대한신장학회
THE KOREAN SOCIETY OF NEPHROLOGY

ISSN 2465-8499

KSN NEWS

THE KOREAN SOCIETY OF NEPHROLOGY

KSN NEWS

대한신장학회 2019 SUMMER Vol.14

04 숫자로 보는 우리나라 투석 전 만성콩팥병 환자의 미네랄-뼈 질환
06 대한신장학회 제39차 학술대회 특집기사
20 강종명 명예교수 인터뷰, 즐거운 만남
34 WCN 2019 참관기

2019 SUMMER Vol.14

대한신장학회

초록이 무성한 여름,
대한신장학회가
열네 번째 이야기를 전합니다.

여름이 한창입니다.
뜨거운 햇살, 초록이 무성한 나무들
바람을 타고 계절이 오듯
크게 들이마셔 본 공기가 청량하게 다가옵니다.

푸른 하늘, 슬며시 들어오는 햇살
기분 좋은 포근함이 감싸는 계절
해의 길어진 시간만큼이나 웃음도 많아져 갑니다.

파도의 소리를 닮은 당신의 웃음을
대한신장학회가 응원합니다.

대한신장학회

KSN NEWS

2019 Summer Vol.14

KSN NEWS는 대한신장학회 회원 소식과
신장학 분야 최신 동향을 담고 있습니다.

CONTENTS

Section 01

04 **Factsheet** 숫자로 보는 우리나라 투석 전 만성콩팥병 환자의 미네랄-뼈 질환

06 **특집기사 Ⅰ** 대한신장학회 제39차 학술대회 **고은실 외 4인**

13 **특집기사 Ⅱ** 국제 중재신장학위원회 위원장 및 아시아 태평양 투석통로학회 회장 선임 **김용수**

14 **특집기사 Ⅲ** 투석환자의 골다공증 치료 **이유미**

20 **즐거운 만남** **강종명**(한양대 명예교수) & **유미연**(한양대 임상조교수)

Section 02

24 **신장내과 교실 탐방** 제주대학교병원 신장내과 **김현우**

28 **기초의학 교실 탐방** 연세대학교 원주의과대학 생리학교실 **박규상**

31 **해외연수기** 밴쿠버 University of British Colombia, UBC 연수기 **성수아**

34 **해외학회참관기** World Congress of Nephrology, WCN 2019 참관기 **임범진**

38 **KRCP 소식**

42 **콩知팥智** 온라인 혈액투석여과와 투석 환자의 생존율 증가 **문주영**

유지 혈액투석 환자에서 고용량 경정맥 철분 투여의 효과 및 안정성 **선인오**

Section 03

46 **신장학회 연구회 소식** 영남신장병연구회의 새로운 소식 **강석휘**

48 **회원수필** Visit to the DMZ **Cindy Else and Kyung Lee**

50 **주말엔 둘레길** 역사와 함께 걷는 한양 탐방길 **김진국**

QR코드를 통해 대한신장학회의
다양한 정보를 만나실 수 있습니다.

발행일 2019년 6월 12일

발행인 김연수

발행처 대한신장학회

주소 서울시 서초구 서초대로78길 42 1401호
(서초동 현대기림오피스텔)

전화 02-3486-8736

홈페이지 www.ksn.or.kr

편집위원 이은영, 길효욱, 강경표, 강석휘, 김선문, 김일영, 문주영, 박우영, 서문정, 선인오, 성수아, 송영림, 엄민섭, 이지원, 장재원, 정지용, 차진주, 최대은, 홍유아

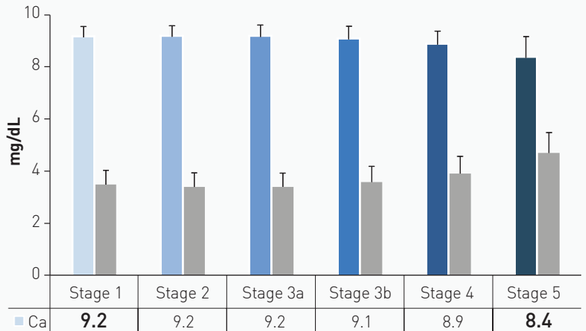
디자인 및 제작 (주)성우애드컴 02-890-0900

숫자로 보는 우리나라 투석 전 만성콩팥병 환자의 미네랄-뼈 질환

글 _ 대한신장학회 등록위원회

출처 : KNOW-CKD 코호트 연구자 그룹(KNOW-CKD 연구)
(전국 9개 기관 투석 전 만성콩팥병 환자 추적관찰 자료 2,238개 수집(2011~2016년))

1. 만성콩팥병 병기에 따른 혈청 칼슘과 인 농도

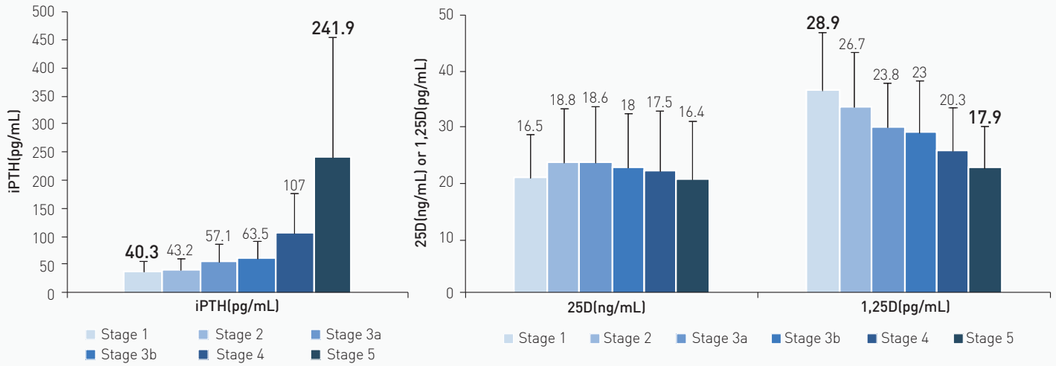


	Stage 1	Stage 2	Stage 3a	Stage 3b	Stage 4	Stage 5
Ca	**9.2**	9.2	9.2	9.1	8.9	**8.4**
P	**3.5**	3.4	3.4	3.6	3.9	**4.7**

칼슘 농도 감소
9.2 → 8.4 (mg/dL)

인 농도 증가
3.5 → 4.7 (mg/dL)

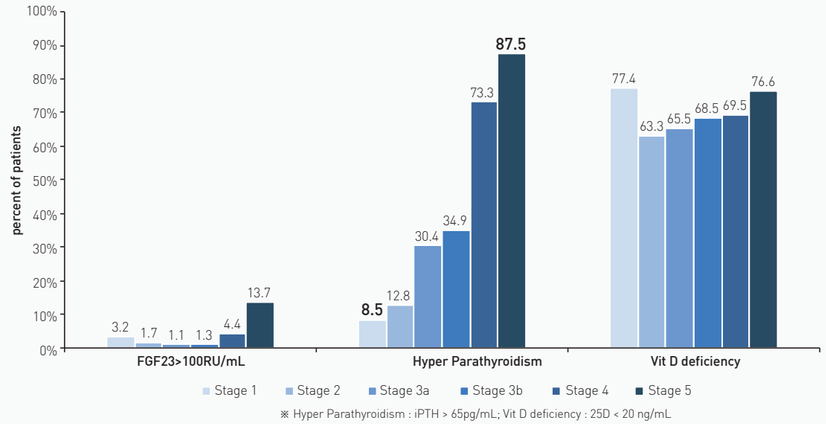
2. 만성콩팥병 병기에 따른 혈청 부갑상선 호르몬과 비타민 D 농도



intact PTH 농도 급격 증가
40.3 → 241.9 (pg/mL)

1,25D(활성비타민D) 농도 감소
28.9 → 17.9 (pg/mL)

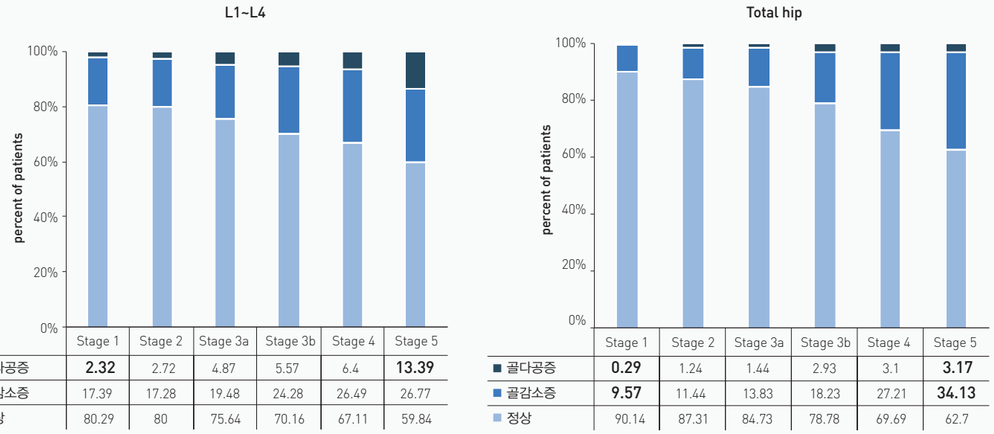
3. 만성콩팥병 병기에 따른 이차성 부갑상선 항진증과 비타민D 결핍 환자의 비율



※ Hyper Parathyroidism : iPTH > 65pg/mL; Vit D deficiency : 25D < 20 ng/mL

이차성 부갑상선 항진증 동반 비율 증가
8.5 → 87.5 (%)

4. 만성콩팥병 병기에 따른 골다공증 유병률



L1~L4	Stage 1	Stage 2	Stage 3a	Stage 3b	Stage 4	Stage 5
골다공증	**2.32**	2.72	4.87	5.57	6.4	**13.39**
골감소증	17.39	17.28	19.48	24.28	26.49	26.77
정상	80.29	80	75.64	70.16	67.11	59.84

Total hip	Stage 1	Stage 2	Stage 3a	Stage 3b	Stage 4	Stage 5
골다공증	**0.29**	1.24	1.44	2.93	3.1	**3.17**
골감소증	**9.57**	11.44	13.83	18.23	27.21	**34.13**
정상	90.14	87.31	84.73	78.78	69.69	62.7

요추골 기준 골다공증 비율 증가
2.32 → 13.39 (%)

대한신장학회 제39차 학술대회 개최

"Peaceful Kidneys, Save Lives"

KSN 2019 (대한신장학회 제39차 학술대회)가 "Peaceful Kidneys, Save Lives"의 주제로 5월 23일(목)~5월 26일(일)까지 서울 드래곤 시티에서 개최되었다. 학술위원회와 각 분야별 Advisory Board로 구성된 Program Organizing program Committee에서 분야별 연자 추천과 초빙을 진행하였다. 작년과 마찬가지로 기초 연구분야를 확대하고 해외 연자와 국내 연자 발표를 균형 있게 조율하였으며 국내 186명, 국외 37명(미국, 영국, 프랑스, 일본, 호주, 중국, 독일, 싱가포르, 대만, 태국 등 10개국)의 연자 및 좌장이 초청되었다. 총 3개의 Plenary lecture가 이뤄졌으며 Benjamin S. Freedman 교수(University of Washington, USA)의 "Human kidney organoids: Re-creating development and disease", Raymond C. Harris 교수(Vanderbilt University, USA)의 "The role of the EGF receptor family in kidney injury", Anna Greka 교수(Harvard Medical School, USA)의 "In search of targeted, mechanism-based therapies for kidney diseases"의 강의가 5월23일(목), 5월24일(금), 5월 25일(토)에 각각 이뤄졌다.

학술대회 연제 및 수상발표

연제발표를 위해 총 17개 국가 (한국, 미국, 중국, 홍콩, 인도, 인도네시아, 카자흐스탄, 몽고, 네팔, 파키스탄, 필리핀, 사우디 아라비아, 남아프리카, 스리랑카, 대만, 태국, 터키 등)에서 532편의 초록이 접수되었으며 학술 위원 및 외부 심사위원을 통해 각 초록 당 4명이 심사, 최종 구연 초록 111개 그리고 포스터 383편이 발표되었다. 기초우수초록상은 Yuexian Xing(Nanjing University, China), 김양균(경희의대), 남선아(가톨릭의대)가 수상하였다. 임상우수초록상은 김정연(성균관의대), 정수웅(경희의대), 진호준(서울의대)이 수상하였다. 학술상 중 최우수 연구자상(영향력 지수 합이 가장 높은 연구자)은 김세중(서울의대), 오국환(서울의대), 한승혁(연세의대)이 수상하였고 최우수 논문상(영향력 지수가 가장 높은 논문의 연구자)은 김용철(서울의대), 안원석(동아의대), 이규백(성균관의대)이 수상하였으며, 젊은 연구자상은 이하정(서울의대)이 수상하였다. 연구비 선정 내용으로는 신장질환 연구비, 김세중(서울의대), 투석관련 연구비, 송상헌(부산의대), 신진 연구비, 김용철(서울의대), 김현숙(한림의대), 김형래(순천향의대), 신정호(중앙의대), 이유호(분당차병원), 정종환(원광의대)이 선정되었다. 전공의와 전임의를 대상으로 하는 우수연구자상은 총 22명으로 강은정(서울의대), 김기태(동아의대), 김형우(연세의대), 류현진(서울의대), 문홍란(서울의대), 민향기(을지의대), 박서현(연세의대), 박세훈(서울의대), 박평강(서울의대), 양지현(고려의대), 오송희(순천향의대), 이경호(성균관의대), 이종훈(가톨릭의대), 이해경(순천향의대), 이희정(순천향의대), 전준석(성균관의대), 정수영(연세의대), 정수웅(경희의대), 조남준(순천향의대), 천가영(가천의대), 최종욱(한양의대), 최치영(순천향의대)이 수상하였다. 개원의와 봉직의를 대상으로 하는 우수연구자상은 총 2명으로 박세진(거제아동병원), 장문(예미담요양병원)이다. 또한 KRCP 최우수 논문상은 송상헌(부산의대), KRCP 최고기여상으로는 한승혁(연세의대), KRCP 최우수 논문 심사위원으로 차진주(고려의대), 과총 과학기술 논문상 안선호(원광의대)가 수상을 했다.

국제적 학술 교류의 장

전체 참석인원은 국내 2483명, 국외 173명, 사전등록 2260명, 현장등록 396명으로 총 2656명 이다. KSN은 해를 거듭할수록 국제학술대회로서의 모습을 더욱 더 공고히 해나가고 있으며 이에 발맞추어 금번 KSN 2019에서는 처음으로 동시 통역 시스템을 도입하였다. 국내 참가자들뿐만 아니라 국외 참가자들도 영어와 한국어 동시 통역 시스템을 활용할 수 있게 됨으로써 심도 있는 국제적 학술 교류의 장, "KSN 2019"에서 정확하고 편안하게 소통할 수 있었다.

글_**고은실** (대한신장학회 학술위원회)

Future medicine: 미래에 대처하는 우리의 자세

이번 제39회 대한신장학회에서는 “Future Medicine”이라는 새로운 세션이 구성되어 최근 이슈가 되고 있는 디지털 헬스케어, 정밀 의료, 인공 지능, 보건의료 빅데이터와 관련된 최신 지견을 공유하고 다가오는 미래 의료에 임상 의사들이 어떻게 대처할 것인지에 대한 논의의 장이 마련되었다. 최윤섭 디지털 헬스케어 연구소장, 이은솔 메디블록 대표, 강재우 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터•통신 공학부 교수, 그리고 서울대학교병원 신장내과 이하정 교수가 각각 빠르게 변화하는 디지털 헬스케어의 현 주소와, 블록체인을 이용한 개인 의료 정보 관리 시스템, 새로운 약물 개발을 위한 인공지능의 적용 기술, 그리고 이러한 눈부신 기술의 발전에 대처하는 임상의사들의 능동적인 자세를 강조하였다.

최윤섭 디지털 헬스케어 연수소장은 새로운 데이터가 새로운 방식으로 새로운 주체에 의해 측정, 저장, 통합, 분석되는 것이 미래 의료의 방향임을 제시하였다. Wearable sensor, smartphone, 유전정보, 인공지능, SNS 등 기존에 의료정보로 생각하지 못했던 일상에서 수집할 수 있는 다양한 정보들이 환자 스스로가 주체가 되어 생성, 저장된다. 이러한 정보들은 환자 개인의 사회적, 경제적, 생태적, 행태적 정보가 되어 기존의 의료 정보를 통해 설명할 수 없었던 다양한 문제들을 설명할 수 있는 중요한 의료 정보로 활용될 수 있을 것이다. 또한 기존에 수집되던 의료 정보 역시 다양한 디지털 시스템을 통해 양질의 데이터를 생산해 낼 수 있다. 원격 모니터링 (remote monitoring system), 디지털 병리, 인공지능을 이용한 영상 자료의 분석 및 판독, 연속 데이터 모니터링 등이 그러한 좋은 예이다. 발전된 디지털 기술 혹은 인공 지능을 활용하여 기존의 의료 정보를 새로운 방법으로 해석하고 이를 통해 기존에 없던 통찰과 이해를 얻을 수 있다면 의학의 발전과 환자의 진료에 기여할 것임은 어찌 보면 당연한 일인 듯 하다.

그러나 현실은 생각보다 녹록치 않다. 다양한 형태의 디지털 의료 정보를 어떤 방법으로 통합, 분석할 것인지의 문제는 차치하고서라도, 자칫 남용될 수 있는 개인 정보의 문제가 해결되어야 한다. 메디블록 이은솔 대표는 이러한 문제를 최근 비트코인으로 사회적 이슈가 되었던 블록체인 (block chain) 기술을 통해 해결할 수 있다는 방안을 제시한다. 인공지능이 의사를 대신할 것이라는 우려가 가장 먼저 대두되었던 영상의학과 전문의인 이은솔 대표는 거꾸로 현명하게 인공지능을 활용, 개인이 주체가 되어 스스로의 다양한 의료 정보를 안전하게 통합하고 주체적으로 활용하는 똑똑한 시스템을 제안하였다. 누구나 열람할 수 있는 정부를 투명하게 기록하고 여러 대의 컴퓨터가 네트워크를 이뤄 정보를 복제·저장하는 분산형 데이터 기술인 블록체인 기술을 이용하여, 개인의 의료정보를 관리하는 시스템이다. 블록체인의 특징인 누구나 이용접근이 가능한 탈중앙성 (Decentralization), 투명성 (transparency), 그리고 무결성 (integrity)은 개인 정보를 안전하게 보호하면서 본인의 의료 정보, 진본 증명, 보험 청구, Data 관리, 연구 등 다양한 분야에 현명하게 사용될 수 있다는 것이다. 이러한 블록체인 기술이 EHR 기반의 의료 정보에 통합된다면 개인 중심 의료 정보와 병원 기반의 의료 정보가 안전하게 통합되어 훨씬 강력한 도구로 활용될 수 있을 것이다.

고려대학교 강재우 교수는 인공지능을 활용한 정밀 의료의 실현 및 신약 개발에 대하여 흥미로운 강의를 진행하였다. 강재우 교수 팀은 다양한 신약 개발 global challenge 에 도전, 기계학습을 포함한 인공 지능 기법을 활용하여 암 환자의 유전체 정보를 통해 단백질의 활성도를 예측하는 딥러닝 모델을 개발하여 세계적으로 유명한 대학, 기업들을 제치고 우수한 성적으로 우승한 경험을 공유하였다. 기존의 신약 개발은 후보 물질 발굴 과정에 많은 비용과 시간, 노력이 필요하다. 강재우 교수팀의 알고리즘 개발은 이러한 신약 후보물질 발굴 과정의 효율성을 극대화하고, 환자 개인에 맞는 효과적인 암 치료 전략을 세우는 데 기여할 것으로 생각된다. 또한 이러한 접근이 신장 질환 환자의 치료에도 적용될 수 있다면 새로운 치료 타겟 발굴에 기여할 수 있지 않을까 하는 기대를 하게 된다.

디지털 헬스케어, 블록체인, 인공지능이 의료 정보와 어우러져 장밋빛 미래가 연출될 것이라는 환상에 경종을 울린 것은 서울대병원 신장내과 이하정 교수였다. 공공기관 빅데이터, 디지털 병리, 인공지능을 이용한 영상 자료 분석, 원격 모니터링 시스템 등은 이미 우리 일상에 들어와 있다. 그러나 기술 기반의 시스템은 잘 갖추어져 있지만, 데이터의 내용과 질은 부족하고 표준화가 잘 되어 있지 않기 때문에 아무리 최신의 분석 기법을 적용한다고 해도 한계가 있다 (garbage in, garbage out). 이러한 문제의 해결은 임상의사가 쥐고 있다. 임상의사가 데이터의 표준화와 의무기록에 대한 임상적 annotation에 적극적으로 참여해야 의무기록 (medical record)을 의료 정보 (medical data)로 활용할 수 있다. 또한 나아가 기록 (record)가 아닌 능동적인 정보 (data) 생성을 위해 노력하고, 이러한 기반의 데이터를 관련 전문가와 적극적인 소통과 협력을 통해 분석, 활용해야 한다.

본 세션을 통해 다가오는 눈부신 디지털 기술의 발전을 주체적으로 활용하기 위한 안목을 키우고, 양질의 의료 데이터를 생성하여, 다양한 관련 전문 집단과의 소통 및 협력을 통해 미래 의료에 능동적으로 대처해야 할 것이라는 메시지를 얻게 된다. 어느 시대, 어느 사회에서건 의료 기술은 변하고, 그 중심에는 임상의사가 있어야 한다. 우리의 지식 영역 (domain knowledge)을 기반으로 최신 기술의 변화를 적극적으로 이용하는 것이 미래에 대처하는 우리의 자세가 아닐까 한다.

글_**이하정** (서울대학교병원 신장내과)

한반도 내에서의 의료 협력

KSN 2019 셋째 날 오후에 '한반도 내에서의 의료 협력'이라는 주제로 대한신장학회와 국제신장학회 (ISN, International Society of Nephrology) 공동 심포지엄이 열렸다. 대한신장학회 김연수 이사장님과 서울대학교 사범대학 윤리교육과 박성춘 교수께서 좌장을 맡아 진행해 주셨다. 보건복지부 보건의료정책실장 강도태 실장은 심포지엄에 앞선 축사에서 남북 간의 감염병 예방, 진단 및 치료 등을 포함한 보건의료협력사업을 정부 차원에서 추진하고 있으며 이번 심포지엄을 통해 국제적인 의료 협력의 발판을 마련할 수 있길 기원하였다.

심포지엄은 2시간 동안 진행되었으며 5명의 연자가 발표하였다. 첫 번째 발표를 맡은 이종석 전 통일부 장관은 '통일시대를 준비하며'라는 제목으로 한반도에 사는 우리에게 통일이란 무엇이며 한반도 평화의 조건을 정치군사적, 사회문화적 그리고 경제적 측면에서 설명하였다. 최근 진행 중인 비핵화 협상은 평화 실현과 공동 번영을 동시에 실현할 수 있는 기회이며, 이와 관련하여 최근 북한 내부적으로도 이전과는 많은 실질적인 변화가 있음을 사례를 통해 설명하였다. 또한, 비핵화 이후의 한반도는 동북아 평화체제 구축 및 협력의 획기적인 증진을 가져와 궁극적으로 한반도 평화와 남북 공동번영을 실현할 수 있다는 비전을 제시하였다.

두 번째 발표를 맡은 고대 내분비내과 김신곤 교수는 국제당뇨병학회를 통해 이전부터 오랜 기간 북한 의료에 실질적인 도움을 주셨던 분이다. 남북은 같은 유전자를 가지고도 70년 이상 다른 환경에 노출되어, 자연스럽게 전세계적으로도 독특한 코호트를 구성하게 되었다. 하지만 북한은 영유아 영양 결핍으로 인한 결과로 성인의 대사성 질환이 급속도로 증가하고 있으며 평균 수명 또한 남한보다 현저히 짧다. 이를 해결하기 위해 북한 내 의료 전문가 양성 교육을 비롯한 의료 협력이 필요함을 주장하였다.

세 번째 연자는 샘병원 박상은 선생님으로 신장학 분야에서 남북간 의료 협력에서의 과거, 현재, 미래라는 제목의 발표였다. 현재까지 진행되어 온 신장학 분야에서의 남북 의료 협력의 경과를 설명하면서, 앞으로의 보다 실질적인 의료 협력을 위한 방법으로써 5C (contact, connection, communication, collaboration, and community)를 제시하였다.

네 번째 연자였던 국제신장학회 (International Society of Nephrology) 회장인 David Harris 교수는 전세계적으로 개발도상국에서 신장 환자 관리를 위한 국제적인 노력에 대해 전반적인 상황을 설명하였으며, 북한 신장질환 치료를 위한 대한신장학회의 관심과 노력이 결실을 볼 수 있도록 국제신장학회도 핵심적인 역할을 할 것을 표명하였다.

마지막 연자는 2010년 설립된 평양과학기술대학 (PUST, Pyongyang University of Science and Technology) 의학부의 초대 학장인 노대영 교수로 북한 내 의료 시스템의 현실을 누구보다 잘 알고 있는 분이다. 현재 북한의 의료 현실을 영양상태, 감염질환, 사망원인, 기대수명, 나아가 병원의 현실까지 자세히 설명하였다. 신장질환의 영역에서 살펴보면 일부의 병원에서 급성 신손상 환자에게서만 제한적으로 투석 치료가 시행되고 있으며, 만성콩팥병 환자들에게는 투석 치료의 혜택이 돌아가지 않는다고 밝혔다. 이런 현실을 개선하기 위하여 북한 내 의료진 양성 및 의학교육 시스템의 확립을 위해 노력하고 있으며 앞으로 한국 및 국제 사회의 관심과 지원이 필요함을 강조하였다.

글_**김효상** (서울아산병원 신장내과)

KDIGO-KSN Joint Symposium

학회 3일째 오후 KDIGO와 KSN의 합동 심포지움이 성황리에 개최되었다. 금년에는 Hyperkalemia, Dialysis initiation, Anti-glycemic agent in diabetic kidney disease의 3가지 주제에 대해 각 주제마다 국내와 KDIGO서 초청된 해외 연자 한 분씩이 각각 발표를 하고 토론하는 형식으로 진행되었다. 첫 주제인 hyperkalemia에 대해 김근호 교수 (한양의대)는 오랜 동안 치료제로 사용되어 왔던 sodium polystyrene sulfonate와 calcium polystyrene sulfonate의 기전과 장단점을 설명하며 최근 임상 실험에서 새로운 치료제로 효과를 보인 patiromer와 sodium zirconium cyclosilicate에대해 소개하였고 Dr. Wolfgang Winkelmayer (Baylor College of Medicine, USA)는 작년 10월 미국에서 진행되었던 "KDIGO controversies conference on potassium management"의 여러 내용들을 정리하여 발표하였다. 두 번째 주제인 Dialysis initiation에 대해 이정표 교수 (서울의대)는 국내 투석 시작의 현황 과 이를 분석한 연구결과를 발표하였고 이에 대해 Dr. Ziad Massy (University of Picardie Jules Verne, France)는 작년 1월 스페인에서 개최된 "KDIGO controversies conference on Dialysis initiation, Modality choice and Prescription"의 내용을 정리하여 발표하였다. 마지막으로 Diabetic kidney disease의 최근 치료 동향과 가이드라인의 변화, 특히 CKD stage 3환자에서의 metformin사용의 효과에 대해 노현진 교수 (순천향의대)가 발표하였고 이어 Dr. Adrian Liew (Tan Tock Seng Hospital, Singapore)는 SGLT2 inhibitors, GLP1 receptor agonists, DPP-4 inhibitors의 최근 발표된 심장 및 신장보호효과에 대한 연구결과를 발표하며 이런 약제들이 diabetic kidney disease의 치료에 단순 혈당 조절 이상의 추가적 기전이 있을 수 있음을 설명하였다. KDIGO가 국내 신장내과의사들에게 매우 친숙하고 권위 있는 기관이어서인지 KSN 2019 행사 기간동안 KDIGO와의 joint symposium은 회원들에게 관심을 끌기에 충분하였으며 특히 올해 새롭게 선보인 양방향 동시통역서비스는 외국 연자의 귀중한 강의를 놓치지 않고 이해하는 데 많이 도움이 되었다는 평이다. 이런 기회를 통해 국내 신장학계의 연구와 발표가 더욱 활발해지고 KDIGO의 여러 가이드라인에 더 많은 연구들이 인용되는 계기가 되기를 기대해 본다.

글_**장태익** (연세대학교 의과대학 신장내과)

고마워 Thank you!

KSN 2019를 마치고 지친 몸을 이끌고 부산행 기차에 올라
5월 24일 금요일에 참여한 'meet the expert'세션을 천천히 되뇌어본다.

'선생님들이 안오면 어쩌나'라는 생각을 가지고 'meet the expert'가 진행될 신라룸으로 갔다. 다행스럽게도 차진주 선생님의 노력으로 총 13명의 선생님과 Daniel Batlle 박사와의 만남이 시작되었다. Daniel Batlle 박사는 신장내과 의사로서 전해질 산염기 분야에서 30년 이상의 경험을 가진 분이었다. 오랜 경험을 토대로 쉽게 적용하고 처방의 편이성을 제공할 수 있는 앱(electrolyte calculator)을 만들었다. 그 앱은 총 7개의 공식으로 구성되어 있으며 기존에 보고된 바 있는 논문 등을 근거로 만들어진 것이었다. 만남의 주제는 이 앱을 이용하여 실제 환자 증례에 적용해서 처방을 풀어나가고 환자의 상태를 쉽게 판단할 수 있게 하는 내용으로 구성되었다. 실제 앱을 다운로드 받아서 같이 문제를 풀어가면서 진행한 시간으로 쉽게 임상에 적용하여 사용해 볼 수 있겠다는 생각을 하게 되었다. 직접 전해질 수치를 입력하는 과정에서 노안이 걸림돌이 된 것인지 슬라이드에 있는 수치를 스마트폰에 입력하는 과정이 그리 빠르지 못했던 나와는 달리 다른 선생님은 너무나도 빨리 답을 구하는 것을 보고 이 앱을 잘 활용하면 환자 상태 파악이 그만큼 빠를 수 있겠다는 생각을 하였다. 강의가 끝난 다음에 활발한 토론 시간이 진행되었고 3시에 마칠 것 같았던 모임이 조금 지난 시점에 종료된 덕분에 우리병원 선생님 발표 시간을 놓치는 일도 발생했지만 나름 의미를 부여할 수 있는 소중한 시간이었다. Daniel Batlle박사는 마지막 슬라이드를 이용하여 참석한 청중에게 '고마워 Thank you'라는 인사를 하셨다. 나도 이처럼 쉽게 적용할 수 있는 앱을 만들어줘서 고맙다는 인사도 했다. 간단한 것이지만 진료환경에서 좀 더 도움이 될 수 있는 앱이라는 생각이 들었다. 'meet the expert'라는 세션에 아주 일부 선생님들만 참석했지만 마지막까지 알찬 내용의 토론으로 마무리할 수 있어서 뿌듯했다.

글_**송상헌** (부산대학교병원 신장내과)

국제중재신장학위원회 위원장 및 아시아 태평양 투석통로학회 회장 선임

김용수 가톨릭의대 신장내과 교수

국제신장학회 중재신장학위원회
(Chair of Interventional Nephrology Committee of ISN)

국제신장학회는 신장내과 의사의 술기가 점차 사라지면서 수련의들에게는 신장학에 대한 흥미가 줄어들고 최적화된 환자 진료를 하지 못한다는 것을 인지하게 되었다. 이는 진단 초음파, 초음파 유도 신장조직검사, 터널식 혈액투석 도관 또는 복막투석 도관 삽입, 혈액투석 혈관통로 기능 부전의 방사선적 시술 등이 신장내과 수련 교육에 포함되지 않았기 때문이다.

이러한 술기를 다루는 분야를 중재신장학이라 부르고 국제신장학회에서는 2004년 중재신장학 위원회를 구성하여 이 분야가 신장내과의 전문분야임을 알리고 투석환자 진료에 새로운 패러다임을 형성하였다.

가톨릭의대 김용수 교수는 6년간 Deputy Chair를 역임하였으며 2019년 4월 WCN 개최 시기부터 Chair 역할을 시작하였다. 위원은 전 세계를 10개 지역으로 구분하여 지역별 약 2명으로 구성되고 중재신장학 교육 및 수련을 주 활동으로 한다.

ISN Academy (홈페이지를 통한 온라인 교육), 각 지역에서 진행되는 관련 교육 프로그램의 승인 및 지원, ISN fellowship program을 통한 중재신장학 수련 지원, ISN Educational Ambassadors (소외 지역에 직접 찾아가서 실시하는 hands-on training), WCN의 hands-on session 주관 등을 주 사업으로 하였으며 지역별로 공인 수련 기관 (regional training center)을 지정하여 이곳에서 수련받은 의사에게 자격증을 수여하는 수련 계획을 준비 중이다.

아시아 태평양 투석통로학회
(President of Asian Pacific Society of Dialysis Access, APSDA)

아시아 태평양 지역은 몇 나라를 제외하곤 미국과 유럽국에 비하여 투석통로에 대한 진료 수준이 낮았으며, 특히 중재신장학이 확립된 나라는 일본이 유일하였다. 이에 대한중재신장학연구회가 주축이 되어 아시아 태평양 지역 최초로 신장내과 의사를 주축으로 하는 Dialysis Access Symposium을 2015년 서울에서 개최하게 되었다(DAS 2015). 이 모임에 13개국에서 286명이 참석하였고, 국내 연자 30명, 해외 9개국 연자 28명이 초대되어 3일간 성황리에 개최되었다. 이후 2017년 일본에서 DAS 2017이 개최되었고, 이때 APSDA 학회가 창립되어 가톨릭의대 김용수 교수가 초대 회장으로 선출되었다. 학회의 임무는 교육, 연구, 협력 및 투석통로에 대한 임상진료지침 개발이며, 현재는 신생 학회로서 규정 확립, 홈페이지 개발, 회원 수 확립, 홈페이지를 통한 온라인 교육 등을 추진하고 있다. 매년 학술대회를 개최하며 2018년 중국에서 개최하였고 2019년 말레이지아, 2020년 대만, 2021년 인도에서 개최된다. 아시아 국가 중 저 수입국들의 젊은 신장내과 의사들이 서양의 관련 학회에 참석하기 어려운 상황에서 본 학술대회가 큰 교육의 기회가 될 것으로 생각한다. 우리나라는 아시아에서 지도자적 위치에 있는 나라로 대한신장학회 많은 회원이 APSDA에 회원으로 동참하여 많은 활동을 해주실 것을 기대한다.

글_**김용수**
(가톨릭대학교 서울성모병원 신장내과 교수)

투석환자의 골다공증 치료

만성콩팥병-미네랄골질환(chronic kidney disease-mineral bone disorder, CKD-MBD)은 3가지 요소로서 생화학적 이상[칼슘, 인산, 부갑상선호르몬, 비타민 D 농도 등의 이상], 골대사 변화[골전환율(bone turnover), 무기질화(mineralization), 골량, 성장 및 골강도 등의 이상], 혈관 석회화로 이루어 진다.

글_**이유미** (연세대학교 의과대학 내과학교실)

만성콩팥병으로 인한 골질 및 골강도 이상에 의한 뼈 문제를 신장성골형성장애(Renal osteodystrophy, ROD)라고 하며, 일부 골형성이 매우 저하되어 있거나 없는 무형성골증(Adynamic bone disease)가 있다 [표1].

1. 만성콩팥병 관련 골다공증의 분류 및 진단

2009년 KDIGO가이드라인에서는 ROD의 진단에 골생검이 필수로서 분류는 골전환율(Turnover), 무기질화(Mineralization) 및 골량(Volume)을 가지고 분류한 TMV 시스템으로 결정했다 [표2]. 그러나, 골생검은 시간-비용적 측면, 침습적인 검사인 측면 그리고 골생검으로 골절의 위험을 예측할 수 없다는 측면과 시행할 수 있는 곳이 실질적으로 많지 않았고 이후 많은 연구를 기반으로 하여 [지침 3.2.1]로 변경된다. 메타분석 결과에서도 골밀도 검사 수치가 낮은 환자군에서 골절 발생률이 유의하게 높았다. 즉, 만성콩팥병 3a~5D단계 환자에서 이중에너지방사선흡수법(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)에 의한 골밀도(bone mineral density, BMD)을 골절위험도를 추정하는 데 쓰는 것을 권장하고 있다.

실질적으로 치료 결정에 도움을 주는 골전환율을 반영하는 혈액검사는 부갑상선호르몬과 골특이적 알칼리인산분해효소(bone-specific alkaline phosphatase, BSAP)이 쓰이고 있다[그림1]. 문제는 투석환자에서 이 표지자들의 합당한 농도범위를 알지 못하긴 하지만, 혈중 농도가 현저하게 높거나 낮은 값은 기저의 골재형성 상태를 비교적 잘 반영하

표1 용어 정리

CKD-MBD : A systemic disorder of mineral and bone medabolism due to CKD manifested by abnormalities of calcium, phosphorus, PTH, or vitamin D metabolism; abnormalities of bone turnover, mineralization, volume, linear growth, or strength; and vascular or other soft tissue calcification

Renal osteodystrophy : A disorder of bone quality and strength secondary to CKD; the bone component of CKD-MBD

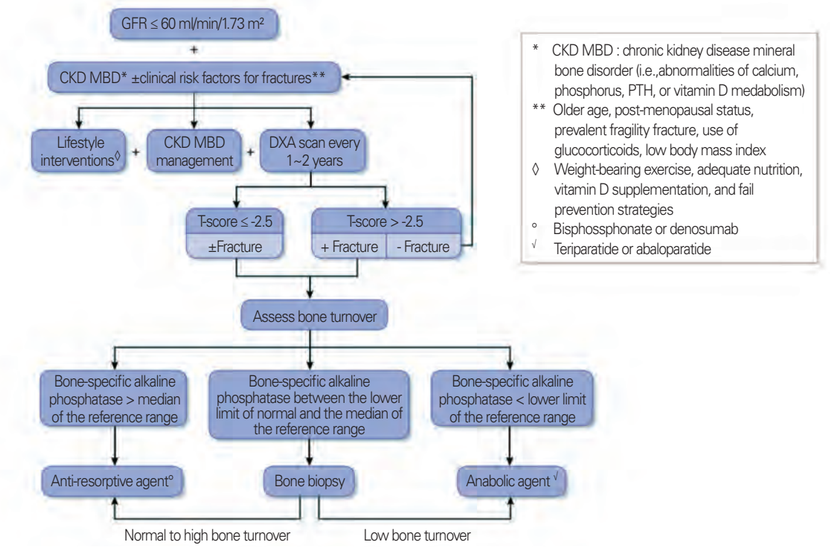
Adynamic bone disease : Low or absent bone formation and turnover

CKD-MBD, CKD mineral and bone disease ; PTH, parathyroid hormone.

표2. 신장성골형성장애(Renal osteodystrophy, ROD)의 분류체계

Turnover	Mineralization	Volume
Low	Normal Abnormal	Low
Nomal		Normal
High		High

그림1. 만성콩팥병 환자에서 골절에 대한 위험도 선별법 및 골절예방치료 시작 알고리듬



므로 환자의 골질환 상태를 임상적으로 평가하는 데 사용할 수 있다. 492명의 투석환자에서 조사한 결과 낮은 골전환율과 아닌 군을 감별해 주는 AUC가 PTH 단독이 0.701, BSAP단독이 0.757, 둘 다는 0.718이었다. 485명의 투석환자의 골절예측율을 조사했을 때 PTH가 150 pg/mL미만이거나 300 pg/mL초과시 골절이 증가했고, BSAP도 기존 골절을 AUC 0.766으로 유용한 보조표지자였다.

다만, 여전히 투석환자의 경우는 상당히 진행된 콩팥기능의 이상으로 골밀도로만 반영되는 골량 자체 외의 골질의 변화를 모두 함유하고 있어서 DXA나 골전환표지자만 가지고 분류가 어려워서 치료 결정이 어렵다면 오히려, 골생검을 통한 정확한 골재형성 정도를 파악해야만 치료방향을 결정할 수 있을 수도 있다 [지침 3.2.2].

2. 만성콩팥병 관련 골다공증 치료

(1) 만성콩팥병에 대한 기본 관리

신장성골형성장애(ROD)이 본격적으로 생기기 이전에도 이미 CKD-MBD의 주 요소인 생화학적인 변화, 즉 고인산혈증, 저칼슘혈증, 비타민 D부족증, 부갑상선호르몬의 증가 등에 대한 만성콩팥병 초기 단계부터 잘 관리해야 된다는 점은 무엇보다 중요하다. 2017년 KDIGO 지침에서 크게 달라진 점은 이전 “칼슘농도를 정상으로 유지한다”는 표현에서 칼슘유사체 치료에서 발생하기도 하는 무증상 저칼슘혈증은 부적절한 칼슘 부하의 예방을 위해서는 용인한다는 의미에서 “고칼슘혈증은 피한다”라고 기술되어 있다 [지침 4.1.3]. 인산을 감소시키는 조기의 예방적인 치료가 지지되지 않게 되었고 인결합제, 식이, 투석 등이 모두 효과적이므로, 인결합제 보다는 넓은 개념의 ‘혈중 인산 감소’ 치료라는 용어를

표3. 일반적 또는 만성콩팥병 특이적 골소실 및 골절에 대한 임상적 위험요소

General risk factors	CKD-specific
Patient-related (non-modifiable)	- Hyperparathyrodism
- Age	- Low nutritional and activated vitamin D
- Sex	- Disordered mineral metabolism
- Ethnicity	- Chronic inflammation
- Past history of fracture	- Metabolic acidosis
	- Premature hypogonadism
General (modifiable)	- Medications
- Low physical activity	• Steroids
- Smoking	• Phosphate binders (eg, aluminium)
- Alcohol	• CNI
- Medications (eg, streoids)	- Dietary restriction
- Diabetes	- Dialysis-related amyloidosis
- Chronic inflammatory disorders	- Higher prevalence of general risk factor for osteoporosis

CKD = chronic kidney disease; CNI = calcineurin inhibitor.

사용하였다 [지침 4.1.5]. 최근 발표된 연구에 따르면, 칼슘계 인결합제를 투여했을 때 비칼슘계 인결합제와 비교하여 사망률이 높게 나타났으며, 이는 칼슘계 인결합제가 혈관 석회화 및 심혈관계 사망률을 높이기 때문에 모든 중증도별로 CKD 환자의 고인산혈증 치료에서 칼슘계 인결합제의 사용을 제한하는 권고안이 제시되었다 [지침 4.1.6].

고인산혈증을 치료함에도 부갑상선호르몬이 높게 유지된다면 비타민 D 유사체를 투여하는 것이 필요하다. Paricalcitol은 합성된 활성화 비타민 D 유사체이며, paricalcitol을 투여하면 칼슘, 인 균형 및 신기능에 거의 영향을 주지 않으면서 부갑상선호르몬 수치를 효과적으로 떨어뜨릴 수 있다. 비타민 D 유사체 이외에도 cinacalcet과 같은 칼슘유사체도 이차성 부갑상선기능항진증이 있는 환자에서 골절의 위험도를 낮추는 효과를 보여주었다. 따라서, 2017년 지침에서는 PTH를 낮추는 치료 방법에 있어서 우선순위를 제시하지는 않았다. 칼슘유사체, calcitriol, 비타민 D 제제 모두가 투석환자에서 사용할 수 있는 치료제다 [지침 4.2.4].

신기능이 정상인 경우와 마찬가지로 골절 자체에 대한 위험요소는 만성콩팥병 환자에서도 같다는 점과 그 외에 신기능이상에 특이적인 여러 골절관련위험요소를 잘 알고 이에 대한 세심한 관리가 중요하다 [표3].

(2) ROD에 대한 치료

골흡수억제제

파골세포에 의한 골흡수를 방지하는 골흡수억제제는 정상 혹은 높은 골전환율 골질환이 있는 환자의 골소실과 골절을 예방할 수 있다. 이러한 약제는 주요한 골절 관련 임상시험의 사후분석에 포함된 만성콩팥병 환자와 비슷한 환자에게 사용될 수 있으며, 낮은 골전환율이나 무형성골증이 없는 환자에게 안전하게 사용될 수 있다고 생각된다. 골흡수억제제가 무형성골증을 유발한다는 증거는 부족하기 때문에, 2017년 가이드라인에서는 골다공증 치료를 시작하기 전에 골생검을 반드시 해야 한다고 더 이상 권고하지는 않는다. 하지만, CKD-MBD 환자를 대상으로 골흡수억제제의 골격 및 골격 외 안전성과 골절 예방 효과에 대하여 일차적으로 평가한 연구는 아직 없으므로 주의 깊게 사용해야 하며, 향후 이를 평가하는 임상시험이 필요한 상태이다.

비스포스포네이트(bisphosphonate): 골다공증치료제로 가장 오랜 기간 쓰여 왔던 제제로서 생체이용율이 1% 이하로 공복에 복용하는 주의가 필요하다. 흡수된 후 50%가 파골세포에 섭취가 되기 때문에 골재형성이 일어나는 속도 및 공간에 많이 좌우된다. 이에 더하여 흡수되지 않은 약물은 콩팥으로 배설되기에 추정 사구체여과율(estimated glomerular filtration rate, eGFR)도 주요 영향요소이다. 따라서, 30 미만인 환자에게는 비스포스포네이트가 축적됨으로써 골재형성이 과다하게 억제될 위험이 있어 비스포스포네이트의 투여는 권장되지 않았다. 하지만, 지난 수년간 임상데이터는 CKD-MBD는 없으면서 추정 사구체여과율이 15-59 ml/min/1.73m2인 신기능 저하 환자에서 비스포스포네이트가 안전하게 투여될 수 있다는 것을 보여주었다. 비스포스포네이트는 이러한 환자에게 투여했을 때 골밀도가 증가하고, 골절의 위험성은 유의하게 낮아지면서도 신기능에 악영향을 주지 않았다. 하지만 CKD-MBD가 있는 만성콩팥병 환자, 이 중 투석환자에서 비스포스포네이트의 안전성과 효능을 1차적으로 평가한 연구가 거의 없다.

선택적 에스트로겐 수용체 조절제(selective estrogen receptor modulators, SERM): 랄록시펜(raloxifene)은 만성콩팥병 3-5단계의 폐경 후 골다공증이 있는 여성에서 척추골절을 감소시킨다는 보고가 있어, 만성콩팥병 관련 여성 골다공증 환자에게 사용해 볼 수 있는 약이다. 에스트로겐 및 테스토스테론 결핍이 있을 때 보충하면 만성콩팥병 관련 골다공증 환자에게 도움이 된다는 보고는 있으나 유방암 및 전립선암, 심혈관질환 등의 합병증 문제를 고려해야 한다.

데노수맙(denosumab): 데노수맙은 NF-κB 리간드 수용체 활성체에 대한 단클론 항체이며, 파골세포의 증식과 발달을 억제하는 강력한 골흡수억제제이다. 데노수맙은 콩팥으로 배설되지 않기 때문에, 만성콩팥병 환자에서 약물 축적으로 골전환이 과도하게 억제될 위험성은 없다. 신기능 저하 환자의 골다공증 치료에 데노수맙의 효과에 대해 FREEDOM (the Fracture Reduction Evaluation of Denosumab in Osteoporosis Every 6 Months) 임상시험의 사후분석에서 평가된 바 있다. FREEDOM 임상시험의 CKD 4(73명), CKD 3(2,817명), CKD 2(4,069명)의 군에서도 데노수맙의 효과가 신기능과는 상관관계가 없었고, 부작용 발생 차이가 없어었다. 결과적으로, 척추골절의 위험도를 62% 감소시키는 효능을 보여주었다. 임상적으로 만성콩팥병과 특히 투석을 하는 경우에는 데노수맙을 투여했을 때 경도나 중증의 저칼슘혈증의 부작용이 발생하는 보고들이 있었다. 하지만, 칼슘 공급, 고칼슘 투석액의 사용, 활성화 비타민 D 투여가 적절히 되면서 저칼슘혈증에 대한 모니터링이 이루어질 수 있다면, 만성콩팥병 관련 골다공증의 치료에 데노수맙이 사용될 수 있다.

골형성촉진제

합성 부갑상선호르몬(recombinant human PTH(1-34), teriparatide) 혹은 부갑상선호르몬 관련 펩티드(PTHrP 1-36, abaloparatide): 만성콩팥병 환자에서 이미 부갑상선호르몬 수치가 높아져서 높은 골전환율을 보이고 피질골 소실이 확연하므로 이 경우에는 사용해서는 안 된다. 하지만, 낮은 골전환율이나 무형성골증이 있는 환자에서는 골전환율 및 골밀도를 증가시킬 수 있을 것으로 생각된다. 22명의 혈액투석환자에서 낮은 골밀도와 부갑상선기능저하 상태에서 48

표4. 만성콩팥병 환자에서 골다공증치료시 유의점

Drug		Renal insfficiency of preservation period		Dialysis(CKD-5D)
		eGFR≥35mL/min/1.73㎡	eGFR<35mL/min/1.73㎡	
Calcium L-aspartate		Contraindication(C)	Contraindication(C)	Careful administration(B) (Check the calcium concentration)
Alfacalcidol, calcitriol		Change dose depending on the condition of a patient (A)		
Eldecalcitol		Careful about rises in serum calcium concentration (B)		
SERM(Raloxifene, bazedoxifene)		Careful administration(B)		
Bisphosphonate	Alendronate	Careful administration(B)	Contraindication(C)	Contraindication(C)
	Risedronate	Careful administration(B)	Contraindication(C)	Contraindication(C)
	Minodronic acid	Careful administration(B)	Contraindication(C)	Contraindication(C)
	Ibandronate	Careful administration(B)	Contraindication(C)	Contraindication(C)
	Etidronate	Contraindication(C)	Contraindication(C)	Contraindication(C)
Elcatonin		Normal dose possibility (for osteoporotic pain) (A)		
Denosumab		Careful administration(B) (Hypocalcemia should be watched for in patients with severe renal dysfunction)		
Teriparatide		Careful administration(B)		

A: Normal dose possibility, B: Careful administration, C: Contraindication. CKD: chronic kidney disease

주간 매주 teriparatide를 투약했을 때 척추 골밀도의 상승을 보여주었다. CKD-MBD가 없는 연령 관련 신기능 저하 환자에서 골형성촉진제의 골절 예방 효과를 평가한 연구는 있다. 하지만, CKD-MBD에서 골형성촉진제를 안전하게 사용하기 위해 골형성촉진제의 골절 예방 효과를 일차적으로 평가하는 임상연구가 필요하다.

CKD-MBD환자에서 골다공증약제 투약시 주의점

우선 CKD-MBD환자를 1차적 대상으로 한 임상연구가 없기 때문에 여러 RCT의 사후분석이나 경험적인 보고들에 근거해서 각각의 약제에 대한 주의점을 정리하였다[표4]. 투석환자에서는 써 볼 수 있는 약제가 매우 제한적임을 알 수 있다.

3. 결론 및 제언

만성콩팥병 환자는 일반인에 비해 골절이 발생할 위험도가 4배 이상 높고, 골절로 인한 사망률도 2배가량 높다. CKD-MBD의 복잡한 병태생리 및 연구된 약물 종류의 절대적인 부족으로 인하여 CKD-MBD의 관리 및 치료가 간과되었다. 하지만, CKD-MBD환자의 생존과 삶의 질 향상을 위해 만성콩팥병 환자에서 오랜 기간 복합적으로 발생하는 골질환의 장애를 해결하기 위한 노력은 지속되어야 한다.

CKD-MBD의 경우 신장성골형성장애의 유형에 따른 개별화된 치료접근이 필요하며, 축적된 데이터는 부족하지만 골다공증 약제를 신중히 모니터링 하면서 투약해 볼 수 있다. 향후 골흡수억제제, 골형성촉진제 및 새로운 골다공증 약제의 골절 예방 효과 및 안전성에 대해 만성콩팥병 환자에서 일차적으로 평가결과가 시급하다.

표 5. CKD-MBD 임상진료 가이드라인 개정안(일부)

2009년 Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)에서는 'CKD-MBD의 진단, 평가, 예방, 치료를 위한 임상진료 가이드라인'을 발표한 바 있다. 이후 추가된 관련 연구들에 대한 검토 이후 2017년 KDIGO는 CKD-MBD의 일부 업데이트된 임상진료 가이드라인을 발표하였고 이 중 개정된 항목들만 정리한 표이다.

2017 KDIGO CKD-MBD개정안	2009 KDIGO CKD-MBD	개정 근거 요약
3.2.1 CKD G3a-G5D인 CKD-MBD 환자에게 골절위험도를 평가하는 것이 치료 결정에 영향을 준다면 Bone Mineral Density (BMD) 시행을 권고한다. (2B)	3.2.2. CKD G3a-G5D인 CKD-MBD 환자에게 BMD를 반드시 시행할 필요는 없다. BMD로 이런 환자들의 골절위험도, 신성골이영양증을 예측하지 못하기 때문이다. (2B)	여러 새로운 전향적 연구에서 낮은 골밀도는 CKD G3a-G5D 환자의 골절율을 예측하였다. BMD 결과가 골생검 결정에 영향을 미치므로 3.2.1과 3.2.2의 순서가 바뀌었다.
3.2.2 CKD G3a-G5D 환자에서 신성 골이영양증의 종류가 치료 결정에 영향을 준다면 골생검을 하는 것이 타당하다. (Not Graded)	3.2.1. CKD G3a-G5D 환자에서 골생검이 필요한 다양한 상황은 설명되지 않는 골절, 지속되는 골통증, 원인 불명의 고칼슘혈증 및 저인산혈증, 알루미늄 독성의 의심, bisphosphonate 치료 병력이 있는 CKD-MBD 환자 등이 있으나, 이런 경우로 제한되지 않는다. (Not Graded)	변경의 일차적인 동기는 BMD가 낮고 골절 위험도가 높은 CKD 환자에서 골다공증 치료제 사용의 경험이 증가했기 때문이다. 골생검을 할 수 없는 상황 때문에 골절 위험도가 높은 환자에게 골흡수 억제제 치료를 시행하지 말아야 할 필요는 없다.
4.1.3. CKD G3a-G5D 환자는 고칼슘혈증을 피해야 한다. (2C) CKD G3a-G5D 소아 환자에서 혈중 칼슘은 연령에 적절한 정상 범위를 유지해야 한다. (2C)	4.1.2. CKD G3a-G5D 환자에서 혈중 칼슘은 정상 범위를 유지하도록 권고한다. (2D)	칼슘유사체 치료 등에서 발생하는 경미하고 증상이 없는 저칼슘혈증은 성인에서 부적절한 칼슘 부하를 막기 위해 용인될 수 있다.
4.1.5. CKD G3a-G5D 환자에서 혈중 인산 농도가 점진적으로 혹은 지속적으로 증가될 때 혈중 인산을 낮추는 치료를 시행한다. (Not Graded)	4.1.4. CKD G3a-G5D (2D), G5D (2B) 환자에서 인결합제를 사용하여 고인산혈증을 치료한다. CKD 단계, CKD-MBD의 다른 요소, 시행 중인 다른 치료 및 부작용 등을 고려하여 인결합제를 선택한다.	인산을 감소시키는 조기의 예방적인 치료는 지지되지 않는다. (권고사항 4.1.2. 참고) 인결합제, 식이, 투석 등이 모두 효과적이므로, 인결합제 보다는 넓은 개념의 "혈중 인산 감소"치료라는 용어를 사용한다.
4.1.6 성인 CKD G3a-G5D 환자가 혈중 인산 감소 치료를 받을 경우, 칼슘계 인결합제의 용량은 제한해야 한다. (2B)	4.1.5. CKD G3a-G5D 환자가 지속적인 또는 반복적인 고칼슘혈증을 보이면 고인산혈증의 치료에 칼슘 함유 인결합제 또는 calcitriol, vitamin D 제제의 사용을 조심하여야 한다. (1B)	최근 보고된 3개의 RCT에 근거하여 모든 중증도별로 CKD 환자의 고인산혈증 치료에서 칼슘계 인결합제의 사용을 제한하는 권고안이 제시되었다.
소아 CKD G3a-G5D 환자에서 혈중 인산 감소 치료는 혈중 칼슘 농도를 기본적으로 고려하여 선택한다. (Not Graded)	CKD G3a-G5D 환자의 고인산혈증 치료에서 동맥 석회화(2C), 무활동성 골질환(2C) 또는 혈중 PTH가 지속적으로 낮을 경우 (2C) 등에서는 칼슘계 인결합제의 사용을 제한한다.	
4.2.4. PTH를 낮추는 치료가 필요한 CKD-G5D환자에서, 칼슘유사체(calcimimetics), calcitriol, 비타민 D 제제, 칼슘유사체와 calcitriol 또는 비타민 D 제제의 복합제를 권고한다. (2B)	4.2.4. PTH가 상승해있거나 상승중인 CKD G5D환자에서, 칼슘유사체, calcitriol, 비타민 D 제제, 칼슘유사체와 calcitriol 또는 비타민 D 제제의 복합제 치료하여 PTH를 감소시켜야 한다. (2B) · PTH 상승에 대한 초기 약제 선택은 혈중 칼슘 농도, 인산 농도 등 CKD-MBD 의 다른 측면을 고려해야 한다. (Not Graded) · 칼슘계 또는 비칼슘계 인결합제의 용량을 적절하게 조절하여 PTH의 감소에 의하여 혈중 인산과 칼슘 농도가 억제되지 않도록 한다. (Not Graded) · 고칼슘혈증 환자는 calcitriol 또는 다른 비타민 D sterol을 감량하거나 중단한다. (1B) · 고인산혈증 환자는 calcitriol 또는 다른 비타민 D sterol을 감량하거나 중단한다. (2D) · 저칼슘혈증 환자는 그 정도, 함께 복용하는 약물, 임상적 징후나 증상에 따라 칼슘유사체를 감량하거나 중단한다. (2D) · intact PTH가 정상 상한치 2배 이하일 때, calcitriol, 비타민 D 제제, 칼슘 유사체는 감량하거나 중단해야 한다. (2C)	PTH를 낮추는 치료 방법에 있어서 우선순위를 제시하지는 않았다. 칼슘유사체, calcitriol, 비타민 D 제제 모두가 G5D환자가 사용할 수 있는 처음 치료제이다.

Khairallah P, Nickolas TL. Management of Osteoporosis in CKD. Clin J Am Soc Nephrol. 2018;13(6):962-9.
Damasiewicz MJ, Nickolas TL. Rethinking Bone Disease in Kidney Disease. JBMR Plus, 2018;2(6):309–322
Khairallah P, Nickolas TL. Updates in CKD-Associated Osteoporosis. Curr Osteoporos Rep. 2018 Dec;16(6):712-723.
Nitta K, Yajima A, Tsuchiya K. Management of Osteoporosis in Chronic Kidney Disease. Intern Med 2017;56:3271-3276.
Ketteler M, Block GA, Evenepoel P, Fukagawa M, Herzog CA, McCann L, et al. Executive summary of the 2017 KDIGO Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder(CKD-MBD) Guideline Update: what's changed and why it matters. Kidney Int. 2017;92(1):26-36.

Section 01

즐거운 만남

따뜻한 가슴을 가진 우리나라 신장이식의 대가

강종명 한양대 명예 교수와의 만남

글 _ 강나은 사진 _ 안호성

강종명 교수는 처음으로 교환이식을 시행하고 성공할 정도로 그 능력이 출중했던 것은 물론, 열악한 의료환경에 처해진 많은 이들을 위해 오지로 나가 의료봉사를 이어왔다. 강종명 교수가 한양대 병원에 있을 당시 유미연 교수는 레지던트로 있으며 이식에 흥미를 갖게 되었고, 직접 강종명 교수에게 가르침을 받기도 했다. 이때 깊은 감명을 받았던 유미연 교수는 강종명 교수를 따라 이식을 전공했다. 어쩌면 강종명 교수는 우리나라의 이식 역사를 써내려간 사람이자 유미연 교수 자신의 미래를 보여준 스승인 셈이다.

강종명

- 서울대 의학 석·박사
- 대한이식학회 회장
- 의학한림원 평의원, 원로회원
- 대한이식학회 자문위원
- 한양대 명예교수

유미연

- 한양대학교병원 내과 전공의
- 서울대학교병원 전임의
- 한양대학교구리병원 임상조교수

유미연

오랜만에 이렇게 인터뷰로 뵙게 되어 영광입니다. 저는 교수님을 보며 이식에 큰 흥미를 느꼈었는데요, 그만큼 교수님께서 내과를 선택하고 그 중에서 신장학을 선택한 계기가 궁금합니다. 신장학에서 매력을 느끼셨던 부분은 무엇인가요?

강종명

사실은 확실한 계기라고 할 만한 것은 없었어요. 어렸을 때부터 몸이 약해서 병원을 자주 다니다보니 자연스럽게 의사의 꿈을 키웠던 것 같고요. 제가 고등학교 3학년 때, 급성 신장염을 한번 앓았어요. 나중에 의사로서 신장학을 전공하고 나서 보니 이러한 일들이 제가 신장학을 전공하는 데에 있어서 영향을 줬을 것 같다고 추측할 뿐이에요. 물론 신장학이 까다롭고 어렵기 때문에 매력적이기도 했죠. 도전정신이 생기니까요.

유미연

저도 귀가 선천적으로 좋지 않은 이유로 병원을 다니다가 의사의 꿈을 키웠고, 신장학이 복잡해서 매력을 느꼈어요. 그러고 보니 교수님과 비슷한 점이 많네요. 그런데 교수님이 처음 신장학을 배우셨을 때와 지금은 분위기부터 치료방법 등 많은 것이 달라졌을 것 같아요. 어떤 점이 가장 크게 달라졌다고 느끼시나요?

강종명

제가 수련의였을 때는 지금처럼 유지투석이라는 개념이 없었어요. 게다가 유행성출혈열 환자가 신부전에 빠지는 경우가 굉장히 많았죠. 그래서 이러한 환자를 회복시키는 것이 관건이었어요. 복막투석같은 경우에는 아주 굵고, 딱딱한 플라스틱관을 배에 넣어서 했고 유리병 안의 수액을 복강 내에 주입했는데 유리병으로 공기가 들어가야 하므로 공기 중에 있는

세균이 들어가면서 거의 모든 환자가 복막염을 앓게 됐죠. 게다가 혈액투석할 때도 제대로 된 기계가 없어서 커다란 통에 가루로 된 시약과 물을 부은 다음 직접 저어서 해야 했어요. 그러니 제대로 치료될 리가 있나요. 지금은 기계가 많이 발전되었고 복막염도 거의 일어나지 않아요. 신장이식 같은 경우에는 비교도 안 되죠. 생존율도 굉장히 높아졌고요. 게다가 우리 때에는 신장학회도 없어서 순환기 학회에 논문을 발표했었으니까요.

유미연

말씀하신 것처럼 신장이식의 경우에도 정말 장족의 발전을 이루었는데요. 그럼에도 아직 남아있는 아쉬운 부분이나 해결해야 할 문제가 있다면 무엇일까요?

강종명

신장이식에 있어서 의료기술은 우리나라가 어떤 외국과 비교해도 떨어지지 않아요. 다만 신장공여자가 너무 부족하다는 것이 문제죠. 신장이식은 누가 신장을 기증해야만 가능하니까요. 대한신장학회 통계를 보면

2017년을 기준으로 할 때, 신장 이식 대기자가 거의 2만 명이 된다고 해요. 그런데 2017년에 이식한 환자 수는 2100여 명 밖에 안 돼요. 거의 10분의 1이죠. 그중에서 900여 명이 뇌사자로부터 기증된 겁니다. 즉 신장공여자의 풀을 확대하는 것이 가장 큰 과제라고 할 수 있겠죠. 외국 선진국에서는 뇌사자 이식이 혈연간 이식보다 그 수가 많은데 우리나라는 그렇지가 않아요. 스페인은 거의 90%가 뇌사자 이식이에요. 국민들의 인식도 우리나라와는 다르고, 제도도 굉장히 잘 갖춰져 있어요. 우리나라는 국민들의 인식도 부족하고 정부시책도 부족해요. 국민의 인식을 높이기 위한 홍보도 필요하고, 제도도 고쳐나가야 더 많은 신장 이식 대기자들이 기증을 받을 수 있을 겁니다.

유미연

교수님께서 우리나라에서 최초로 교환이식을 시행하셨다고 들었어요. 처음 교환이식을 진행하게 된 계기나 교환이식에서 어려움은 없으셨는지 궁금합니다.

강종명

1978년 4월에 이 병원에 왔을 때 역시 신장이식 대기자는 많고, 기증자는 절대적으로 부족했었던 상황이었어요. 그나마 가족이 기증자로 나서는 경우가 많았는데 가족이라고 해서 혈액형과 조직형이 맞는 건 아니잖아요. 반대로 이쪽 가족과 다른 쪽 환자, 다른 쪽 가족과 이쪽 환자의 혈액형과 조직형이 맞는 경우가 있었거든요. 그래서 교환이식 이야기가 처음 나왔고 1991년에 처음으로 부부끼리 신장을 맞교환했죠. 그 후에 2000년까지 192케이스를 교환이식하면서 국내 최다 기록을 세우기도 했어요. 또한 국내는 물론 세계적으로도 교환이식 시스템을 받아들여서 교환이식이 많이 이루어지고 있죠. 저 스스로도 장기부족 해소를 위해 조금이나마 기여를 했다는 뿌듯함이 있습니다.

물론 교환이식에 있어서 어려운 점이 많아요. 손해를 안 보기 위해서 최대한 기증자의 나이가 젊고, 더 잘 맞는 조직형을 찾으려고 하기도 하죠. 그래도 결론적으로는 잘 풀렸어요. 다만 조건 없이 제공하는 선의의 공여자가 한 명 있으면 교환이식이 릴레이로 이어져서 여섯 쌍까지 신장교환이 이루어질 수 있는데 선의의 공여자가 많지 않아서 조금 아쉽죠.

유미연

교환이식을 처음으로 시행했기 때문에 이식학회에서는 항상 강종명 교수님을 선두주자로 말씀하시더라고요. 70년대부터 지금까지 이렇게 오랫동안 몸담고 계시면서 가장 기억에 남는 순간이나 환자가 있나요?

강종명

오랫동안 의사로 일하면서 기억나는 환자도 많죠. 우선 이식한 신장에 림프종이 생겼던 환자가 있었어요. 항암제를 계속 쓰는데도 효과가 없어서 결국 신장을 다시 떼어내야 했죠. 그런데 환자 분께서 신장을 절대 뗄 수 없다고 하시면서 암이 퍼져도 계속 이렇게 살겠다고 하셨어요. 가족들은 환자를 생각해서 떼어달라고 하고요. 다행히 방사선 치료를 통해 극적으로 깨끗이 나으셨어요. 그래서 환자는 물론이고 가족들도

굉장히 기뻐하셨죠. 드라마 같은 일이어서 기억이 나네요. 하지만 사실 대부분의 경우에는 결과가 안 좋았던 환자들이 많이 기억에 남아요. 아쉬움이 남아서 그런가 봐요.

유미연

학회활동도 굉장히 많이 하셨잖아요. 신장학회에서도 총무를 두 번이나 하셨다고 들었는데요. 학회 활동에서의 경험을 나눠주실 수 있을까요?

강종명

아마 신장학회에서 총무를 두 번 맡은 사람은 저밖에 없을 겁니다. 특히 첫 번째 총무를 했을 때 많은 일들이 있었어요. 그때 처음으로 학술대회를 준비하면서 신축 중인 한 호텔에서 학술대회를 열기로 했어요. 문제는 새로 오픈한 호텔이다 보니 학술대회에 대해서 잘 알지 못했어요. 게다가 엘리베이터는 멈추고 정전까지 되었죠. 이 문제를 빨리 해결해야 하는데 호텔 직원끼리도 얼굴을 잘 모르니 어쩔 줄 몰랐어요. 겨우 다 해결했는데, 그때 정말 진땀 뺐었어요. 그리고 신장학회가 회장제에서 이사장제로 바뀔 때 정관을 만들었던 것이 저에게 가장 보람 있었던 일이었죠.

유미연

말씀 들어보니까 의료에 있어서도 학회 활동에 있어서도 굉장히 바쁘셨을 것 같아요. 그런데 이렇게 바쁜 와중에서도 남몰래 의료 봉사를 오랫동안 해 오셨다는 것에 깜짝 놀랐어요. 어떻게 해서 의료 봉사를 시작하셨는지, 또 이러한 의료 봉사가 교수님께 어떤 영향을 미쳤는지 궁금합니다.

강종명

1992년에 다니던 교회에서 의사와 약사를 모아서 의료선교회를 만들었어요. 그래서 한 달에 한 번씩 빈민촌에 가서 진료를 했죠. 그렇게 국내 봉사활동을 하다가 1996년에 처음으로 해외로 의료 봉사를 떠났어요. 미얀마로 갔었는데 의사는 저 혼자였어요. 혼자서 며칠 동안 1500명 정도 환자를 봤어요. 진이 다 빠지고 녹초가 되었는데 돌아오면서는 '내가 이 일을 위해서 의사가 되었구나'라는 생각이 들었어요. 그 후에는 개인 휴가를 써가면서 의료 봉사를 다녔지만 한 번도 힘들어서 가기 싫다고 느껴본 적이 없어요. 사명감과 보람이 그만큼 컸으니까요. 그래서 2016년까지 오지나 산골에도 찾아가서 진료를 했죠. 그 나라에서 반란이 일어나서 생명의 위험을 느끼기도 하고 전염병의 가능성도 늘 달고 있지만 제가 돌이켜봤을 때 의사로서 가장 잘한 일이 의료 봉사에요. 지금은 체력이 딸려서 외국에는 못가지만 동남아 근로자들이 자주 모이는 교회에 가서 진료를 하면서 봉사를 이어가고 있습니다.

유미연

정말 대단하세요. 보통의 의지로는 그렇게 의료 봉사하기가 힘들 것 같습니다. 마지막으로 의사로서 후배들에게 해주고 싶으신 말씀이 있으실까요?

강종명

제가 2017년 2월에 교수생활을 마감하면서 기존의 환자들에게 인사를 했어요. 그런데 환자분들이 굉장히 아쉬워하고, 섭섭해 하시면서 눈물을 보이시더라고요. 그전까지만 해도 환자들이 저에게 이렇게까지 의지하고 있다는 것을 잘 몰랐어요. 그제야 알았으니 환자들에게 참 죄송하더라고요. 제가 의사로서 정말 중요한 것을 놓치고 있었어요. 환자들의 마음을 헤아리고, 소통을 잘 하는 의사가 좋은 의사지, 치료만 잘한다고 좋은 의사는 아니었다는 것을 알았죠. 그래서 후배들에게 따뜻한 의사가 되기를 부탁하고 싶어요. 저는 그렇게 못했으니까요.

유미연

교수님께서 따뜻하게 환자분들을 대해주셨기 때문에 환자분들 역시도 그렇게 아쉬워했던 것이겠죠. 저도 후배의사로서 교수님께서 해 오셨던 것처럼 따뜻한 의사가 되도록 노력하겠습니다.

본 인터뷰 내용은 개인의 의견으로 대한신장학회의 공식 의견과 다를 수 있습니다.

제주를 위한 의료의 발돋움

제주대학교병원 신장내과

글 _ 김현우 (제주대학교병원 신장내과)

제주도는 지속적으로 보다 수준 높은 의료에 대한 도민의 요구 그리고 섬이라는 특수한 환경이 있는 지역이었다. 그래서 중증환자나 위급환자가 발생할 경우 비행기, 선박을 이용하여 육지로 나가야 하는 불편함이 있었다. 1998년 3월 도내에도 대학병원이 있어야 한다는 여론에 따라 제주대학교 의과대학이 개설되고, 2001년 제주대학교병원을 개원하였다.

제주대학교 전경

제주대학교병원 신장내과 역사와 현황

개원 당시 인공신장실은 혈액투석기 9대로 시작했다. 2005년 14대로 증설하였고, 2009년 3월 600병상 이상 규모의 신축병원으로 이전 후에는 25대로 확대하면서 복막투석실, 격리실, 상담실을 신설하였다. 2014년에는 혈액투석기를 41대로 증설하여 18명의 간호 인력이 월평균 2,000건 이상의 혈액투석을 시행하고 있다. 음압시설까지 갖춘 투석실 내 격리실에서는 결핵 등 각종 전염성 질환자들의 투석을 시행하고 있으며 중환자실에서는 이동식 혈액투석과 지속적 신대체요법(CRRT)을 통해 혈역동학적으로 불안정한 중환자들의 치료에도 앞장서고 있다. 현재는 혈액투석과 복막투석 모두 말기 신질환 환자에게 수준 높은 진료를 제공하며 제주 지역에서 선도적인 역할을 하고 있다.

지역성에 맞는 치료로 전문성을 갖추다

제주대학교병원(이하 제주대병원) 신장내과는 매년 30,000명 이상의 외래 환자와 5,000명의 입원 환자를 진료하고 있다. 제주도에서 유일한 대학병원이기 때문에 제주 전 지역에서 발생하는 환자들을 이송받아 급/만성 콩팥병과 그에 따른 합병증 등을 관리하고 있으며, 새롭게 발생하는 투석환자들을 지역으로 회송하여 도내 여러 혈액투석 기관들과 긴밀한 유대 관계를 유지하고 있다. 혈액 투석실은 41대의 혈액투석 기계로 혈액투석, 온라인 혈액투석여과, 혈액

제주대학교 신장내과 의료진

흡착 치료를 실시하고 있으며 120명의 환자가 월 평균 2000건 이상의 혈액투석 치료를 받고 있다. 2002년 최초로 복막투석을 시작한 후 현재까지 300명 이상의 환자가 복막투석을 새롭게 시작하였고 현재는 60명의 환자가 복막투석을 유지하고 있다. 복막투석은 특히 의료 접근성이 떨어져서 혈액투석을 받기 어려웠던 한라산 중산간 지역과 우도, 추자도 등의 제주도 주위 부속섬에 거주하는 환자들에게 큰 도움이 되고 있다. 또한 만성 콩팥병 환자들을 위하여 외래 진료뿐 아니라 영양상담, 만성 콩팥병 교육, 투석 치료 전 교육 등을 제공하고 있다.

급/만성 콩팥병의 진단과 치료 이외에도 대학병원에 없었던 시절에는 신장조직검사를 할 수 없어 사구체 질환에 대한 평가가 어려웠으나, 2001년 제주대학병원이 설립된 이후에는 제주도에서도 신장조직검사를 시행하여 사구체 질환의 진단과 치료에 큰 도움이 되고 있다. 연간 50건 이상의 신장조직검사를 통해 다양한 신장질환을 정확하고 빠르게 진단하고 있다. 매월 개최하는 신장병리 컨퍼런스에서는 신장내과, 류마티스내과, 병리과 의료진이 환자들의 임상소견과 병리검사 결과를 토의하고 치료 경과를 확인하면서 신장조직검사 진료의 질을 높이고자 노력하고 있다.

지역사회 의과교육 수준 향상에 이바지하다

제주대학교 신장내과는 2006년부터 개최되고 있는 제주대병원 내과 개원의 연수강좌 및 지역의 여러 의학강좌에 참여하여 지역사회의 신장 관련 의료진 교육에 이바지 하고 있다. 또한 도서지역의 한계를 극복하고 신장내과 전문의와 제주지역 투석 간호사의 교육, 연구, 진료 활동의 발전을 위해 2010년 9월 대한신장학회 제주지회가 설립됐다. 기존 제주지역 신장내과 전문의와 지속적인 학술모임 및 교류를 통해 투석치료의 최신 지견을 공유하고 친목을 도모하는 모임에서 더 나아가 매년 정기적인 잡담회와 연1회의 혈액투석심포지엄을 통해 신장병 환자의 삶의 질 향상을 위해 노력을 기울이고 있다. 제주대 신장내과 의료진도 이에 적극적으로 참여하여 제주 도민의 신장병 예방과 투석 환자 진료에 크게 공헌하고 있다. 또한 지역사회 간호사회, 간호조무사회, 영양사회 등 신장질환 환자의 진료와 관련된 주요 인력에 대한 보수교육 중심을 제주대학교 신장내과가 담당하고 있다.

제주대학교 신장내과는 의과대학생의 임상실습교육에도 적극적으로 참여하고 있다. OSCE/CPX 교육, 입원 및 외래 환자에 대한 증례 토의, 혈액투석실 및 복막투석실 방문교육을 시행하고 있으며 신장신환에 대한 자유로운 질문과 토의를 통하여 학생들의 적극적인 참여를 유도하고 임상의로서 자질을 갖출 수 있도록 최선의 노력을 다하고 있다. 다양한 임상실습 과정에서 교수진이 직접 실습교육에 참여하여 매년 임상실습에 대한 평가에서 우수한 결과를 얻고 있다.

제주대병원은 늘 가족과 같은
분위기를 유지하며 지역민에게 더
좋은 의료를 제공하고자 한다.

짧은 역사로 인해 제주대학교 신장내과는 타 지역의 대학병원에 비해 많은 양의 연구가 이뤄지진 못하였으나, 김현우 교수가 2014년 University of Colorado의 Charles Dinarello 박사의 연구실에서 interleukin-1에 대한 연구에 참여한 경험을 토대로 다양한 신질환에서 싸이토카인의 역할에 대해 연구 중이며, 임상data를 기반으로 SCI 급의 논문을 꾸준히 발표하고 있다. 비록 전공의, 전임의 등의 연구 인력이 타 지역의 대학병원에 비해 부족한 것이 현실이지만, 지역 거점 대학으로서 연구 수준을 유지하기 위해 꾸준히 노력하고 있다.

가족 같은 분위기의 제주대병원 신장내과 구성원

현재 제주대병원 신장내과는 2명의 교수진과, 1명의 전임의, 18명의 투석 간호사로 구성되어 있다. 최선의 진료와 치료를 위해 정기적으로 분과 컨퍼런스를 진행하고 있으며, 매년 한라산 및 오름 등반 등의 야유회를 통해 진료와 연구 중 발생할 수 있는 문제나 갈등을 조화롭게 해결하기 위해 노력하고 있다. 약 21명이 모인 제주대병원은 늘 가족과 같은 분위기를 유지하며 지역민에게 더 좋은 의료를 제공하고자 한다.

과거와 비교하여 최근에는 삶의 지향점이 급속히 달라지고 있다. 빠르게 진행되는 현대 사회에서 많은 사람들이 지치고 힘들 때 이를 치유할 수 있는 시간과 공간이 턱 없이 부족하고 따라서 많은 사람들이 번잡한 도시를 떠나 새롭고 여유로운 삶을 찾고 있다. 제주도 또한 그 영향으로 유입 인구가 급속히 늘면서 의료 환경과 목표 또한 이에 따른 변화를 요구 받고 있다. 제주대병원 신장내과는 이렇듯 급변하는 시대상황과 의료진이 부족한 어려운 여건 속에서도 도내 유일의 대학병원으로서의 위상을 세우고자 부단히 노력하고 있다.

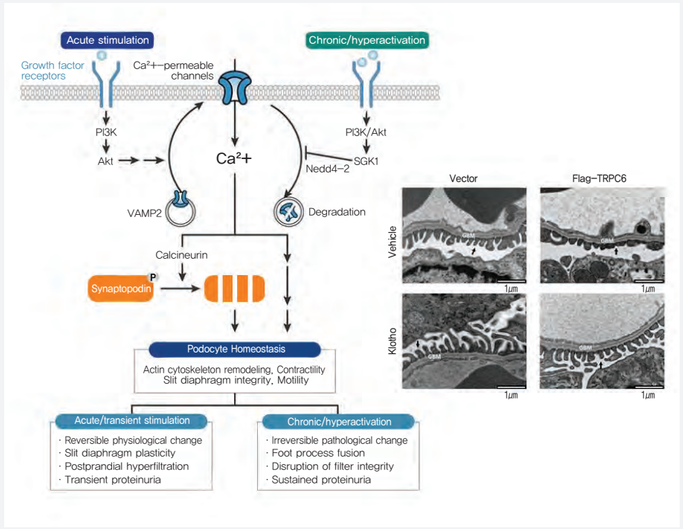
연세대학교 원주의과대학 생리학교실
미토콘드리아생리 연구실
미토콘드리아 스트레스 자기방어 연구센터

글 _ 박규상 (연세대학교 원주의과대학)

연세대학교 원주의과대학 미토콘드리아생리 연구실

연세대학교 원주의과대학 생리학교실 내 미토콘드리아생리 연구실은 세포소기관생리 연구실(박규상 교수)과 노화·미네랄 연구실(차승규 교수)로 구성되어 있으며, 사구체 여과장벽 질환연구와 세뇨관에서의 이온수송 및 섬유화 관련 연구를 진행해 오고 있습니다. 세포소기관생리 연구실 책임자인 박규상 교수는 1999년부터 국립보건원에서 미토콘드리아 연구에 관심을 가지기 시작하여 스위스 제네바 의과대학 세포생리·대사(Cell Physiology & Metabolism) 교실(2006~2009년)에서 당뇨병의 미토콘드리아 병태생리를 연구하였습니다. 이후 미토콘드리아 및 소포체 스트레스와 관련된 다양한 병태생리 기전연구를 진행하고 있습니다. 노화·미네랄 연구실의 차승규 교수는 미국 UT Southwestern Medical Center 신장내과 Huang 교수 연구실(2005-2010)에서 Klotho와 WNK kinase의 이온 항상성 조절연구를 진행하였습니다. 이 기간에 항노화 유전자인 Klotho를 발견한 Makoto Kuro-o 교수 연구실과 공동연구를 통해 Klotho의 이온통로 조절기전을 규명하였으며, pseudo hypoaldosteronism type 2 (PHA2)의 원인이 되는 WNK kinase의 기능 및 병태생리 기전연구를 진행하였습니다.

MRC센터 의료진들



당뇨병성 콩팥병에서 칼슘신호 이상관련 병태생리 기전과 유리형 Klotho의 보호효과

사구체 여과장벽 구성세포 연구

2010년부터 박규상 교수와 차승규 교수는 미토콘드리아 생리연구실을 함께 운영하며 사구체 여과장벽을 구성하는 족세포(podocyte)와 세뇨관 외피세포(tubular epithelial cell)의 병태생리에 대한 연구를 진행해오고 있습니다. 미토콘드리아는 세포 내 에너지를 공급하는 Powerhouse이자 동시에 핵심 대사 장소로 사용되고 세포 내 신호전달, 활성산소 생성 및 세포사멸 등을 조절합니다. 다른 소기관과 달리 미토콘드리아는 약 16.5kb 크기의 유전자를 따로 가지고 있고 이를 통해 전자전달계에 핵심적인 13개의 단백을 스스로 합성하는 특성을 지닙니다. 미토콘드리아의 형태는 매우 역동적으로 분열과 융합을 반복하고 있으며 이러한 형태 변화가 미토콘드리아 기능 및 세포 생존에 중요하다고 알려졌습니다.

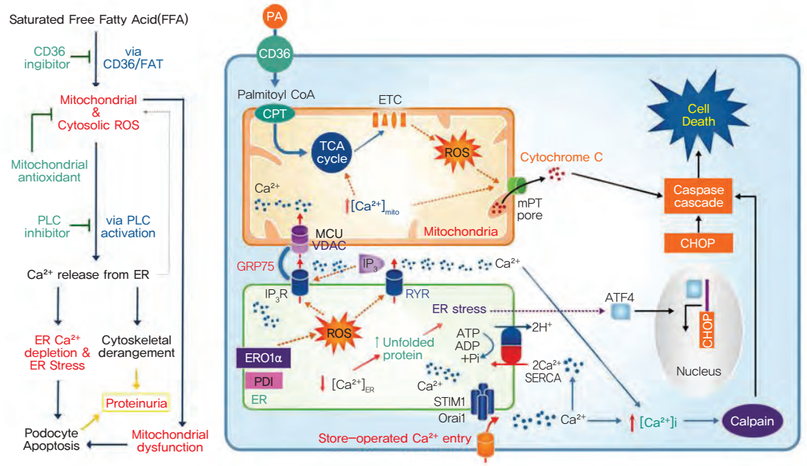
노화관련질환의 공통 병태생리기전 제시

한편 대사질환, 퇴행성신경질환을 포함한 다양한 노화관련질환들의 중요한 공통 병태생리기전이 미토콘드리아 스트레스에 의한 기능장애라는 많은 증거가 제시되어 왔습니다. 근래에는 족세포 및 세뇨관 외피세포의 미토콘드리아 병태생리가 당뇨병성 신증을 포함한 여러 콩팥질환에서 중요한 역할을 담당함이 보고되고 있습니다.

본 연구실은 포화지방산에 의한 지방독성과, 미토콘드리아 산화스트레스에 의한 족세포 손상기전에 관한 새로운 병태생리 신호경로를 규명하였고 이를 제어하기 위한 치료 기전을 연구 중입니다. 최근 적절한(mild & tolerable) 미토콘드리아 스트레스가 지속적인 자기방어기전 유도를 통해 질환에 대한 보호효과를 나타낸다는 점이 관찰되면서 이와 관련된 핵 및 미토콘드리아 유전자 발현 펩타이드 규명하고 이를 진단·예후 예측 및 치료에 적용하려는 시도를 진행 중입니다.

콩팥병태생리 심도연구

본 연구실의 주된 연구 영역 중 하나는 FGF23-Klotho axis를 중심으로 한 콩팥병태생리 연구입니다. 본 연구실은 유리



포화지방산의 족세포 손상기전에서 산화스트레스 및 세포소기관 칼슘조절이상

형 Klotho의 TRPC6 채널 제어를 통한 족세포 보호기능, 투명세포신장암 제어기전을 규명하였으며 최근 당뇨병성 콩팥병에서 유리형 Klotho의 칼슘신호 조절을 통한 사구체 여과장벽 보호 기전 일부를 규명하여 깊이 있는 후속연구를 진행 중입니다. 그 외에 본 연구실에서 현재 진행 중인 연구로는 1) 콩팥 및 콩팥 외 기관에서 고인산(high Pi)에 의해 매개되는 다양한 질환제어기전 2) Klotho-dependent/independent FGF23 signaling에 관련된 신호전달 병태생리 3) 콩팥질환에서 TGF-¥â-ERK1/2-mTOR signaling 관련 병태생리 연구 등이 있습니다.

임상의학 연구실과 융합·협력 연구

미토콘드리아생리 연구실은 한국연구재단 지원 선도연구센터(미토콘드리아 스트레스 자기방어연구센터)의 중심적인 구성 조직입니다. 이를 기반으로 신장내과, 소화기내과, 심장내과 등 다양한 임상의학 연구실과 융합·협력 연구를 활발히 진행 중에 있습니다. 세포내 작은 미토콘드리아에서 출발하여 인류의 질환 예방 및 치료에 기여하는 다수준 중개연구를 통해 국제경쟁력을 가진 선도연구실로 자리매김할 것으로 기대하고 있습니다.

미토콘드리아에서 출발하여 인류의 질환 예방 및 치료에 기여하는 다수준 중개연구를 통해 국제경쟁력을 가진 선도연구실로 자리매김할 것으로 기대하고 있습니다.

밴쿠버 University of British Colombia, UBC 연수기

간행위원회에 들어와 KSN NEWS 첫 호부터 내가 맡았던 일이 해외연수 다녀오신 분들께 수기를 받는 일이었다. 에모리 대학, 메이요 클리닉, 콜로라도 대학, 미시간 대학, 스탠포드 대학 등 미국 유수의 연구소에 다녀온 선배 연수자들의 글을 읽으면서 타국에서 흘린 그들의 땀과 눈물을 동경했다. 연수기는 대개 '연수를 다녀온 것이 꿈만 같다', '어제 일 같다'는 문장으로 시작하곤 했다. 그래서인지 나는 밴쿠버에서 지내는 동안에도 그곳을 그리워하면서 지냈고, 늘 꿈 같다는 생각을 했다. 밴쿠버가 그렇게 꿈 같은 도시이기 때문인지도 모른다.

내가 연수를 간 University of British Columbia (UBC) 신장내과의 레빈 교수님은 캐나다 British Columbia주의 신장질환 관리에 대한 주책임자로서 수많은 코호트와 국가 임상 연구를 주관하시는 분이다. 나는 어쩌다 분에 넘치는 계기로 국내 만성 신질환코호트 연구에 참여하고 있었고 세계 각국의 만성신질환 코호트 연구의 임상책임자 몇 분께 연수를 요청하는 메일을 드렸다. 그중 레빈 교수님만 답장을 바로 주셨고 인터넷을 통한 화상통화로 면접을 보시고는 연수를 허락하셨다. 뒤늦게 교수님이 그전 해까지 ISN 회장이셨다는 것을 알고 너무 거장인 분께 연락 드렸나 싶어 아차 했다. 그러나 나에게 다른 선택지는 없었고 본의 아니게 또 한 번 분에 넘치는 기회를 갖게 되었다. 레빈 교수님은 항상 나의 메일에 본인의 휴대폰으로 바로 답장을 하셨는데 연배에 비해 IT를 쉽게 다룬다거나 늘 소탈한 모습으로 사람을 대하는 모습이 무척 멋진 분이다.

연수 준비가 일사천리로 진행되지는 않았다. 복병은 교수님의 비서였다. 교수님은 학교보다는 주로 Saint Paul Hospital에 근무하셨다. 내게도 병원 비서를 연결해 주셨지만 비서는 Working Permit (비자) 발급을 위해서 필요한 서류가 무엇인지도 몰랐고 내가 출입국사무소를 통해 알아낸 사항을 정리해서 부탁한 후에도 해주지 않았다. 다행히 대학교의 정착 사무국에 도움을 요청해서 비자 문제는 해결이 되었다. 병원에 출근해서 보니 비서가 60살 넘어 보이는 할머니셨다. 연수 준비하는 동안 꽤나 원망했던 마음이 미안해서 나름대로 활짝 웃으며 인사를 드렸으나 언제나 냉랭한 모습이 변하시진 않았다.

내가 속한 임상 연구팀은 4명이었는데 다들 바빠서 연구 미팅 때 잠깐 얼굴만 보는 정도

UBC 시계탑 앞에서 UBC 학생 아만다와

세인트 폴 병원에서 레빈 교수님과

였다. 처음 미팅에 참석하던 날, 나는 간단한 소개와 함께 주제 발표를 했다. 그날 미팅은 11시부터 2시까지였는데 아무도 점심 생각이 없는 듯 열심이었다. 내 발표가 끝나자마자 누가 누군지 모르는 상태에서 매우 빠른 영어로 질문을 하는데, 가뜩이나 안 되는 영어가 배가 고파서 더 안 들리는 바람에 나는 세련되게 대꾸를 하지 못하고 그저 온화하게 웃을 수밖에 없었다. 가을에 샌디에고에서 열리는 미국 신장학회에서 우리 연구팀은 만성신부전 코호트에서 다양한 인자들이 심혈관 질환 및 신부전 진행에 미치는 영향에 대한 발표를 했다. 나의 연구 주제는 캐나다와 한국의 만성 신질환 환자에서 비만이 신장 기능 감소에 미치는 영향의 차이에 대한 것이었는데 미팅 때마다 미묘한 부분을 세심하게 표현할 실력이 안되다 보니 다른 연구자들의 발언에 늘 부드럽게 웃으면서 착한 마음으로 살았다.

세인트 폴 병원의 신장내과 외래에는 간호사, 약사, 영양사, 사회복지사가 각각 2명씩 대기하고 있다. 환자가 오면 순서에 상관없이 대기 중인 이들을 만나게 되는데 간호사는 활력징후를 재고 예진을 하고, 약사는 환자가 지금 어떤 약을 어떻게 조정해서 먹고 있는지 일일이 확인을 하고 영양사는 환자의 식이를 조사한다. 사회복지사는 간호사가 필요하다고 체크한 경우에 경제적 지원에 대한 조언을 한다. 맨 마지막에 의사가 진료하는데 의사는 앞서 조사된 정보가 적힌 차트를 보고 환자를 파악한 후, 환자에게 설명하고 처방을 한다. 외래 진료가 다 끝나면 의사 주재하에 모두 모여서 그날 본 환자들에 대해 회의를 한다. 여느 과보다도 식이, 투약, 경제적 지원 등 다각도의 접근이 중요한 신장내과의 특성을 잘 살린 좋은 시스템이라고 생각한다. 캐나다가 영국식 의료제도이기 때문에 의료 비용에 얽매이지 않고 필요에 의한 서비스 창출이 가능했을 것이다.

밴쿠버는 아름답고 매력적인 도시이다. 위도는 우리나라보다 조금 높지만 서안해양성 기후라 날씨가 온화하고, 공장이 없어서 공산품이 비싼 대신에 공기가 청정하다. 차로 30분 거리에 공항이 있고 도시 안에서 여름에는 윈드서핑을, 겨울에는 스키를 즐길 수 있다. 큰 기업이 없으니 일자리가 부족해서 그 옛날 메이플라워호를 타고 온 영국인들의 후손들은 일자리를 찾아 토론토나 미국으로 떠나고 밴쿠버는 캐나다 횡단 열차를 세운 중국인들의 후손이나 좋은 환경을 찾아 이민을 온 신흥 부자 중국인들, 각국의 이민자, 장기 여행자들이 머무르는 이방인들의 도시가 되었다. 미국에서 인디언이라고 말하는 원주민을 캐나다에서는 first-nation이라고 하며 역사의 기원을 그들로부터 찾는다. 구 이방인들과 신 이방인들이 원주민의 역사를 존중하며 함께 살고 있는 곳이 밴쿠버이다.

밴쿠버의 다운타운은 작고 마천루도 높지 않다. 스탠리 파크가 명물이라고 꼽히지만 여느 도시마다 유명한 공원 하나씩은 있게 마련이니 밴쿠버의 진짜 매력은 UBC 지역부터 Cambie street 서쪽까지 펼쳐진 야트막한 집들과 폭넓게 적용된 녹지 면적, 풍부한 주민시설과 프로그램이라고 생각한다. 도로는 폭이 넓은데 차도보다 중앙녹지와 인도가 더 넓고, 가로수는 30m 이상 높게 뻗어 있다. UBC의 건물들과 인도 사이에는 널찍한 녹지가 있는데, 인도와 차도 사이에 또 녹지가 있고 차도는 2차선이다. 초등학교가 주거지역에 있어서 학교에서 집에 가는 동안 보이는 것은 집과 녹지 뿐 군것질할 가게

세인트폴 병원의 야경

나 PC 방, 문방구가 없으니 아이들은 그저 물통을 들고 다니며 운동장이나 풀밭에서 뛰어놀 수밖에 없다.

동네에 걸어갈 만한 커뮤니티센터와 도서관 그리고 공원이 하나 이상씩 있어서 지역 주민들의 교육, 복지, 문화생활에 중추적인 역할을 한다. 커뮤니티 센터의 프로그램은 지역 상황에 맞게 효율적으로 운영되고 있다. 학교 주변의 커뮤니티 센터에서는 다양한 방과 후 수업을, 해변가에서는 세일링을 가르치고, 빈민촌에서는 도시 빈민을 위한 정보를 제공하고 저렴한 프로그램을 제공한다. 남루한 노숙자들이 설립 당시엔 고풍스러웠으나 지금은 마리화나 냄새가 벽에 배어 있는 도서관에서 신문을 읽고 있었다. 또한 공원에서는 자신들의 작품을 늘어놓고 팔기도 하는 전시회를 하고 있었다. 우리나라도 동사무소에서 주민센터로 바뀌면서 소소한 프로그램도 제공하고 작은 도서관도 하나씩 생겨나고 있으니 앞으로 더 많은 프로그램이 생길 것이라 기대해본다.

나는 UBC 부지 안에 있는 대형 마트 위층에서 딸 둘과 살았다. 가족 중 유일한 남자인 남편을 한국에 두고 갔기 때문에 단독 주택의 로망은 버리고 안전하고 살기 편한 곳으로 선택했다. 아침에 국을 끓이다가 파가 없으면 애들에게 사오라고 시켰다. 막내가 캐나다에서는 어린 아이 혼자 길에 다니면 경찰이 잡아간다며 무서워하는 시늉을 했지만 건물 안의 계단만 내려 가면 되니 잠자코 사오라고 했다. 마음 약한 큰애가 심부름을 많이 했다. 내가 힘들다고 누워서 눈물 짓는 날에는 큰애가 눈치껏 라면을 끓여 다같이 먹었는데, 덕분에 그렇게 라면을 좋아하던 아이들이 한국에 와서 일절 라면을 먹지 않게 되었다.

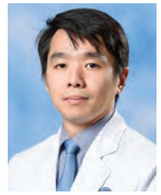
딸애 둘은 UBC 부지 내의 공립 학교에 배정을 받아서 다녔는데 학부모회에서 외부식당과 계약해서 점심을 학교로 배달한다는 사실을 알고는 바로 6개월 분의 점심을 신청했다. 큰애 말이 다른 엄마들은 학교 점심이 맛이 없다고 따로 도시락을 싸준다고 했지만 나는 엄마가 싼 도시락은 학교 점심보다 더 맛이 없으니 그냥 먹으라고 했다. 처음 몇 주는 출퇴근길에 딸 둘을 학교에 데려다주고 데리고 왔는데, 나중에는 아이들끼리만 학교에 다니면서 둘이 자주 투덕거렸다. 막내 말이 다른 형제들은 맏이는 혼자 다니고 부모가 어린 자녀만 학교에 데려다준다고 했지만, 엄마는 워킹 싱글맘이라 그렇게 못하겠다고 했다.

아이들 픽업 시간까지 확인하고 미팅 시간을 잡으시던 레빈 교수님, 캐나다 만성 신질환 코호트의 데이터 추출을 위한 위원회 승인을 끝까지 도와준 Mila Tang, 힘들 때마다 따뜻하게 도와주셨던 이웃들. 낯선 도시에서 홀로 먹먹하게 시작했으나 수많은 분을 알게 되었고 국적을 불문하고 과분한 사랑과 도움을 받았다. 돌이켜 고생뿐인 줄 알았는데 감사와 감동이 가득했다는 것을 새삼 다시 깨닫는다. 막내딸이 스티븐슨 항구에서 바다에 빠뜨린 안경은 지금쯤 침식되어 없어졌을 것이다. 아이들도 나처럼 부디 힘들었던 기억보다는 행복하고 즐거웠던 순간들을 더 많이 기억하길 바란다.

글_**성수아** (을지의대 신장내과)

World Congress of Nephrology
WCN 2019 참관기

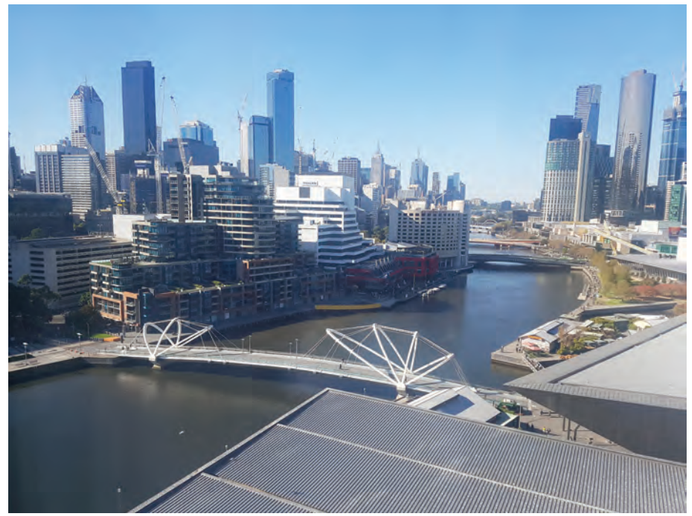
지난 4월 12일부터 15일까지 호주 멜번에서 열린 World Congress of Nephrology (WCN)에 다녀왔습니다. 사실 WCN 참석은 처음입니다. 이름으로는 International Society of Nephrology (ISN)가 주관하는 "World" 학회이지만 대부분의 학문 분야가 그렇듯 "American" 학회에 더 많은 관심과 시간이 집중될 수밖에 없고, 한정된 연구비와 학교 지원 예산을 잘 배분하여 해외학회에 다녀와야 하는 사정이기에 WCN은 지금까지 우선순위에 있지 않았습니다. 그럼에도 불구하고 이번 WCN에 가게 된 것은 주제발표를 하게 되었기 때문입니다. 이번 WCN에서는 개인적으로 중요하게 느껴지는 세 가지 이벤트가 있었습니다.



글_**임범진** (연세의대 강남세브란스병원 병리과)

Lupus nephritis 주제강연중

연수시절 스승이신 Agnes Fogo 교수와 함께



호텔서 바라본 학회장 주변

Lupus nephritis 발표

첫 번째는 당연히 발표였습니다. 제가 참가한 세션은 Lupus nephritis의 병인부터 병리학적 분류, biomarker 및 기타 임상 관련 주제들을 모두 훑는 시간이었는데 지금까지 Lupus 동물모델이 주관심사가 아님에도 이번 WCN의 scientific program committee에서 활동한 일본의 Michio Nagata 교수가 개인적으로 언질을 주기도 했고, 또 한국 신장병리에서 누군가는 참여해야 한다는 개인적인 사명감에 덜컥 수락하고는 큰 중압감 아래 수개월을 보내야 했습니다. 제가 동물 실험을 중심으로 Lupus nephritis의 병인 연구 경과, 특히 classification 및 biomarker와 연관된 병인 연구를 요약했고 이어서 Lupus nephritis의 ISN/RPS 분류법에 대한 강연이 있었습니다. 이미 읽으신 분들도 많이 있겠지만 2017년 Kidney International에 ISN/RPS 분류법을 개정하기 위한 연구의 중간보고 성격의 논문이 실렸는데 이 내용을 요약한 강연이었습니다. 예정된 연자는 Ingeborg Bajema였는데 건강상의 이유로 영국의 Ian Roberts가 대신하였습니다. Bajema는 유럽의 데이터를 모두 가지고 ISN/RPS 관련 연구를 주관하다시피 하고 있는 사람이라 직접 보지 못해 아쉬운 마음도 있었으나 Ian Robert 역시 IgA nephropathy Oxford classification을 출범시킨 주인공인지라 무게감은 마찬가지였습니다. 발표 내용은 이미 논문으로 나온 바와 같이 ISN/RPS 분류법 다음 버전에서는 class IV에서 -G와 -S의 구분을 생략할 것이며 class III와 IV에서 active, chronic (A/C)의 구분을 삭제하고 대신 기존의 activity/chronicity index를 약간 개정하여 사용할 것이라는 점과 그 근거가 된 데이터들이었습니다. Biomarker에 대해 Brad Rovin이, 루프스 환자의 임신이라는 임상적 주제를 Liz Lightstone이 발표했습니다. 중국 난징 대학의 Zhi-Hong Liu 교수는 Lupus nephritis의 combination therapy의 효과에 영향을 끼치는 분자생물학적 인자에 대해 발표했는데 사람과 동물을 오가는 전개로 다소 혼란스러운 내용이었으나 중국이 소수의 앞서가는 연구자들에게 대규모의 연구비를 지원하는 정책을 펴고 있음을 간접적으로 알 수 있는 발표였습니다.

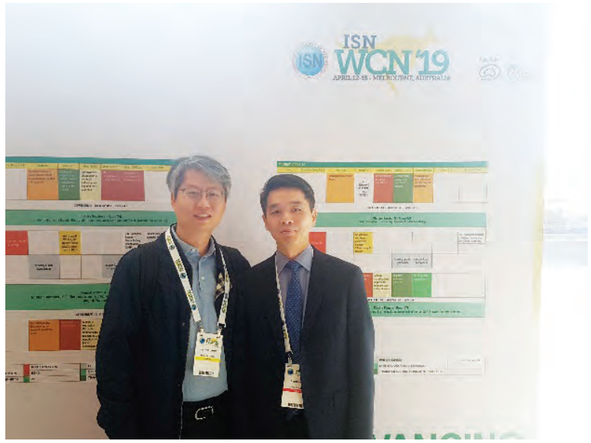
Agnes Fogo 회장 당선

저의 해외연수시절 지도교수였던 미국

한국에서는 거의 만나지 못하던 반가운 얼굴들을
오히려 '이역만리 타국'에서 만나는 기회를
이번 WCN 덕분에 가질 수 있었습니다.

Vanderbilt 대학의 병리학 교수 Agnes Fogo에 대해서는 많은 회원이 그 존재와 대강의 성격을 파악하고 계시리라 생각합니다. Agnes Fogo는 신장 관련 국제학회 어디에나 나타나고 언제나 발표자를 당황하게 하는 공격적인 질문으로 자기의 존재감을 드러냅니다.

연수 기간에는 그것이 매일의 일상이었기에 지금도 이분을 만날 때면 어쩔 수 없이 잠시 움찔할 수밖에 없습니다. 저야 어떻든 Agnes Fogo는 언제나 반갑게 맞아주시고 길에 선 채 많은 이야기를 하십니다. 이번 학회 기간 복도에서의 대화에서 가장 큰 주제는 본인의 ISN 회장 선출 이야기였습니다. 아무리 활동적이고 유명한 인물이지만 임상의사가 대부분인 학회에서 회장이 되는 것은 본인도 예상하지 않았던 모양입니다. 아시아에서 ISN의 사업이 더 활성화되었으면 좋겠다는 희망을 피력하셨는데, Agnes Fogo가 지금까지도 아시아를 자주 방문하고 특히 중국에서는 수년 동안 2박 3일의 신장병리 teaching conference를 해왔던 경력으로 보아 빈말은 아닐 것으로 생각합니다.



WCN에 참석한 동기 장제현 교수와 함께

사람들과의 만남

한국에서는 거의 만나지 못하던 반가운 얼굴들을 오히려 '이역만리 타국'에서 만나는 기회를 이번 WCN 덕분에 가질 수 있었습니다. 의대 입학·졸업 동기이자 같은 조에서 PK 실습을 하고 다른 여성 동기의 남편이기도 한 장제현 교수를 수년 만에 만났습니다. 특히 장교수의 안내로 멜번거리를 다니며 많은 시간을 함께 보냈습니다. 보지도 않은 드라마에 나온 거리를 사진 찍고, 유명한 차 카페(Hopetoun Tea Rooms)를 중년 남자 둘이서 기다리며 들어가 마주 앉아 시간을 보내는 등 평소에는 할 수 없었던 경험들이었습니다. 한 때 강남 세브란스병원에서 함께 근무했으며 아이들이 수년간 같은 초등학교를 다녔음에도 까맣게 모르고 지냈던 문성진 교수와도 반가운 만남을 가졌습니다. 무엇보다도 대전을 떠난 지 10년 만에(충남대병원에서 근무한 경력이 있습니다.) 대전성모병원 김석영 교수님과 같은 숙소, 같은 비행기를 이용하면서 오랜 시간 보낼 수 있었던 것이 특히 감사한 일이었습니다. 한국에서도 이런 만남이 자주 있어야 하는데 왜 이리 한국만 오면 정신없이 사는지 모르겠습니다.

소소한 이야기들

호주는 두 번째 방문입니다. 10여년 전에 공무

훌륭한 프로그램을 편안한 마음으로 듣고 싶다면,
그리고 미국 이외의 관광지도 덤으로 돌아보고 싶다면
WCN이 좋은 선택지가 되겠습니다.

소지섭이 나왔다는 어느 드라마의 배경 골목에서

로 왔던 일이 있는데 그때 공항에서 잡아탄 택시 기사의 첫 마디가 지금도 기억납니다. "굿 다이 투 다이". Good Day Today를 영국식으로 말한 건데 지금보다 훨씬 영어에 익숙하지 않았던 저에게는 "죽으려면 잘 죽어라"로 들렸기 때문입니다. 그때 일은 저의 착각이었으나 이번에는 정말로 불친절한 택시 기사를 만나고 말았습니다. 가까운 거리를 가자고 했더니 기사는 대뜸 화를 버럭 내며 길 한가운데서 내리라고 소리쳤습니다. 역시 외국에 나가면 우버를 타야겠구나 다짐을 했습니다.

그러나 잠시 뒤 귀국 비행기에서는 오버 부킹으로 인한 일등석 좌석 승급이라는 인생에 몇 번 겪기 힘든 로또를 맞았습니다. 하지만 하루 전부터 시작한 목감기가 비행 중에는 발열과 오한으로 이어져 내내 잠만 자느라 일등석인지 무엇인지 구별이 안 되는 비행을 하였고 오히려 공항 검역에 걸리는 것이 아닌가 불안에 떨어야 했습니다. 좋은 일이 있으면 나쁜 일도 있는 법인가 봅니다.

이것도 10년 전에 안 지식인데, 호주에는 캥거루 고기를 파는 레스토랑이 있습니다. 제가 먹어본 부위는 캥거루 꼬리였는데 식감은 우리나라 장조림 고기 비슷합니다. 주의할 점은 현지인에게 캥거루 고기 파는 곳을 물어보면 우리나라에서 보신탕 파는 곳을 물어보는 사람을 쳐다볼 때와 비슷한 시선이 돌아오더라는 것입니다. 이번에 제 말을 듣고 캥거루 고기를 알아보신 분이 있는 듯한데 깜빡 잊고 마지막 이야기는 안 했습니다.

WCN을 다녀오며

ASN에 비해 프로그램은 훨씬 여유가 있습니다. 다루는 내용이 밀도가 떨어지는 것은 아니라서 훌륭한 프로그램을 ASN보다 편안한 마음으로 듣고 싶다면, 그리고 미국 이외의 관광지도 덤으로 돌아보고 싶다면 WCN이 좋은 선택지가 되겠습니다. 다음 WCN 개최지는 두바이라고 해서 ISN의 신임 회장이자 옛 선생님을 만나러 이곳도 가야 하나 벌써부터 고민이 듭니다. 행복한 고민을 안고 이상 참관기를 마칩니다. 감사합니다.

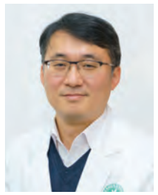
KRCP 소식

대한신장학회지 KRCP 6월호에 발표된 주요 논문을 소개합니다.

대표저자
이영기
(한림대학교 강남성심병원 , 신장내과)

Serum alkaline phosphatase and g-glutamyl transferase in acute pyelonephritis

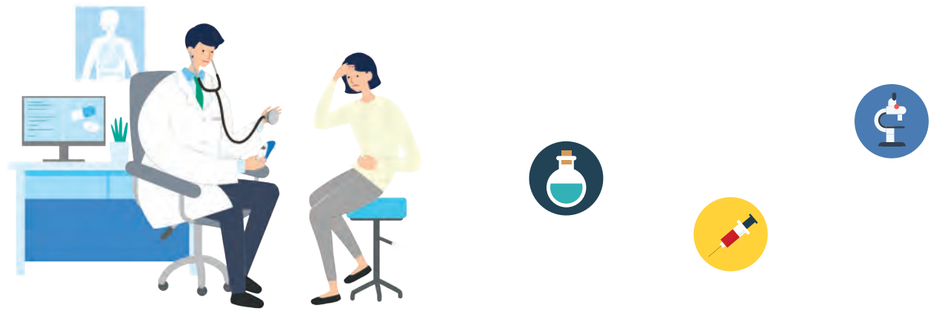
1. **배경과 목적**: Alkaline phosphatase (AP)와 g-glutamyl transferase (g-GT)는 간, 뼈, 장, 태반 등에서 주로 생성되지만, 신장의 근위세관에서도 생성된다. 따라서 일종의 간질세관 염증인 급성 신우신염에서도 혈청 AP 및 g-GT 농도가 증가할 수 있다. 저자들은 급성 신우신염 환자 중에서 혈청 AP, g-GT 농도가 증가하는 환자의 빈도와 임상적 의의에 대해 조사하였다.
2. **주요 소견**: 대상 환자 438명 중 77명 (17.6%)에서 혈청 AP가 증가하였고, 134명 (30.6%)에서 γ-GT의 상승이 관찰되었으며, 64명 (14.6%)에서는 두 가지 모두 상승하였다. 또한 AP와 γ-GT의 상승은 고령, 긴 입원기간, 혈청 크레아티닌 증가, complicated pyelonephritis와 유의한 상관 관계가 있었다. 혈청 γ-GT 농도가 상승한 환자에서는 소변에서의 분획배설율이 유의하게 감소하였다.
3. **해석과 의의**: 급성 신우신염에서 드물지 않게 혈청 AP와 γ-GT가 상승하였다. 이들 효소의 증가는 신기능 감소와 complicated pyelonephritis(당뇨병, 면역저하자, 비뇨기계 구조적 이상, 도관 삽입, 농양 등)와 관련이 있었고, 질병의 중등도와 관련이 있을 것으로 보인다. 또한 급성 신우신염 환자에서 혈청 AP와 γ-GT가 증가하는 기전이 확실치 않지만, γ-GT 분획배설율이 감소한 것으로 보아 소변으로의 효소 배출이 감소한 결과로 생각된다.
4. **제한점과 추후계획**: 혈청 AP와 γ-GT가 증가하는 기전을 밝히기 위해 AP와 γ-GT의 분획배설율을 측정하였으나 표본 수가 작아서 명확한 결과를 얻지 못하였다. 또한 혈청 크레아티닌 이외에 cystatin-C, NGAL, KIM-1과 같은 바이오마커를 측정하지 못한 점은 본 연구의 제한점으로 생각한다.



대표저자
오형중
(이대목동병원 , 이화융합의학연구원)

Fracture risk in chronic kidney disease: a Korean population-based cohort study

1. **배경과 목적**: 만성콩팥병 환자는 골절에 취약하며, 주요 골절 발생시 삶의 질이 저하되고 사망 위험도 또한 증가하는 것으로 알려졌다. 만성콩팥병 환자에서 골절위험도를 알아보고, 투석 전 단계의 만성콩팥병 환자와 투석 중인 말기신부전 환자에서 골절위험도에 차이가 있는지 여부를 알아보고자 하였다.
2. **주요 소견**: 건강보험 심사평가원 청구자료를 이용하여, 2013년부터 2016년까지 만성콩팥병을 새롭게 진단받은 89,533명의 환자를 분석하였다. 투석 전 단계의 만성콩팥병 환자에서는 1,000인년당 74건, 투석 환자에서는 1,000인년당 84건의 골절이 발생하였다. 투석 전 단계의 만성콩팥병 환자에 비해, 투석 환자에서 골절 위험도는 1.16배 증가하였다. 투석 환자 중 인결합제를 사용한 군에 비해 인결합제를 사용하지 않은 군에서 골절 위험도가 1.20배 높았다.
3. **해석과 의의**: 국내에서 이루어진 대규모 관찰연구로서, 한국인 만성콩팥병 환자에서 골절의 빈도를 확인하였다는데 의의가 있다. 투석 환자는 투석 전 단계의 만성콩팥병 환자에 비해서도 골절 위험도가 높음을 보여주어 신장기능과 골절위험의 연관성을 확인하였다. 또한 투석 환자에서 인결합제의 비사용과 골절 간 연관성이 있음을 보여주었으나 이는 해석에 주의를 요한다.
4. **제한점과 추후계획**: 진단코드를 이용한 분석이므로 정확한 사구체여과율은 확인할 수 없었고, 병원에 내원하여 진단코드가 부여된 환자들만이 포함되었기 때문에 초기 환자보다는 진행된 만성콩팥병 환자들이 주로 본 연구에 포함되었을 가능성이 높다. 또한 단백질-에너지 소모 동반, 인결합제 종류에 대한 자세한 분석이 이루어지지 못해 추가적인 연구들이 필요하다.



대표저자
황선덕 (인하대병원, 신장내과)

대표저자
이진호 (봉생병원, 신장내과)

Impact of body mass index on survival in patients undergoing peritoneal dialysis: Analysis of data from the Insan Memorial End-Stage Renal Disease Registry of Korea (1985-2014) tam

1. **배경과 목적**: 일반적으로 매우 낮은 body mass index (BMI)와 높은 BMI는 환자의 이환율과 사망률을 높이는 것으로 알려져 있으나, 복막투석 환자에서 BMI가 사망률에 미치는 영향은 분명하지 않다. 저자들은 이에 대해 알아 보고자 1985년부터 2014년까지 인산 기념 말기신부전 등록자료(Insan Memorial End-Stage Renal Disease Registry of Korea)를 이용하여 분석하였다.
2. **주요 소견**: 총 6,071명의 환자군이 연구에 포함되었고, BMI 21미만의 Quartile 1, 21~23사이의 Quartile 2, 23~25사이의 Quartile 3, 25이상의 Quartile 4로 구분하였다. 총 환자 중 2,229명의 환자(36.7%)가 사망하였다. All-cause mortality는 Quartile 4에서 통계적으로 유의하게 높았다(HR, Hazard ratio 1.154, P=0.018). 당뇨병을 동반한 복막투석 환자에서는 BMI 변화에 따른 환자 생존율 차이가 유의하게 관찰되지 않았으나, 당뇨병이 없는 복막투석 환자에서는 Quartile 4에서 더 높은 사망률을 보였다(HR 1.176, P=0.022).
3. **해석과 의의**: 당뇨병이 없는 복막투석 환자에서 비만할 때 환자의 생존율이 감소하는 경향은 복막염 빈도의 증가 혹은 잔여신기능의 감소와 관련 있을 것이다. 낮은 BMI임에도 불구하고 생존율에 영향 없었던 이유는 본 연구에서 BMI < 17 환자가 적었고, BMI가 근육량이나 활력을 나타내는 지표가 되지 못하기 때문일 것이다.
4. **제한점과 추후계획**: 선택적으로 입력된 등록자료로서 완벽하지 못한 한계가 있다. 사망 원인에 대한 분석이 가능하지 못하였고, 지방과 근육 등 영양과 체액 상태에 대해 평가하지 못하였다. 향후 새롭고 보다 완전한 레지스트리를 이용한 연구가 필요하다.

대표저자
이성우 (을지대학교 을지병원, 신장내과)

Sub-morbid dehydration-associated glomerular hyperfiltration: An emerging reality?

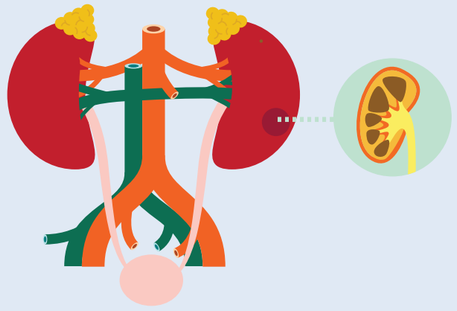
1. **배경과 목적**: Arginine vasopressin (AVP)의 상승은 사구체 과여과를 초래하는 것으로 알려져 있다. 그러나, AVP 상승의 임상 표현형인 탈수와 신기능의 관련성에 대해서는 알려진 바가 없다.
2. **주요 소견**: 요 비중을 수분 상태의 지표로 활용하여, 국민건강영양조사의 참여자들을 대상으로 추정사구체여과율(eGFR)과 연관성을 분석하였다. 주요 교란변수를 통제하였을 때, 요 비중의 증가는 eGFR과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 전체 중앙값보다 높은 eGFR을 높은 eGFR이라 정의하였을 때, 요 비중의 사분위수가 증가할수록 높은 eGFR의 오즈비도 유의하게 증가하였다. 이를 다변량 GAM 분석으로 다시 확인하였고, 요 비중과 eGFR은 J 모양의 관련성을 가졌으며, 1.012를 임계점으로 하여 이보다 요 비중이 상승할 경우 eGFR이 선형으로 증가하는 모양새를 보였다.
3. **해석과 의의**: 일반적으로 탈수는 신기능 저하와 관련이 있다. 일상생활을 유지하는 약간의 탈수는 신기능의 증가와 연관될 수 있음을 확인하였다. 탈수가 되면 AVP가 상승하기 때문에, 본 연구에서 관찰한 약간의 탈수와 eGFR 사이 양의 상관관계는 AVP상승에 따른 사구체 과여과의 임상 표현형의 결과일 것이다.
4. **제한점과 추후계획**: 요 비중이라는 정교하지 못한 수분평형 지표를 활용한 분석이었고, 동시에 AVP 혹은 copeptin을 측정하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 추후 다양한 수분 지표들을 활용하여 약간의 탈수와 사구체 과여과의 연관성이 꾸준하게 관찰되는지 확인할 계획이다. 또한 전향적 연구를 통하여, 탈수와 관련된 과여과가 실제 신기능 악화에 미치는 영향에 대해 조사할 계획이다.

온라인 혈액투석여과와 투석 환자의 생존율 증가

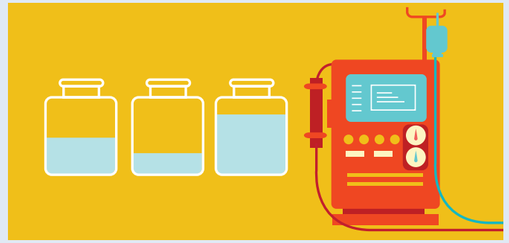
국내 투석 환자의 5년 생존율은 2018년도 기준으로 여성은 71.7%, 남성은 67.2%로, 2007년도의 여성은 68.3%, 남성은 57.6%에 비해 향상 되고 있는 것으로 보인다. USRDS 데이터에서도 65세 이상의 투석을 받는 환자들의 사망률이 2006년에 비해 2016년도에 약 32 % 줄어든 것으로 보고되었다. 하지만 여전히 투석을 받는 환자는 신장 질환이 없는 당뇨병 환자의 4배, 울혈성 심부전이 있는 환자의 1.7 배 이상 높은 실정이다. 사망의 원인은 심혈관계 질환이 가장 많고 감염이 그 뒤를 따르고 있는데, USRDS 결과를 보면 고전적인 급성 심근경색보다 부정맥과 급성 심정지가 더 많은 원인을 차지하고 있다 (18% vs 40%).

글_**문주영** (경희대학교 신장내과)

투석 환자의 생존율을 향상시키기 위한 노력은 적절한 빈혈 교정, 칼슘-인-부갑상선 호르몬의 균형 유지, 투석 방법의 변경 등을 통해 심혈관계 질환 사망률을 감소시키기 위한 시도들로 주로 이루어져 왔다. 안타깝게도, 특정 한 가지 치료 방법의 변경으로는 의미 있는 투석 환자의 생존율 증가를 관찰하지 못한 것이 현재까지의 실정이며 10년 전과 비교하여 투석 환자의 생존율이 향상을 보이는 것은 다각적인 노력의 결과일 가능성이 크다. 혈액 투석 환자의 경우, low flux에서 high flux로 투석막의 변화가 있었던 경우, 당뇨병, 투석 치료를 오래 받은 환자의 생존율 향상에 도움이 된다는 연구가 보고되었다. 이후 환자의 중분자 물질의 제거를 증가시키기 위해 convection을 이용한 온라인 혈액투석여과 (online hemodiafialtration, OL-HDF) 방법이 투석 환자의 생존율을 증가시킬 수 있는지에 대한 관심과 그에 대한 연구가 증가했다.



OL-HDF의 경우, 보액을 초여과 이전과 이후에 전달하는지에 따라 전희석(predilution OL-HDF)과 후희석(postdilution OL-HDF) 방법이 있으며, 보액 전달 방법과 보액양에 따라 생존율 증가에 영향을 주는지에 대한 꾸준한 임상연구가 있어 왔다. predilution OL-HDF 방법은 일본에서, postdilution OL-HDF 방법은 유럽에서 주로 사용하는 방법이다. 현재 일본은 투석 환자 중에서 25%, 유럽은 나라별로 차이가 있지만 13~52%, 국내는 17% 에서 혈액투석여과 치료를 하는 것으로 보고되었다. 현재까지 대규모, 전향적 임상연구는 세가지가 (ESHOL, CONTRAST, OL-HDF study) 있었으며 이들은 모두 postdilution OL-HDF 방법의 연구 결과이고 재미있는 점은 보액량이 많으면 많을수록 생존율 향상에 도움이 된다는 공통의 결과를 보였다. 이들 연구 결과 이후, postdilution OL-HDF 방법의 경우 보액량을 20L/session 이상 주입하도록 권고되고 있다. 일본에서 주로 실시하고 있는 predilution OL-HDF 방법은 동정맥루의 혈류속도가 낮거나, 알부민 소실이 postdilution OL-HDF 방법보다 적기 때문에 혈중 알부민이 낮은 환자에게 적합한 방법으로 알려져 있다. 단, 보액량의 소모가 많고 diffusion 효율이 낮아지는 것이 단점이다. 최근 일본에서 5000쌍의 환자를 대상으로 predilution OL-HDF와 high flux hemodialysis (HD)의 방법 차이가 생존율에 미치는 영향에 대한 관찰 연구 결과가 발표되었는데 마찬가지로 보액량을 40L/session 이상 투여한 군에서 의미 있게 모든 이유의 생존율, 심혈관계 생존율을 향상 시키는 결과를 보여줬다. 보액량이 40L에 미치지 못하는 군의 경우 high flux HD에 비해 의미 있는 생존율 향상을 보여주지 못했고 가장 이상적인 보액량은 50.5L/session였다. OL-HDF 방법이 생존율 향상에 도움이 되는 이유로는 중분자 물질인 beta2-microglobulin, 사이토카인의 청소율 증가로 죽상동맥경화증의 발생 억제, 투석 관련 저혈압의 발생 빈도 감소와 저체온으로 인한 혈역학적 안정성 확보, ultrapure water와 high flux 투석막으로 인한 투석 치료와 관련된 생체적합성의 증가, 높은 보액량이 가능한 환자의 특성 등으로 설명할 수 있다. 이 연구의 경우 HDF 군과 HD 군의 환자를 propensity score를 이용하여 임상적인 성향이 유사하도록 매칭하였고 투석 기간이 평균 135개월로 길었음에도 불구하고 투석 방법의 변화가 환자의 생존율에 영향을 주는 결과를 보여줬다. 단, 생존율의 변화를 일년 간만 추적 관찰한 것이 논문의 약점이다.



온라인 혈액투석여과의 경우, 혈액투석과 비교해 방법 자체보다는 보액량이 사망률 감소에 중요하다는 결과가 지배적이다. 하지만, 올해 오스트레일리아와 뉴질랜드 투석 코호트 (ANZDATA) 에서는 대부분의 postdilution OL-HDF을 실시했으며 보액량에 관계없이 OL-HDF 치료 경험이 있었던 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 생존율 향상이 발견되었다. 발표된 두 가지 연구 모두 관찰 연구 이기 때문에 아직까지 온라인 혈약투석여과의 임상 적용에 확고한 답을 주지 못했다는 단점이 있지만, 앞으로 투석 치료 방법에 있어 전향적 연구 결과가 절실히 필요한 시점임을 시사한다.

두 가지 연구 모두 관찰 연구 이기 때문에 아직까지
온라인 혈약투석여과의 임상 적용에 확고한 답을 주지 못했다는
단점이 있지만, 앞으로 투석 치료 방법에 있어 전향적 연구 결과가
절실히 필요한 시점임을 시사한다.

1. Predilution online hemodiafiltration is associated with imporved survival compared with hemodialysis. Kideny Int (2019) 95: 929-938
2. Patient survival on haemodiafiltration and haemodialysis: a cohort study using the Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Registry. Nephrol Dial Transplant (2019) 34: 326–338

유지 혈액투석 환자에서 고용량 경정맥 철분 투여의 효과 및 안정성

유지 혈액투석 환자의 빈혈 교정을 위해 사용되는 경정맥 철분은 저용량 보다는 고용량 투여 시에 사망이나 심혈관계 합병증을 낮추고 조혈호르몬 요구량을 감소시켰다.

글_**선인오** (예수병원 신장내과)

유지 혈액투석 환자는 철분 섭취 및 흡수의 이상이나 출혈 등으로 대개는 철 요구량이 흡수 철량을 초과하는 상태 (negative iron balance)이기 때문에, 빈혈 교정 시에 필요시에는 경정맥 철분 투여가 표준 치료로 인정받고 있다. 최근에 조혈호르몬 (erythropoiesis-stimulating agent)의 요구량을 감소시키고 이로 인한 조혈 호르몬의 비용을 줄이기 위한 일환으로, 고용량의 경정맥 철분 투여 사용이 증가하고 있다. 그러나, 경정맥 철분투여가 감염, 산화스트레스, 혈관 석회화 및 죽상 혈전증의 발생 위험성을 증가 시킨다는 보고도 있으며 혈액 투석 환자에서 고용량의 경정맥 철분 투여에 관한 효과 및 안전성에 관한 연구는 아직 그리 많지 않은 상황이다. 본 연구는 유지 혈액투석 환자에서 고용량의 경정맥 철분 투여가 저용량의 경정맥 철분 투여보다 열등하지 않은지, 또한 효과 및 안전성은 어떠한지 평가하기 위하여 진행되었다. 이를 위해 혈액 투석을 시작한 지 12개월 이하, 혈청 ferritin 농도 < 400 μg/L, transferrin 포화도 < 30%, 그리고 조혈 호르몬을 투입받고 있는 환자를 대상으로 진행되었다. 고용량 그룹은 ferritin 농도가 700 μg/L 이상이거나 transferrin 포화도가 40% 이상이 되지 않으면, 매달 400mg의 iron sucrose를 주입받았고, 저용량 그룹에서는 혈청 ferritin이 200 μg/L 이하이거나 transferrin 포화도가 20% 미만이면 iron sucrose 를 0~400 mg을 매달 투여하였다. 총 2,141명의 환자가 등록되었고, 1,093명의 환자는 고용량 그룹으로, 1,048명은 저용량 그룹으로 배정되었다. 평균 추적 기간은 2.1년이었으며 한달에 주입된 철분제는 고용량 그룹에서는 264mg, 저용량 그룹에서는 145mg 이었다. 일차목표(primary end point)인 비치명적 심근경색, 비치명적 뇌졸증, 심부전으로 인한 입원 혹은 사망 등은 저용량 그룹 (N=338, 32.3%)에 비해 고용량 그룹 (N=320, 29.3%)에서 통계학적으로 의미있게 낮았다 (hazard ratio, 0.85; 95% CI, 0.73 to 1.00; P<0.001 for noninferiority; P=0.04 for superiority). 또한 이러한 일차목표의 재발도 고용량 그룹에서 의미있게 낮았다 (저용량 그룹 24.6% vs. 고용량 그룹 19.4%, rate ratio, 0.77; 95% CI, 0.66 to 0.92). 투여된 조혈호르몬 용량도 저용량 그룹 (38,805 IU)에 비해 고용량 그룹 (29,757 IU)에서 약 19.4% 정도 적었다. 또한, 수혈 빈도도 고용량 그룹에서 적었으며 (hazard ratio, 0.79; 95% CI, 0.65 to 0.95), 헤모글로빈 교정 시에 고용량 그룹에서 헤모글로빈 수치가 보다 빠르게 회복되었다. 이전 연구에서 우려되었던 감염 발생 빈도는 본 연구에서는 두 그룹 간에 차이가 없었으며 (저용량 그룹 29.3% vs. 고용량 그룹 29.6%, P=0.92), 입원률 또한 차이가 없었다. 또한, 심각한 부작용 발생 빈도도 두 그룹간에 차이가 없었다 (저용량 그룹 64.0% vs. 고용량 그룹 64.9%). 본 연구는 비교적 대규모이며, 추적 기간이 길어서 의미가 있는 것으로 생각되나, 단일 국가에서 진행된 연구이므로 일반화하기 위해서는 보다 많은 국가와 인종을 대상으로 한 연구가 향후 필요할 것으로 보인다. 결론적으로, 유지 혈액투석 환자의 빈혈 교정 시 사용되는 고용량의 경정맥 철분 투여는 저용량 투여보다 사망률이나 주요 비치명적 심혈관질환의 발생을 낮추고, 조혈제의 요구량을 감소시키는 효과를 보였다.

> 본 연구는 유지 혈액투석 환자에서 고용량의 경정맥 철분 투여가 저용량의 경정맥 철분 투여보다 열등하지는 않은지, 또한 효과 및 안전성은 어떠한지 평가하기 위하여 진행되었다

> 유지 혈액투석 환자의 빈혈 교정 시 사용되는 고용량의 경정맥 철분 투여는 저용량 투여보다 사망률이나 주요 비치명적 심혈관질환의 발생을 낮추고, 조혈제의 요구량을 감소시키는 효과를 보였다.

Intravenous Iron in Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis
(Macdougall IC et al., N Engl J Med. 12 : 447-458, 2019 Jan 31)

영남신장병연구회의 새로운 소식
영남신장병연구회 심포지엄 및 KSN Update 2018

영남신장병연구회는 부산-울산-경남 신장지회와 대구-경북 신장지회에 의해 2001년에 결성된 이후 현재 연 1회 학술대회를 번갈아가며 진행하고 있다. 2018년에는 25회째로 11월 17일 영남이공대학교 천마스퀘어 2층 시청각실에서 '영남신장병연구회 심포지엄 & KSN update 2018'으로 개최되었다. 강좌는 총 4개 세션, 10개의 연제로 구성되었다. 그 현장을 만나본다.

글_**강석휘** (영남의대 신장내과)

첫 번째 : Glomerulonephritis

첫 번째 세션의 첫 번째 연제는 IgA nephropathy의 치료였다. IgA nephropathy의 치료와 관련하여 가장 많이 인용되고 있는 KDIGO guideline과 이후의 연구결과들을 소개하였다. 특히 steroid와 관련하여 아시아인에서는 risk, benefit을 고려하여 사용을 적극적으로 고려해 볼 수 있음을 설명하였다. 또한 gastrointestinal mucosa, B-cell, proteasome이나 complement를 타깃으로 한 임상연구 결과를 소개하였고 추후 새로운 IgA nephropathy의 치료로 제시될 가능

두 번째 : Common issues in CKD patients

두 번째 세션의 첫 번째 연자인 대구가톨릭의대 강건우 교수님은 만성콩팥병 환자에서 potassium control에 대한 강의를 하였다. 기본적인 칼륨의 흡수, 제거 및 hyperkalemia의 치료로 현재 사용되고 있는 cardiac excitation을 안정시키는 치료, 칼륨의 cell uptake를 증가시키는 치료 및 칼륨을 체외로 제거하는 치료들에 대해 소개를 하였다. 또한 아직 우리나라에서 이용되고 있지는 못하지만 FDA의 승인을 받은 patiromer 와 sodium zirconium cyclosilicate의 기전 및 유용성에 대해 소개하였다. 두 번째 연자인 인제의대 김태희 교수님이 만성콩팥병 환자에서의 novel oral anticoagulant (NOAC) 사용에 대한 최신지견을 강의하였다. 만성콩팥병 초기 환자의 경우 NOAC을 적절한 용량조절을 통해 사용할 수 있지만 만성콩팥병 5기의 환자에서는 안정성 측면에서 warfarin만이 권고되고 있지만 실제 임상에서 NOAC의 사용이 증가하고 있음을 보여주었다. 항응고제의 사용에 따른 출혈의 위험성 또한 높아 제한된 환자에게만 사용이 권고되고 있음을 강조하였다.

세 번째 : KSN Update

세 번째 세션의 첫 번째 연자인 가톨릭의대 박철휘 교수님이 diabetic kidney disease에 대한 최신지견을 강의하였다. 현재 RAS blocker 정도만이 권고되고 있고 이런 치료에도 불구하고 당뇨병으로 인한 만성콩팥병의 증가가 현저하여 새로운 치료방법이 절실하며 최근에는 새로운 병인에 근거한 incretin과 SGLT2억제제의 신기능 보호효과에 대한 좋은 연구결과가 있음을 소개하였다. 또한 세포 내 대사-신호전달계, 염증반응, 산화스트레스 및 섬유화 방지, 혈관내피세포 기능에 초점을 맞춘 치료들이 시도되고 있음을 설명하였다. 두 번째 연자인 한림의대 이영기 교수님이 인공신장실 감염관리지침에 대해 강의하였다. 말기신부전 환자에서 면역기능이 떨어져 있으며 두 번째로 흔한 사망원인이 되므로 감염관리 지침이 필요함을 설명하였고 손위생이 가장 중요함을 소개하였다. B형간염환자는 별도의 혈액투석기를 사용하며 C형 간염, HIV감염은 별도의 혈액투석기 사용이 불필요함을 소개하였고 투석환자는 B형간염, 페렴사슬알균, 인플루엔자 예방접종을 권고하지만, 특히 B형간염의 경우 예방접종 시 일반인보다 고용량을 사용할 것을 소개하였다. 세 번째 연자인 경북의대 조장희 교수님이 최근 개발된 medium cut-off dialyzer를 이용한 연구결과를 on-line HDF와 비교하여 설명하였다. 최근 middle 또는 large-middle molecule의 중요성을 서론에서 설명한 후 이를 효과적으로 제거하기 위한 on-line HDF 및 이에 못지않은 medium cut-off dialyzer의 유용성을 보여주었다. Medium cut-off dialyzer의 부작용으로 고려되는 albumin의 제거율 또한 on-line HDF에 비해 통계적으로 차이가 없음을 보여주었으나 long-term data가 부족함을 제한점으로 지적하였다. 네 번째 연자인 한림의대 김성균 교수님이 신장내과 영역에서의 virtual reality-based training에 대해 강의하였다. 실제 교육의 효과에 있어 수동적인 lecture형식 보다는 participatory teaching method가 훨씬 그 효과가 크며 이를 효율적으로 적용하기 위한 최신 과학기술을 접목한 augmented reality, virtual reality, 또는 mixed reality를 이용한 교육프로그램을 소개하였다. Simulator를 이용한 kidney biopsy교육, 3D카메라를 이용한 intervention교육, 신장이식 수술에도 이런 기술들이 적용되고 있음을 다양한 동영상을 통하여 접할 수 있었다.

마지막 : General nephrology

마지막 세션의 첫 번째 연자인 동국의대 유경돈 교수님이 인공신장실의 지진대응에 대해 강의하였다. 최근 경주와 포항에서 대규모의 지진이 있었고 이를 실제 경험하였던 연자의 생생한 경험을 들을 수 있었다. 일본은 1995년 고베 지진 이후에 그리고 미국에서는 2005년 카트리나 허리케인 이후에 지진재난대응팀이 만들어졌고 이들이 효율적으로 가동되고 있음을 소개하였다. 실제 재난 시 문제가 될 수 있는 투석용수 공급, 전기공급, 재난발생에 대한 환자의 교육이 필요함을 설명하였다. 현재 우리나라는 최근 지진상황의 발생에도 불구하고 체계적인 대응체계가 마련되어 있지 않은 상태로 지역거점 인공신장실의 지정 및 국가차원의 대응체계가 필요함을 강조하였다. 두 번째 연자인 경상의대 장하니 교수님이 만성콩팥병에서 혈압치료에 대해 강의하였다. 만성콩팥병에서 고혈압의 중요성을 설명하고 최근 많이 이슈가 되고 있는 AHA guideline을 포함한 다양한 고혈압 관련 guideline들을 소개하였고 고혈압의 치료목표 및 치료방법에 대해 소개하였다. 신장내과와 관련된 다양한 분야에서 최신 지견을 습득할 수 있는 매우 유익한 시간이었으며 이번 영남신장병연구회 심포지엄 & KSN update 2018은 수련교육위원회의 주도하에 시범적으로 각 연제에 대해 동영상을 촬영하였으며 편집을 거쳐 대한신장학회 홈페이지에 게재되어 있다.

Visit to the DMZ

글_Cindy Else and Kyung Lee
(Icahn School of Medicine at Mount Sinai, USA)

This year's KSN meeting included an excursion to the Demilitarized Zone (DMZ) for the attendees. Since this was my first year participating in KSN, as well as my first visit to Seoul, I was rather curious to see and learn more about this well-known and much publicized region. We, a small team of scientists and our gracious hostess, Ms. Ilmee Park, began the journey on Saturday morning accompanied by an informative and energetic tour guide, Sylvia. As we headed out on the tour bus and traveled through the city of Seoul, Sylvia described some of the city sites and gave a brief overview of Korea's rich 5,000-year history. One of our team members asked about the royal families that ruled in Korea and if they remained today, similarly to Britain and Japan. Sylvia explained that the while the monarchy ended with the Japanese invasion of 1910, the loss of the monarchy was replaced with a new era of democracy for South Korea. The successful outcome of this was evident in the bustling highways, beautiful modern buildings, wonderfully preserved landscapes, and ancient historical sites that we have seen throughout our stay in Seoul.

Once we neared the DMZ, we joined other groups and boarded our official DMZ tour bus, which took us past the military posts and on toward our first stop, Dorasan train station. This newly built train station, located within the DMZ and shown on the Korail map, is truly elegant and the last stop in South Korea. It is here that I first began to see the underlying longings of a divided culture and a desire to be reunited once again. The banner above me read, "Not the last station from the South, but the first station toward the North." After this brief stop, the DMZ bus made an ascent up the windy, narrow, and steep road to our second destination, the Dora Observatory. From the top of the observatory, we got our first glimpses of the North Korean landscape. It was a cloudy morning, so the mountains of North Korea were obscured in the mist, perhaps much like the country itself. I was surprised at the large number of foreign visitors to the observatory and the DMZ. Clearly, there is much interest in getting a look at this very isolated and secluded nation. Here too at the observatory are posters and language filled with hope for a united Korean nation.

We then moved quickly to our next stop, the 3rd Tunnel built by the North Koreans and discovered in 1978. After grabbing a hard hat, we began our steep descent into an approximately 1.5-meter tall tunnel. Though cool and damp, the tunnel was well-ventilated and well-lit for the tourists. Building the tunnel must have been arduous work for the North Korean soldiers, and indicated to us the seriousness of their intent to invade South Korea, as we learned this was only one of many other tunnels that were discovered.

Our fourth and final stop on this tour was Imjingak Park. Along the way we passed through the DMZ villages, occupied by residents that live peacefully here, growing ginseng, rice, and other produce. There appeared to be an abundance of natural wildlife that flourishes here as well. I was again surprised by the harmony and peace that abounds in this region, despite the very tense relations that persist with North Korea. Here at the park our small team enjoyed a delicious Korean meal together, and viewed the Freedom Bridge, where the exchange of prisoners took place after the armistice was signed in 1953. As the sun began to peek out of the clouds once again, our tour was complete and we gathered to thank our tour guide for a wonderful and enlightening tour.

The theme for KSN 2019 was "Peaceful Kidneys, Save Lives" which expresses our hope and desire for those who are hurting and suffering to find healing, health and restoration. I found that the DMZ expresses the same longing for healing, unification, health and peace for the Korean people. Thank you, Dr. Yon Su Kim, and the entire KSN staff for an informative and excellent meeting and the opportunity to visit the DMZ!

Section 03

주말엔 둘레길

역사와 함께 걷는 한양 탐방길

신장학회 회원들께 소개드리는 첫 번째 여행코스로 고심 끝에 선정한 곳은 서울 중심을 둘러싸고 있는 한양도성길과 그 안의 고궁을 둘러보는 코스다. 600여 년 전 조선왕조의 수도로 정해진 서울은 명실공히 우리나라 중심도시이다. 한양도성은 수도인 한양을 수호하기 위해 북악산, 낙산, 남산, 인왕산으로 이어지는 능선을 따라서 전국에서 19만 7천여 명이 동원되어 축성되었다. 그 안에 지어진 궁궐은 나라 경영의 중추가 되는 소중한 장소로 서울에는 경복궁, 창덕궁, 창경궁, 덕수궁, 경희궁 등 다섯 궁궐이 있다.

글·사진_**김진국**
(순천향대학교 부천병원 신장내과 교수)

성곽을 따라 어우러진 멋진 풍광과 역사가 녹아있는 한양도성 순성길

한양도성 순성길은 총 길이 18.627km로 1코스 북악산구간, 2코스 낙산구간, 3코스 남산구간, 4코스 인왕산구간으로 나누어진다. 그중 걷기로 결정한 북악산 한양도성 탐방길은 창의문에서 혜화문까지 4.7km로 다양한 역사와 아름다운 경관이 숨겨진 코스다. 전철로 경복궁역 3번 출구로 나와 창의문 안내소가 있는 자하문고개로 가는 버스에 오른다. 버스에서 내리니 용맹하고 늠름하게 생긴 흉상이 우리를 반갑게 맞아준다. 무장공비 습격 때 이곳에서 나라를 지키기 위해 목숨을 바치신 분들의 넋을 기리고 창의문 안내소로 향한다.

언덕을 지나 눈앞에 나타난 웅장한 모습의 성문은 바로 창의문이다. 한양도성에는 동서남북 4개의 4대문과 그 사이에 4소문이 있다. 북소문인 창의문(彰義門)에는 이름의 뜻대로 '옳은 것을 드러나게 하다'라는 의미가 있다. 창의문을 둘러보고 안내소에서 통과용 표찰을 받아 목에 걸고 오늘의 탐방을 시작한다. 성곽을 따라 걷기 편하게 만들어 놓은 나무계단을 따라 한걸음씩 오른다. 끝없이 이어지는 성곽의 아름다운 선이 초록 숲과 어우러진 모습을 보니 감탄이 절로 나온다.

끝없는 계단을 오르며 숨이 차오를 무렵 성곽 너머로 바라다 보이는 북한산의 아름다운 풍광에 발걸음이 가벼워진다. 성곽 안쪽에는 초록 나무들 사이로 노란 민들레와 함께 남보랏빛 꽃이 눈길을 끈다. 바로 각시붓꽃으로 선비들이 쓰는 붓을 닮았다는 붓꽃의 한 종류다. 크기가 작고 아담하여 그 중에도 각시라 불린다. 예쁜 자태를 사진에 담고 이들의 응원에 힘입어 가파른 계단에 다시 도전한다.

백악쉼터에서 시원한 물과 함께 휴식의 여유를 갖고 백악마루로 향한다. 해발 342m 정상에 있는 백악산 표지석을 배경으로 추억의 한 작품을 남기고 발걸음을 옮긴다.

길을 따라 내려오면서 보니 멀리서도 총 맞은 자국이 선명하게 보이는 1·21사태 소나무가 독야청청 도도히 서 있다. 1968년 무장공비들의 청와대 습격으로 벌어진 총격전의 흔적이 고스란히 남아있는 곳으로 이로 인해 이 길이 폐쇄되는 운명을 맞았다. 소나무가 만들어주는 멋진 산책길을 따라 걷다보니 사방이 확 트인 청운대가 기다린다. 북악산 한양도성에서 가장 조망권이 좋은 곳으로 남쪽으로는 경복궁과 광화문이, 북쪽으로는 멋진 북한산 봉우리들이 한눈에 들어온다.

성곽을 따라 주변 경치를 감상하며 걷다보니 소나무들이 우거진 숲길을 지나 촛대바위가 나타난다. 높이가 약 13m나 되는 바위로 멀리서 보면 촛대를 닮았다 해서 붙여진 이름이다. 이곳 전망대에서는 멀리 남산을 필두로 서울의 도심이 한 폭의 풍경화처럼 아름답게 그려진다. 한양도성의 북대문인 숙정문이 엄숙하고 당당한 모습으로 지나는 사람들을 맞아준다.

말바위안내소에서 표찰을 반납하고 와룡공원 방향으로 향한다. 잠시 성곽과는 헤어져서 초록 나무가 만들어주는 건강한 숲길을 봄 햇살과 함께 걷는다.

다시 웅장한 성곽을 따라 만들어진 오솔길로 들어서 푹신한 야자매트를 밟으며 발의 피로를 푼다. 멀리 북정마을이 눈에 들어오고 와룡

공원을 벗어나니 아스팔트 도심길로 들어선다. 아스팔트에 그려진 성곽 돌들의 지시에 따라 골목에 들어서니 방향이 헷갈린다. 잘 살펴보니 혜화문으로 가는 표지판들이 숨바꼭질하듯 여기저기에 숨어있다. 심지어는 길바닥에도 멋진 황금 알림판이 있어서 우리를 안내해준다. 최종 목적지인 혜화문을 둘러보는 것으로 3시간여 한양도성길 탐방을 마무리한다.

고궁의 멋진 풍광과 정원의 아름다운 자태가 함께 하는 도심 고궁길

창덕궁은 태종 때 건립된 왕궁으로 주변 지형과 조화를 이루도록 자연스럽게 건축하여 가장 한국적 궁궐이라는 찬사를 받는다. 그 중에도 궁궐 뒤편에 만들어진 정원인 후원은 고궁 아름다움의 극치이다. 당대 최고의 기술로 지어진 창덕궁과 종묘는 1997년 세계문화유산으로 등재되었으며 현재는 도심 속 고궁길로서 한국을 넘어 전세계 관광객들의 사랑을 받고 있다. 미리 홈페이지에 들어가 더워지는 날씨를 고려해 마지막 시간대로 예약을 한다. 창경궁의 정문인 돈화문으로 들어가서 궁궐의 안과 밖을 구분해주는 금천(禁川)을 건너 왕궁으로 향한다.

국가의 중요한 의식을 치르던 인정전이 북한산을 배경으로 웅장한 모습을 드러낸다. 앞마당인 조정에는 신하들의 직급을 알려주는 품계석들이 일렬로 나란히 서 있다. 정전 안에는 인자하신 임금님이 앉아서 지금이라도 명령을 하사할 것 같다. 배경 그림은 어렸을 때 모았던 우표에서 보았던 반가운 명화이다. 여기저기 화려한 한복을 입은 관광객들이 오색단청의 건물을 배경으로 작품을 만드느라 정신없다. 외국인들은 그저 신기한 듯 넋이 빠져있다.

후원 입구에는 남녀노소 가리지 않고 다양한 사람이 기다리고 있다. 문화재 해설사분이 낭랑한 목소리로 관람의 시작을 알린다. 재미있는 역사 이야기를 들으며 언덕을 넘어서니 사각형 연못인 부용지의 풍광이 절경이다. 잠시 선비들이 정자에 둘러앉아 풍류를 즐기는 드라마의 한 장면을 떠올려본다. 갈림길 옆으로 푸른 나무들과 정자들이 조화를 이룬 관람지가 눈길을 끈다. 연못을 바라볼 수 있는 관람정에서니 내 마음이 명경지수처럼 맑고 깨끗해진 느낌이다. 존덕정의 나무판에는 평생 왕권강화를 위해 힘써왔던 정조의 기개에 찬 글귀가 빽빽이 적혀있다. 마지막 방문지인 연경당은 사대부 살림집을 본떠서 만든 접견실이다. 서재인 선향재에는 동판을 씌운 지붕에 도르래식 차양을 설치하여 이국적이다. 음식을 준비하던 반빗간에는 당시 잘 나갔던 남자 셰프들이 연회를 준비하는 모습이 눈에 선하다.

후원 관람을 마치고 바로 옆 창경궁으로 향한다. 창경궁은 왕의 정사를 돌보기 위해 세운 것이 아니라 왕족의 생활공간을 넓힐 목적으로 지어졌다. 창경궁이 훤히 내려다보이는 언덕 끝으로 해시계인 앙부일구와 풍향과 풍속을 재는 풍기대가 반겨준다. 숲속 오솔길 안쪽으로 성종대왕의 태반을 보관하고 있는 태실비가 소나무들의 호위 아래 자리를 지키고 있다. 야자나무 매트가 깔린 길을 따라가니 커다란 호수가 모습을 나타낸다. 춘당지라 불리는 연못으로 주변에 숲도 울창하여 많은 새의 보금자리가 되어준다. 궁궐과는 어울리지 않는 매우 이색적인 유리건물인 대온실은 우리나라 최초의 서양식 온실이다. 대온실 앞 자생화단은 우리나라의 아름다운 야생화들이 모인 천국이다. 현란한 주황색의 왕원추리 꽃들이 늘어서 있고 꽃분홍색의 꼬리조팝나무 꽃들도 뒤질 새라 손짓을 한다. 지금은 흔적만 남아있는 창경원 동물원의 한 장면이 옛추억과 함께 떠오른다. 아이들과 맛있는 도시락을 싸서 나들이를 왔던 바로 그곳이다. 회상과 함께 아름다운 두 고궁을 둘러보는 3시간, 만 여보의 걷기를 마감한다.

깊어가는 밤의 색다른 멋과 고궁의 야경이 어우러진 경복궁 야간기행

조선왕조 제일의 법궁인 경복궁은 태조 이성계가 조선을 세운 후 제일 먼저 건립한 궁궐이다. 이 넓은 궁궐을 공사하는데 걸린 기간이 10개월이라니 믿기지 않는다. 선조들의 노력과 열정으로 만들어낸 대단한 작품인 것이다.

서울 중심가 맛집에서 설렁탕으로 든든히 배를 채우고 경복궁으로 향한다. 입구를 지나 근정문에 들어서니 화려한 조명을 받은 근정전의 모습이 당당하고 아름답게 우리에게 다가선다. 나라의 큰 예식이나 외국의 대사신이 방문했을 때 행사가 치러지는 근정전 앞마당에는 한복을 입은 방문객들과 외국인들이 뒤섞어 인산인해다. 근정전 내부를 감상하고 음악 소리가 울려 퍼지는 쪽으로 발걸음을 옮긴다. 다양한 국악기와 멋진 노래가 어우러진 국악 페스티벌로 뜨거운 열기가 느껴지는 무대다.

경복궁 야간관람의 하이라이트는 누가 뭐라고 해도 경회루다. 멋진 조명을 받아 연못 수면 위에 비친 풍광은 사방 어디에서 봐도 절경이다. 특히 나무와 함께 모델이 되어 옆에서 바라본 경회루의 풍경은 나에게 최고의 사진작품으로 남는다. 경회루를 한 바퀴 둘러보고 나오면서 열띤 공연을 잠시 감상한다. 입구로 돌아가면서 조명을 받아 휘황찬란한 근정전의 모습을 멀리서 바라보니 또 다른 멋이 느껴진다. 비록 짧지만, 인상 깊이 남은 경복궁 야간 기행을 마치고 가족과 함께 맛있는 수제맥주로 걷기를 마무리한다.

여행 TIP.

한양도성길은 4개의 코스로 가보고 싶은 곳을 선택해서 걸어보면 좋다. 창덕궁과 경복궁 야간 기행은 예매가 필수이며 덕수궁과 창경궁은 상시 야간개장으로 변경되어 언제든지 가능하다. 종로구와 중구에는 미쉐린 가이드에서 선정한 식당들을 비롯한 다양한 맛집들이 있으니 미리 예약하고 가보는 것도 좋다.

대한신장학회 소식지 “KSN NEWS” 이제는 e-book으로도 볼 수 있습니다.

대한신장학회 홈페이지 접속 후 간행물 카테고리에서 e-book 구독이 가능합니다.
(PC 및 스마트폰)

(※ e-book은 제13호부터 구독 가능합니다.)

대한신장학회 홈페이지 ‘Factsheet 바로가기’를 통해서 보다 편하게 기사를 보실 수 있도록 개설하였습니다.

<KSN NEWS> 2018년 12월호 'Factsheet-숫자로 보는 우리나라 말기신부전(ESRD)' 중 말기신부전 유병률(Prevalence) 발생률(Incidence) 중 단위가 1,000 단위로 표시되었는데 10,000 단위로 정정 표기합니다.

보건복지부

재단법인 국가생명윤리정책원

연명의료결정제도

임종과정에 있는 환자가 무의미한 연명의료를 시행하지 않거나 중단할 수 있는 기준과 절차를 정립하여, 국민이 삶을 존엄하게 마무리할 수 있도록 도와주는 제도입니다.

연명의료 유보 또는 중단 요건

1 임종과정에 있는 환자 판단

의료기관윤리위원회가 설치된 의료기관의 담당의사와 전문의 1인이 판단합니다.

2 환자 또는 환자가족의 결정 확인

담당의사와 전문의 1인이 해당 환자의 연명의료에 대한 환자 또는 환자가족의 의사를 확인합니다.

3 연명의료의 유보 또는 중단

해당 환자에 대한 연명의료를 시행하지 않거나 중단합니다.

연명의료중단등결정 의사 확인

사전연명의료의향서

환자가 미리 작성한 사전연명의료의향서가 있는 경우,
① 환자의 의사 능력이 있다면 담당의사와 함께 확인합니다.
② 환자의 의사 능력이 없다면, 담당의사와 해당 분야 전문의가 확인합니다.

확인되지 않으면?

연명의료계획서

말기환자 또는 임종과정에 있는 환자가 자신의 의사를 표현한 경우, 담당의사와 연명의료계획서를 작성합니다.

확인되지 않으면?

환자가족 2인 이상 진술

환자가 작성한 서식도, 의사능력도 없는 경우라면 환자가족 2인 이상이 연명의료에 관한 환자의 의사를 진술하고, 이를 담당의사와 해당 분야 전문의가 확인합니다.

확인되지 않으면?

환자가족 전원 합의

앞선 모든 경우가 불가능하다면 환자가족 전원이 합의한 연명의료중단등결정에 대해 담당의사와 해당 분야 전문의가 확인합니다.

*환자 가족 범위
① 배우자와 1촌 이내 직계 존비속으로 축소
② 2촌 이내의 직계존비속
(①에 해당하는 사람이 없는 경우)
③ 형제자매(①+②에 해당하는 사람이 없는 경우)

국립연명의료관리기관에서는 의료기관 종사자 여러분들을 위한 연명의료결정제도 기본교육을 진행하고 있습니다. 아래 일정을 참고하시기 바라며, 더 자세한 내용은 국립연명의료관리기관 홈페이지를 확인해 주시기 바랍니다.

기본교육 일정	3/20	4/17	5/16	6/12	8/13	9/18	10/16
장소	서울 중앙보훈병원	대전 충남대학교병원	부산 동아대학교병원	전주(예정)	대구(예정)	광주(예정)	서울(예정)

의사 대상 심화교육 일정	5/31	7/2	9/17	11/5
장소	부산대학교병원	광주(예정)	대전(예정)	서울(예정)

간호사 대상 심화교육 일정	6/18	9/3
장소	서울 유네스코회관	서울 글로벌센터빌딩

윤리위원회 대상 심화교육 일정	5/3	6/28	8/30	10/18
장소	서울 글로벌센터빌딩	대전(예정)	서울(예정)	경기(예정)

국립연명의료관리기관 포털홈페이지 www.LST.go.kr | 교육홈페이지 www.LST.go.kr/edu | 문의전화 1855-0075

Dialog+ and Adimea®

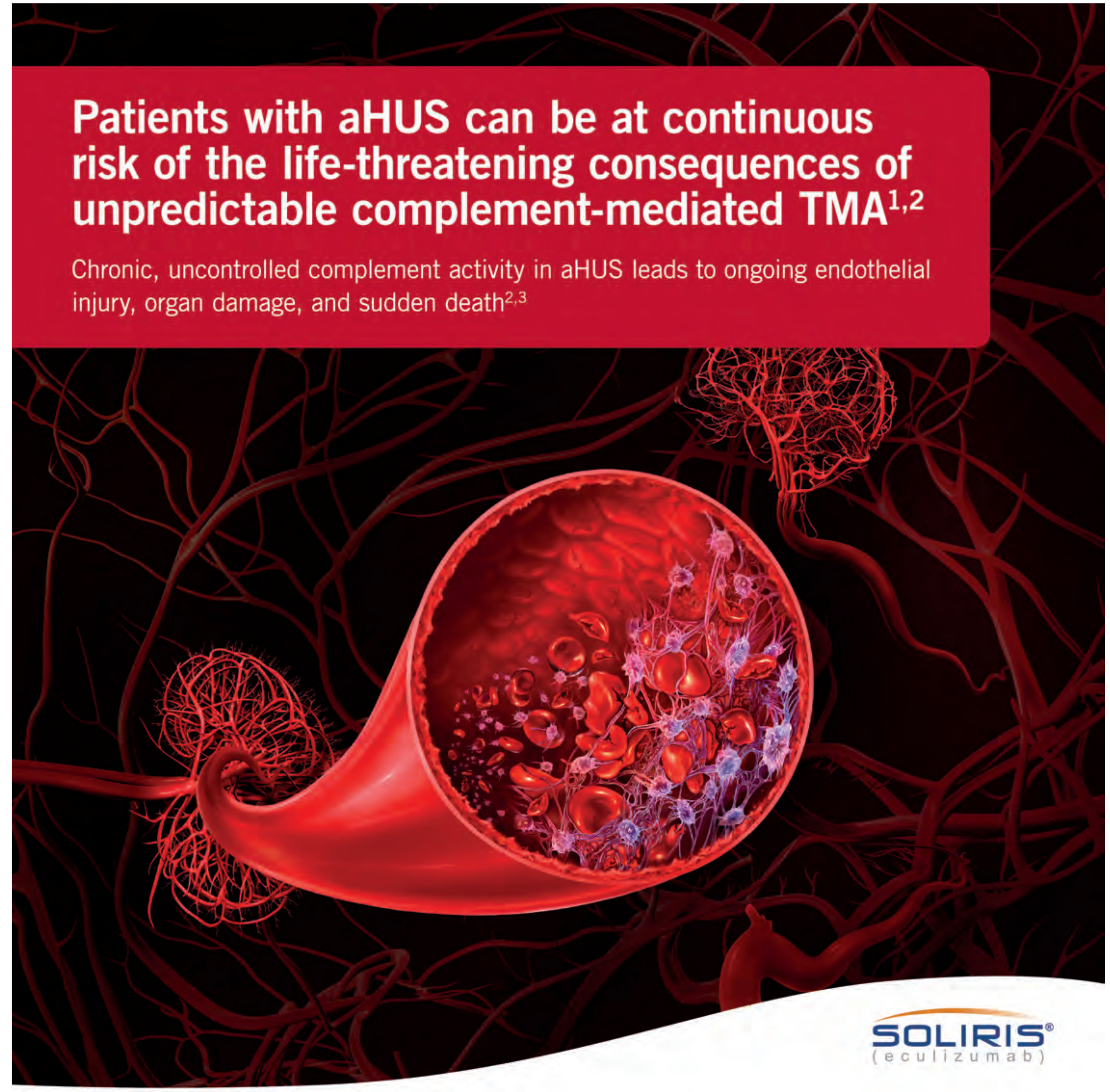
Monitoring the dialysis dose continuously and in real-time

Only those who are aware of the nature of the path are able to reach their destination safely and quickly.

Adimea® stands for Accurate Dialysis Measurement (precise measurement of the dialysis conditions). This real-time measurement system is able to determine the Kt/V precisely in any given dialysis treatment scenario.
The measuring principle of this innovative system from B. Braun is simple: a UV light sensor installed in the dialysate drain of the Dialog+ machine measures the absorption of light and thus changes in the concentration of uremic substances as they drain off.
This means that insufficient dosages are identified immediately.
The advantages are obvious: the user is able to adjust relevant parameters during treatment so as to model the Kt/V, meaning efficient and optimized dialysis treatment is guaranteed for the patient at all times and without any detours. That's for sure.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

B. Braun Korea | 13Fl. West Wing 440 Teheran-ro | Gangnam-gu Seoul | Korea
Tel. 02-3459-7700 | www.bbraun.co.kr



SOLIRIS®
(eculizumab)

References: 1. Laurence J. *Clin Adv Hematol Oncol.* 2016;14(suppl 11):1–15. 2. Legendre CM, et al. *N Engl J Med.* 2013;368:2169–2181. 3. Noris M, et al. *Nat Rev Nephrol.* 2012;8:622–633.

Selected prescribing information | 전문의약품

[제품명] 솔리리스주 [조성] 1바이알(30mL)중 에쿨리주맙 300mg **[효능·효과] 1) 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH : Paroxysmal Nocturnal Hemoglobinuria)** 용혈을 감소시키기 위한 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH) 환자의 치료. 수혈 이력과 관계없이, 높은 질병 활성을 의미하는 임상 증상이 있는 환자의 용혈에 임상적 이익이 확립되었다. **2) 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS : atypical Hemolytic Uremic Syndrome)** 보체 매개성 혈전성 미세혈관병증을 억제하기 위한 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS) 환자의 치료 **[용법·용량]** 심각한 감염에 대한 위험을 줄이기 위해서 환자들은 최신의 백신 접종 지침(Advisory Committee on Immunization Practices(ACIP) recommendations)에 따라 백신 접종을 해야 한다. 정맥투여되어야 한다. (용법·용량 4)항 참고) **1) 권장 용법·용량 – 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH)** – 첫 4주간은 매 7일마다 600 mg을 투여한다. – 네 번째 용량 투여 7일 후에 다섯 번째 용량으로 900 mg을 투여하고, – 그 후부터는 매 14일마다 900 mg을 투여한다. 이 약은 권장 투여량과 일정에 맞게 투여, 혹은 예정된 일정의 2일 전/후로 투여 되어야 한다. **2) 권장 용법·용량 – 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS)** 만 18세 이상의 환자일 경우, – 첫 4주간은 매 7일마다 900 mg을 투여한다. – 네 번째 용량 투여 7일 후에 다섯 번째 용량으로 1200 mg을 투여하고, – 그 후부터는 매 14일마다 1200 mg을 투여한다. 이 약은 권장 투여량과 일정에 맞게 투여, 혹은 예정된 일정의 2일 전/후로 투여되어야 한다. PE/PI(혈장 교환 요법(plasma exchange 또는 plasmapheresis), 또는 신선 동결 혈장 투여(fresh frozen plasma infusion))와 같은 부수적 시술을 받는 경우 추가 용량 투여가 필요하다. [사용상의 주의사항] 1. 경고 중대한 수막구균 감염 작용기전으로 인하여 이 약의 사용은 중대한 수막구균 감염(패혈증 그리고/또는 뇌수막염)에 대한 환자의 감수성을 증가시킨다. 이 약의 투여 환자에게서 치명적이고 생명을 위협하는 수막구균 감염이 발생하였다. 수막구균 감염은 어느 혈청군에 의해서도 발생할 수 있지만, 이 약의 투여 환자들은 흔하지 않은 혈청군(X 등)에 의한 질환이 발생할 수 있다. 감염의 위험성을 낮추기 위하여, 이 약의 치료가 지연됨으로 인한 위험성이 수막구균 감염 발생의 위험성보다 큰 경우를 제외하고는 모든 환자들은 반드시 이 약의 투여 시작 최소한 2주 전에 수막구균 백신을 투여 받아야 한다. 만약 접종 받지 않은 환자가 긴급히 이 약의 치료를 받아야 하면, 최대한 빨리 수막구균 백신을 투여 받도록 한다. 수막구균 백신 접종 이후 2주 이내 이 약을 투여할 경우, 수막구균 백신 접종 이후 2주 동안 적절한 예방적 항생요법으로 치료 받아야 한다. 흔한 병원성 수막구균 혈청군을 예방하기 위하여 가능하다면 혈청군 A, C, Y, W135, B에 대한 백신이 권장된다. 환자들은 백신 사용을 위한 최신의 백신 접종 지침(ACIP recommendations)에 따라 백신을 접종 혹은 재접종 받아야 한다. 백신 접종은 보체를 더욱 활성화시킬 수 있다. 결과적으로, PNH 및 aHUS를 포함한 보체 매개 질환을 가진 환자들은 용혈(PNH의 경우)이나 혈전성 미세혈관병증(TMA: aHUS의 경우)과 같은 그들의 기저 질환의 징후 및 증상이 증가하는 경험을 할 수 있다. 따라서, 지침에 따른 백신 접종 이후 질환의 증상에 대해 면밀히 관찰되어야 한다. 백신 접종은 수막구균 감염 위험을 줄일 수 있지만, 완전히 없애지는 않는다. 적절한 항생제 사용에 대한 공식 지침(예: 국내 성인 세균성 수막염의 임상진료지침 권고안 등)을 고려하여야 한다. 수막구균 감염의 초기 징후나 증상이 나타나는지 면밀히 관찰하고, 감염이 의심되면 즉시 검사받아야 한다. 환자는 이러한 징후와 증상 및 즉시 치료를 받는 절차에 대해 안내 받아야 하며, 담당 의사는 반드시 환자와 이 약의 치료의 위험과 이익을 상의하여야 한다. 수막구균 감염은 초기에 발견하고 치료하지 않으면 급격히 치명적이고 생명을 위협하게 된다. 중대한 수막구균 감염을 치료하는 환자는 이 약의 투여를 중지하도록 한다. **2. 투여금기** 1) 이 약의 주성분, 뮤린단백질 또는 기타 구성성분에 과민반응이 있는 환자 2) 치료되지 않은 중대한 수막구균(Neisseria meningitidis) 감염 환자 3) 수막구균(Neisseria meningitidis) 백신을 현재 접종하지 않은 환자 또는 백신 접종 이후 2주 동안 적절한 예방적 항생요법으로 치료를 받지 않은 환자(이 약의 치료를 늦추는 것이 수막구균 감염을 일으키는 것보다 중대하지 않은 경우) **3. 신중투여** 1) 기타 전신 감염 작용기전으로 인하여 이 약의 치료는 활성 전신 감염이 있는 환자들에게 주의하여 투여하여야 한다. 이 약은 말단 보체 활성을 차단하므로 환자들은 감염, 특히 Neisseria균 및 피낭성 세균(encapsulated bacteria) 감염에 대한 감수성이 증가할 수 있다. 파종성 임균 감염을 포함하는 N. meningitidis 외의 Neisseria 종에 의한 중대한 감염이 보고되었다. 잠재적인 중대한 감염과 그 증상 및 징후에 대한 인식을 높이기 위하여 환자용 정보 안내서의 정보를 환자에게 제공해야 한다. 임질 예방에 관해 환자에게 조언해야 하고 위험성이 있는 환자는 정기적인 검사를 권고한다. 더욱이, 면역력이 약화된 환자와 호중구 감소 환자에서 아스페르길루스 감염이 발생하였다. 이 약을 투여 받는 소아는 폐렴연쇄상구균(Streptococcus pneumonia)과 인플루엔자 간균 B형(Haemophilus influenza type b(Hib))에 의해 중대한 감염을 일으킬 위험이 증가할 수 있다. 폐렴연쇄상구균(Streptococcus pneumonia)과 인플루엔자 간균 B형(Haemophilus influenza type b(Hib))에 의한 감염을 예방하기 위해 최신의 백신 접종 지침에 따라 백신 접종을 받도록 한다. 전신 감염이 있는 환자에게 이 약을 투여할 때는 주의하도록 한다. 에쿨리주맙에 안정되고 유지 요법을 받는 환자에게 추가적인 백신 접종이 필요한 경우, 이 약 투여에 따른 백신 접종 시기를 신중히 고려해야 한다. 2) 실험실적 검사 결과 모니터링 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH): PNH 환자의 혈청 LDH(Lactate dehydrogenase)를 포함한 혈관 내 용혈의 징후 및 증상을 관찰하여야 한다. 이 약으로 치료 받는 PNH 환자는 LDH 수치를 확인하여 혈관 내 용혈을 관찰하여야 하며, 유지기간 동안 권장 투여일정(14±2일) 내에서 용법·용량 조정이 필요할 수 있다(매 12일까지). 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS): 이 약으로 치료 받는 aHUS 환자는 혈소판 수, 혈청 LDH, 혈청 크레아티닌을 측정하여 미세혈관병증 여부를 관찰하여야 하며, 유지기간 동안 권장 투여일정(14±2일) 내에서 용법·용량 조정이 필요할 수 있다(매 12일까지). **4. 주요 이상반응** 시판 후 보고 및 PNH, aHUS 임상시험에 참여한 302명의 환자에서 보고된 약물이상반응: 매우 흔하게(≥1/10) – 두통, 흔하게(≥1/100 ~ ⟨1/10) – 수막구균패혈증, 아스페르길루스(Aspergillus) 감염, 세균성 관절염, 상기도감염, 비인두염, 기관지염, 구강 헤르페스, 요도 감염, 바이러스성 감염, 혈소판감소증, 백혈구감소증, 용혈, 아나필락시스 반응, 식욕감퇴, 현기증, 미각이상, 저혈압, 호흡곤란, 기침, 비충혈, 인후두 통증, 콧물, 설사, 구토, 구역, 복부통증, 변비, 소화불량, 발진, 탈모, 소양증, 관절통, 근육통, 근육경련, 뼈 통증, 요통, 목 통증, 사지(팔다리) 통증, 부종, 가슴 불편함, 열, 오한, 피로감, 무력증, 인플루엔자 유사질환, 쿰스시험 양성 모든 임상시험에서, 가장 중대한 이상반응은 수막구균 패혈증이었고, 이는 이 약으로 치료받은 환자에서 수막구균 감염증의 흔한 증상이었다. 수막구균 패혈증의 징후와 증상에 대해 환자에게 알리고 즉시 의료 조치 받을 것을 환자에게 권고해야 한다. Neisseria gonorrhoeae, Neisseria sicca / subflava, Neisseria spp unspecified로 인한 패혈증을 포함하여 Neisseria 종의 다른 사례들이 보고되었다. **[제조원]** 알렉시온 **[수입판매원]** (주)한독 **[최종개정일]** 2018-10-01

KR.ECU.19.01.04

ALEXION
(주)한독 서울시 강남구 테헤란로 132 Tel. 02)527-5114 Fax. 02) 527-5001 www.handok.co.kr
HANDOK

FRESENIUS
MEDICAL CARE

콩팥병 환자의 치료와 보다 나은 삶을 위한 **반세기 동안의 헌신,**
(주)프레제니우스메디칼케어는 앞으로도 계속 이어 가겠습니다.

Fresenius Medical Care

(주)프레제니우스 메디칼 케어 코리아 서울특별시 강남구 강남대로 308 (역삼동, 랜드마크타워 7층) T. 02-2112-8800 www.fmc-korea.co.kr

Making adherence part of their daily lives

FOSRENOL®
(lanthanum carbonate)

Effective phosphate management, simplified

- 포스레놀®은 높은 인(P) 결합력을 가진 인 조절의 1차 선택제입니다.[1]
- 포스레놀®은 츄어블 정제와 경구용 산제 두 가지 제형으로 환자의 편의성을 높였습니다.[2]
- 포스레놀®은 전세계에서 10년 이상 안전하게 사용된 비칼슘계열의 인 결합제입니다.[3]

Reference 1. Patrick Martin, et al. Am J Kidney Dis. 2011;57(5):700-706 2. Fosrenol® SmPC, Mar 2018 3. Hutchison AJ, et al. Nephrology (Carlton). 2016 Dec;21(12):987-994.

[Prescribing Information]

포스레놀정500/750밀리그램 포스레놀산1000밀리그램

[주성분] Lanthanum Carbonate (란타늄 탄산염) 포스레놀정500밀리그램 1정(약954mg) 중 란타늄으로서 500mg, 포스레놀정750밀리그램 1정(약 1431mg) 중 란타늄으로서 750mg, 포스레놀산1000밀리그램 1포(약 1908mg) 중 란타늄으로서 1000mg **[효능 · 효과]** 혈액투석이나 복막투석을 받는 만성신부전 환자 또는 인 제한 식이요법만으로 혈청 인산 수치가 충분히 조절되지 않고 1.78 mmol/L (약 5.5mg/dL) 이상인 투석을 하지 않는 만성 신장 질환 환자의 고인산혈증 치료 **[용법 · 용량]** 성인(65세 이상의 고령자 포함): 포스레놀은 매 식사와 함께 혹은 식후 즉시 분복한다. 정제의 경우, 이 약을 그대로 삼키지 않고 반드시 씹어서 복용해야 한다. 씹는 것을 용이하게 하기 위해 이 약을 부수어 복용할 수 있다. 분말의 경우 이 약을 소량의 부드러운 음식에 섞어서 즉시(15분이내) 복용해야 한다. 이 약은 녹지 않으므로 복용을 위해 액체에 녹이지 않는다. 혈청 인산 농도는 란탄으로서 750mg/일 용량에서 조절되기 시작하였고, 대부분의 환자에서 1500~3000mg/일 용량에서 적정 혈청 인산농도로 조절되었다. **[이상반응]** 가장 흔하게 보고된 이상반응은 두통 및 알려지 피부 반응을 제외하고 위장관계 증상이었다. 위장관계 증상은 이 약을 식사와 함께 투여 시 발생빈도가 최소화되고, 일반적으로 투여가 지속될수록 약해진다.

※ 보다 자세한 내용은 제이더블유중외제약 홈페이지(http://www.jw-pharma.co.kr)나 식품의약품안전처 온라인의약도서관(http://drug.mfds.go.kr)를 참고하시기 바랍니다.

KOR/C-APROM/KOR//0870

JW 중외제약

제이더블유중외제약
고객만족팀 : 1588-2675, www.jw-pharma.co.kr
서울시 서초구 남부순환로 2477(구:서초동 1424-2) JW타워
제품에 대한 상세한 내용은 제품 설명서나 본사 홈페이지를 참조하시기 바랍니다.

Shire

Metal free Phosphate Binder[1]

인벨라 정

세벨라머탄산염

제품요약정보[4]

전문의약품 분류번호 : 219

【제품명】 인벨라정(세벨라머탄산염) **【원료약품 및 그 분량】** 이 약 1정 중 • 유효성분: 세벨라머탄산염(별규) 800mg • 기타첨가제: 유당수화물, 콜로이드성이산화규소, 스테아르산아연, 마크로골몰리(비닐알코올)그라프트중합체, 탈크 **【효능 · 효과】** 투석을 받고 있는 만성 신장질환 환자의 혈청 인 조절 **【용법 · 용량】** 이 약은 1일 3회 식사와 함께 복용하여야 한다. 1) 인산결합제를 복용하고 있지 않는 환자에 투여하는 경우: 이 약의 권장초기용량은 0.8g 내지 1.6g 이며, 이 약 1~2정을 다음과 같이 혈청 인 수치에 따라 매 식사와 함께 복용한다. (중략) 혈청인5.5~7.5mg/dL: 1회 1정, 1일 3회 식사와 함께 복용. 혈청인 7.5mg/dL 이상: 이 약 1회 2정, 1일 3회 식사와 함께 복용 (중략) 목표 혈청 인 수치에 도달하기 위해 적절한 용량 조절이 필요할 수 있다. 투석을 받는 만성신장질환 환자에서 연구된 세벨라머 탄산염의 최대 1일 용량은 14g이었다. 3) 세벨라머 탄산염의 정제에서 산제로 또는 산제에서 정제로 대체투여 하는 경우: 세벨라머 탄산염 정제와 산제간의 대체 투여시 동일 용량을 투여한다. 목표 혈청 인 수치에 도달하기 위해 적절한 용량 조절이 필요할 수 있다. 4) 초산칼슘제제를 복용하고 있는 환자에게 이 약을 대체 투여하는 경우: 혈액 투석을 받는 만성신장질환 환자 84명을 대상으로 한 연구에서, 세벨라머 염산염과 초산칼슘제제는 동일한 용량(mg당 대략의 mg)에서 유사한 혈청 인의 감소를 나타냈다. (중략). 초산칼슘제제에서 이 약으로 대체 투여할 때 투석 환자의 초기 용량, 초산칼슘제제(1정당 초산칼슘 667mg 함유) 1회 1정, 1일 3회: 이 약 1회 1정, 1일 3회 투여, 초산칼슘제제 1회 2정, 1일 3회: 이 약 1회 2정, 1일 3회 투여, 초산칼슘제제 1회 3정, 1일 3회 : 이 약 1회 3정, 1일 3회 투여 5) 이 약을 복용하고 있는 모든 환자에서의 용량 조절: 목표한 혈청 인 수치로 조절될 때까지 필요한 경우 2주간의 간격을 두고 1일 3회 식사와 함께 이 약의 용량을 0.8g씩 증량 또는 감량한다. **제조의뢰자 Synthon BV** Microweg 22 P.O. Box 7071 6503 GN Nijmegen, The Netherlands **제조자 Pharmaceutical Works POLPHARMA S.A** 19, Pelplinska Str. 83–200 Starogard Gdanski, Poland **소분제조자 에스케이케미칼(주)** 충청북도 청주시 흥덕구 산단로 149 2017.2.2 개정

※ 처방하기 전 제품설명서 전문을 참고하십시오. 최신 허가사항에 대한 정보는 '온라인의약도서관(http://drug.mfds.go.kr)'에서 확인할 수 있습니다.

References 1. Sevelamer carbonate FDA Prescribing information(revised 11/25/2016) **2.** Current OECD membership [Internet] [Cited 2018 Jan 23]. Available from:http://www.oecd.org/about/membersandpartners **3.** 인벨라정 허가판매국, Data on file, SK chemicals, Up dated 2017 Aug 10 **4.** 인벨라정 허가정보, 온라인의약도서관[Cited 2018 June 7] Available from:http://drug.mfds.go.kr/

SK 케미칼 Life Science Biz.

제품문의 080-021-3131

경기도 성남시 분당구 판교로 310(삼평동) www.skchemicals.com/ls

상병코드 N185 (말기 신장병 투석 중) 보험청구코드 644704330

IN-HA01-201806-01

전문의약품

분류번호 392 : 해독제

"캡슐 복용으로
활짝 웃습니다."

캡슐형 투석지연제 **레나메진** 캡슐

(구형흡착탄)

캡슐제형의 투석지연제

휴대가 편리한 파우치 포장

1회 2g을 약물 손실 없이 모두 복용

국산원료, 국내생산

Daewon 대원제약주식회사 (우)04808 서울특별시 성동구 천호대로 386 **TEL:** (02)2204-7000, (수신자부담) 080-497-8272 **FAX:** (02)3436-4878

Website: www.daewonpharm.com *보다 자세한 내용은 제품설명서 및 홈페이지를 참조하세요.

삼스카®정 ADPKD 허가사항 (저나트륨혈증 관련 허가사항은 제품설명서 참고 부탁드립니다.) [효능효과] 최초 투여시 만성신질환 1~3 단계에 해당되며, 빠르게 진행되고 있는 상염색체우성 다낭신장병(ADPKD, autosomal dominant polycystic kidney disease) 성인 환자에서의 낭종 생성 및 신기능 저하 진행의 지연 **[용법 · 용량] 상기 효능효과에 처방시, 이 약은 위해관리프로그램에 등록한 의사만이 처방할 수 있으며, 이 프로그램에서 정하고 있는 사항에 동의하고, 서명한 환자에 한하여 처방할 수 있다.** 환자들은 이 프로그램을 준수하여야 한다. 또한, 심각한 비가역적 간손상의 위험을 감소시키기 위하여 이 약의 최초 투여 개시 전에 ALT 및 AST 와 총빌리루빈에 대한 혈액검사가 필요하며, 투여기간 첫 18 개월 동안은 매월, 그 이후에는 3 개월에 한 번씩 간기능 검사를 반드시 실시한다. 초기용량 아침 식전 45mg, 8 시간 이후 15mg 1 주일 이상 간격 두고 증량 아침 식전 60mg, 8 시간 이후 30mg 목표용량 아침 식전 90mg, 8 시간 이후 30mg ※ 자세한 용법과 CYP3A 억제제 병용시 감량 및 주의사항은 제품설명서 참고부탁드립니다.

Otsuka
한국오츠카제약
Under license of Otsuka pharmaceutical Co., Ltd

Samsca®
(tolvaptan)

Your optimal hypertension care with olmesartan family.

**"Start with one pill,
Control with one pill!"**

Daiichi-Sankyo 한국다이이찌산교주식회사

대웅제약