

2023 Summer Vol. 06

EBP NEWS

EBP

Metabolic acidosis



가을이 온 듯, 안 온 듯 헛갈리는 날씨입니다. 하지만, 환자의 산염기 장애는 헛갈리지 않도록 이번 호에서는 대사성 산증을 주제로 다루어 보았습니다.

시평으로 김수완 회장께서 소변 암모늄 측정을 다루어 주셨습니다. 임상적으로 중요한 정보를 담고 있기 때문에 쉽게 임상에서도 측정할 날이 올수 있기를 기원해봅니다.

이번 호에서 새로이 마련한 EBP 톨아보기에서는 이용진 교수께서 EBP 에 발표하신 “만성 호흡성 산증 환자에서 발생한 대사성 알칼리증”에 대해 다루어 주셨습니다. 만성 폐쇄성 폐질환 환자에 동반된 산염기 장애를 감별하실 때, 큰 도움이 되실 겁니다.

김효진 교수가 고른 핫 이슈는 대사성 산증에서 신약에 대한 소개입니다. 산증 치료제로 중탄산염이외의 별다른 선택지가 없었는데, 새로운 기대를 하게 되네요.

Essential 코너에서는 정성진 교수께서 대사성 산증 평가에 대해 정리해 주셨습니다. 진단적 접근법을 육식/초식 동물 비교부터 Stewart 공식까지 폭넓게 다루어 주셨는데, 여러분들에게도 흥미를 드릴수 있기를 기대해 봅니다.

기존의 증례 퀴즈는 ‘다시 풀어보는 전문의 시험’이란 제목으로 새롭게 단장하였습니다. 전공의, 혹은 전임의 시절 내과전문의와 분과전문의가 되기위해 고민했던 문제들을 어떻게 임상에서 해결하고 계신지 궁금합니다. 그 궁금증을 다시 풀어보는 전문의 시험 코너를 기획하였으니, 선배님들은 추억에 젖어보시고, 후배님들은 시험에 도움이 되시기를 바랍니다.

특집기사로 권영은 교수께서 추석밥상에서 주의해야할 음식과 도움이 되는 음식을 소개해 주셨습니다. 환자들에게 혹은 환자들 교육 내용으로 잘 활용하시기 바랍니다.

끝으로 9월 22일 통합학술대회와 10월 14일 심포지엄 행사를 앞두고 있습니다. 관심있는 많은 분들에게 유익한 학습의 장이 되기를 기원합니다.

올 가을에도 전해질 고혈압연구회는 전해질의 항상성과 혈압의 최적화를 통해 환자와 공감하고 의료진과 지혜를 나누기 위해 노력합니다. 고군분투하는 연구회에 많은 응원 부탁드립니다. 감사합니다.

김세중 올림

EBP NEWS

Metabolic acidosis

2023 SUMMER VOL.6



Vol. 01
Hyponatremia

Vol. 02
Hypertensive
Hypokalemic
Disorders

Vol. 03
Hyperphosphatemia

Vol. 04
Hypernatremia

Vol. 05
Hyperkalemia



CONTENTS

시평

대사성 산증의 이해
: 소변 암모늄 측정

특집기사

추석 밥상에서 콩팥병 환자에게
주의해야 할 음식과 도움이 되는 음식

01

EBP 톨아보기

만성 호흡성 산증 환자에서 발생한
대사성 알칼리증

02

EBP가 고른 핫 이슈

대사성 산증 평가에서
혈액 pH 및 혈청 음이온 차이의
중요성과 새로운 약제

03

EBP Essential

대사성 산증의 평가

04

다시 풀어보는 전문의 시험

Metabolic acidosis

05

연구회 사소한 이야기

KSN-IAC 통합학술대회 소개
전해질고혈압연구회 심포지엄 소개



QR코드를 통해 전해질고혈압연구회의
다양한 정보를 만나실 수 있습니다.

발행일 2023년 9월 25일

발행인 김수완

발행처 전해질고혈압연구회

주 소 (61469) 광주광역시 동구 제봉로42
(전남대학교병원 7동7층 신장내과 회의실)

전 화 062-220-6286

홈페이지 <https://enbp.org>

편집위원 김세중, 이연희, 이정환, 오세원, 이미정

대사성 산증의 이해

소변 암모늄 측정



글 : 김수완
전남대학교병원 신장내과

pH는 모든 기능적 단백질이나 생화학적 반응에 영향을 미치게 되기 때문에 아주 좁은 범주내에서 조절되고 있다. 정상 pH는 7.4이고, [H⁺] 40 nM에 해당된다. 정상인은 매일 많은 양의 산을 생산하고, 이는 폐를 통해 배출되거나, 신장에서 대사되어 소변을 통한 배설되거나 중성분자로 대사되게 된다. 또한 치명적 산증을 피하기 위해 완충작용을 거치게 된다. Buffer는 산이나 알칼리가 추가되었을 때, pH 변화를 최소화 하기위해 작동한다. Buffer의 효율성은 buffer의 양과 pKa 값에 의해 결정된다. 따라서 생리적 pH 7.4에 근접한 pKa 값을 갖는 buffer가 가장 효율이 높을 것이다. HPO₄²⁻/H₂PO₄의 pKa 값이 6.8 이고, HCO₃⁻/H₂CO₃의 pKa 값이 6.1 이기 때문에 pKa 값의 의미만 생각한다면 생체내에서 phosphate buffer가 더 효율적인 buffer이어야 하지만, 실제로는 bicarbonate buffer가 더 유용한 buffer로 작용한다. 그 이유는 bicarbonate 양이 24 mM로 phosphate 1-2 mM양에 비교하여 많은 양이 존재하기 때문이다.

적정산은 환자 소변을 pH 7.4가 될 때까지 투여된 NaOH 양으로 측정한다. 사구체에서 집합관 마지막 부위까지 pH는 7.4에서 4.4까지 감소할 수 있다. NH₃/NH₄⁺의 pKa 값이 9.2이기 때문에 정상적으로 신장 tubular fluid의 pH 범주에서는 효과적 buffer로 작용하기는 어렵다. 그럼에도 불구하고 신장 세뇨관 세포로부터 NH₃의 공급이 많기 때문에 많은 양의 H⁺는 암모늄(NH₄⁺)으로 배설된다. 실제로 만성 대사성 산증에서 소변으로 ammonia 배설이 적정산 배설에 비교하여 더욱 저명하였다. 이러한 NH₄⁺의 배설을 간접적으로 알 수 있는 방법이 urine anion gap (UAG)이다. NH₄⁺의 배설과 UAG은 음의 상관 관계를 보인다. 양성 UAG(일반적으로 20~90mEq/L)는 일반적으로 낮거나 정상적인 암모늄 배설을 나타낸다. 따라서 손상된 신장 암모늄 배설(원위부 RTA와 같은)로 인한 대사성 산증 환자는 양성 UAG를 갖게 된다. 음의 UAG(일반적으로 -20에서 -50mEq/L 사이)는 일반적으로 암모늄 배출 증가(즉, 80mEq/L 초과)를 나타낸다. 이러한 UAG 값은 실사로 인한 대사성 산증 환자에서 발생한다. 하지만 여러 조건이 소변 암모늄 농도와 UAG 사이의 일반적인 관계를 방

해할 수 있음을 이해하는 것이 중요하다. UAG는 급성 또는 만성 신장 질환이 있는 환자에서 소변 암모늄 농도의 덜 신뢰할 수 있는 예측 변수가 된다. 이러한 환자의 성능은 소변 인산염과 황산염 농도를 통합하여 개선(modified UAG)할 수 있지만 복잡성이 추가되어 현실적으로 임상에 적용하기에는 어렵다. 따라서 만성신장질환에서는 직접 NH₄⁺를 측정하는 것이 선호될 수 있다.

암모늄의 소변 배설 속도(UNH₄)는 신장의 대사성 산증이 있는 경우 몇 배 증가할 수 있다. 따라서 **UNH₄의 측정은 대사성 산증의 원인에 대한 중요한 단서를 제공할 수 있다.** UNH₄는 임상 실험실에서 일반적으로 측정되지 않기 때문에 소변 음이온차 (UAG)는 약 40년 전에 대응으로 제안되었으며 여전히 자주 사용된다. 최근 발표된 여러 연구에서는 UAG가 UNH₄의 좋은 지표가 아니며 UNH₄의 직접 측정이 필요하다 라는 개념이 제안되고 있다. 낮은 UNH₄ 수치는 최근 대사성 산증, 신장 기능 상실, 만성 신장 질환이 있는 사람의 사망 위험 증가와 관련이 있는 것으로 밝혀졌지만 UAG은 이러한 위험과 연관성이 없었다. **소변 암모늄의 측정은 환자진료에 있어서 도움이 될 것으로 보이며, 이의 가장 좋은 임상적 활용을 위한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.**

손형은의 EBP 토크아보기

만성 호흡성 산증 환자에서 발생한 대사성 알칼리증 (Post-hypercapnic alkalosis, PHA)



글 : 손형은
중앙대학교광명병원 신장내과

금번 최신 EBP저널 돌아보기에서는 지난 12월호 EBP에 실린 대사성 알칼리증에 관한 리뷰논문을 소개하고자 한다. 해당 논문은 천안 단국대병원 신장내과의 이용진 교수님께서 만성 호흡성 대사성 산증 환자의 치료과정에서 발생하는 대사성 알칼리증 (Post-hypercapnic alkalosis, PHA) 의 사례와 리뷰를 다루었다.

PHA의 병태생리학

만성 고탄산혈증 및 호흡성 산증이 발생하면 신장은 보상과정을 거치며 중탄산염 재흡수를 증가한다. 이로써 혈장 중탄산염 농도가 증가하고 산증이 개선된다. 결국 혈액 내의 고탄산혈증과 세포외액의 낮은 염화나트륨에 의해 적절한-체액량을 유지한다. 다만 이때 이산화탄소 증을 신속하게 교정하게 되면 혈액 내의 중탄산염 농도가 증가한 상태로 정상적인 이산화탄소 농도로 인해 대사성 알칼리증이 발생한다. 이에 신장은 알칼리증을 교정하기 위해 중탄산염의 배출과 동시에 나트륨, 칼륨의 배출을 동반한다. 이 때 염화나트륨의 섭취가 거의 없거나 이뇨제 사용 시에는 대사성 알칼리증이 지속되는 경우가 발생한다.

PHA의 역학

빈도에 대한 보고는 제한적이다. 2009년 후향적 연구에서는 만성폐쇄성폐질환(COPD) 악화로 기계적 환기 치료를 받아야 했던 환자 84명 중 20% (17명) 정도가 치료 72시간 내 알칼리혈증을 보였고, 이들은 상대적으로 중환자실 재원기간, 기계환기의 의존도가 높은 것으로 보고하였다.

PHA의 진단과 치료

호흡성 산증을 유발하는 기저질환의 만성화로 대사성 알칼리증을 동반한 많은 환자에서 기저 질환의 악화로 급성 호흡성 산증 발생과 함께 시행된 기계환기치료 시, pH 7.50 - 7.60보다 높은 중증의 알칼리혈증이 보이게 된다. 이 때는 혼합성 대사성 알칼리증과 호흡성 산증이 병합된 경우가 많다. 이 환자들에서 주요 치료 목표는 기저질환을 다루는 것으로 진단 후 이뇨제나 위장관 손실로 인한 세포외액의 결핍, 미네랄코르티코이드의 사용, 칼륨과 마그네슘 불균형 등이 악화된

자 및 치료 방해요인이 될 수 있다. 탄산수소화효소 억제제인 아세트아미드(acetazolamide)는 대사성 알칼리증의 치료제로 사용할 수 있다. 250 - 500 mg의 경구 또는 정맥 투여가 고려될 수 있으며 반응에 따라서 하루 1회 또는 2회 용법으로 조정 가능하겠다. 다만 약제의 사용으로 발생 가능한 신기능 장애, 중추신경계 독성, 재생불량성 빈혈, 무과립구증, 아나필락시스는 용량-비의존적으로 발생 가능하다. 이 때는 독성 감소를 위해 용량 감량을 추천한다. 보통 아세트아미드의 사용으로 24시간 내 4 - 6 mM의 혈장 내 중탄산염이 감소하고 pH 0.05 - 0.1 units, pCO₂의 5 - 6 mmHg의 감소를 기대해볼 수 있다. 다만 여러 임상 시험을 통해서 PHA환자에서의 알칼리혈증의 개선을 위해 아세트아미드를 사용했을 때 기계환기, 입원기간이나 사망율의 개선효과를 보인 것은 아직 입증되지는 않았다.

결론

PHA는 이뇨제, 미네랄코르티코이드 치료와 함께 중증 알칼리증의 중요한 원인 중 하나이다. 호흡기질환의 악화와 함께 알칼리증을 잘 모니터링, 예방하고 발생 시 적절히 치료하는 것이 필요하겠다.

EBP Journal 투고 요령

접수방법: 홈페이지에 투고규정이 안내되어 있습니다.

<http://enbp.org/servlet/ebp#InstructionforAuthors>

투고는 junhaejil@gmail.com 메일로 보내주시면 됩니다. 많은 투고와 EBP journal 인원을 부탁드립니다.

김효진이 고른 핫 이슈

대사성 산증 평가에서 혈액 pH 및 혈청 음이온 차이의 중요성과 새로운 약제



글 : 김효진
부산대학교병원 신장내과

대사성 산증은 신기능이 감소하면서 발생하는 흔한 합병증 중 하나이며 이는 뼈의 탈미네랄화, 근육량 감소, 인슐린 저항성을 야기할 수 있다. 또한 신기능 저하, 환자의 사망 증가와 연관을 보인 연구 결과가 있다. 대사성 산증을 진단함에 있어 현재 임상에서 중탄산염(bicarbonate) 농도를 주로 활용한다. 하지만 산-염기 상태를 더욱 정확하게 평가하기 위해서는 혈액 pH를 같이 살펴보아야 한다. 만성콩팥병에서 대사성 산증을 진단함에 있어 혈액 pH와 혈청 음이온 차이의 중요성에 대해서 살펴본, 최근 KRCP에 게재된 논문을 살펴보고자 한다[1]. 또한 대사성 산증의 새로운 치료 약제인 vevermier에 대해 살펴보고자 한다.

임상에서 산-염기 상태를 평가하는 방법으로 제일 흔하게 사용하는 것은 중탄산염 농도이며 이는 total CO₂를 electrode 또는 enzymatic 방법으로 측정하기도 하며 blood gas 분석 결과를 바탕으로 Handerson-Hasselbalch 공식으로 계산하기도 한다. 이외에도 하루 단백섭취량, 신장 산 배설(renal acid excretion)을 바탕으로 산-염기 상태를 평가한다. 현재 여러 만성콩팥병 가이드라인에서도 대사성 산증 조절을 위한 기준으로 혈청 중탄산염 농도를 제시하고 있다. 미국에서도 HCO₃⁻를 대신하여 혈청 total CO₂를 대사성 산증 평가에 주로 사용하고 있다. 하지만 일본에서는 정맥혈 가스 검사가 외래에서도 일반적으로 많이 사용되며 이를 통해 측정된 pH, pCO₂ 값으로 Handerson-Hasselbalch 공식에 따라 HCO₃⁻를 측정한다고 한다. 어떤 방법이든 중탄산염의 농도를 기반으로 산염기 장애를 진단하고 알칼리 치료의 기준으로 활용하고 있다. 그러나 Kaimori 등의 저자들은 중탄산염의 농도가 감소하는 상황은 호흡기 질환으로 실제 산혈증(acidemia)이 없는 상태가 있기에 이에 대한 부분을 고려해야 한다고 제시하며 연구를 시행하였다(그림 1). 만성콩팥병 환자 1058명에서 정맥혈 가스 검사를 통해서 HCO₃⁻ 값을 계산하였으며 말기콩팥병 발생을 살펴보았다[2]. HCO₃⁻ 값에 따라 quartile로 나누어 살펴보았을 때 HCO₃⁻ 값이 ≤21.5 mmol/L의 1사분위 그룹의 환자에서 40%는 산혈증이 없었다(정맥혈 pH ≥7.32). 이는 호흡 보상이 되었거나 또는 호흡성 알칼리증이 동반되었음을 시사한다. 다변량 분석으로 말기

콩팥병 발생을 살펴보았을 때 pH로 평가한 산혈증이 있는 그룹에서만 HCO₃⁻ 감소시 유의하게 신장 사건의 발생이 증가하였고 산혈증이 없을 때는 유의하지 않았다. 따라서 저자들은 저중탄산혈증 환자에서 산혈증이 동반되었을 때 치료하는 것이 효과적임을 제시하였다.

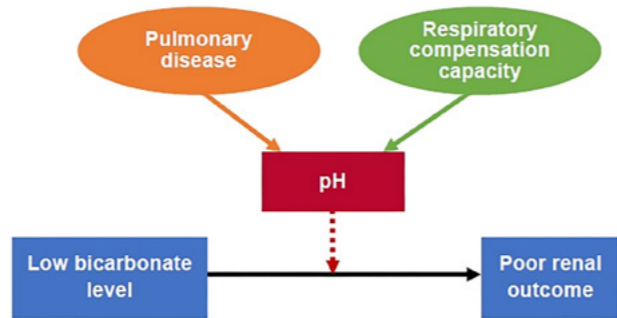


그림 1. Kaimori 등이 수행한 연구의 개략적 요약

음이온 차이(Anion gap)는 측정되지 않는 음이온에서 측정되지 않는 양이온을 뺀 값으로 혈청 Na⁺, Cl⁻, HCO₃⁻ 값으로 추정할 수 있다. 만성콩팥병이 진행하면 대사성 산증에서 높은 음이온 차 대사성 산증이 증가한다. 만성콩팥병 단계 3b-5까지 환자 1,168명을 대상으로 시행한 연구에서 신기능 저하시 높은 음이온 차(high anion gap top 25th percentile)의 비율이 증가하였다[3]. 또한 음이온 차이를 여러 범위로 나누어 보았을 때에도 신기능, 단백질, 혈청중탄산염 농도 등으로 보정을 하여도 높은 음이온 차이를 보이는 환자에서 말기콩팥병 발생과 사망률이 증가하는 것을 알 수 있었다. 최근 대사성 산증 치료와 관련하여 veverimer가 2019년에 미국 FDA 승인을 받았다. 아직 우리나라에서는 사용이 되고 있지 않다. Veverimer는 비흡수성으로 위장 내강에서 염산에 선택적으로 결합하여 산을 제거하는 약제이다[4]. 대사성 산증이 있는 만성콩팥병 환자(사구체 여과율 20-40 mL/min/1.73m²)에서 veverimer와 placebo를 사용한 무작위 배정, 다기관 연구를 시행하였다. 52주 동안 치료하며 추적하였을 때 placebo와 비교하여 veverimer 사용 군에서 혈청 중탄산염 농도가 유의하게 높았으며 veverimer 중단시 혈청 중탄산염 농도가 감소

하였고 veverimer 투약 군에서 부작용이 더 증가하지 않았다. 또한 veverimer 군에서 환자의 삶의 질 향상, 앓았다가 일어서는 시간 단축, 사망 또는 사구체여과율 50% 감소 발생이 더 적었다. 이를 바탕으로 대사성 산증을 지닌 만성콩팥병 환자에서 신기능 저하를 지연 시키는데 있어 veverimer의 효과와 안정성을 평가하는 다기관, 무작위 배정 연구인 VALOR-CKD study가 진행 중에 있다[5]. 기존의 vevermier를 사용한 연구들에서 vevermier 투여 시 음이온 차이가 감소하는 것을 알 수 있었다. Vevermier 투여 시 Na⁺, Cl⁻ 값은 유의한 변화가 없었고 HCO₃⁻은 증가한 상태로 음이온 차이가 감소하였다[6]. 이에 대해서는 장에서 organic anion 흡수의 감소를 유력한 원인으로 생각하나 더 연구가 필요하다. 또한 Vevermier가 기존의 sodium bicarbonate 보다 더 효과적인지, 위산을 중화하면서 위장관 감염 등의 문제가 없는지 등의 연구가 더 필요하다.

만성콩팥병 평가와 관리를 위한 KDIGO 2023 가이드라인 초안이 공개되었다. 2012 년 KDIGO 가이드라인과 비교하여 대사성 산증 부분은 권고등급과 근거수준을 삭제하고 practice point로만 제시하고 있으며 중증 산증(bicarbonate <16mmol/L)을 예방하기 위해 식이 및/또는 약물 치료를 고려하고 혈청 중탄산염의 교정으로 인해 농도가 정상 범위를 초과하지 않도록 또한 혈압 조절, 혈청 칼륨, 또는 체액 상태에 부정적인 영향을 미치지 않는지 모니터링 할 것을 제시하였다. KDIGO 2023 만성콩팥병 가이드라인의 최종 결과를 향후 기다려 보아야 하겠다.

참고문헌

1. Diagnosing metabolic acidosis in chronic kidney disease: importance of blood pH and serum anion gap. *Kidney Res Clin Pract* 2022;41(3):288-297
2. Modulation of the Association of Hypobicarbonatemia and Incident Kidney Failure With Replacement Therapy by Venous pH: A Cohort Study. *Am J Kidney Dis* 2021;77:35-43
3. Association of Time-Updated Anion Gap With Risk of Kidney Failure in Advanced CKD: A Cohort Study. *Am J Kidney Dis*. 2022 Mar;79(3):374-382
4. Long-term safety and efficacy of veverimer in patients with metabolic acidosis in chronic kidney disease: a multicentre, randomised, blinded, placebo-controlled, 40-week extension. *Lancet*. 2019 Aug 3;394(10196):396-406
5. Design and population of the VALOR-CKD study: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial evaluating the efficacy and safety of veverimer in slowing progression of chronic kidney disease in patients with metabolic acidosis *Nephrol Dial Transplant*. 2023 May 31;38(6):1448-1458
6. Veverimer: An Emerging Potential Treatment Option for Managing the Metabolic Acidosis of CKD. *Am J Kidney Dis*. 2020 Dec;76(6):861-867



산혈증 동반 환자에서 저중탄산혈증을 치료하는 것이 효과적인 2019년 미국 FDA 승인된 veverimer는 현재 VALOR-CKD study 진행 중 KDIGO 2023 가이드라인 대사성 산증 부분의 최종 개정 결과를 확인해 봐야할 필요

복막투석연구회

복막투석환자 진료에 대한 국내 의료진들의 교육 및 연구 활동을 향상시키고, 국내외 복막투석 처방의 실제 사례에 대한 현황 탐구를 통해 향후 복막투석을 통한 재택치료를 활성화하는 것을 목표로 설립되었습니다. 또한 다른 학회, 연구회와 협력하여 활발한 교류를 통한 학문의 발전과 회원 상호간의 친목과 협동을 도모하고자 노력하고 있습니다.

정성진의 Mini-Review

대사성 산증의 평가



글 : 정성진

가톨릭대학교
여의도성모병원 내과

사람은 육식동물인가 초식동물인가?

여전히 논란 중인 것 중 하나가 사람이 육식동물 혹은 초식동물 중 어느 쪽에 가까운 것에 대한 것인데, 원래 초식동물에 가깝다는 의견과 육식동물이었다가 점차 잡식동물로 진화하였다고 하는 의견이 서로 맞서고 있다. 주로 치아의 구조, 장의 길이와 형태, 소화효소의 구성 등을 가지고 논쟁 중이지만, 콩팥(kidney)이 주로 산(acid)을 배출하는 기능에 보다 특화되어 있다는 점을 생각해 보면 최소한 현생 인류는 육식 즉 단백질 섭취에 대한 대응이 최적화되었고 따라서 사람은 육식동물에 보다 가깝지 않을까 한다. 1900년대 초에 Cushny 교수는 사람과 육식동물(carnivora)은 산성뇨(acid urine)를 배설하고 초식동물은 알칼리뇨(alkaline urine)를 배설함을 관찰한 바 있다. 한 가지 흥미로운 사실은 사자, 호랑이 등 고양이과 육식동물들에서 신부전(renal failure)이 사망원인의 1-2위를 차지한다는 점이다. 이들의 신부전 원인으로서는 감염, 독성물질에의 노출, 유전장애 등 여러가지가 제시되고 있지만 정확하게 밝혀져 있지 않다. 그러나 고단백질 음식을 주로 섭취하는 육식동물들의 특성 상 많은 대사산물을 배출해야 하고 특히 비휘발산(nonvolatile acid)가 지속적으로 부하되는 상황은 콩팥에 있어 큰 부담이 될 것이 분명하다. 사람들에서도 만성콩팥병이 전세계적으로 주요 사망원인 중 하나로서 2040년경에 이르면 5대 사망원인 중 하나가 될 것이라는 예측은 여러 병태생리가 작용하겠지만 현대인의 식사 구성이 에너지, 단백질 및 지방 섭취가 과잉이라는 사실과 수많은 역학 연구에서 대사성 산증이 거의 모든 경우에서 나쁜 임상결과변수로 작용한다는 점을 생각해 보면 식이와 대사성 산증 그리고 임상결과 간에는 서로 직간접적인 관계가 있음이 분명하며 따라서 그 중간 산물인 대사성 산증을 잘 평가하는 것이 중요하다고 할 수 있겠다.

대사성 산증을 평가하는 방법의 개발

1900년대 초 신흥 강대국인 미국의 보스턴은 교육의 중심 도시였고, 유럽 특히 코펜하겐은 닐스 보어, 베르너 하이젠베르크 등 당시 전세계 물리학의 발전을 이끌던 과학자들이 모여 있었던 기초과학의 고

향과도 같은 곳이었다. 따라서 이 도시들의 하버드의대 Henderson 박사와 코펜하겐의대 Hasselbalch 박사에 의하여 산-염기 장애를 평가하는 공식이 유도될 수 있었던 것은 당연해 보인다. 질량작용의 법칙을 기반으로 하여 Henderson-Hasselbalch equation이 제안되었다(1).

$$\text{pH} = 6.1 + \log\left(\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{H}_2\text{CO}_3}\right) \quad (1)$$

보스 혹은 bicarbonate-centered approach라고도 이 공식은 우리가 오랫동안 사용하고 있지만, 정확한 직선형이 아니라는 점, 중탄산염의 약간의 변화가 항상 비호흡산이나 알칼리의 양을 반영하지 않는다는 점과 산-염기 장애에서 호흡과 대사 요소를 구별할 수 없다는 점 등은 단점으로 지적되었다. 코펜하겐 학파에서 이를 개선하고자 base excess (BE) approach 혹은 코펜하겐 접근법이라는 공식으로 발전시켰다(2).

$$\text{BE} = (\text{HCO}_3^- - 24.4 + [2.3 \times \text{Hemoglobin (Hb)} + 7.7] \times [\text{pH} - 7.4]) \times (1 - 0.023 \times \text{Hb}) \quad (2)$$

이 공식이 in vivo 상황에서는 PCO₂ 변화에 대해 부정확하다는 점 때문에 standard BE (SBE) approach로 진화하였고 현재 우리도 사용하고 있는 공식이기도 하다(3).

$$\text{SBE} = 0.9287 \times (\text{HCO}_3^- - 24.4 + 14.83 \times [\text{pH} - 7.4]) \quad (3)$$

그러나 이 SBE approach 역시 PCO₂ 변화에 취약하고 알부민이나 인산염 저하에 영향을 받기 쉬웠다. 보스턴 접근법과 코펜하겐 접근법 모두 태생적으로 Henderson-Hasselbalch equation을 바탕으로 하고 있기에 뒤에 나올 물리화학 접근법(physicochemical approach)과 구분하기 위하여 전통적인 접근법(traditional approach)이라고도 부른다.

전통에 대한 반기

수 십여 동안의 보스턴과 코펜하겐 학파의 아성에 도전장을 낸 사람

이 바로 캐나다 태생의 생리학자인 Stewart 박사이다. Stewart가 제시한 strong ion 이론은 질량작용의 법칙뿐 아니라 질량보존의 법칙(아인슈타인의 상대성이론 이후로는 질량-에너지 합이 보존법칙이라는 명칭이 더 옳지만 우리가 상대하는 일반화학반응에서는 질량과 에너지의 상호전환의 양은 너무 적음)과 전하량보존의 법칙을 기반으로 하며 pH를 결정하는 독립변수로서 strong ion difference (SID), total concentration of weak acids (ATOT) 그리고 partial PCO₂라고 보았으며 이들을 제외한 나머지 [H⁺], [HCO₃⁻] 등은 의존 변수로 설정하여 공식을 다음과 같이 4차방정식으로 제안하였다(4).

$$[\text{H}^+]^4 + [\text{H}^+]^3(K_a[\text{SID}]) + [\text{H}^+]^2\{K_a([\text{SID}] - [\text{A}_{\text{TOT}}]) - (K_1 \times S \times \text{PCO}_2 + K_w)\} - [\text{H}^+](K_a(K_1 \times S \times \text{PCO}_2 + K_w) + K_1 \times S \times \text{PCO}_2) = 0 \quad (4)$$

(K₁=apparent equilibrium constant for the H-H equation,

K₂=apparent equilibrium constant for bicarbonate,

K_a=weak acid dissociation constant for HA,

S=solubility of CO₂ in plasma)

이 접근법에 따르면, 예를 들어 산증은 SID 감소, Na⁺ 감소, Cl⁻ 증가, 알부민 증가 혹은 인산염 증가 등에 의하여 발생한다. 이렇게 검사실에서 측정할 수 있는 전해질과 미네랄의 양을 가지고 산-염기 장애를 평가할 수 있겠다는 점이 특히 여러 가지 성분의 수액 등이 투여되는 중환자실 환자평가 시에 더욱 유용할 수 있다.

지속되는 논쟁: 어느 것이 더 나은 방법인가?

Stewart 접근법이 제안된 이후 전통학파와의 논쟁은 피할 수 없었다. 특히 Stewart 접근법을 사용하다 보면 근본적인 전기중성(electroneutrality) 원칙이 위배될 가능성도 있으며 proton과 중탄산염의 transmembrane 이동이 도대체 어떻게 이루어지는지에 대한 정확한 기전이 없다는 점이 지적되어 왔다. 그러나 2020년 이태리 과학자들이 혈장으로부터 Na⁺ 농도를 유지하면서 Cl⁻을 제거할 수 있는 즉 전기중성 원칙을 깨뜨리는 electrolysis를 선보였다. 즉 Cl⁻만을 제거함으로써 산증을 개선할 수 있는 기술이 가능해졌다는 뜻이다. 이러한 과학기술의 진일보에도 불구하고 대부분의 임상현장이나 의과대학 교육에서는 여전히 전통적인 접근법을 사용하고 배우고 있다. 아마도 Stewart 접근법은 복잡하기도 하거나 SID의 정의상 혈장 상태만을 반영하며 실제 임상현장에서 사용 시 전통적인 접근법과 비교하여 결과 도출 시 큰 차이가 없을 수 있다는 점 등이 단점으로 지적되고 있기 때문으로 보인다. 과학의 발전은 항상 그러하지만

논쟁이 그 방법 중 하나이다. 단점을 보완하고 보다 완벽한 방향으로 개선되어 간다면 보다 정확한 공식이 나올 수도 있다. Henderson-Hasselbalch equation은 세상에 나온 지 100년이 넘었고 Stewart 공식 역시 책으로 소개되어 나온 지 40년이 넘었다. 이제는 다소 정제되어 온 산-염기 분야에서도 새로운 것을 기대해볼 수 있지 않을까 한다.



단백질 섭취가 많은 인간에서 식이와 대사성 산증을 잘 평가하는 것이 중요 아직까지 임상현장과 의대 교육에서는 100년 전의 전통적 접근 방식을 주로 사용.. 좀 더 효과적인 산-염기 접근법의 개발을 기대

파브리병연구회

파브리병 연구회는 파브리병 분야의 신장학에서의 진료, 교육, 연구 활동 향상을 위해 국내외의 지식을 교류하며, 학문적 발전과 회원 간의 친목 및 협력을 목표로 하고 있습니다.

파브리병의 조기 진단 및 치료 데이터, 최신 치료 가이드라인을 포함한 파브리병에 관한 최신의 지견을 공유하고 있으며, 다른 학회와 협력하여 파브리신증 진료지침의 개발에도 노력을 기울이고 있습니다.

다시 풀어보는 전문의 시험

이연희가 출제한 전문의 시험 문제

Metabolic acidosis



글 : 이연희
서울대학교병원
입원의학센터 내과

Q1

80세 남자가 20년 전 대장암 수술 후 장루를 가지고 있으며 3개월 전부터 장루를 통한 수양성 설사를 지속하였다. 1주 전부터 기력 저하, 2일 전부터는 의식 저하가 있어 내원하였다. 검사 결과는 다음과 같았다. 이 환자의 진단을 고려할 때, 산염기 장애 상태는?

혈액	Na ⁺ /K ⁺ /Cl ⁻ /HCO ₃ ⁻ 154/2.4/135/4 mmol/L, BUN/Cr 25.6/4.2 mg/dL
소변	Na ⁺ /K ⁺ /Cl ⁻ <10/4/15 mmol/L
동맥혈	pH 7.1, PaCO ₂ 14 mmHg, PaO ₂ 198.2 mmHg, HCO ₃ ⁻ 3.7 mmol/L

- 1) 고음이온차 대사성 산증 + 호흡성 알칼리증
- 2) 고음이온차 대사성 산증 + 정상 음이온차 대사성 산증
- 3) 혈장 칼륨 농도 재측정
- 4) 50% 포도당 50ml와 인슐린을 정맥 주입
- 5) 혈청 오스몰 농도 측정

해설

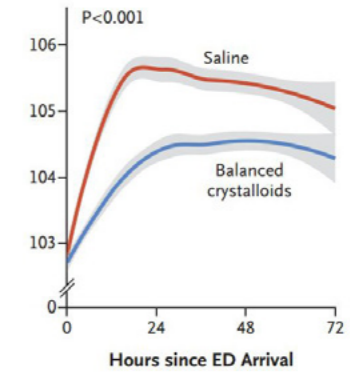
pH 감소, HCO₃⁻ 감소, PCO₂ 감소로 대사성 산증이 의심된다.
 AG = 154-135-4=15 (high AG met. acidosis)
 추정 pCO₂ =(4)*1.5+8=14 vs. 실제 pCO₂ 14 mmHg → 호흡성 보상반응이 적절하다.
 ΔAG / Δ[HCO₃⁻] ratio =(15-12)/(24-4) =3/20 → 혼합성 장애로 정상음이온차 대사성 산증이 동반되어 있다.

정답 : 2

Q2

응급실을 통해 일반 병실로 입원한 noncritically ill patient에서 normal saline과 balanced crystalloid 투여 시 다음과 같은 농도 변화를 보이는 serum electrolyte는?

- 1) Serum Na
- 2) Serum K
- 3) Serum Cl
- 4) Serum HCO₃
- 5) Serum BUN



해설

다량의 생리식염수의 정맥 내 투여는 대사성 산증을 유발하는데, 이 때의 대사성 산증은 중탄산염을 포함하지 않는 다량의 수액 투여에 의해서 세포외액의 중탄산 이온 농도가 희석됨으로써 감소하여 유발된다고 하는 것으로서, 따라서 희석성 산증(dilutional acidosis)으로 불리우기도 한다. 다른 하나는 고염소혈증성 산증(hyperchloremic acidosis)으로, 투여된 염소 이온에 의하여 세포 외액의 중탄산 이온이 치환되어 대사성 산증이 발생하는 것으로 알려져 있다.

정답 : 3

Q3

신기능 저하로 발생하는 대사성 산증에 대한 신장의 적응 기전 설명으로 가장 적절한 것을 고르시오.

- 1) 나트륨 배설의 증가
- 2) 포타슘 배설의 증가
- 3) 요 암모늄 배설의 증가
- 4) 뼈의 Buffer 작용의 감소
- 5) 부갑상선 기능 항진

정답 및 해설은 다음 호에서 공개

*정답을 2023년 10월 31일까지 전해질고혈압연구회 메일(junhaejil@gmail.com)로 보내주세요. 당첨자는 개별 연락드리겠습니다.

지난 호 Q3 정답 공개

정답 : 2

[해설] 만성콩팥병 환자에서 고칼륨혈증은 흔히 동반되며, 식이요법을 함께 교육하게 됩니다. 100g당 각 과일에는 참외 450mg, 사과 111mg, 바나나 355mg, 멜론 374mg, 수박 109mg이 포함되어 있습니다.

* 중례퀴즈는 이 문제를 끝으로 마감합니다. 그동안 보내주신 성원에 감사드립니다. 직접 문제를 제출해 주시는 참여자 분들에게도 소정의 선물을 마련하고자 하니 많은 참여 부탁드립니다.

콩팥병 환자가 추석 밥상에서 주의해야 할 음식과 도움이 되는 음식

한가위, 중추절, 가배 등으로도 불리는 추석은 온 가족이 함께 모여 햅쌀, 햇과일 등으로 음식들을 장만하여 나누어 먹으며, 한 해 농사를 잘 지을 수 있도록 도와준 조상들에게 감사하는 마음을 담아 제사를 지내는 대한민국의 대표적인 명절이다. 따라서 추석에는 풍성한 식탁이 빠질 수 없는데, 명절 음식은 대체로 열량이 높고, 소듐, 당질의 함량이 높은데다 과식을 하기 쉽다. 콩팥병 환자들은 고혈압, 당뇨, 통풍 등 많은 동반질환을 가지고 있기 때문에 특히 식사조절이 쉽지 않은데, 평소 잘 관리하던 환자들도 명절에는 조절이 어려운 것이 현실이다.

2006년 유럽 임상 영양 및 대사학회 (ESPEN, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)의 가이드라인에서는, 만성콩팥병 환자에서 1일 섭취 칼로리는 35 kcal/kg 를 권장하고, 소듐 1.8~2.5 g/일, 포타슘 2000~2500 mg/일, 인 800~1000 mg/일을 권고하며 이는 환자 상태에 따라 개별화가 필요하다고 언급하고 있다.

들어가기에 앞서 콩팥병 단계, 특히 투석 전 단계/혈액투석/복막투석을 받는 환자인지에 따라 식사조절이 매우 다르기 때문에 현재 환자 본인의 상태에 해당하는 일반적인 식사원칙을 한 번 상기하는 것이 좋겠다. 또한 명절 기간 중 모든 식이 원칙을 만족하는 식사를 하는 것은 매우 어렵기 때문에, 환자 개개인마다 특별히 주의해야 하는 한 가지 포인트가 있다면 (예: 포타슘, 부종, 혈당, 인, 단백질 등) 이를 강조하는 것이 실제적으로 도움이 될 수 있겠다.

가족끼리 모여 즐거운 시간을 보내며, 풍성한 식탁을 함께 하다 보면 평소에 섭취하던 양에 비해 과식을 하게 될 가능성이 높다. 이는 섭취하는 칼로리의 양만 증가하는 것이 아니라, 그에 따라 포타슘, 소듐의 섭취량도 증가하게 된다는 점을 명심해야 하겠다. 특히 명절음식은 평소에 만성콩팥병 환자의 식단과는 달리 염분, 포타슘을 다량 함유한 식품들이 많기 때문에 주의가 필요하다. 섭취하는 음식을 현명하게 선택하는 것도 중요하지만, 더 중요한 것은 섭취량이다. 1인 분량이 저포타슘 음식이라 할지라도 많은 양을 섭취하면 다량의 포타슘을 섭취하는 셈임을 잊지 않아야 하겠다.

마지막으로 추석 중 친척집에 방문할 계획이라면 평소에 복용하던 약제를 챙기도록 하고, 정해진 시간에 복용할 수 있도록 알람을 설정하여 복용하도록 한다면, 건강도 챙기면서 가족들과 행복한 시간을 보내는 즐거운 명절이 될 수 있을 것이다.

송편



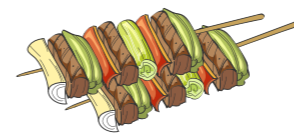
추석 하면 가장 먼저 떠오르는 음식은 송편으로, 햅쌀을 익반죽하여 속에 소를 넣어 빚어서 솔잎에 찌르는 추석 대표 음식이다. 송편 1개당 (25g 기준) 열량은 50~60 kcal 가량이며, 소듐 55~60 mg, 포타슘 20~30 mg, 인은 20 mg 정도가 포함되어 있다. 송편의 소로 많이 사용하는 깨, 팥, 콩, 녹두, 밤은 포타슘의 함량이 높아 포타슘이 높은 환자라면 일반 송편대신 설탕을 넣은 송편 (꿀떡)이 낫다. 당뇨가 있는 환자는 혈당 상승의 위험이 있으므로 주의가 필요하며, 송편을 많이 먹었다면 밥을 감량하여 전체적인 탄수화물 섭취량을 조절하는 것이 필요하다.

토란



토란은 추석을 앞두고 나오기 시작하여 이 시기에 먹을 수 있어, 토란탕은 대표적인 추석음식 중 하나이다. 토란국 1인분에는 소듐 760 mg, 포타슘 435 mg이 포함되어 있어 염분, 포타슘, 수분을 조절해야 하는 환자분들에게서는 피하는 것이 좋겠다.

소고기산적



소고기산적은 1인분 200 g 기준 453 kcal, 인 350 mg, 포타슘 480 mg이 들어있으며, 소듐은 무려 1392 mg이 포함되어 있어, 1일 섭취량 이상의 소듐을 섭취하게 될 가능성이 매우 높다. 따라서 소고기산적은 부종이 있거나 소듐을 조절해야 하는 환자에서는 섭취를 피하는 것이 좋겠다. 대신 소고기 수육으로 메뉴를 변경하고, 수육 소스를 만들 때 간장의 양은 줄이고 식초나 레몬즙을 첨가하여 만들어 찍어 먹는다면 산적에 비해 소듐의 섭취량을 줄이는데 도움이 되겠다.

삼색나물



삼색나물인 도라지나물, 시금치나물, 고사리나물의 1인 분량은 각 50 g 이다. 같은 양을 섭취한다고 하였을 때, 시금치나물은 313 mg의 포타슘이 포함되어 있고, 도라지나물은 67 mg, 고사리나물은 45 mg의 포타슘이 함유되어 있어 고사리나물의 포타슘 함량이 가장 낮다. 따라서 셋 중에 섭취를 한다면 도라지 또는 고사리나물을 선택하는 것이 낫겠다. 조리 전에 재료를 잘게 썰어 재료의 10 배 이상 되는 물에 2시간 이상 담궈 둔 뒤 조리하면 포타슘 함량을 더 줄일 수 있다. 또한 나물을 무칠 때 들어가는 간장 또는 소금을 미리 많이 넣는다면 염분 함량이 높을 수 있으므로 이 또한 최소한으로 하여 음식 자체의 맛을 느껴보도록 하면 더 좋을 것이다.

햇과일



또한 빠질 수 없는 것이 햇과일로, 추석 때 흔히 먹는 사과와 배는 비교적 포타슘이 적은 과일로 알려져 있다. 이는 사과 및 배 100g 당 포타슘의 함유량이 111 mg, 124 mg으로 저포타슘 과일로 분류하지만, 사과 1개가 300 g, 배 1개가 450~500 g 임을 감안하면 사과 1/3쪽, 배 1/5쪽을 섭취하였을 때의 양이다. 꺾임은 1개당 크기에 따라 30~100 g 정도인데, 100 g 당 포타슘이 551 mg이 포함되어 있어, 포타슘이 높은 환자에게는 특히 주의가 필요한 음식 중 하나이다. 따라서 햇과일도 담소를 나누며 후식으로 많이 먹는다면 많은 양의 포타슘을 섭취하게 될 수 있으니 주의를 요한다.

식혜 / 수정과



식혜, 수정과는 추석의 대표적인 음료로, 각 1인 분량은 150 g으로 열량은 약 130 kcal 이며 탄수화물의 함량이 비교적 높다. 수정과는 122 mg, 식혜는 20 mg의 포타슘이 함유되어 식혜보다는 수정과에 포타슘이 더 많은 편이나, 둘 다 포타슘을 많이 함유한 음료는 아니다. 하지만 수분을 제한해야 하는 투석환자 또는 혈당조절이 필요한 환자에서는 체중 증가 또는 혈당 상승의 위험이 있다.



권영은 | 명지병원 신장내과

KSN-IAC 2023 통합학술대회



글: 이연희
서울대학교병원
입원의학센터 내과



글: 손형은
중앙대학교광명병원
신장내과

2023 전해질고혈압연구회 심포지엄

가을을 수놓는 전해질/고혈압 대축제의 장 1

가을을 수놓는 전해질/고혈압 대축제의 장 2

KSN-IAC(Integrated Academic Conference)

• 일시: 2023년 9월 22일 금요일(09:00~10:50) • 장소: 대구 엑스코, ROOM 2

프로그래

전해질고혈압연구회 Renal Physiology and Blood Pressure

좌장: 김수완(전남의대), 권태환(경북의대)

09:00-09:25	Understanding roles of thin limbs of the kidney	한기환(이화의대)
09:25-09:50	Circadian regulation of renal sodium handling	반태현(가톨릭의대)
09:50-10:10	Morning vs. evening dosing of antihypertensive medications	서상현(전남의대)
10:10-10:30	Discontinuing renin-angiotensin system blockades in advanced chronic kidney disease	백선하(한림의대)
10:30-10:50	Chlorthalidone vs. hydrochlorothiazide on cardiovascular and renal outcomes	배은진(경상의대)

KSN-IAC 2023 (대한신장학회 통합학술대회)가 대구 엑스코에서 2023년 9월 22일 금요일부터 9월 24일 일요일까지 사흘에 걸쳐 진행된다. KSN-IAC는 대한신장학회의 여러 산하 연구회와 지회의 활발한 학술, 연구 및 교육활동을 지원하고 교류하기 위해 만들어진 대회로 2021년부터 시작되었으며, 전해질고혈압연구회는 올해에도 적극적으로 참여할 예정이다. 전해질고혈압연구회는 9월 22일 금요일 오전 9시부터 ROOM 2에서 학술대회를 진행한다. Renal physiology and blood pressure를 세션의 제목으로 첫 번째 강의는 콩팥의 미세구조 분야 연구의 전문가인 한기환(이화의대) 해부학교실 교수가 loop of Henle의 thin limbs의 역할에 대해 강의하며, 두 번째 강의로는 반태현(가톨릭의대) 교수가 renal sodium handling에서의 circadian regulation에 대해 리뷰할 예정이다. 고혈압과 관련

해서는 세 번째 강의에서 서상현(전남의대) 교수가 고혈압 약제의 아침과 저녁 용량, 네 번째 강의에서는 진행된 만성콩팥병 환자에서의 RAS blockade 중단에 관해 백선하(한림의대) 교수가 강의한다. 마지막으로 다섯 번째 강의로 배은진(경상의대) 교수가 chlorthalidone과 hydrochlorothiazide의 심혈관계, 신장에서의 예후에 대한 최신지견을 강의한다. 세션들은 김수완 전해질고혈압연구회 회장, 권태환 전해질고혈압연구회 부회장이 좌장을 맡아 진행할 예정으로 풍부한 지식과 경험을 토대로 질문과 토의를 활발히 이끌어 줄 것으로 기대된다. 이번 KSN-IAC은 전해질과 고혈압 분야에서 임상적 중요성을 갖는 주제들에 대해 최신 지견을 빠르고 깊이 있게 이해할 수 있는 소중한 기회가 될 것이다.

전해질고혈압연구회(이하 연구회)는 2023년 10월 14일 토요일 오전 8시부터 서울 스위스그랜드호텔 그랜드볼룸 및 부스전시장에서 2023 심포지엄을 개최할 예정이다. 특히 올해 전해질고혈압연구회 심포지엄은 보다 풍성한 구성과 내용으로 많은 참석자들에게 다가갈 계획이다. 이 지면에서는 현재까지의 심포지엄 준비와 관련한 프로그램 소개를 담고자 한다.

올해 심포지엄 프로그램은 최근 발표된 연구들 중 영향력이 있는 분야이면서도 활발한 토론이 필요하고 예상되는 주제를 위주로 선정하였다. 제1부의 포문은 연구회의 회장이신 김수완(전남대) 선생님 좌장으로 유민아(이화여대), 권순길(충북대), 오테림(전남대) 선생님들께서 재밌는 주제로 심포지엄의 1부를 활짝 열어주시리라 기대한다. 제1부에서는 고혈압의 치료와 관련하여 노인에서 잘 치료되고 있는지 돌아보는 시간을 보낼 예정이며, 저항고혈압에서 신장신경차단술의 역할, 싸이아자이드의 신장결석증 예방 효과에 대해 다룬다. 제2부 State-of-the-Art Lecture에서는 작년 심포지움에서 다룬 신장요세관 병태생리와 마찬가지로 신장 생리학책을 차근차근 읽어 나가는 유익한 시간이 될 것으로 기대한다. 임춘수(서울대) 선생님 좌장으로 김수완(전남대), 권태환(경북대), 김근호(한양대) 선생님들께서 state-of-the-art, 말 그대로 전해질고혈압 분야의 학문적 배경에서부터 임상적 적용까지 세련된 강의로 가득 채워 주실 예정이다. 1,2부가 지난 후 달콤한 점심식사까지 하고 나면 머리에서부터 발끝까지 만족스러운 느낌을 가지실 수 있을 것이다.

이번 심포지엄은 또 한편으로 신장내과 분과 전문의 선생님뿐 아니라 전공의/전임의/학생 및 타과/의사 외 직종 선생님들까지도 많은 관심을 유도하고자 한다. 오후에 이어지는 3,4부는 각각 제3부 전해질 및 산염기분야의 궁금증 (좌장: 박형천(연세대) 선생님), 제4부 고혈압 진단과 치료에 도움이 되는 강의 (좌장: 한승업(계명대) 선생님)이 대주제 아래 실제 환자를 보는 임상 진료현장에서 도움이 될 만한 세부 주제로 구성되어 있다. 3부에서는 뇌성 염분소실증후군 (cerebral salt wasting syndrome)과 저나트륨혈증, 수술 전 혈청 포타슘 농도 관리, 신 이식 환자에서 대사 산증의 관리 관련한 내용으로, 진료현장

에서 활발하게 활동하시는 백선하(한림대), 김효진(부산대), 윤혜은(가톨릭대) 선생님들께서 생생한 강의로 많은 청자들의 관심을 받으시리라 예상해본다. 4부에서는 소아과, 영상의학과, 순환기내과 등 다양한 분야의 연자들께서 소아의 고혈압, 신장초음파로 알아보는 신장질환, 심장초음파를 활용한 고혈압 진료에 관해 흥미로운 발표를 계획하고 있다. 개인적으로는 3,4부의 내용은 그간의 진료 내용들을 돌아보며 자기성찰(?)의 시간이 될 것만 같다.

현재 전해질고혈압 연구회의 10월 심포지엄을 위해 학술이사이신 정성진(가톨릭대), 백선하(한림대) 선생님 주축으로 많은 좌장/연자 선생님들과 위원회 구성원들이 준비에 박차를 가하고 있다. 연구 주제의 선정에서부터 청자들의 흥미와 참여를 이끌어낼 수 있도록 하는데 목표를 가지고 있으며, 더불어 효율적인 구성 및 운영으로 보다 알찬 시간들이 되리라 기대하고 있다. 가을이면 하나씩 스케줄에 추가되는 학회 일정들로 늘 가슴이 설렌다. 만반의 준비를 한 만큼 10월 14일 본 연구회 심포지움을 통해서 부디 많은 선생님들을 뵈 수 있기를 고대한다.

프로그래

제1부 Looking Back to See Ahead

- 노인 고혈압: 제대로 치료되고 있는가?
- 저항고혈압 치료에 있어 신장신경차단술은 효과적인가?
- 신장결석증 예방을 위한 싸이아자이드의 효과는 재검토되어야 하는가?

제2부 State-of-the-Art Lecture

- Kidney and Hypertension: The Beginning and Target OrganUrine Tubular transport mechanism focusing on fluid balance and homeostasis
- Urine indices: From Physiology into Clinical Practice

제3부 전해질 및 산염기 분야의 궁금증

- Cerebral salt wasting은 저나트륨혈증의 원인이 될 수 있는가?
- 혈청포타슘이 약간 높아도 수술하는데 지장이 없을까?
- 대사산증이 동반된 신장이식 환자에서 알칼리요법이 도움이 될 것인가?

제4부 고혈압 진단과 치료에 도움이 되는 강의

- 소아청소년 고혈압의 평가 및 치료에 대한 최신 지견
- 신장혈관질환부터 신장종까지, 신장초음파로 알아보자
- 고혈압 평가를 위한 심장초음파의 역할

Oral Vasopressin V₂ Receptor Antagonist
저나트륨혈증 치료제 삼스카(Samsca®)



- **Aquaretic effect** to selectively increase solute-free water clearance by the kidney.¹
- In patients with **euvolemic or hypervolemic hyponatremia**, Samsca® (tolvaptan) was effective in **increasing serum sodium concentrations**.²

Reference
1. Verbalis JG, Goldsmith SR, Greenberg A, Schrier RW, Sterns RH. Hyponatremia treatment guidelines 2007: expert panel recommendations. Am J Med. 2007;120(suppl 11A):S1-S21.
2. Schrier RW, Gross P, Gheorghiu M, Berl T, Verbalis JG, Czenwiec FS, Orlandi C, for the SALT Investigators. Tolvaptan, a Selective Oral Vasopressin V₂-Receptor Antagonist, for Hyponatremia. N Engl J Med 2006;355:2099-112