 CRP 결과는 통계적으로 유

의한 차이가 있었다.

이영주 등¹⁵⁾의 연구에서는 중환자실 입원 중인 패혈증 환자를 대상으로 14일간 PCT 수치와 APACHE 또는 MODS 점수를 추적하여 비교 관찰하였을 때 초기에 PCT값이 높았다고 해도 추적 관찰 시 하강 추세일 때 사망률이 낮아졌고, 초기에 PCT값이 낮은 환자군이라 해도, 상승추세를 보일 경우 환자 사망률이 높았다고 보고하여 초기 PCT의 수치보다는 변화 추세가 패혈증 환자의 예후를 예측하는데 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서는 연속된 PCT의 변화치를 관찰하여 3가지의 추세변화를 분류하였고, 상승추세를 보일 경우에 가장 높게 나타났고, 하향추세, 불규칙 추세, 변화가 없는 평형 추세 순으로 나타났고 증가하다 감소하는 추세에는 사망자가 없었다. 사망률이 가장 높았던 상승추세의 균은 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Streptococcus intermedius*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Candida parapsilosis* 와 같은 세균과 진균이 분리 동정 되었다.

본 연구의 제한점으로는 혈액 배양 음성 패혈증 환자들은 포함하지 않았다는 점이다. 음성 환자들을 포함한다면 프로칼시토닌의 진단적 유용성이 더 향상될 수 있을 것으로 생각된다. 항 후 감염의 부위에 따른 PCT의 변화와 예후 평가가 추가적으로 필요 할 것으로 생각되며, 고위험군과 저위험군으로 나누어 각각의 군에 적합한 PCT의 선별적인 사용에 대한 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다. 환자의 예후를 정확히 예측하려면 기저 질환 및 다른 수많은 인자가 변수로 작용한다는 것을 고려해야 한다. 그리고 다양한 임상 상황에서 프로칼시토닌의 임상적 이용에 대한 추가적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 요약 및 결론

프로칼시토닌(PCT)은 염증 및 패혈증의 진단의 표지자로서, 혈액 배양 결과와 프로칼시토닌을 기존에 잘 알려진 표지자인 CRP(C-reactive protein) 간의 결과를 비교하여 프로칼시토닌의 유용성을 평가하고, 혈액 배양 양성인 패혈증에서 프로칼시토닌 검사 결과 변화의 추세를 분석 해보고자 하였다.

205명의 검체를 대상으로 프로칼시토닌의 다섯 구간 0.05ng/mL 미만은 건강한 상태(구간 I), 0.05-0.49ng/mL은 국소 감염(구간 II), 0.5-1.99 ng/mL은 전신 감염(패혈증, 구간 III), 2-9.99 ng/mL은 심한 패혈증(구간 IV), 10 ng/mL 이상은 패혈증 쇼크(구간 V)에서 각각 프로칼시토닌과 CRP를 비교하였다. 혈액 배양 검사를 한 환자 158명에서는 추가 분석을 하였다. 프로칼시토닌은 전기 화학적 발광 면역분석법(electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA)은 cobas e 면역 분석 장비를 사용하였고, CRP는 Behring Nephelometer II 장비에서 산란법(nephelometer, SIEMENS Co, Germany)으로 측정하였다.

프로칼시토닌의 다섯 구간에서 CRP 결과를 비교하였을 때, 각 구간에서의 CRP 결과는 3.03 mg/dL, 6.59mg/dL, 11.26mg/dL, 15.45mg/dL, 17.38mg/dL 로서 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 혈액 배양 양성균과 음성균 간에 프로칼시토닌 및 CRP 결과를 비교하였을 때, 프로칼시토닌 및 CRP 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 혈액 배양 양성균과 음성균에서의 프로칼시토닌의 평균 농도는 각각 6.83ng/mL, 3.91ng/mL이었고($P = 0.007$), CRP의 평균 농도는 각각 10.44mg/dL, 9.11mg/dL였다($P = 0.012$).

본 연구의 결과는 혈액 배양 양성 패혈증 환자에서 CRP 보다 프로칼시토닌의 진단적 유용성이 우수함을 보여 주고 신뢰할 수 있는 표지자로 생각되며, 프로칼시토닌의 변화 추세는 중환자 치료에 유용한 임상 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. Assicot M, Gendrel D, Carsin H, Raymond J, Guilbaud J, Bohuon C. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection, *Lancet* 1993;341:515-8.
2. Hur MN, Moon HW, Yun YM, Kim KH, Kim HS, Lee KM. Comparison of diagnostic utility between procalcitonin and C-reactive protein for the patients with blood culture-positive sepsis, *Korean J Lab Med* 2009;29:529-35
3. Simon L, Gauvin F, Amre DK, Saint-Louis P, Lacroix J. Serum procalcitonin and C-reactive protein levels as markers of bacterial infection: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2004;39:206-17.
4. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;20:864-74.
5. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003;31:1250-6.
6. Park Taejin, Lim Chae-Man, Koh Younsuck, Hong Sang-Bum. Utility of serum procalcitonin for diagnosis of sepsis and evaluation of severity. *The Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2011;70:51-57.
7. Kim SW, Oh YM, Choi SM, Choi GH, Park GN, OhJS. Practical application of semiquantitative procalcitonin test in emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19:665-71.
8. Becker KL, Nylén ES, White JC, Müller B, Snider RH Jr. Clinical review 167: Procalcitonin and the calcitonin gene family of peptides in inflammation, infection, and sepsis: a journey from calcitonin back to its precursors. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:1512-25.
9. Meisner M, Müller V, Khakpour Z, Toegel E, Redl H. Induction of procalcitonin and proinflammatory cytokines in an anhepatic baboon endotoxin shock model. *Shock* 2003;19:187-90.
10. Christ-Crain M, Müller B. Biomarkers in respiratory tract infections: diagnostic guides to antibiotic prescription, prognostic markers and mediators. *Eur Respir J* 2007;30:556-73.
11. Christ-Crain M, Müller B. Procalcitonin in bacterial infection-hype, hope, more or less? *Swiss Med Wkly* 2005;135:451-60.
12. Whicher J, Bienvenu J, Monneret G. Procalcitonin as an acute phase marker.

Ann Clin Biochem 2001;38:483-93.

13. Nijsten MW, Olinga P, The TH, de Vries EG, Koops HS, Groothuis GM, et al. Procalcitonin behaves as a fast responding acute phase protein in vivo and vitro. Crit Care Med 2000;28:458-61.

14. Murugan R, Paul E. Marik. Management of sepsis during the early "Golden hours". Emerg Med J 2006;31:185-99.

15. LEE YJ, Park CH, Yun JW, Lee YS. Predictive comparisons of procalcitonin(PCT) level, arterial ketone body ratio(AKBR), APACHEIII score and multiple organ dysfunction score(MODS) in systemic inflammatory response syndrome(SIRS). Yonsei Med J 2004;45:29-37.

