

우리나라 성인 9명 중 1명은 만성콩팥병을 앓고 있습니다.

만성콩팥병은 암, 치매, 심혈관질환보다
환자 1인당 진료비가 높은 질병으로
매년 9%씩 빠른 속도로 증가하고 있습니다.

신장학연구재단은 만성콩팥병 예방을 위한
대국민 홍보와 치료연구를 지원하고 있습니다.

만성콩팥병과 맞서 싸워 이길 수 있도록
여러분의 힘을 실어주세요.

기부 절차

신장학연구재단

접속하여 기부신청서를 제출

기부해주신 금액은 세액공제 혜택을 받을 수 있는 기부금 영수증으로 발급됩니다.
기부금 입금 계좌: KEB하나은행 147-910022-76004 (예금주: 재단법인 신장학연구재단)
문의처: 02)3486-8736, k-nrf@ksn.or.kr

출처: 대한신장학회 등록위원회 자료

대한신장학회 소식지 KSN NEWS

2021 SPRING Vol.21

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



QR코드를 통해 대한신장학회의
다양한 정보를 만나실 수 있습니다.

발행일 2021년 3월 18일
발행인 양철우
발행처 대한신장학회
주소 서울시 서초구 서초대로78길 42 1401호
(서초동 현대기림오피스텔)
전화 02-3486-8736
홈페이지 www.ksn.or.kr
편집위원 배은희, 오탈림, 김양균, 박우영, 반태현,
선인오, 성수아, 이유호, 이하린, 조현정,
지중현, 차진주, 최대은, 최지영, 한승석,
현영울
디자인 및 제작 (주)성우에드컴 02-890-0900

CONTENTS

Section 01

- 04 Factsheet 숫자로 보는 우리나라 소아 만성콩팥병 환자의 삶의 질 외
- 06 특집기사 I 임상진료지침 수용개작 방법론 **최미영**
- 11 특집기사 II KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease 요약: 혈당 모니터링과 혈당 조절 목표 및 약물요법을 중심으로 **서상현**
- 18 특집기사 III 신장내과 의사가 알아야 할 보험 규정 **김형중, 신석준, 김성남**

Section 02

- 24 즐거운 만남 **김진(명예교수) & 이한비(가톨릭대학교 서울성모병원 신장내과 전임의)**
- 28 신장내과 교실 탐방 의정부 을지대병원 신장내과 **이성우**
- 30 연구기법 방법론 신장 질환 연구에서 CRISPR-Cas9(크리스퍼-캐스9) 유전자 편집 시스템 소개 **이종영, 김용균**
- 36 해외 연수기 임상연구자 프로그램(CREST, Clinical Research Enhancement through Supplemental Training): 미국 캘리포니아 주립대학, 샌디에이고 **이하린**
- 40 학회 소식 첫 번째 KSN 라이브 아카데미를 준비하며 **이정환**
KSN2020 비대면 학술대회 참여자 설문 **김서린**

Section 03

- 44 콩지팥팍 만성콩팥병 환자에서 비타민 K 보충이 혈관경직도 개선에 미치는 영향력 분석: K4Kindneys 무작위 배정 임상시험 **오탈림**
당뇨병성 및 비당뇨병성 만성콩팥병 환자에서 Dapagliflozin의 효과 **현영울**
- 46 신약 소개 보체억제제 '솔리리스(Soliris)' **김창성**
- 48 개원가 소식 대학병원 6년, 그리고 광주보훈병원으로 이직 후 2년 **김하연**
- 50 수필 및 기행문 일산화탄소 가스 중독 **유석희**
- 52 주말엔 둘레길 봄소식과 함께 아름다운 해안 절경을 따라 걷는 '봄 해안길' **김진국**

숫자로 보는 우리나라 소아 만성콩팥병 환자의 삶의 질

글_KNOW-PedCKD 연구자 그룹

출처: KNOW-PedCKD (2011~2016년까지 전국 7개 기관에서 458명의 투석 전 소아 만성콩팥병 환자를 등록하여 추적관찰중인 코호트 연구)



부모가 평가한 건강 관련 삶의 질(PedsQL 4.0 Generic Core Scale) 점수

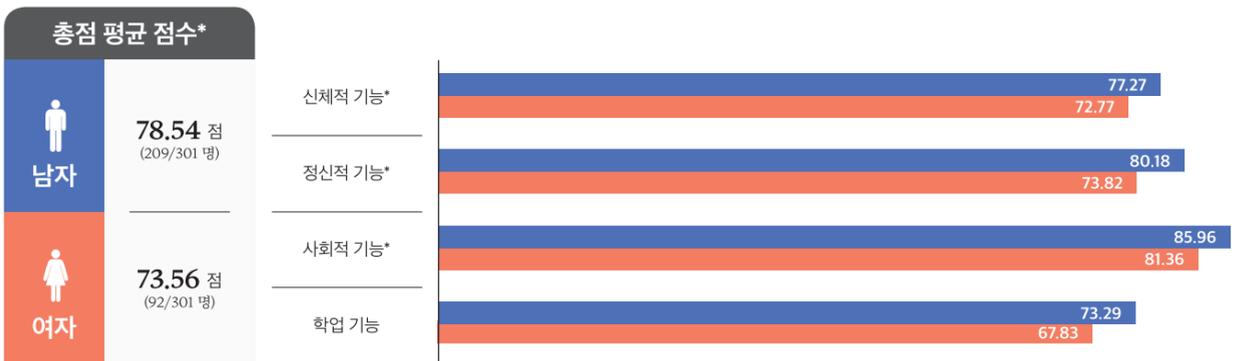
※ 100점에 가까울 수록 삶의 질이 높음

만성콩팥병 단계가 높을수록
자녀의 삶의 질이 낮다고 평가



성별에 따른 건강 관련 삶의 질(PedsQL 4.0 Generic Core Scale) 점수

※ 100점에 가까울 수록 삶의 질이 높음
* P value <0.05



※ 출처 | Baek HS, et al. Health-related quality of life of children with pre-dialysis chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2017;32:2097-2105. 유형별 만성신장질환자 생존 및 신기능 보전 장기 추적 조사연구, 10차 연도 요약 연례보고서, 질병관리청, 2020.

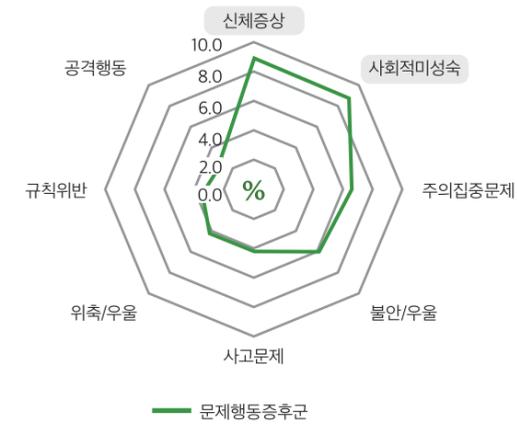
숫자로 보는 우리나라 소아 만성콩팥병 환자의 정서 문제

글_KNOW-PedCKD 연구자 그룹

출처: KNOW-PedCKD (2011~2016년까지 전국 7개 기관에서 458명의 투석 전 소아 만성콩팥병 환자를 등록하여 추적관찰중인 코호트 연구)

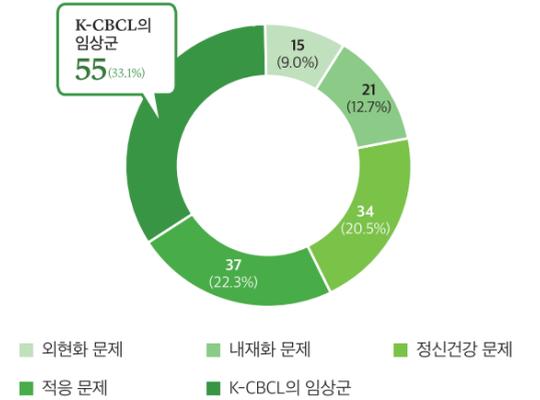


소아 만성콩팥병에서 문제행동증후군의 분포

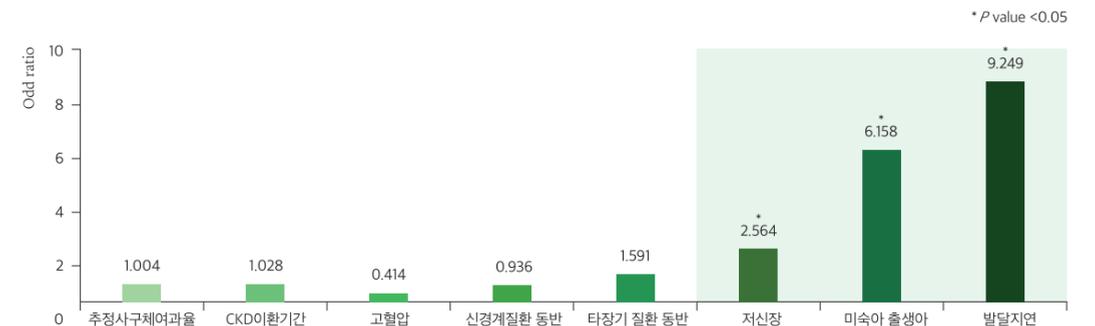


아동 행동 평가척도(K-CBCL) 임상군 분포

* 임상군이란, 각 증후군에서 임상 수준의 하위 T점수를 보이는 정서문제 환자군



소아 만성콩팥병에서 K-CBCL의 임상군 증가요인



저신장인 경우 2.56배, 미숙아 출생아인 경우 6.16배, 발달지연 동반된 경우 9.25배 증가

※ 출처 | Kang NR et al. Mental health and psychosocial adjustment in pediatric chronic kidney disease derived from the KNOW-Ped CKD study. *Pediatr Nephrol*. 2019;34(10):1753-1764. 유형별 만성신장질환자 생존 및 신기능 보전 장기 추적 조사연구, 10차 연도 요약 연례보고서, 질병관리청, 2020.



임상진료지침 수용개작 방법론

KSN 진료지침위원회 자문위원인 최미영 박사는 임상진료지침이란 '임상현장에서 필요한 질문들을 구조화한 후 이에 대한 과학적 근거를 분석하고 전문가들의 경험과 사회적 가치를 고려하여 도출된 권고문의 모음'이라고 말한다.

임상진료지침 개발 방법

'임상진료지침이 무엇인가'라고 한다면 제가 생각하기에는 임상현장에서 필요한 질문들을 구조화한 후 이에 대한 과학적 근거를 분석하고 전문가들의 경험과 사회적 가치를 고려하여 도출된 권고문의 모음입니다. 교과서와 달리 임상진료지침이 필요한 이유는 급변하는 임상현장의 이슈에 대응하면서 과학적인 근거에 기반한 의료를 제공하고, 이를 다시 임상현장에 반영하여 연구와 진료의 긍정적인 선순환을 이루어내기 위해서라고 할 수 있습니다. 2011년 미국의학한림원에서 임상진료지침을 '치료 방법들의 이득과 위해에 대한 평가, 근거의 체계적 문헌 고찰을 통한 환자 치료를 최적화하기 위한 권고를 포함한 진술'로 정의하면서 체계적 문헌 고찰 방법론을 핵심적인 개발 방법론으로 명시했습니다. 따라서 근거 기반 임상진료지침 개발을 위해서는 방대한 문헌을 체계적으로 검색하고 선별 및 합성해야 할 뿐만 아니라 근거 수준의 평가와 권고 등급의 결정까지 복잡하고도 시간이 소요되는 절차가

요구됩니다. 이에 저와 같은 방법론 전문가가 개발그룹에 함께 참여하더라도 진료지침을 개발하는 임상사들 역시 기본적으로 체계적 문헌 고찰 방법론에 대한 이해, 메타분석 관련 통계 지식 그리고 근거 수준 결정 방법론까지 추가적으로 이해해야 할 사항들이 많습니다. 이렇게 체계적 문헌 고찰을 직접 수행하여 많은 시간과 전문가들의 헌신이 소요되는 임상진료지침 개발 방식을 방법론적으로는 신규직접개발(de novo) 방법이라고 합니다. 반면에 이미 양질의 임상진료지침이 다수 개발되어 있어 이를 활용하는 방법을 통해 시간과 노력을 줄이고 효율적으로 개발하고자 제시된 방식이 수용개작(adaptation) 방법론입니다.

수용개작(adaptation) 방법론이란

수용개작 방법이란 '특정 문화적, 제도적 상황에 맞게 개발된 진료지침을 다른 의료 상황에서 그대로 사용하거나 변경하여 사용하는 체계적인 접근법'으로 정의할 수 있습니다. 최근 임상진료지침

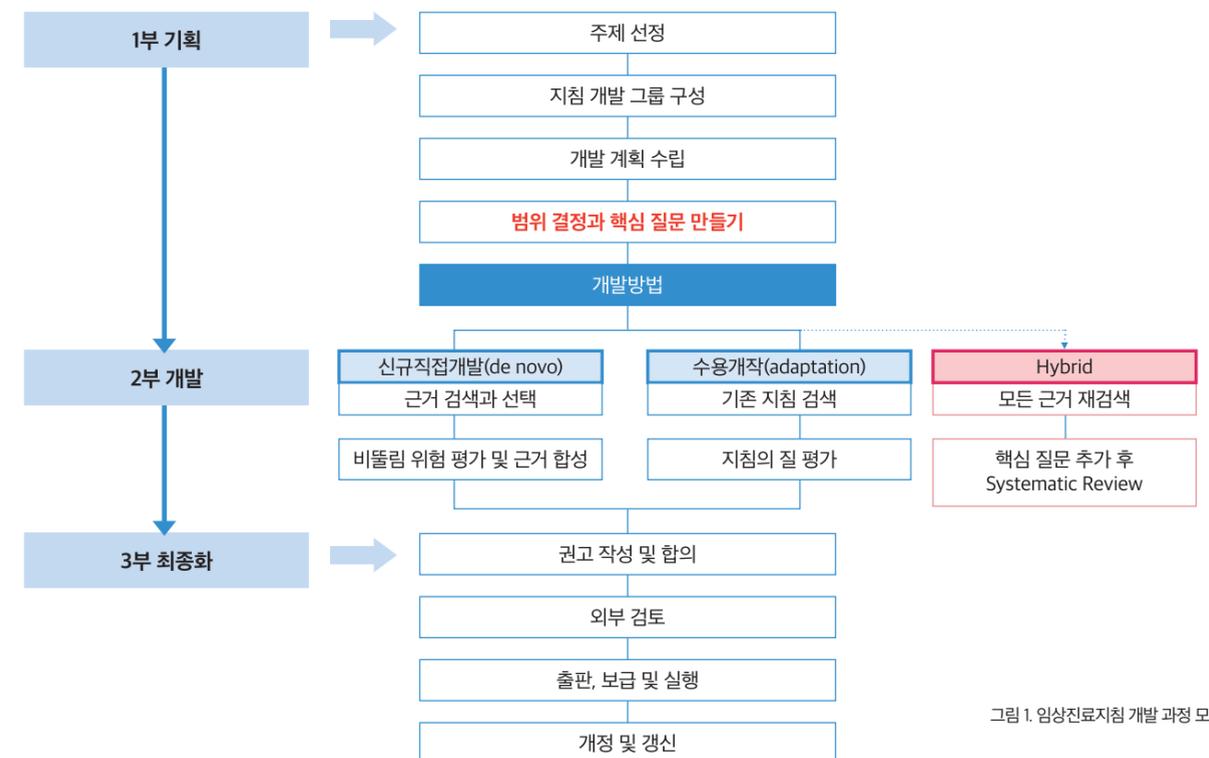


그림 1. 임상진료지침 개발 과정 모식도

과 관련하여 국제 방법론 전문그룹에서도 이미 질 높은 선행 임상 진료지침이 많기 때문에 시간과 노력이 많이 필요한 신규직접개발보다는 수용개작 방법론을 우선적으로 고려하는 것이 효율적이라고 제언하고 있습니다. 하이브리드(hybrid) 방식은 신규직접개발과 수용개작이 혼합된 방법론을 별칭 하는 것인데, 많은 수의 권고를 포함한 진료지침의 경우는 실제 하이브리드 방식으로 개발되는 경우가 많습니다.

수용개작 방법론에 대해서는 2009년 ADAPTE라는 국제적으로 준용되는 방법론이 발표된 이후 2017년 GRADE-ADOLOPMENT라는 통합적인 수용개작 방법론이 소개되었습니다. 국내에서도 수용개작 매뉴얼(2011), 임상진료지침 실무를 위한 핸드북(2015) 등이 발간되어 있습니다. 몇 단계로 구분하는지는 약간씩의 차이가 있지만 수용개작 매뉴얼에서 핵심적으로 포함하는 과정에 따라 개발하면 신규직접개발과 마찬가지로 엄격한 방법론에 준해서 개발한 것으로 인정받습니다.

수용개작 방법론 주요 과정

수용개작 방법론에서 신규직접 개발과 차이가 있는 주요 과정 위주로 소개하면 다음과 같습니다.

- 진료지침의 체계적인 검색: 활용할 진료지침을 포괄적으로 검색합니다. 진료지침이 논문으로 출판되는 경우도 많지만, 논문이 아닌 형태도 다수 존재하기 때문에 문헌 데이터베이스 외에도 주요 기관이나 학회 웹사이트 등 기타 자료원에서 진료지침을 찾는 노력이 추가로 필요할 수 있습니다.
- 진료지침의 선택:사전에 정해진 주제와 범위에 부합하는 진료지침을 선택하는 것이 중요합니다. 너무 오래전에 개발된 후 개정되지 않은 지침이 아닌지, 근거에 대한 명확한 자료 예를 들어 근거표나 검색 정보 등의 개발 과정과 관련된 정보가 명확한지를 확인하고 선별합니다. 포함 배제 기준은 미리 결정하는 것이 좋습니다.

• 진료지침의 질 평가:신규직접개발과 가장 큰 차이를 보이는 점입니다. 포함 대상이 된 진료지침을 대상으로 Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation(AGREE) II라는 질 평가 도구를 활용해서 평가합니다. AGREE II는 국제적으로 가장 많이 사용되는 도구로써 진료지침 개발 과정에 대한 6개 영역 23개 항목, 7점 척도로 구성된 도구로써 대한의학회에서 AGREE II에 대한 상세 배점 기준을 개발하였고 매뉴얼과 사례를 제시하고 있으니 참고하시기 바랍니다. 지침당 3~4인이 평가하며 다른 질 평가 도구

와 달리 원칙적으로 같은 점수로 합의할 필요는 없으나 점수 차이가 큰 경우(보통 4점 이상)는 개발그룹의 논의 하에 재평가할 수도 있습니다. 평가자별 평가 결과가 확정되면 도구 자체에서 정한 계산 방식에 따라 영역별로 점수를 도출해서 활용하고 체계적 문헌 고찰과 관련 있는 영역인 '개발의 엄격성'을 가장 중요하게 보고 있고 평가 항목도 많습니다. 그리고 국내에서는 '이해당사자의 참여'에서의 다학제성, 핵심 질문 확정과 관련된 '범위와 목적' 영역도 중요한 영역으로 고려하고 있습니다.

표 1. 진료지침 질 평가 도구(AGREE II)의 구성

영역	평가 항목	설명
범위와 목적 (Scope and purpose)	Items 1-3	진료지침의 전반적인 목적, 건강 관련 질문, 적용할 인구 집단
이해당사자의 참여 (Stakeholder involvement)	Items 4-6	적합한 이해당사자들에 의해 진료지침이 개발되었는지, 사용자들의 의견을 반영하고 있는지
개발의 엄격성 (Rigor of development)	Items 7-14	근거를 모으고 종합화하는 데 사용된 방법, 권고안 도출방법, 갱신(update)
표현의 명확성 (Clarity of presentation)	Items 15-17	진료지침의 언어, 구조 형식
적용성 (Applicability)	Items 18-21	진료지침의 실행과 관련된 촉진 요인과 장애 요인, 현장에서의 적용 정도를 향상시키기 위한 전략, 진료지침 적용 시 야기될 수 있는 자원 추가에 따른 영향
편집의 독립성 (Editorial independence)	Items 22-23	개발에 참여한 구성원들 간 상충되는 이해관계가 권고안 도출에 영향을 주었는지
종합적 평가 (Overall assessment)	2 items	진료지침의 질에 대한 전반적인 평가와 실제 진료현장에서 사용해야 할 경우 추천할만한 양질의 진료지침인지를 평가하는 내용이 포함됨



그림 2. 수용개작 과정 요약도



1) Schunemann HJ et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. J Clin Epidemiol. 2017;81:101-110.
 2) 김수영, 김남순, 신승수, 지선미, 이수정, 김상희, 박지애. 임상진료지침 수용개작 매뉴얼 ver 2.0. 한국보건의료연구원 임상진료지침 지원국. 2011.
 3) 대한의학회. 한국형 진료지침 수용개발 방법의 이해와 활용. 2011.
 4) 김수영, 최미영, 신승수, 지선미, 박지정, 류다현, 유지혜, 박승희, NECA 연구방법시리즈-임상진료지침 실무를 위한 핸드북. 한국보건의료연구원 2015.
 5) 대한의학회 임상진료지침정보센터. 진료지침의 평가. Available from https://www.guideline.or.kr/evaluation/sub3.php

- 권고비교표 및 근거표 작성: 선택한 진료지침들의 권고들을 임상질문별로 비교해볼 수 있습니다. 그리고 권고별로 원 지침에서 사용된 근거표를 활용하거나 작성할 수 있습니다. 근거표란 해당 권고문을 작성하기 위해 최종선택된 근거 문헌들의 문헌 정보, 주요결과를 요약한 표로 질 평가가 같이 시행되어 있는 것이 특징입니다. 수용개작 시 근거표는 최신 근거검색을 통해 업데이트할 필요가 있어, 원 지침의 근거 검색 전략을 확인해서 이후 발간된 주요 근거를 검색해서 확인하고 포함해야 합니다.

- 수용성과 적용성 평가: 기존 지침들의 권고들을 비교할 때 수용성과 적용성을 평가할 수 있습니다. 근거는 다른 나라에서 개발되더라도 동일한 경우가 많지만, 국가별 의료자원이나 임상현장에 차이가 있어서 같은 근거를 활용하더라도 권고는 다른 방향이나 강도를 제시할 수 있습니다. 수용성은 인구 집단의 유사성, 증재와 관련된 환자의 관점과 선호도의 유사성 등을 보게 되고, 적용성은 권고 실행에 필요한 인력과 의료자원, 법적·제도적 환경을 고려해서 판단하게 됩니다.

- 근거 수준과 권고 등급: 근거 수준과 권고 등급 체계가 지침마다 다양할 수 있어, 만약 원 진료지침이 다른 기준을 썼다면 지금 개발그룹이 채택한 현재 체계에 맞춰서 변환하거나 업데이트된 근거를 반영해서 새롭게 평가해야 하는 경우가 다수 발생합니다.

향후 임상진료지침 개발

수용개작 방법은 기존 진료지침을 활용하는 방법으로 검색과 선별에서 약간의 시간을 단축하는 것은 사실이지만, 방법론적으로 더 쉽다고 볼 수는 없습니다. 근거표를 작성할 때도 기존 진료지침이 사용한 질 평가 도구가 지금 개발그룹이 사용하는 도구와 다르거나 제시되지 않은 경우가 있어, 새로 시행해야 하는 경우가 많습니다. 그리고 임상진료지침 개발에 1~2년 정도 소요되기 때문에 그사이 새로운 이슈가 발생하거나 원 진료지침이 우리가 원하는 임상질문을 일부 포함하고 있지 않은 경우도 있어 실제로는 신규 직접 개발과 수용개작 방법이 동시에 적용된 하이브리드 방식으로 개발되는 경우가 많습니다. 개발의 효율성 그리고 방법론적 엄격성을 동시에 고려하는 점이 쉽지는 않지만, 이러한 개발 과정을

상세히 기록에 남겨두는 것이 중요합니다. 국내 임상전문학회들을 중심으로 최근 5년간 근거 기반 임상진료지침의 개발이 급증하였고 방법론적으로도 체계적 문헌 고찰의 증가와 다학제 참여를 통한 권고문 도출 등 방법론적인 향상이 돋보이고 있습니다. 국내뿐만 아니라 전 세계에서 임상진료지침의 개발은 급속도로 증가했지만, 소위 한국형 임상진료지침, 즉 한국 임상현장에 맞는 국내에서 개발된 임상진료지침에 대해서는 학문적으로 뿐만 아니라 정책적으로도 관심을 가지는 사항입니다. 예를 들어 최근의 이슈는 건강보험심사평가원의 분석심사에서 국내에서 개발된 근거 기반 임상진료지침의 활용을 언급한 바 있는데, 어느 정도 수준까지 활용될 것인가 하는 부분입니다. 또한 코로나 19와 관련해서는 급증하는 연구를 반영해서 보다 짧은 주기(1주~1달 이내)로 신속하게 업데이트되는 living guideline들이 국제적으로 개발되고 있고 한국보건의료연구원과 대한의학회도 조만간 이러한 유형의 진료지침 개발을 착수하려고 합니다. 이처럼 임상진료지침이 임상현장뿐만 아니라 사회적으로도 영향력이 커지고 있기 때문에 향후에도 지속적인 관심과 참여로 한국의 임상진료지침 개발이 더욱 가속화되기를 희망합니다. 🍷



글 최미영 박사
(한국보건의료연구원(NECA),
KSN 진료지침위원회 자문위원)

KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease

요약: 혈당 모니터링과 혈당 조절 목표 및 약물요법을 중심으로

대한신장학회 진료지침위원회는 회원들에게 KDIGO 가이드라인에 대한 최신 지견을 이해하기 쉽게 전달하는 것도 위원회의 중요한 활동영역이라는 판단하에, 최근 출판된 KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease을 간략히 소개하기로 결정했다.



머리말

Kidney Disease: Improving Global Outcome(KDIGO)는 최근 당뇨를 동반한 만성콩팥병 환자의 관리에 대한 가이드라인(KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease) 초판을 발행하였다. 머리말을 통해 최근 당뇨와 관련된 신약이 많이 개발된 것이 가이드라인 개발의 배경임을 밝히고 있다. 이번 가이드라인에서는 2018년 10월까지 출판된 문헌들이 일차적으로 검토의 대상이 되었고, 2019년 9월에 추가적으로 문헌 검색이 이루어졌으며, 2019년 2월에 최종적으로 업데이트되었다. 따라서 Kidney International을 통해 출판된 시점은 2020년 10월로 기록되어 있으나, 가이드라인은 대체적으로 2019년 9월까지 공개된 문헌들을 참조하여 작성되었다고 보는 것이 타당하다.

가이드라인은 'Recommendation'과 'Practice point' 형식으로 제공된다. Recommendation은 근거 문헌이 충분하고, 권고 내용에 대한 선호가 뚜렷한 경우 제시했으며, Practice point는 근거 문헌이 불충분함에도 불구하고, 실제 진료에 도움이 되는 Consensus statement가 필요한 경우 제시되었다. Executive Summary 파트에는 1개의 Recommendation마다 관련된 세부 사항에 대해 몇 개의 Practice point가 제공되어 있고, 가이드라인 본문에는 각각의 Recommendation과 Practice point를 서술하게 된 배경에 대해 상술하는 내용도 포함했다. 가이드라인의 우수성에 대해 6개 영역에 걸쳐 평가하는 도구인 AGREE II 기준에 따라 본 이번 KDIGO 가이드라인을 검토해 본 결과, 각 영역별로 총점 7점 만점에 평균 6점 내외의 높은 득점이 가능함을 확인하였다.

대한신장학회 진료지침위원회는 국내 실정을 반영한 신장 질환 관련 가이드라인을 개발하기 위해 활동 중이다. 회원들에게 KDIGO 가이드라인에 대한 최신 지견을 이해하기 쉽게 전달하기 위한 이번 기고문은 지면 관계상 <KSN NEWS>에서는 Recommendation과 Practice point의 Executive summary에 해당하는 부분 위주로 정리했다. 본 기고문의 전문은 대한신장학회 홈페이지를 참조하기 바란다. 가이드라인에는 Comprehensive care, Lifestyle modification 등에 대한 내용도 포함되어 있으나, 혈당 모니터링과 혈당 조절 목표 및 약물요법에 관련한 내용만으로도 적지 않은 분량을 차지하여, 이번 기고문에서는 관련 내용은 제외하였다.

혈당 모니터링

Recommendation: 당뇨를 동반한 만성콩팥병 환자의 혈당 모니터링에 Hemoglobin A1c(HbA1c) 사용을 권고한다.

Practice point 1: 연 2회 HbA1c 측정하여 장기(Long-term) 혈당 조절 상황을 모니터링하는 것은 합리적이다. 혈당 조절 목표에 도달하지 못 하거나 당뇨 치료에 있어 변화가 있는 경우에는 HbA1c를 연 4회까지 측정할 수 있다.

Practice point 2: 진행된 만성콩팥병(G4-G5) 환자, 특히 투석 치료를 받는 경우, HbA1c의 신뢰성은 낮다.

Practice point 3: HbA1c가 직접 측정할 혈당 수준 또는 임상 증상과 일치하지 않는 경우, Continuous glucose monitoring (CGM)을 통해 얻은 Glucose management indicator(GMI)를 혈당 조절 상태를 파악하는 데 이용할 수 있다.

Practice point 4: 저혈당 발생의 위험이 있는 당뇨병 치료제를 사용하는 경우, CGM 또는 Self-monitoring of blood glucose (SMBG)를 이용하여 매일 혈당 상태를 확인함으로써 저혈당 발생을 예방하고 혈당 조절 상태를 향상시킬 수 있다.

Practice point 5: 제2형 당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자가 매일 혈당 측정 하는 것을 거부하는 경우, 저혈당의 위험이 낮은 약제가 선호되며 사구체 여과율을 고려하여 투여 용량을 결정한다.

Practice point 6: CGM 기기는 빠르게 진화하고 있으며 다양한 기능을 탑재하고 있다. 신형 CGM 기기의 사용은 환자가 추구하는 가치, 치료 목표, 선호도에 따라 특정 환자군에서 이점을 제공할 것이다.

HbA1c는 적혈구를 구성하고 있는 주요 단백질인 Hemoglobin이 Glycation되어 형성된, 일종의 Advanced glycation end-product 로써, 적혈구의 생성 이후 수명이 다할 때까지의 혈당 조절 상태를 반영하게 된다. 염증, 산화 스트레스, 대사성 산증은 Advanced glycation end-product 생성을 촉진하여 실제 혈당 조절 상태보다 HbA1c 값을 상승시킬 수 있다. 반대로 빈혈, 수혈, 조혈제 사용, 철분 보충 등과 같이 적혈구 수명이 감소하거나 생성이 증가하는 경우, HbA1c 값이 감소한다. 진행된 만성콩팥병 환자, 특히 투석 중

인 경우, 이들 상황은 매우 흔하게 관찰되므로 진행된 만성콩팥병 환자에서 HbA1c 측정은 그 신뢰도가 감소함을 고려해야 한다. 그럼에도 불구하고 Glycated albumin 또는 Fructosamine이 HbA1c에 비해 우월하다고 판단할 근거가 없으므로 진행된 만성콩팥병 환자에서도 HbA1c가 혈당 조절 상태를 모니터링함에 있어 우선적으로 고려되어야 한다고 제안하였다.

혈당 조절 목표

Recommendation: 당뇨를 동반한 만성콩팥병 환자(투석 중인 환자는 제외)의 HbA1c 혈당 조절 목표치는 6.5% 미만에서 8% 미만 사이에서 개별화할 것을 권고한다(그림 1).

Practice point 1: CGM 또는 Self-monitoring of blood glucose (SMBG)를 이용하여 매일 혈당 상태를 확인하거나 저혈당의 위험이 낮은 약제를 사용함으로써 더 낮은 HbA1c 목표(예: < 6.5% 또는 < 7.0%)에 안전하게 도달할 수 있다.

Practice point 2: 일부 환자에서 Time in range, Time in hypoglycemia와 같은 CGM 상의 지표들이 HbA1c를 대신하여 혈당 조절의 목표로 사용될 수 있다.

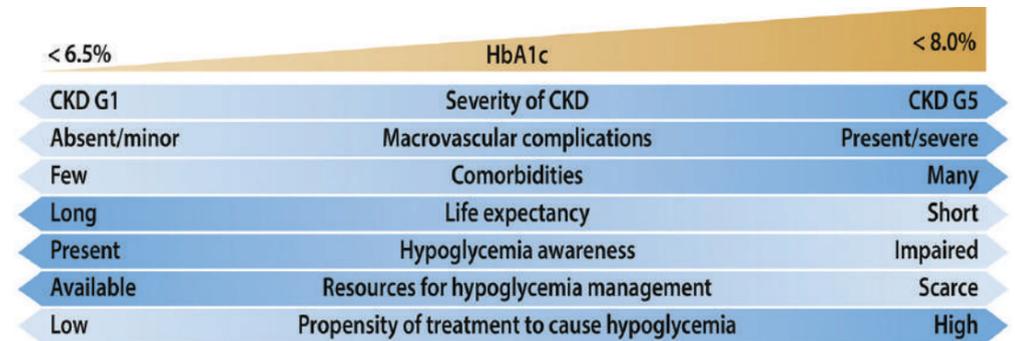


그림 1. 개별화된 당화혈색소 목표치 결정에 고려해야 할 요소들
CKD, chronic kidney disease; G1, estimated glomerular filtration rate(eGFR) ≥ 90ml/min/1.73 m²; G5, eGFR < 15ml/min/1.73 m²; HbA1c, glycated hemoglobin

SGLT2i의 심혈관계 및 신장 보호 효과에 대해 Work Group은 다음과 같은 연구들의 분석결과를 참조하였다.

- Cardiovascular outcome: EMPA-REG, CANVAS, DECLARE-TIMI58
- Kidney outcomes: CREDENCE
- Heart failure outcome: DAPA-HF, EMPEROR-Reduced

이 문헌들의 질 평가 수준은 대체로 높고, SGLT2i 사용과 관련해 기대되는 심혈관계 및 신장 보호 효과가 크기 때문에, 이번 가이드라인에서는 제2형 당뇨병을 동반하며 사구체 여과율이 30ml/min/1.73m² 이상인 만성콩팥병 환자들에게 SGLT2i 사용을 권고했다.

현재까지 대부분의 연구들에서 SGLT2i의 안전성은 사구체 여과율이 30ml/min/1.73m² 이상인 경우에만 확인되었으나, CREDENCE trial을 통해 사구체 여과율이 30ml/min/1.73m² 미만으로 감소한 이후 신대치 요법의 도입 전까지 Canagliflozin을 유지하는 것에 대한 안전성이 증명되었다. 이러한 연구결과에 기반하여 일단 SGLT2i 치료를 시작한 이후에는 사구체 여과율이 30ml/min/1.73m² 미만으로 감소하더라도 특별한 문제가 발생하거나 신대치 요법을 시작하는 상황이 아니라면 치료를 그대로 유지할 것을 제안하였으며, 사구체 여과율이 30ml/min/1.73m² 미만으로 감소한 상황에서는 Canagliflozin으로의 변경해 볼 수 있겠다고 부연 설명하였다.

신장 이식 수혜자에게 Metformin은 허용하였으나 SGLT2i에 대해서는 SGLT2i를 사용함으로써 이득이 있을 수 있으나, 면역억제 치료를 받고 있어 감염병 발생의 위험이 잠재적으로 증가되어 있는 상태임을 고려하여 신장 이식 수혜자에게는 SGLT2i 사용을 권고하지 않는다고 설명하였다.

Glucagon-like peptide-1 receptor agonist(GLP-1 RA)

Recommendation: 제2형 당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자 중 Metformin과 SGLT2i 사용에도 불구하고 개별화된 혈당 조절 목표에 도달하지 못하거나 이들 약제를 사용하지 못하는 경우, GLP-1 RA 사용을 권고한다.

Practice point 1: GLP-1 RA 계열의 약제 선택 시, 심혈관계 이득이 확인된 약제의 선택을 우선적으로 고려해야 한다.

Practice point 2: 소화기계 부작용을 최소화하기 위해 GLP-1 RA 도입 시 저용량으로 치료를 시작하여, 서서히 증량한다.

Practice point 3: GLP-1 RA는 Dipeptidyl peptidase-4(DPP4) inhibitors 계열의 약제와 병용을 피해야 한다.

Practice point 4: GLP-1 RA를 단독으로 사용할 때에는 저혈당 발생의 위험이 일반적으로 낮지만 인슐린이나 Sulfonylurea 계열의 약제와 병용 시에는 저혈당 발생의 위험이 증가한다. 이런 경우, Sulfonylurea와 인슐린의 감량이 필요할 수 있다.

Incretins은 경구 영양소 섭취 후 장에서 분비되어 포도당-의존적인 인슐린 분비를 촉진시키는 Hormone을 통칭하며, GLP-1이 대표적인 예이다. GLP-1은 Gastric emptying을 억제하고 중추신경계에서 식욕을 억제하여 체중감량은 촉진하는 효과도 나타내며, 제2형 당뇨병 환자들에게서는 이러한 Incretin 효과가 감소되어 있거나 관찰되지 않는다. 지속형 GLP-1 RA는 혈당 조절 상태를 호전시키고 체중과 혈압을 감소시키는 효과가 알려져 있다. 이외에도 주요 심혈관계 사건의 발생을 감소시키고 알부민뇨의 감소와 사구체 여과율 보존에도 효과를 보이는 것으로 판단된다. 이러한 효과들에 대해 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

심혈관계 Outcome: Liraglutide(LEADER trial), Semaglutide 주사제(SUSTAIN-6 trial), Albiglutide(HARMONY trial), Dulaglutide(REWIND trial) 등 이상 4가지 약제들은 통계적으로 유의하게 주요 심혈관계 사건 발생 위험을 감소시키는 것이 확인되었다. 이와

는 반대로 Lixisenatide(ELIXA trial), Exenatide(EXSCEL trial), 경구 Semaglutide(PIONEER 6 trial)의 경우, 심혈관계 안전성은 확인되었지만 심혈관계 사건 발생의 위험도 감소에 대해서는 입증된 바 없다. 심혈관계 보호 효과가 확인되지 않은 약제에 대한 임상시험까지를 모두 포함하여 시행한 Meta 분석에서 위약에 비하여 GLP-1 RA 계열의 약제가 심혈관계 사망률, 뇌졸중, 심근경색, 총 사망률, 심부전으로 인한 입원 등의 측면에서 통계적으로 유의한 이득을 제공함을 보고하였다(Kristensen et al, Lancet Diabetes Endocrinol, 2019).

신장 Outcome: LEADER trial, SUSTAIN-6 trial, REWIND trial의 일차 평가 변수는 주요 심혈관계 사건이었지만, 신장 보호 효과에 대한 평가도 함께 이루어졌으며 이들 연구를 통해 Liraglutide, Semaglutide 주사제, Dulaglutide 등의 약제가 Composite kidney outcome에 있어 통계적으로 유의한 이득을 제공함을 확인할 수 있었다. 이들 약제가 Composite kidney outcome을 이루는 개별 Outcome 중에서도 특히 알부민뇨의 악화를 막는 데 가장 강력한 효과를 보였다는 것은 특기할 만한 하다.

Work group에서는 살펴본 참고문헌들의 전반적인 질 평가 수준을 중등도로 서술하였으며, 신장기능과 관련된 Outcome을 일차 평가 변수로 설정한 연구가 아직 없음을 한계점으로 지적하였다. GLP-1 RA 사용의 이득과 위해를 종합적으로 고려하여, 이번 KDIGO 가이드라인에서는 제2형 당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자 중, Metformin과 SGLT2i 사용에도 불구하고 개별화된 혈당 조절 목표에 도달하지 못하거나 이들 약제를 사용하지 못하는 경우, GLP-1 RA 사용을 권고하였다. 이 권고 사항은 신장 이식 수혜자에게는 유효하지만, 만성콩팥병 5단계 환자나 투석 중인 환자에서는 안전성에 대한 데이터가 부족하여 사용에 주의를 요함을 부연하였다.

SGLT2i 계열의 약제가 종류에 따른 심혈관계·신장 보호 효과에 큰 차이가 없이 일관되게 확인되었던 것과 달리, GLP-1 RA의 경우 심혈관계·신장 보호 효과가 입증되지 않은 약제들도 있기 때문에 약제 선택 시, 심혈관계 이득이 확인된 약제의 선택을 우선적으로 고려할 것을 제안하고 있었다. 또한 GLP-1 RA에 의한 소화기계 부작용은 용량-의존적이므로 약제 도입 시 저용량으로 시작하여 점

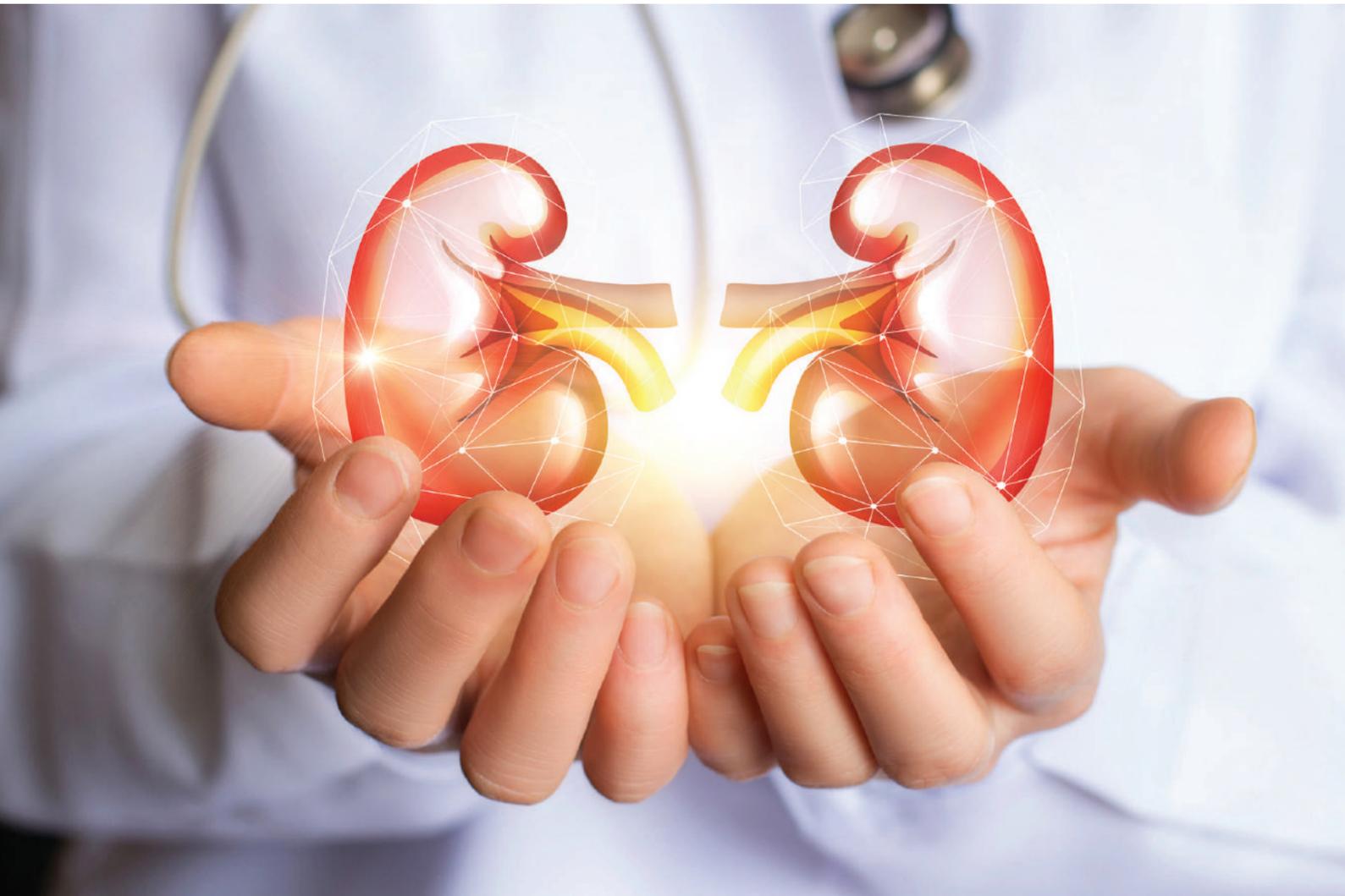
차적으로 증량할 것을 제안하였다. 그리고 DPP-4 inhibitor와의 병용은 피해야 한다고 설명하였는데, 이에 대한 이유는 본문에 따로 기술되어 있지는 않으나, 일반적으로 작용점이 겹치므로 상승작용을 기대하기 어렵고 비용·효과 측면에서 불리하기 때문이라고 받아들여진다. 대신 GLP-1 RA 사용을 위해서 DPP-4 inhibitor 계열의 약제 사용을 중단하는 것도 고려해 볼 수 있다고 상세히 제안하였다.

맺음말

10여년 전 전공의 시절에 갓 발행된 KDIGO 가이드라인을 읽으면서 최신 지견의 명쾌한 요약과 전문가들의 탁월한 식견에 깊은 감동을 받았던 기억이 아직 생생하다. 이번 당뇨 관련 가이드라인에서는 가이드라인 개발과 관련된 형식상의 완결성과 풍부한 근거 제시가 더해져 기존의 가이드라인에 비해 수준이 한 단계 업그레이드되었다는 인상을 받았다. 당뇨 관련한 치료 신기술이 계속 개발되고 있는 상황이므로 본 기고문을 통해 당뇨를 동반한 만성콩팥병 환자의 진료에 있어 기존의 치료방식을 답습하는 치료 관성(Treatment inertia)에서 벗어나 개별 환자에게 적용될 수 있는 신기술이 무엇인지 한 번쯤 고민해보는 기회를 가져 보실 것을 제안한다. 가이드라인 전문을 읽어보고자 하신다면 적극 추천하는 바이다. 최신 지견에 대한 내용을 공유하고, 아직 국내에서 제도적인 한계 때문에 적용되기 어려운 권고 사항들에 대한 아쉬움 또한 공유해서 학회 회원들이 관련된 건강보험급여 인정기준의 완화를 위해 힘을 모았으면 하는 바람이다. 🍎



글 서상현
전남대학교병원 신장내과
(KSN 진료지침위원회 위원)



신장내과 의사가 알아야 할 보험 규정

혈액투석 관련 보험 규정, 복막투석 관련 보험 규정,
신장내과 사용 약제 관련 보험 규정 등 신장내과 의사가 알아야 할 보험 규정들에 대해 알아본다.

글_보험법제위원회

김형중(차의과대), 신석준(가톨릭의대), 김성남(김성남내과)

우리나라 건강보험 수가 체계

2020년 기준으로 약 106개 병원이 신포괄 수가제에 참여하고 있으며 신포괄 수가제와 포괄 수가제에서 혈액투석 비용은 비포괄 수가 책정되어 있어 포괄 수가에 포함되어 있지 않아서 비용을 따로 청구할 수 있게 되어있습니다. 다만, 투석액은 비포괄 수가로 80% 적용됩니다.

우리나라 건강보험은 현재 대부분 행위별 수가제로 되어있습니다. 요양기관이 국민건강보험법령의 규정에 의한 요양급여를 실시하고 행위에 대한 비용을 산정할 때에는 분류항목의 상대가치점수에 국민건강보험법 제45조제3항과 같은 법 시행령 제21조제1항에 따라 정하여진 점수당 단가를 곱하여 10원 미만은 4사5입한 금액으로 산정하게 됩니다. 2021년 점수당 단가는 병원, 요양병원 및 종합병원은 77.3원, 의원 87.6원입니다.

혈액투석을 예로 들면 수가코드 O7020 혈액투석 1회당 상대가치점수는 1,065.76점이므로 혈액투석 1회당 비용은 1,065.76×의원 87.6원=93,360원입니다(2020년 의원의 점수당 단가는 85.8원으로 91,440원에서 2021년에 1,920원이 증가하게 됩니다). 여기에 혈액투석에 사용된 재료대(dialyzer, tubing set, fistula Needle, IV set, syringe, Protector 등)와 약제(Heparin, Heparin 길항제, 생리식염수)의 비용으로 33,900원을 산정하며 사용된 투석액은 별도 산정합니다. 그러므로 혈액투석 총 수가는 '혈액투석 1회당 93,360원+사용된 재료대 33,900원+투석액 비용'으로 구성됩니다.

현재 시행되고 있는 다른 건강보험 수가제로 신포괄 수가제와 포괄 수가제가 있습니다. 포괄 수가제는 4개 진료과(안과, 외과, 이비인후과, 산부인과) 7개의 질병군(백내장 수술, 편도 수술, 맹장 수술 등)에 적용하고 있습니다. 신포괄 수가제는 기존 포괄 수가제에 행위별 수가제, 일당정액제 등을 혼합한 형태의 시험적 진료비 지불제도입니다. 2020년 기준으로 약 106개 병원이 신포괄 수가제에 참여하고 있으며 신포괄 수가제와 포괄 수가제에서 혈액투석 비용은 비포괄 수가 책정되어 있어 포괄 수가에 포함되어 있지 않아서 비용을 따로 청구할 수 있게 되어있습니다. 다만, 투석액은 비포괄 수가로 80% 적용됩니다.



신장내과 관련 보험 규정

1. 혈액투석 관련 보험 규정

1) 혈액투석 횟수

혈액투석 급여기준은 주 3회를 기준으로 되어있으며 의사 소견으로 환자가 전신부종, 폐부종으로 추가 혈액투석이 필요한 경우 요양급여 적용이 가능합니다.

2) 혈액투석 방법의 구성

혈액투석 행위는 Heparin Free 혈액투석, 일반 혈액투석(conventional), 고유량 혈액투석, 카테터 사용 혈액투석, 온라인 혈액투석 여과(online HDF) 총 5가지 행위로 정의되나, 혈액투석 수가는 구분 없이 같습니다. 온라인 혈액투석 여과는 행위분류를 하여 기존 혈액투석 수가와 차등을 두어 받으려고 하였으나 2018년 1월 1일부터 복지부에서 기존 혈액투석과 같은 행위 수가를 적용한다는 고시를 발표했습니다. 그러므로 온라인 혈액투석 여과 치료를 하더라도 일반 혈액투석 수가를 적용받게 되어있어 추가 비용을 받는 것은 불법입니다.

3) 지속적 신대체 요법(CRRT)에서 투석기 set 사용

CRRT에서 투석기 set은 혈전에 의해 막히면 교환을 해주어야 하는데 하루 1개 보험급여 적용 가능합니다.

4) 지속적 신대체 요법은 시작 당일과 다음날 수가의 차이

지속적 신대체 요법은 당일과 익일 수가로 구성되어 있습니다. 주로 처방하는 Continuous Venovenous Hemodialysis(CVVHD) 당일 수가는 카테터 삽입료가 포함되어 있어 CVVHD 익일 수가 보다 높게 책정되어 있습니다. 즉, femoral HD catheter+CVVHD(익일) 수가가 합쳐져 있어서 수가가 높습니다. 만일 permanent hemodialysis catheter 삽입술을 따로 하고 CVVHD를 시행하는 경우에는 permanent hemodialysis catheter 시술을 따로 요양급여를 신청하기 때문에 CVVHD 익일 처방을 하여야 합니다.

5) 지속적 신대체 요법 방법 구성

CVVH(hemofiltration), CVVD(hemodialysis), CVVHD(hemodiafiltration)으로 구성되어 있습니다. 2020년 8월 1일부터 CVVHD(지속적 신대체 혈액투석 여과)가 새로 신설되었습니다. 이전에서는 CVVHD 행위 수가가 없어서 CVVD로 주로 수가를 신청하였던 것을 CRRT에서 CVVHD 모드를 사용할 경우 CVVHD로 수가를 신청할 수 있게 되었습니다. 다만 CVVHD, CVVH, CVVHD의 지속적 신대체 요법 당일, 익일의 상대가치 점수(급여 수가)가 조금씩 차이가 나기 때문에 확인하시고 처방하시는 것이 좋습니다.

6) 혈액투석 의료급여 환자에서 급여 적용 기준

2018년 8월 1일부터 혈액투석 의료급여 환자의 급여기준이 변경되었습니다. 필수 경구 약제와 erythropoietin 제제를 제외한 혈액투석 치료와 관련이 없는 약제는 별도로 비용을 청구할 수 있게 되었습니다. 다만 필수 경구 약제에 심평원의 새로운 고시를 보면 기존에 포함되어 있던 약제(혈압강하제, 인산염흡수방지제, 비타민제, 조혈제, 비타민 D3 제제)에 cinacalcet과 polystyrene sulfonate 제제가 추가 포함되었습니다. 혈액투석을 위한 정맥내 카테터삽입술 또는 혈관 중재 시술 등의 비용을 별도로 산정하게 되어 의료급여환자에서 시술 비용을 청구하지 못해서 현재 시술하는 날에 혈액투석 치료를 하기 어려웠던 상황이었으나 시술하는 날 혈액투석을 하여도 시술 비용과 혈액투석 비용을 모두 별도로 청구할 수 있게 되어 시술하는 날 혈액투석 치료를 할 수 있게 되었습니다. '동일 날 만성신부전 관련 합병증이 아닌 다른 상병으로 진료를 받는 경우'로 변경되었는데 현재 의료급여 혈액투석 환자가 같은 내과(내분비, 심장내과, 혈액내과 등)에서 외래 진료를 보게 되면 진료비용을 별도로 청구할 수 없었으나, 현재 별도로 청구(진찰료 제외)가 가능하게 되었습니다.

제7조(혈액투석수가) ①만성신부전증환자가 외래 혈액투석시에는 의료급여기관 종별에 불구하고 1회당 146,120원(코드 O9991)의 정액수가로 산정한다. 다만, 「약사법」 제23조제4항에 해당되지 아니하여 처방전을 발행하여 진료한 경우에는 제1조에 의한다.

②외래 1회당 혈액투석 정액수에는는 진찰료, 혈액투석수기로, 재료대, 투석액, 필수경구약제 및 Erythropoietin제제를 포함한 투석당일 투여된 약제 및 검사료 등을 포함한다. 다만, 혈액투석을 위한 정맥내 카테터삽입술 또는 혈관중재시술 등의 비용은 별도로 산정할 수 있다.

③혈액투석을 받는 만성신부전증 환자가 동일 날 만성신부전 관련 합병증이 아닌 다른 상병으로 진료를 받는 경우, 이에 대한 급여비용은 제1조의 규정에 의하여 별도로 산정한다.

2. 복막투석 관련 보험 규정

1) 자동복막투석 소모성 재료 급여기준

2017년 1월 1일부터 자동복막투석 소모성 재료는 고시기준 금액의 90% 급여적용 되었습니다. 자동복막투석 소모성 재료 10,420/일의 비용 중 환자 본인 부담금은 10%입니다.

2) 복막투석 환자 재택 관리료 급여기준

(2019년 12월 시작한 시범사업 3년 후 평가)

- A. 교육 상담료 I (39,380원): 초기 년도 연 4회(투석 유형 확정을 위한 교육상담 2회 이내 포함), 차기 년도 2회 이내 인정
 - 전문의가 환자에게 교육(안정환 자가관리, 질환 및 치료과정 이해), 1대 1, 15분 이상 외래 상담
 - 일반진찰 행위와 별도로 독립적인 교육(전문적, 심층적 교육 상담 제공 시 산정)
- B. 교육 상담료 II (24,810원): 초기 년도 연 6회 이내, 차기 년도 4회 이내 산정
 - 의사(전문의) 또는 간호사(실무 3년 이상), 1대 1, 최소 20분 이상 교육
 - 질환, 건강관리에 대한 교육상담
- C. 환자관리료 (26,610원): 월 1회
 - 의사 또는 간호사(환자의 상태를 주기적으로 확인)
 - 비대면 상담(질병의 경과 모니터링 및 관리)

3. 신장이식 관련 보험 규정

1) aHUS 환자에서 ecluzumab 사용이 이식환자에서 급여 제외로 되어 있었으나 2021년부터는 이식 환자 중에서 신장 이식환자는 급여 적용이 가능하게 되었습니다.

4. 신장내과 사용 약제 관련 보험 규정

1) Sevelamer

투석을 받고 있는 말기신부전증 환자(ESRD) 중 인(P) 제한 식이요법에도 불구하고, 동 약제 투여 전 혈중 인(P) 수치가 5.5mg/dL 이상인 경우 가능합니다. 다만, 동 약제 유지요법의 경우 혈중 인(P) 수치가 4.0mg/dL 이상에서 인정합니다.



2) Lanthanum

투석을 받고 있는 말기신부전증 환자(ESRD) 중 인(P) 제한 식이요법에도 불구하고 동 약제 투여 전 혈중 인(P) 수치가 5.6mg/dL 이상인 경우 가능합니다. 다만, 동 약제 유지요법의 경우 혈중 인(P) 수치가 4.0mg/dL 이상에서 인정합니다.

3) Paricalcitol

만성신부전으로 인한 이차성 부갑상선기능항진증이 있는 환자 중 투석을 받는 환자로서 Calcitriol 주사제의 적절한 치료에도 불구하고 동 약제를 투여하기 전 부갑상선호르몬(iPTH)이 300pg/mL 이상인 경우. 다만, 동 약제 투여 중 부갑상선호르몬(iPTH)이 150pg/mL 이상인 경우 지속 투여를 인정합니다.

4) Cinacalcet

이차성 부갑상선기능항진증을 보이는 투석 중인 만성신부전 환자로서 동 약제를 투여하기 전 혈청 칼슘이 9.0mg/dL 이상이고 부갑상선호르몬(iPTH)이 300pg/mL 이상인 경우 가능합니다. 다만, 동 약제 투여 중 부갑상선호르몬(iPTH)이 150pg/mL 이상인 경우 지속투여를 인정합니다.

5) 단백질, 만성사구체신염, 만성신부전 환자에서 ARB & ACEi 투여 고혈압약제 기준에서 예외 조항으로 만성신부전(단백뇨 포함) 환자에서는 ARB, ACEi 계열의 항고혈압 약제를 1차 약제로 사용할 수 있습니다.

[2012년 6월 전산심사 적용: 만성신부전증 및 장기이식 환자의 필수 경구 약제 중 혈압강화제(고혈압치료제)인 이노제, angiotensin 전환효소 억제제(angiotensin II 수용체 차단제 포함)는 보건복지부 고시 제2005-40호에 따라 만성신부전(단백뇨 포함), 신장 및 간 이식 상병을 추가 인정]

6) 투석 환자에서 항혈전제 사용

대부분 투석 환자는 심혈관계, 뇌혈관, 말초혈관 질환을 가지고 있어서 필요 시 항혈소판제를 사용하는 데 문제는 없으나, 먼저 aspirin을 사용하고 aspirin에 효과가 없는 경우와 알레르기, 저항성 등 aspirin을 사용할 수 없는 경우에 항혈전제 1종이 인정됩니다.

7) Nafamostat mesilate 보험 급여기준

혈액투석(Hemodialysis, 자702) 또는 혈액관류(Hemoperfusion, 자704)를 행하는 ‘출혈성 병변이 있는 환자이거나, 수술 전후의 환자, 혈소판 수 50,000/mm³ 미만의 저혈소판증 환자’에게 사용 시 인정합니다. 또 지속적정맥 또는 동정맥혈액투석(Continuous venovenous or Arteriovenous hemodialysis, 자703), 지속적 정맥 또는 동정맥 혈액여과술(Continuous venovenous or Arteriovenous hemofiltration, 자705), 지속적 정맥 또는 동정맥 혈액투석여과(Continuous Venovenous or Arteriovenous Hemodiafiltration, 자705-1)에 사용 시 인정합니다.

5. 신장내과 행위 관련 보험 규정

1) 초음파 회석법 또는 열회석법을 이용한 혈로 혈류량 측정술 인정기준
혈로혈류량 측정술(초음파 회석법, 열 회석법)은 다음과 같은 경우에 인정하되, 검사 방법 불문하고 월 1회 인정합니다.

다음

가. 동정맥루의 정적 동정맥 내압비(SIAPR) 변화조건이 있는 경우
(1) 50% 이상의 협착이 의심되는 경우(K/DOQI 기준 참조)
(2) 분기별 연속 측정상 과거에 비해 25% 이상 변동이 의심되는 경우

나. 동정맥루 혈류변화를 의심할 수 있는 임상조건이 있는 경우
(1) 감염 등의 원인이 아닌 상지의 부종
(2) 출혈성 경향이 아닌 투석 후 지혈시간 지연
(3) 부정맥 등의 원인이 아닌 동정맥루의 진동/박동의 변화가 있는 경우
(4) 청진상 미약한 bruit 혹은 high-pitched sound 등 소리의 변화가 관찰된 경우



2) 만성신부전, 혈액투석, 복막투석 교육 수가 급여기준

- 대상: 투석이 필요 없는 만성신장병 3기, 4기, 5기에 해당하는 환자, 지속적인 복막투석을 처음 실시하는 환자, 혈액투석을 처음 실시하는 환자
- 교육 방법: 복막투석, 혈액투석은 개별 교육하는 것을 원칙으로 함, 투석이 필요 없는 환자는 개별·집단 교육을 선택 또는 혼합하여 실시할 수 있음.
- 교육팀: 의사, 간호사, 영양사, 약사 등 관련 분야 상근 전문 인력으로 교육팀을 구성하되, 교육 프로그램 전반을 관리하는 코디네이터를 1인 이상 두어야 함. 의사(해당 분야 전문의 또는 진료담당 전문의), 간호사(해당 분야 실무경력 3년 이상인 자), 영양사(국민영양관리법제 23조에 따른 임상영양사)
- 교육 시간: 투석이 필요 없는 환자와 혈액투석 환자 80분 이상, 복막투석 환자 200분 이상

3) 다주파수 바이오임피던스 분석법을 이용한 체수분 상태 측정 가1 진찰료 또는 가2 입원료의 소정점수에 포함됨. 다만, 의료용 전극은 별도 산정합니다.

4) 말기신부전 환자 중증 등록과 중증 질환 수가 적용(중증난치질환, 본인부담률 10% 적용)
- 인공신장투석 실시 당일 외래진료 또는 해당 시술 관련 입원 진료
- 계속적 복막관류술 실시, 복막관류액 수령 당일 외래진료 또는 해당 시술 관련 입원 진료
- 신이식술 후 조직이식 거부반응 억제제를 투여 받은 당일 외래진료 또는 해당 약제 투여 관련 입원진료

※ 이외 보험 규정은 건강보험심사평가원 홈페이지(www.hira.or.kr) '홈 > 제도·정책 > 보험인정기준' 항목에서 급여기준 및 심사지침을 카테고리별로 검색할 수 있습니다. 📄 🔍

존중함으로써 존경받는 참스승 김진 교수와의 만남

김진 교수와의 만남

글 강나은 사진 김희진



김진 교수는 아직도 2시간 강의에 일주일 이상의 시간을 투자한다. 그것이 제자들을, 제자들의 시간을 존중하는 방법이라고 생각하기 때문이다. 2017년 올해의 교수상 수상 이력이 아니더라도 모두가 입을 모아 존경하는 스승인 김진 교수는 현재도 아주대학교에서 교육에 매진하고 있다. 제자 이한비 전임의가 스승을 찾아가 그간의 고민을 털어놓자, 김진 교수는 따뜻하고 다정한 위로를 건넸다.



김진 교수

- 가톨릭대학교 의과대학 학사
- 가톨릭대학교 대학원 의과대학 석박사
- 가톨릭대학교 의과대학 교수
- 가톨릭대학교 의과대학장 겸 의학전문대학원장
- 아주대학교 의과대학 교수



이한비 전임의

- 가톨릭대학교 서울성모병원 신장내과 전임의
- 가톨릭대학교 서울성모병원 내과 전공의



이한비

안녕하세요. 저는 서울성모병원에서 신장내과 전임의 생활 중인 이한비입니다. 교수님께서서는 학생 시절 저희에게 있어 쉼없는 대명사이자 모두가 존경하는 스승님이셨는데, 이렇게 교수님을 모시고 인터뷰하게 되어 정말 영광입니다. 저는 인턴이나 전공의 때만 해도 일만 하면 충분했는데 지금은 공부도 병행해야 하고 연구도 이어가야 하니 굉장히 어렵더라고요. 교수님께서서는 누구보다도 활발하게 연구를 이어오셨는데, 그 비결이 궁금합니다.

김진

인생 사는 데 정답이 없는 거 알죠? 우선 제 말이 정답은 아니에요. 다만 인생의 선배로서 경험한 바를 말할게요. 의과대학 교수에게 연구는 진료, 교육과 함께 선택사항이 아닌 필수적인 것이죠. 하지만 필수적이라는 점을 떠나서도 교수에게 연구는 자부심이에요. 성취감도 가장 크게 느낄 수 있고요. 언뜻 보기에는 매년 같은 일을 하는 것 같지만 저 자신은 계속해서 새로운 것을 추구하고 이뤄나가잖아요. 이러한 성취감이 삶을 지탱해주는 중요한 요소라고 생각해요. 또 교육에 있어서는 제자들이 이렇게 잘 성장해가는 모습을 보면서 보람을 느껴요. 제자들이 알아보고 인사해주면 최고예요. 물론 임상 교수로서 환자를 보는 것도, 연구도, 교육도 모두 중요하겠죠.

이한비

특히 교수님께서서는 해부학 중에서도 콩팥의 구조와 기능에 대해 수많은 연구를 하시고 업적을 남기셨잖아요. 교수님의 신장 병리 조직 사진은 신장학 교과서에도 실려 있다고 들었습니다. 교수님께서서는 여러 기관 중에서도 콩팥을 선택하신 계기가 궁금합니다.



김진
 많은 사람이 '하고 싶은 걸 해라'라고 말하잖아요. 그런데 그게 얼마나 어렵나요. 특별한 재능을 가진 사람들은 하고 싶은 것을 일찍 찾을 수가 있지만 대부분의 사람은 잘 몰라요. 그래서 눈앞에 주어진 일을 열심히 해봐야 재미있는 것을 찾을 수 있어요. 저도 해부학 교실에 남아서 뭘 하고 싶은지 고민했어요. 저는 신경과학 쪽을 해야겠다고 마음먹었는데, 주임 교수님께서 저한테 물어보지도 않으시고 콩팥을 하라고 말씀하시더라고요. 그때는 무서워서 토를 달지도 못했어요. 그래서 콩팥을 하게 되었는데 정말 재미있더라고요. 특히 콩팥은 무려 27가지 이상의 종류의 세포가 있어요. 크기는 작지만 그렇게 세포 종류가 다양한 장기는 콩팥이 유일하잖아요. 어차피 생명의 근본은 같아요. 그래서 사실은 어떤 쪽을 선택해 연구하던 재미 있고 유익해요. 젊었을 때는 그런 걸 잘 몰라서 요즘 추세를 보고 결정하죠. 그런데

추세라는 것은 시대의 흐름에 따라 항상 변하죠. 인기 있는 학과도 끊임없이 변하잖아요. 그러니까 너무 고민하지 않고, 자신에게 주어진 것을 열심히 했으면 좋겠어요.

이한비
 맞아요. 항상 뭘가를 시작할 때, '내가 이 분야를 잘 모르는데, 이렇게 선택해도 될까?' 하는 두려움이 가장 많잖아요. 교수님께서 기초의학을 전공하셨을 때는 어떤 확신이 있으셨어요?

김진
 나는 졸업 동기 100명 중에서 혼자서 기초의학을 선택했어요. 그래놓고, 막상 졸업식 날 갑자기 무섭고 두려운 생각이 들더라고요. 졸업식 날 동기의 주 화제는 '어디 병원에 인턴으로 배정되었는가'였어요. 저만 그 화제에 끼어들지 못하여 외로움과 함께 '왜 나는 다른 길을 택했을까'

하는 생각에 막막하고 불안했어요. 그런데 아버님이 이렇게 말씀하시더라고요. '네가 앞으로 많은 결정을 할 텐데 결정을 하기 전에 충분히 고민해라. 하지만 일단 결정하고 나면 후회하지 말아라'라고요. 그러면서 '몇 년 기초의학 하다가 임상 의사가 가도 된다. 뭘 그렇게 걱정이나' 그래서 저도 마음을 놓을 수 있었어요. 그러다 보니 해부학을 평생 하게 되었지요. 당연히 선택하고 난 뒤에는 두려워요. 나의 선택이 실수는 아니었을까 싶고요. 그런데 결국은 자기가 맞는 길을 택하는 것 같아요. 그런데 옆에서 용기를 북돋아 주는 말을 듣기도 어렵고 누구한테 상의하기도 어려워서 흔들리곤 하죠. 그런데 자신을 믿고 열심히 하다 보면 그 시기를 스스로 극복할 수 있다고 봐요.

이한비
 교수님께서선 구자 역할을 많이 해주셨잖아요. 우리나라에서 유일하게 해부학으

로 콩팥을 연구하시기도 하셨고요. 그런 관점에서 힘든 점도 많으셨을 것 같아요.

김진
 해부학회에서는 콩팥을 연구하는 사람이 거의 없어 관심이 적었어요. 그런데 신장학회에서는 늘 저에게 용기를 북돋아 주시고 관심도 표명해주시니까 신장학회에 갈 때마다 신났어요. 만약에 1990년대에 신장학회가 없었다면 저는 그렇게 신나게 일을 못 했을 거예요. 게다가 1996년, 제가 마흔넷이었을 때 신장학회에서 특강의 기회를 주신 게 큰 힘이 되었지요. 돌이켜봐도 신장학회의 도움을 참 많이 받았네요. 신장학회를 생각하면, 항상 고맙죠.

이한비
 교수님께서서는 2017년 은퇴 후에도 여전히 아주대에서 교육에 힘쓰고 계신데요. 이

렇게 연구실을 보니까 가족사진이 곳곳에 굉장히 많아요. 은퇴하신 이후에 가족과의 시간도 많이 보내시고 개인적인 시간도 많이 보내시고 싶으실 것 같은데, 올해 계획은 어떠세요?

김진
 은퇴할 때 세 가지 생각이 들었어요. 우선은 감사한 마음이 들었죠. 1978년에 졸업해서 2018년에 은퇴를 했으니 40년간 교수로 생활했어요. 그동안 내 가족들을 먹여 살릴 수 있도록 해줬고, 연구할 수 있도록 해줬으니 고맙고요. 두 번째로는 정든 학교를 이제 떠난다는 생각이 들면서 교정과 남아 있는 교직원들에 대한 그리움이 클 것 같았어요. 그러면서도 세 번째로는 설렘이 느껴지더라고요. 처음으로 학교라는 울타리를 떠나 세상으로 나가는 기분이었지요. 사실은 본과 4학년 때 졸업시험을 앞두고, 유화 작품을 대학미전에 출품해서 입상을 했어요. 오히려 공부한 기억보다 이 일이 더 기억에 남았어요. 그래서인지 그림에 대한 미련이 항상 있었어요. 그러다 내 나이 육십이 됐을 때 사진을 배우자고 마음먹었죠. 그래서 지금까지도 사진을 계속 찍어오고 있어요. 일적으로는 은퇴 후 DGIST에서 2년간 강의하다 2020년부터 아주대의 해부학 교실에서 계속해서 강의를 하고 있어요. 아직도 저는 강의하는 것이 참 재미있어요. 수많은 강의를 해왔지만, 지금도 2시간 강의를 위해서 일주일 이상 준비를 해요. 다시 보면서 학생들이 이해할 수 있는지, 고칠 내용은 없는지 확인해야 하니까요. 다행스럽게도 제 마음을 설레게 하고, 존재 의



미를 되새겨주는 일을 계속할 수 있어서 삶의 큰 활력소가 됩니다. 또 올해 말을 목표로 총괄 책임자로서 계속 저술했던 조직학 교과서 작업도 계속하고 있어요. 인생에서 휴식도 중요하지만, 저는 삶에서 의미 있는 일을 찾는 것이 가장 좋은 것 같아요. 이 사회에 기여할 수 있는 조그마한 일이라도 할 수 있어서 행복하죠. 그리고 매주 수요일과 주말에는 등산을 하면서 체력 관리도 하려고요. 제가 하고 싶은 일을 오래 할 수 있다면 체력이 필수죠. 아까 그랬죠? 힘들고, 무섭다고요. 은퇴 후에도 두려움도, 선택도 계속될 거예요. 저도 이렇게 자신 있게 이야기했지만, 나이를 먹는다고 나아지지는 않더라고요. 그런데 생각만으로도 얻을 수 있는 것은 아무것도 없잖아요. 그래서 저는 후회하고 망설이는 것보다 뭐라도 움직이면서 즐거운 것들을 찾을 거예요. 무언가를 저지른다는 건 정말 재미있는 일이잖아요. 🍒🍌

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



의정부 을지대병원 신장내과의 출발

의정부 을지대병원 신장내과는 2021년 3월 개원을 앞두고 있다.
 노원병원 신장내과와 대전병원 신장내과에 이은 을지대학교병원 계열의 막내이다.
 이제 막 세상과 만난 신생아와 같아서 많은 것들이 미숙하지만,
 60년의 을지 역사를 잇고 발전시킬 주체가 되기 위해 오늘도 열심히 노력하고 있다.
 아직은 모든 것들이 미래형이지만 조급하지 않게, 하지만 분명하게 우리의 속도로 걸어가다 보면
 어느덧 믿고 맡길 수 있는 훌륭한 센터로 성장해 있을 것을 믿어 의심치 않는다.



경기 북부 또 하나의 대학병원, 그리고 신장내과

경기 북부는 의정부시, 양주시, 포천시, 동두천시, 그리고 연천시를 아우르고 있으며, 인구는 약 350만 명이다. 경기 북부에는 전체 약 37,000개 병상이 있으며 종합병원급으로는 6,000여 개의 병상 정도 밖에 없다. 약 130,000 전체 병상에 종합병원급만 해도 24,000여 병상에 이르는 경기 남부에 비해 턱없이 부족한 의료자원을 가지고 있다. 실제 경기 북부에는 인구 1,000명당 의사 수가 0.63명으로 인구 1,000명당 1.55명의 의사 수를 가진 경기 남부에 비해 상대적으로 의료 공급이 부족해 많은 환자들이 타지역 의료기관을 방문하고 있는 실정이다.

경기 북부의 이러한 제한적인 의료자원에 양질의 의료를 공급하기 위해 의정부 을지대병원은 의정부시 금오동의 반환 미군기지인 캠프 에세이온 부지 12만㎡에 지하 5층, 지상 15층, 전체 면적 17만 4천 716㎡의 규모로 건립했다. 기획부터 개원까지 총 9년의 노력 끝에 5G 기반의 인공지능 스마트 시스템을 적용한 총 1,234개 병상 규모의 대형병원이 완공되었고 응급 환자 후송을 위한 옥상 및 지상 헬리포트 등 다양한 제반 시설을 갖추고 있다.



의정부 을지대병원 신장내과는 4명의 신장내과 교수진, 21명의 인공신장실 간호사, 3명의 도움 간호사로 구성될 예정이다. 본관 4층에 자리한 인공신장실은 전체 면적 160여 평에 총 46대의 투석기가 배치되어 있고, 그중 3대는 격리실에서 독자적인 공간으로 운영될 예정이다. 단계적으로 투석 병상을 열어 월평균 혈액투석 2,300건을 목표로 하고 있다. 또한 전국 최초로 정수 배관이 중환자실로 연결되어 이동식 정수장치 없이도 중환자실에서 혈액투석이 가능하며, 4대의 투석기를 중환자실에 상시 배치해 간호 인력의 업무효율을 높일 계획이다.

의정부 을지대병원 신장내과는 다양한 신장 질환에 대해 다각적인 접근이 가능하도록 준비하고 있다. 본관 2층에 위치한 신장내과 외래에는 복막투석실을 독립된 공간으로 확보하여 지역의 복막투석 환자를 위한 중요한 버팀목이 되고자 한다. 그뿐 아니라 혈관외과와의 협업을 통해 혈관 통로의 생성과 관리를 효율적으로 진행할 방안을 모색하고, 나아가 신장이식을 통해 다양한 치료 옵션을 제공할 계획이다. 특히 뇌사자 이식에 있어 복막투석을 가교 치료로 활용할 경우 좋은 예후를 기대할 수 있는바, 두 신대체요법을 유기적으로 연계할 계획이다.

만성콩팥병 영양 관리의 메카를 꿈꾸며

집단의 미션과 비전은 집단이 나아가는 데 가장 중요한 이정표이다. 의정부 을지대병원 신장내과의 미션은 '최신의 의료지식을 기반으로 최선의 진료를 제공하고 새로운 이정표를 제시한다'이다. 신장학에는 다양한 분야가 있는데 우리는 신장 영양학에 많은 관심을 갖고 있다. 만성콩팥병 환자 관리에 있어서 다양한 약물이 개발되어 괄목할 만한 성과를 내고 있다. 하지만 약물은 부작용을 수반하고, 예상치 못한 상호작용으로 인해 환자들에게 고통을 주기도 한다. 환자들의 생존율이 증가함에 따라 삶의 질이 새로운 화두로 떠오르고 있지만 현재의 약물 위주의 치료로는 삶의 질의 개선을 기대하기 힘들다. 그런 의미에서 현명하게 먹는 방법에 대한 연구는 매우 중요하다. 만성콩팥병 환자의 식단관리는 흔히 '하지 말아야 하는 것'을 지도하게 된다. 이는 자칫 필요한 섭취까지 제한하여 영양실조를 유발할 수 있다. 더 바람직한 것은 '할 수 있는 것'을 제안하는 것일 터인데 아직 근거 수준이 높은 제안을 하기엔 한계가 있다. 의정부 을지대병원 신장내과의 미션은 '신장 영양학 분야의 리더'는 구체적인 비전을 통해 달성하고자 한다. 아직은 포부 단계에 불과하지만 '천릿길도 한 걸음부터, 시작이 반'이라 하지 않았던가. 긴 호흡으로 포기하지 않고 꾸준히 걷는다면 결국은 목적지에 도달할 것이라 믿는다.

연구, 교육, 진료의 균형 있는 발전을 위하여

의학 지식은 고정되어 있지 않고, 지금 이 순간에도 변하고 발전해가고 있다. 그 발전 속도는 매우 빨라서 현대의 의사는 매 순간 깨어 있지 않는다면 도태되고 만다. 말을 바꿔서 깨어 있는 의사라면 새로운 의학 지식을 수시로 접할 수 있고 모방하고 수정하여, 새로운 의학지식을 만들 수도 있다. 신장내과 의사는 신장 환자들을 만나고 많은 고민을 하게 된다. 그 많은 고민들은 새로운 의학지식을 만나서 새로운 결론을 도출하게 되지만 종종 해결되지 않은 한다. 그렇게 기존의 지식으로는 시원하게 해결되지 않는 모든 것들이 우리 신장내과 의사들이 해야 할 연구 주제이며, 그런 연구주제는 살아있다. 의정부 을지대병원 신장내과는 이렇게 진료를 통해 연구 주제를 떠올리고, 풀이하고, 그렇게 도출된 새로운 지식이 진료에 다시 적용되는 선순환을 기대한다. 그렇게 도출된 새로운 지식을 동료 의사 및 각 지역의 의료 종사자들과 공유하고 환자 전달하는 것이 보다 실질적인 교육일 것이다. 결국 연구, 교육, 진료는 구분되어 있지 않고 하나의 연결고리로 이어져 있는 것이 아닐까? 이제 막 첫발을 내디딘 신생 의국, 의정부 을지대병원 신장내과. 지역 의료에 도움이 되고 신장학 분야의 중요 구성원으로 거듭나며 다른 센터에도 귀감이 될 수 있는 그 날이 올 때까지, 묵묵히 걸어갈 것을 다짐해 본다. 🍎



글.이성우(의정부 을지대병원 신장내과)

신장 질환 연구에서 CRISPR-Cas9(크리스퍼-캐스9) 유전자 편집 시스템 소개



서론

질병 치료를 위한 인간의 집념은 황당한 상상을 실체로 만듭니다. 유전 정보를 담고 있는 유전자를 인간이 마음대로 자르고 붙일 수 있는 마술 가위, '유전자 가위'가 현실이 되었습니다. 2020 노벨화학상 공동수상자로 선정된 미국의 제니퍼 다우드나(Jennifer A.

Doudna) 교수와 에마누엘 샤르팡티에(Emmanuelle Charpentier) 독일 막스플랑크연구소 단장은 유전자 가위인 CRISPR-Cas9 작동 원리를 시험관 실험으로 규명해 새로운 유전체 교정 기법 개발에 기여한 공로를 인정받았습니다. 즉 3세대 유전자 가위 개발에 성공한 것입니다. 자랑스러운 것은 우리나라 기초과학연구원(IBS)

김진수 단장 또한 3세대 유전자 가위를 독자적으로 개발하여 특허권을 주장하고 있다는 점입니다.

DNA에 담긴 유전 정보를 인간이 마음대로 편집하여 바꿀 수 있다는 것은 과거 불치병으로 알려져 왔던 유전병을 유전자 교정으로 치료할 수 있음을 의미합니다. 또한 안전한 유전자 변형 식물을 생산하여 식량 부족 문제를 해결할 수도 있는 '게임체인저'라 할 수 있습니다.

유전자 가위는 특정 염기 서열에 작용하는 특이적인 뉴클레아제(sequence-specific nuclease)로 정의할 수 있습니다. 따라서 유전자 가위는 표적 DNA 염기 서열을 인식하는 부분과 표적 DNA를 자르는 부분으로 구성되어 있습니다.

3세대 유전자 가위인 CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템은 1세대, 2세대 유전자 가위보다 효율적이고 정확하며 비교적 소규모 실험실에서 사용할 수 있어 본 연구자의 연구실에서도 CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템을 활발하게 사용 및 응용하는 중입니다. 이 글을 통해 CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템의 작동 원리 및 응용과 국내외 연구 동향 및 그 한계점을 소개하려 합니다.

CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템 작동 원리

CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템의 원리를 설명하고 유전자 편집의 이해를 돕기 위해 1세대 유전자 가위인 ZFN(Zinc Finger Nuclease)과 2세대 유전자 가위인 TALEN(Transcription Activator-Like Effector Nuclease)을 간략하게 소개하고 넘어가겠습니다.



1. 징크핑거 뉴클레아제(ZFN, Zinc finger nuclease)

가장 처음으로 사용된 1세대 유전자 가위는 'ZFN'입니다. 앞서서도 서술하였지만 유전자 가위는 두 부분으로 구성됩니다. 자르려는 유전자를 인식하는 부분과 그 유전자를 자를 수 있는 뉴클레아제(Nuclease)로 구성이 됩니다. ZFN은 자르려는 염기쌍을 인식하는 아연 손가락 영역(Zinc finger domain)과 잘라버리는 Nuclease domain(Fok1 단백질)으로 구성되어 있습니다. Zinc finger domain은 Zinc finger가 3~6개 반복되어 있고 9~18개의 염기쌍을 인식합니다. Nuclease domain은 endonuclease로 Zinc finger가 원하는 특정 DNA 염기 서열을 표적으로 하면, Zinc finger nuclease인 Fok1 단백질이 genome의 고유한 서열을 자릅니다. ZFN은 동식물의 유전자를 정밀하게 조작할 수 있어 여러 분야에 사용할 수 있습니다. 하지만 ZFN의 Zinc finger domain이 DNA와 충분히 특이적이지 않거나 특정 부위를 표적하지 않으면 표적 외 절단이 생겨 세포사멸을 유도할 수도 있고 DNA의 무작위 조합을 촉진시킬 수 있습니다. 또한 ZFN은 도메인이 여러 개가 연결되어 있어 크기가 너무 커서 큰 효율성을 띠지 못하고 제작이 복잡하여 크게 효율성을 띠지는 못했습니다.

2. 탈렌(TALEN, Transcription Activator-Like Effector Nuclease)

ZFN의 뒤를 이어 다음으로 나온 유전자 가위는 TALEN(Transcription activator-like effector nuclease)입니다. TALEN은 TAL effector DNA binding domain과 DNA cleavage domain이 결합하여 역할을 합니다. 즉 TALEN은 구성하는 단백질이 특정 DNA 인식해 겨냥하여 Fok1이 이를 절단합니다. ZFN에 비해 한 번에 인식하는 DNA 수가 많으며 제작이 좀 더 간편하며 수월한 디자인이 가능합니다. TALEN을 이용하여 겸형적혈구, 색소건피증, 수포성 표피 박리증과 같은 질병의 원인이 되는 유전자를 수정하기 위한 연구가 많이 이루어지고 있습니다. 하지만 ZFN과 TALEN의 시스템은 단백질과 DNA의 상호작용으로 이루어지며 기술들은 난도가 높고 시간이 오래 걸려 적용하는 데 어려움이 많습니다.

3. CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템

본론으로 들어가 3세대 유전자 가위인 CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템을 소개하겠습니다.

1) 역사 및 원리

CRISPR는 Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats의 줄임말로 원핵세포에 규칙적으로 삽입되어 있는 반복적인 짧은 회문 구조(palindromic)를 가진 특이한 DNA를 말합니다. Cas9는 CRISPR-associated protein 9의 약자로 CRISPR 부분과 같이 작용하여 타겟 유전자를 잘라내는 endonuclease 단백질을 말합니다.

1987년에 일본 오사카 대학의 Atsuo Nakata 박사와 Yoshizumi Ishino는 대장균에서 유전자를 서열 정리(sequencing)하고 분석 과정 중 특이하게 반복되는 서열(sequence)을 발견하게 되었습니다. 당시에는 이 유전자가 생물학적으로 어떤 기능을 하는지 밝혀내지는 못했습니다. 이후 이 유전자 반복 서열에 21개 염기 서열이 끼어있다는 것을 발견했으며, 이 염기 서열은 2002년에 네덜란드의 Rudd Jansen에 의해 처음으로 CRISPR(Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)라고 불리기 시작했고 지

금까지 CRISPR라고 불리고 있습니다.

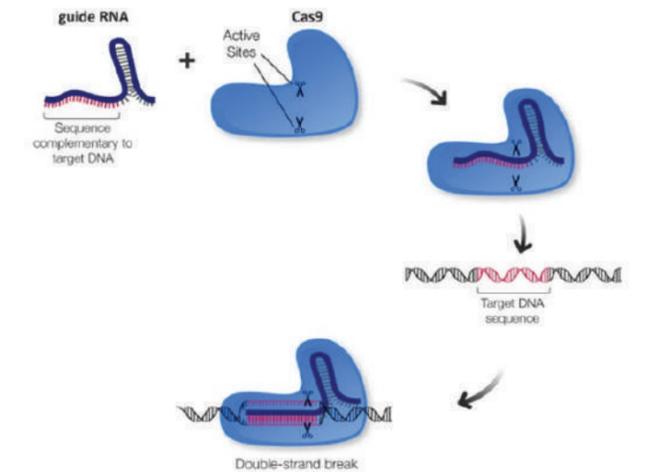
이 특이한 염기 서열의 역할은 박테리아가 바이러스 침입에 대한 내성 기전이라 추정하였으며 2008년 Eugene Koonin은 이 이론을 발전시켜 그 역할 기전을 규명했습니다. 즉 1) 박테리오파지의 바이러스 DNA가 박테리아에 침입하면 2) 박테리아 내 CRISPR의 DNA 반복 서열 사이에 바이러스 DNA 조각을 복제하여 삽입합니다. 3) 이 spacer는 전사되어 박테리아 RNA가 침입하는 바이러스 DNA를 인식하는 template을 제공하고 4) Cas9 효소가 바이러스를 잘라 비활성화시킬 수 있게 한다는 것을 알아냈습니다.

2012년 캘리포니아 버클리 대학의 제니퍼 다우드나 교수와 Umea 대학의 에마누엘 샤르팡티에 교수는 앞서 발견된 CRISPR-Cas9을 이용하여 DNA를 자르고 편집하도록 프로그래밍할 수 있다는 연구 결과를 발표했습니다. 이 두 여성 과학자는 CRISPR-Cas9의 작동 원리를 이용하여 DNA 편집 기술 개발에 대해 공로를 인정받았고 2020년 노벨화학상을 받았습니다.

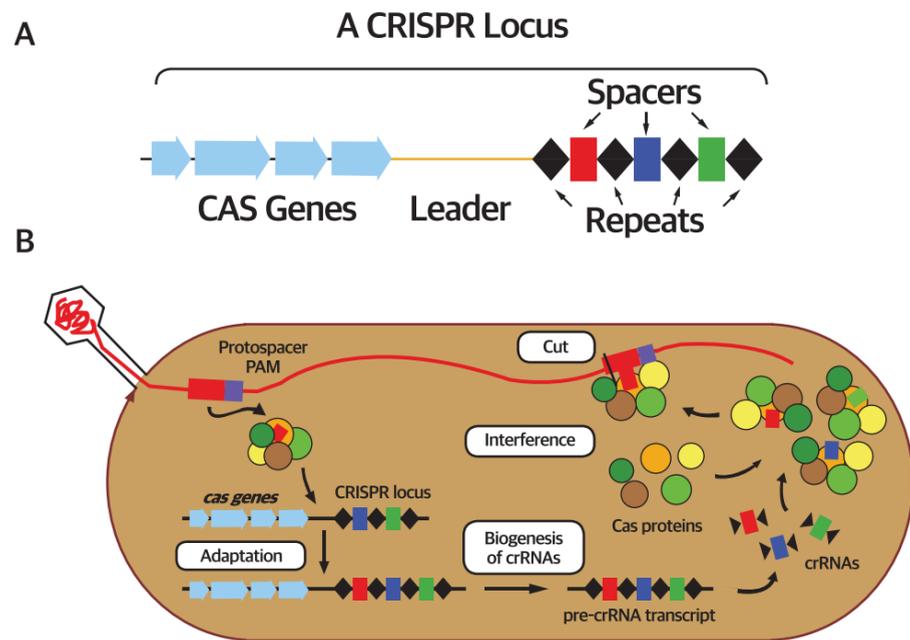
2) CRISPR-Cas9 유전자 편집 방법

요약하자면 CRISPR-Cas9은 박테리아의 후천성 면역을 담당하는 시스템입니다. 박테리오파지나 플라스미드에 노출이 되면 그 DNA를 세균의 palindrome sequence 사이 spacer에 저장합니다. 이를 통해 침입한 바이러스의 유전 정보를 기록하여 후천성 면역 시스템이 생기게 됩니다. 이 DNA가 RNA로 전사되게 되면 Guide RNA가 만들어지고 이 Guide RNA에는 침입한 박테리오파지의 유전 정보를 담게 됩니다. 만약 동일한 바이러스가 침입하게 되면 바이러스의 DNA가 만들어져 있던 Guide RNA에 상보적으로 결합하게 되어 붙잡히게 됩니다. Guide RNA와 상보적으로 결합하는 DNA 서열의 반대 서열 한쪽 끝에 nGG 형태의 PAM(Protospacer Associated Motif)이라는 서열이 있습니다. 그 후 박테리아의 DNA에서 Cas 유전자가 발현되어 Cas(CRISPR associated system)라는 단백질을 만듭니다. 이때 만들어진 Cas9이 바이러스 DNA를 붙잡고 있는 Guide RNA에 와서 결합하게 됩니다. Cas9은 endonuclease로 작용하여 바이러스의 DNA의 PAM 서열 한쪽 끝을 절단하여 증식하지 못하게 합니다. 이 작용을 모티브로 하여 CRISPR-Cas9 기술이 개발되었고 현재 가장 혁신적인 유전자 편집 기술로 사용되고 있습니다. 이제 그 실제 편집 방법을 알아보겠습니다.

3) CRISPR-Cas9 유전자 편집 방법의 실제



출처 <https://science.institut-curie.org/crispr-cas9-institut-curie-becomes-equipped-with-genetic-scissors-for-screening/>



CRISPR/Cas 시스템. (A) CRISPR locus. (B) CRISPR/Cas 메커니즘(생물학, 2017, 범문에듀케이션, 한국미생물학회(출처: 한국미생물학회))

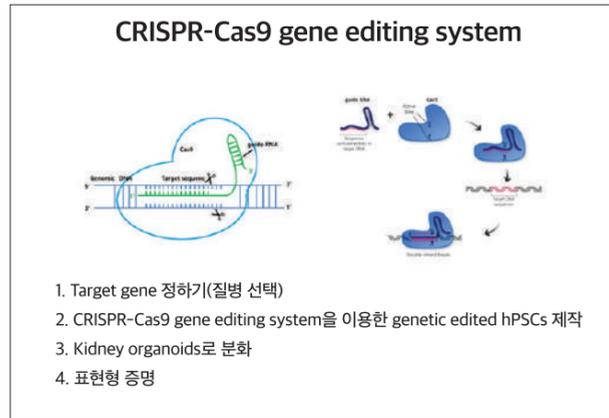


- 1단계 single guide(sgRNA) 제작
목적 유전자 서열과 상보적으로 결합하는 sgRNA 합성과 스크리닝을 통한 효율 검증합니다. 본인이 library를 통해 sgRNA를 제작할 수도 있고 업체에 의뢰도 가능합니다. 적어도 3개 이상의 sgRNA를 제작하여 그중 가장 효율이 높은 sgRNA를 선택합니다.
- 2단계 CRISPR Gene Delivery
원하는 세포에 sgRNA와 Cas9 단백질을 도입합니다. 도입하는 방법은 목적 세포에 따라 가장 효율이 좋은 방법을 선택합니다. 도입 방법으로는 1) lipofectamin 등을 이용한 transfection 2) 전기 충격 electroporation 방법 3) lentivirus 등을 통한 viral gene delivery가 있습니다. 각 방법에 따라 장단점이 있으며 gene delivery의 목적, 효율 등을 고려하여 방법을 정합니다.
- 3단계 Cas9이 sgRNA와 결합된 목적 DNA 서열을 절단
- 4단계 Gene repair에 의한 목적 유전자 변형

4) 신장 질환 연구에서 CRISPR-Cas9 유전자 편집

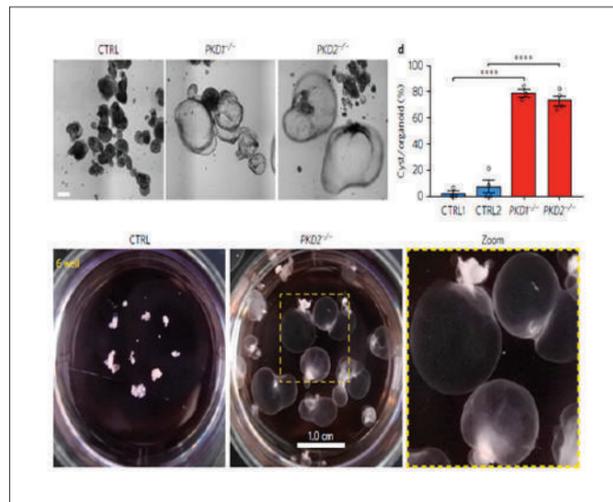
가) 유전성 신장 질환 모형화(Modeling)

워싱턴대학교(University of Washington)의 벤자민 프리드만 교수는 이 부분의 권위자입니다. 본 연구자도 공동 참여하거나 주저자로 참여한 프로젝트에서 CRISPR-Cas9 유전자 편집 시스템을 이용하여 상염색체 우성 다낭성 신증(ADPKD)와 초점성분절성 사구체 경화증(FSGS) 질병 modeling을 하였습니다. 주요 과정은 오른쪽과 같고 그 예는 아래와 같습니다.



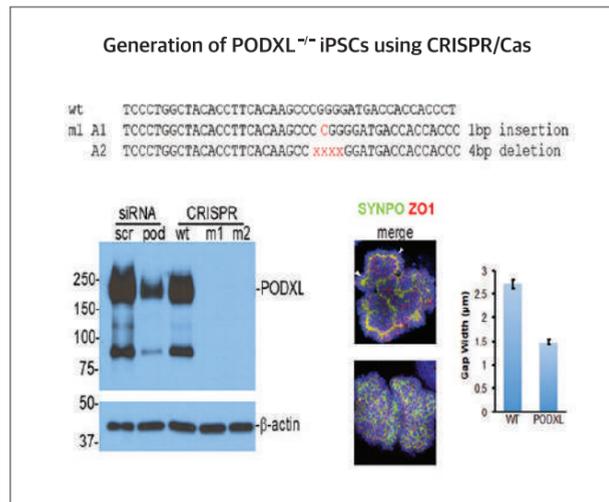
결론

유전자 가위 1세대인 ZFN은 정확도가 떨어지고, 2세대인 TALEN은 단백질을 사용하기 때문에 합성하는 데에 비용이 많이 발생합니다. 3세대 유전자 편집 시스템인 CRISPR-Cas9은 ZFN과 TALEN에 비해 염기쌍 하나만 단독 수정이 가능할 정도로 더 정확히 원하는 부분만 잘라내고 수정할 수 있습니다. 또 시간도 단축할 수 있고 RNA를 사용하기 때문에 비용이 더 적게 듭니다. 이 기술을 이용하여 코끼리의 DNA를 이용해 멸종된 매머드를 복원시키기 위한 연구가 미국에서 추진 중에 있습니다. 이러한 연구는 동물뿐만 아니라 식물에도 적용할 수 있습니다. 식물의 유전자를 편집하여 상해에 더 강한 식물을 만들 수 있고 더 많은 양의 영양소를 합성하게 하여 우리가 더 많은 영양소를 섭취할 수 있도록 할 수 있습니다. 의료 분야에서 유전자 문제로 인한 질병을 치료할 수 있는 유전자 치료제까지 발전하고 있습니다. 유전자 편집과 윤리 사이의 적절한 선을 찾는다면 질환 극복을 위한 미래 유망 기술이 될 것으로 생각됩니다.👉



: 상염색체 우성 다낭성 신증(ADPKD) 질병 modeling

출처: 1. Cruz NM, Song X, Czerniecki SM, et al. Organoid cystogenesis reveals a critical role of microenvironment in human polycystic kidney disease. Nat Mater 2017;16:1112-1119. 2. Czerniecki SM, Cruz NM, Harder JL, et al. High-Throughput Screening Enhances Kidney Organoid Differentiation from Human Pluripotent Stem Cells and Enables Automated Multidimensional Phenotyping. Cell Stem Cell 2018;22:929-940. e924.

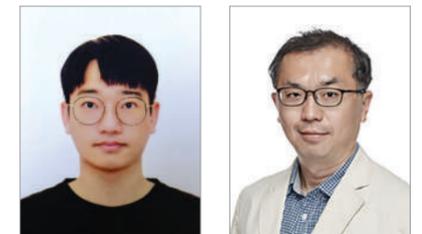


: 초점성분절성 사구체 경화증(FSGS) 질병 modeling

출처: 1. Kim YK, et al. Gene-Edited Human Kidney Organoids Reveal Mechanisms of Disease in Podocyte Development. Stem Cells. 2017;35(12):2366-78. 2. Freedman BS, et al. Modeling kidney disease with CRISPR-mutant kidney organoids derived from human pluripotent epiblast spheroids. Nat Commun. 2015;6:8715.

5) CRISPR-Cas9 유전자 편집의 윤리적인 문제

CRISPR-Cas9은 유전자를 편집하는 기술로 윤리적인 문제를 떠안고 갈 수밖에 없습니다. 특히 인간의 배아에 이 기술을 접목하려는 것에 대해 윤리적으로 많은 논란이 있습니다. 2015년 중국은 세계 최초로 인간의 배아에 CRISPR-Cas9을 이용하여 유전자를 편집했다고 발표했습니다. 배아에서 혈액 질환을 일으키는 유전자를 편집하였지만 대부분 실패하고 성공적인 편집은 극히 일부에서만 나타났다고 합니다. 윤리적인 문제로 몇몇 저널은 논문을 심사를 거절하였고 많은 과학자들이 이를 비판했습니다. 또 중국에서 2018년도에 허지안쿠이 라는 사람이 인간 배아 유전자에 HIV 저항성을 가지도록 편집하여 최초로 유전자 편집을 한 인간이 태어났습니다. 윤리적 문제를 위반한 허지안쿠이는 결국 징역형을 선고받게 되었습니다. 이런 윤리적인 문제가 있음에도 세계 곳곳에서는 CRISPR-Cas9을 인간 배아에 접목하려고 하고 있습니다. 유전자 편집과 윤리 사이의 적절한 선을 찾는 것이 매우 중요한 것으로 생각됩니다.



글. 이종영(가톨릭대학교 의과대학 세포사멸질환 연구센터 석사과정)

글. 김용균(가톨릭대학교 의과대학 세포사멸질환 연구센터, 성빈센트병원 신장내과)

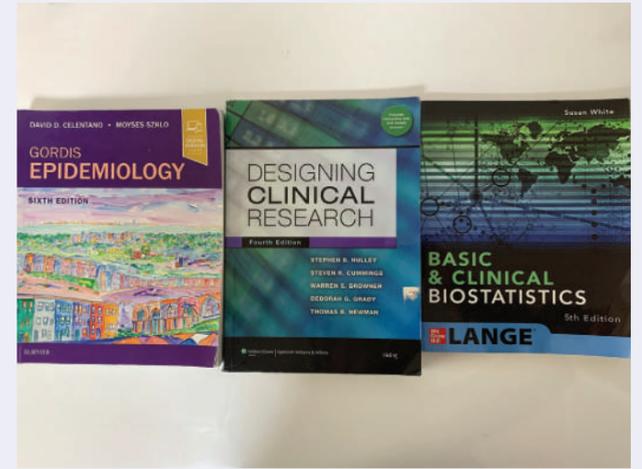


1) 유전자를 잘라낼 수 있다! 유전공학의 혁신, 유전자 가위 CRISPR-Cas9! 작성자 NRF 기초연구사업
 2) [StemCell] 크리스퍼 유전자 가위 원리 이해하기 (CRISPR/Cas9) 작성자 THE MECHANIC
 3) 융합연구리뷰. CRISPR/Cas9 Genome editing System CLARITY 2016 January | vol.2 | no.1

임상연구자 프로그램(CREST, Clinical Research Enhancement through Supplemental Training): 미국 캘리포니아 주립대학, 샌디에이고



저는 미국 캘리포니아 주립대학, 샌디에이고(UCSD)의 임상연구자 프로그램에 참여하며 우리나라 상황에 특화된 과정이 있었으면 좋겠다는 생각이 들었습니다. 제가 배웠던 과정을 간략히 소개하고 인상 깊었던 과정에 대해 말씀드리겠습니다.



Epidemiology, Patient oriented research, Biostatistics 시간에 사용했던 교과서들

상당수의 미국 의과대학에서는 임상연구자 육성을 위한 교육 프로그램을 갖고 있습니다. 전공 분야의 석사, 박사 학위와 별도로 환자 대상 연구 (patient-oriented research)에 대한 석사 과정을 운영하고 있습니다. 교육 대상은 주로 임상과 fellow이거나 post doc. fellow 혹은 junior staff인데 향후 임상연구자가 되고자 하는 레지던트나, 빠른 경우 의과대학 졸업반 학생도 이 프로그램에 참여하기도 합니다. 제가 연수를 다녀온 미국 캘리포니아 주립대학, 샌디에이고(UCSD)에서는 이 과정을 CREST(Clinical Research Enhancement through Supplemental Training)/MAS(Master's Degree in Clinical Research) Program이라고 부르고, 2003년부터 시작해서 올해로 약 20년째 운용되고 있다고 합니다. 40학점(2학점/과목) 모두를 이수하면 MAS degree를 받을 수 있고, CORE Program 20학점만 이수하면 CREST certificate를 받게 됩니다.

저는 제 PI의 권유로 CREST 과정에 등록하였는데 처음에는 수업에 적응하느라 애를 먹었지만 시간이 지나면서 점점 임상연구를 위해 꼭 필요한 과정임을 느낄 수 있었습니다. 과정을 마칠 즈음에는, 우리나라 상황에 특화된 유사한 과정이 있으면 매우 좋겠다는 생각이 들었습니다. 제가 배웠던 과정을 간략히 소개하고 인상 깊었던 과정에 대해 말씀드리고자 합니다.

CREST CORE Program의 구성

이 과정은 Epidemiology I/II, Patient-Oriented Research I/II, Biostatistics I/II, Health Service Research, Scientific communication skill, Project Management/Budgeting, 그리고 Medical Bioinformatics로 구성되어 있습니다. 각 과정을 저의 주관적인 생각에 따라 과정을 기초 과정(Epidemiology, Patient-Oriented Research, Biostatistics), 실무 과정(Project Management/Budgeting, Scientific communication skill, Health Service Research), 그리고 미래지향 과정(Medical Bioinformatics)으로 묶어 보았습니다.

1. 기초 과정: Epidemiology, Patient-Oriented Research, Biostatistics
이 세 가지 과정은 제가 생각하기에 핵심 중의 핵심 과정이었습니다. Epidemiology에서는 주로 임상연구 방법에 대한 전체적인 틀(Cross sectional study, Cohort study, Case-control study, Experimental study)에 대해 중요한 개념을 익혀 주었습니다. Patient-Oriented Research에서 다루는 내용은 주로 concept proposal, IRB, DSMB, 연구 윤리 등이었고, student t-test부터 Cox-regression analysis까지의 기초 통계를 심도 있게 다루었던 Biostatistics 과목은 통계를 잘 몰랐던 저에게는 매우 유용하였습니다.



CREST/MAS program 수업이 이루어지는 UCSD Extension의 전경
출처 <https://www.kpbs.org/news/2019/jul/30/uc-san-diego-extension-tests-new-way-pay-school/>

2. 실무 과정: Project Management/Budgeting, Scientific communication skill, Health Service Research

이 과목들은 책임 연구자로 연구를 시행함에 있어 반드시 알아야 부분을 다루고 있었습니다. Project Management Skill은 실제 Medical Project Management 전공자 과정을 밟고 실무에서 프로젝트 매니저로 일을 하고 있는 분이, Budgeting은 경제학을 전공하여 UCSD에서 임상연구 관련 예산을 짜고 집행을 실제로 담당하시는 분이 수업을 진행하셨습니다. 이 과목에서는 연구팀원 구성과 역할 배분, 업무 보고 체계, 위기관리 등의 실무적인 내용과 연구자 주도 연구에서 직접비, 간접비를 포함한 예산 설정과 집행, Sponsor 주도 연구에서 연구비의 타당도 검증, 연구비 협상 등 책임 연구자가 실제로 수행하는 업무에 대한 내용을 다루었습니다. 제가 실제로 고객의 연구비를 따서 큰 프로젝트의 책임연구자가 되어 본 적은 없지만, 책임 연구자라면 반드시 해야 할 일이겠으나 누가 가르쳐 주지 않는다면 당황스러울 수 있는 부분이겠다는 생각이 들었습니다. 우리나라 실정에 맞추어 도입한다면 연구를 시작하시는 분들에게 매우 유용할 수 있을 것 같습니다. Scientific communication skill은 논문 작성이나 presentation 시 도움이 되

는 팁을 전수해주시는 시간이었는데 외국인인 저로서는 감당하기가 매우 힘들었습니다. 하지만 이 역시 우리나라 실정에 맞게 도입이 된다면 무척 유용하리라 생각되었습니다. Health Service Research는 임상연구 목적으로 수집된 데이터는 아니나 병원비 수납 등 행정업무 과정에서 발생하는 데이터를 활용한 연구의 예들을 소개하고 있었습니다.

3. 미래지향 과정: Medical Bioinformatics

이 과정의 교수님은 원래 컴퓨터 프로그래밍 관련 일을 하셨던 분인데, 병원의 컴퓨터 시스템을 다루려다 보니 의학 용어나 개념이 너무 생소하여 이것을 이해하기 위해서 의사가 되었다고 합니다. 이후 진단검사의학과, 병리과를 전공하면서 발생하는 데이터를 전산화하는 데에 큰 역할을 담당하였고, 현재는 EMR을 이용한 대규모 임상연구를 하시는 분입니다. EMR을 이용한 연구 범위는 상상 이상입니다. 미서부 전역과 미중부, 일부 동부까지 EMR을 사용하는 병원의 전산 시스템에 접근하여 데이터 분석을 시행하고, 이를 취합하여 결과값을 얻는 프로그램을 구축해서 연구를 진행합니다. 예를 들어 'ACEI를 사용하면 COVID-19 관련 사망률 개선에 도움이 되나?'라는 질문

우리나라에는 이미 모든 역량을 갖추신 훌륭한 연구자들이 많으시지만 체계가 잘 갖추어진 실험연구에 비해 '임상연구자에 대한 교육 프로그램은 상대적으로 약하지 않나'라는 생각이 듭니다. 우리의 실정에 맞추어 임상연구자들을 위한 교육 과정을 도입한다면 임상연구자를 꿈꾸는 후학들에게 큰 도움이 될 것 같습니다.

이 있다면, 이에 대한 답을 미국 전역의 EMR 데이터를 분석해서 얻게 됩니다. 답이 나오기까지는 2~3일이면 충분하다고 합니다. 연구 주제에 맞추어 환자 데이터를 수집하고 한곳에 모아서 하나의 dataset을 만들어 분석하는 기존의 방식과는 완전 다른 방식의 연구라 적잖은 충격을 받았습니. 이러한 retrospective 연구 이외에 prospective한 연구에 있어서도 EMR을 새롭게 이용할 수 있다는 내용 또한 무척 흥미로웠습니다. 예를 들면 미래의 연구는 EMR에 inclusion/exclusion criteria를 등록해두면 시스템에서 eligible한 환자를 찾아서 환자에게 자동으로 설명문과 동의서를 보내고, 환자가 동의서에 'Docu-sign'으로 서명하면(block chain을 이용한 계약서 체결 방법) EMR에서 자동으로 기록되어 임상의사에게 보고되고 임상약물 투여 부작용 보고 등도 모두 시스템을 통해 관리될 수 있다는 시나리오로 머지않은 미래에 실제로 사용될 수 있겠다는 생각이 들었습니다.

임상연구에 블록체인을 도입할 수 있다는 아이디어 또한 매우 흥미로웠습니다. 블록체인의 장점은 변경이 일어날 경우, 변경 추적이 완벽하게 이루어진다는 점입니다. 아주 사소하게는 임상데이터 접근 기록을 블록체인에 올리면 누가, 언제, 데이터에 접근하여 어떤 변경을 시행하였는지 추적이 가능하기에, SQL injection 등의 다양한 해킹 시도에도 잘 대비할 수 있게 된다고 합니다. 세세한 부분을 제가 완벽하게 이해할 수는 없었지만 멀지 않은 미래에는 임상연구에서도 블록체인을 사용하는 것이 일상화될 것 같다, 임상연구를 하는 의사들도 이러한 부분에 대해 공부할 필요가 있겠구나, 미래에는 정보 기술(IT)과 접목하여 진료와 연구를 수행하는 Medical Bioinformatics 전문가가 생기지 않을까 하는 생각들이 들었습니다.

우리나라에는 이미 모든 역량을 갖추신 훌륭한 연구자들이 많으시지만 체계가 잘 갖추어진 실험연구에 비해 '임상연구자에 대한 교육 프로그램은 상대적으로 약하지 않나'라는 생각이 듭니다. 우리의 실정에 맞추어 임상연구자들을 위한 교육 과정을 도입한다면 임상연구자를 꿈꾸는 후학들에게 큰 도움이 될 것 같습니다. 🍀

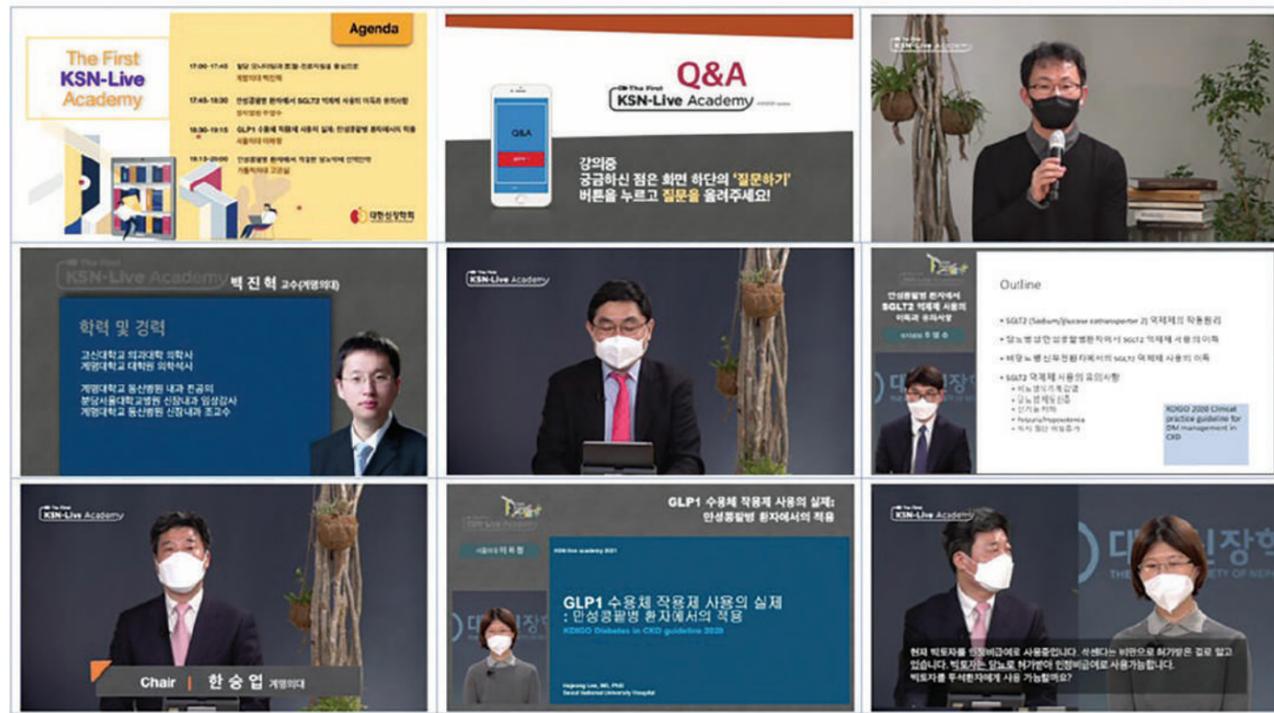


글: 이하린(부산대병원 신장내과)

첫 번째 KSN 라이브 아카데미를 준비하며

대한신장학회는 지난 1월 7일 '만성콩팥병 및 투석환자에서 당뇨 치료의 최신 지견'이라는 주제로 첫 번째 KSN 라이브 아카데미를 진행했다. 높은 강의 만족도를 통해 다음 라이브 아카데미에 대한 기대를 높이고 있다.

글 이정환(대한신장학회 수련교육위원회 간사)



새로운 교육 프로그램의 필요성

2020년 1월 첫 번째 코로나19 환자가 우리나라에서도 발생한 이후, 현재도 산발적인 집단감염이 수시로 보고되는 등 코로나19가 종식되는 시점을 예측하기에는 어려움이 많다. 코로나19 유행으로 진료 환경과 일상생활이 크게 변화하였지만 무엇보다도 학술 활동을 자유롭게 참석할 수 없다는 것이 체감하는 큰 변화 중의 하나이다. 특히 신장학을 전공하기 시작한 신규 전임의 및 전공의 선생님들께서 신장학 관련 전문 교육을 받을 수 있는 기회가 크게 줄어들었고, 신장학회 전문의 선생님들께서도 필수 교육을 이

수하거나 최신 지견을 접할 수 있는 기회가 제한되었다. 대한신장학회 수련교육위원회에서는 새로운 형태의 교육 프로그램을 개설할 필요성을 절감하고 대한신장학회 주도의 정기적인 온라인 교육 프로그램을 시작하기로 계획하였다.

온라인 교육 프로그램의 형태 및 관심 주제에 대하여 2020년 8월 설문 조사를 실시하였으며, 210명의 회원분들께서 설문에 참여해 주셨다. 동영상 시청 형식보다는 온라인 강의 및 실시간 질의 및 응답 형식을 많은 분들(54.2%)께서 선호하셨다. 강좌당 시간은 30분 이내(48.6%), 시간은 목요일



저녁 1시간을 선호하셨다. '혈액투석 환자의 투석 중 응급 사항 대처 방안' 등 투석 치료 관련 내용에 가장 큰 관심이 있었으며, '당뇨 치료의 최신 지견 및 신약 사용의 실제'에 대한 관심도가 높게 나타났다. 이외에도 온라인 교육 프로그램을 통한 필수 평점 및 분과전문의 평점 제공, 윤리교육 시행, 다시 보기 기능 제공, 질의 및 응답의 활성화와 함께 흥미로운 교육 프로그램 준비를 당부해 주시는 의견이 있었다. 초기에는 1시간 분량의 온라인 교육 프로그램(KSN monthly virtual symposium, KSN-MVS)을 2020년 10월부터 매월 시행할 계획이었으나, 분과전문의 연수 평점을 부여하기 위해 3시간의 분량으로 분기 단위로 진행하기로 계획을 변경하였다. 영상 제작 전문 업체 크레너(Crenor)와 계약을 진행하고 2021년 1월, 4월, 8월, 12월 총 4회의 교육 프로그램 일정을 확정하였다. 공식 명칭은 수련교육위원회 내부 토의를 거쳐 'KSN 라이브 아카데미(KSN Live Academy)'로 정하였다.

The First KSN Live Academy(KSN 2021 Update)

첫 번째 KSN 라이브 아카데미는 당뇨병의 최신 지견과 새로운 약제의 사용에 대한 내용으로 프로그램을 구성했으며, 2020년 코로나19로 진행이 취소된 KSN Update를 대체한다는 의미로 'The First KSN Live Academy (KSN 2021 Update)'라고 슬로건을 정하였다. 2020년도에 발표된 'KDIGO 만성콩팥병 환자에서의 당뇨병 치료 진료지침'을 기본으로 '만성콩팥병 및 투석 환자에서 당뇨 치료의 최신 지견'이라는 주제로 45분 분량의 4가지 강의로 프로그램을 구성했다. 많은 분들에게 온라인 교육의 기회를 제공하고 신장학회의 활동을 널리 알리기 위해 비회원도 참여할 수 있도록 사전등록을 공개하였으며, 모두 730명이 사전 등록을 신청해 주셨다. 첫 번째 KSN 라이브 아카데미는 2021년 1월 7일 저녁 5시부터 3시간 동안 3호선 압구정역 근처의 신사동 크레너 스튜디오에서 진행되었다. 첫 번째와

두 번째 강의는 가톨릭의대 최범순 교수님께서 좌장을 맡아 주셨으며, 첫 번째 연자 계명대의대 백진혁 교수님께서 '혈당 모니터링과 조절-진료지침을 중심으로'라는 내용으로 사전 제작된 동영상 강의를 진행해 주셨다. 명지병원 주영수 교수님께서 '만성콩팥병 환자에서 SGLT2 억제제 사용의 이득과 주의 사항'이라는 내용의 강의를 진행해 주셨으며 강의 후 10분가량 온라인 질의 및 응답의 시간을 가질 수 있었다. 참석자가 질문을 온라인으로 올리시면 현장의 태블릿 PC에 질문이 취합되고, 여러 질문 중 우선순위를 정하여 클릭하면 질문 내용이 화면에 보이면서 실시간으로 답변과 토론을 진행할 수 있었다. 세 번째와 네 번째 강의는 계명대의대 한승엽 교수님께서 좌장을 맡아 주셨으며, 서울의대 이하정 교수님께서 'GLP1 수용체 작용제 사용의 실제: 만성콩팥병 환자에서의 적용'이라는 주제로 실제 환자 증례와 약제 사용 경험을 공유해 주셨으며, 가톨릭의대 고은실 교수님께서 '만성콩팥병 환자에서 적절한 당뇨약제 선택전략'이라는 주제로 당뇨병 약제 사용의 선택 기준에 대하여 정리해 주셨다. 행사에는 652명이 참석하였으며 강의 후 온라인 테스트를 실시하고 모두 577명이 3시간 참석 및 70% 이상의 시험 성적을 거두어 신장내과 분과전문의 연수 평점을 획득하였다.

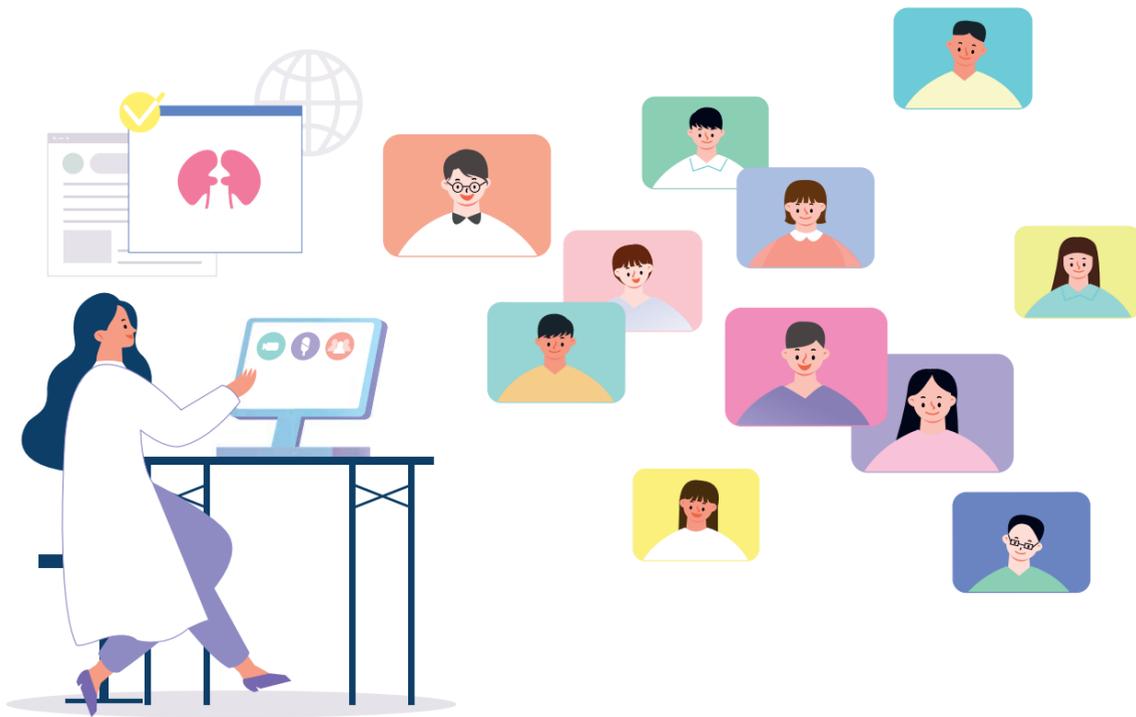
KSN 라이브 아카데미를 마치고

교육 후 설문을 진행한 결과, 강의 만족도는 5점 만점 기준 4.3점으로 높게 나타났다. 근무 시간을 고려하여 강의 시작 시간을 조정하면 좋겠다는 의견이 있었으며 동영상을 다시 볼 수 있는 기회를 제공하면 좋겠다는 의견도 있었다. 다소 부족한 면도 확인할 수 있었다. 모바일 접속 시 화면 멈춤 현상이 발생한 점, 온라인 테스트 응시마다 이름과 전문의 번호를 넣어야 한 점, 접속 상황을 실시간으로 확인하기 어려웠던 점 등은 개선할 예정이다. 수련교육위원회에서는 KSN 라이브 아카데미를 정기적으로 개최할 계획이다. 2021년 4월 1일, 8월 5일, 12월 2일 각각 '만성콩팥병 환자의 합병증: 빈혈, 이차성 고혈압, 고인산혈증, 심부전', '투석과 이식 환자의 합병증: 부정맥, 골다공증, 혈관접근로, 신이식', '신장내과 전문의에게 물어보세요'라는 주제로 라이브 아카데미가 진행될 예정이다. 또한 2021년 2월 신장학회 교육 홈페이지 'KSN e-Academy'를 개설하였다. 수련교육위원회는 'KSN e-Academy'를 통해 라이브 아카데미를 포함한 신장학회 관련 온라인 교육을 진행하고 신장학회의 동영상 교육 자료를 취합한 VOD 라이브러리를 제공하여 많은 신장학회 회원분들이 언제, 어디서나, 수준 높은 동영상 강의를 편리하게 이용하실 수 있도록 준비하고 있다. 🍎

KSN2020 비대면 학술대회 참여자 설문

대한신장학회는 지난해 9월 25~27일 비대면 온라인 학회로 개최한 'KSN2020'을 성공적으로 마무리하고 그에 대한 설문을 진행했다.

글. 김서린(대한신장학회 학술위원회)



KSN2020 비대면 학술대회 참여자 설문을 바탕으로

코로나19 사태로 연기를 거듭한 끝에 2020년 9월 25~27일 비대면 온라인 학회 'KSN2020'을 마친 대한신장학회는 학술대회 참여자의 평가와 전망에 대한 설문을 진행했다. 2020년 10월 23일부터 11월 22일까지 진행한 설문에는 총 279명이 참여했다. 응답자의 남녀 비율은 비슷했고 응답 연령은 30~50대가 90% 이상을 차지하였다. 직종은 교수 46%, 봉직의 25%, 개업의 13%, 전임의 7% 순이었고, 71%가 KSN 학술대회에 6년 이상 참석해왔다고 응답했다. 또 이전에 비대면으로 진행된 타 학회 참여 경험자가 71%였다.

참여 형태에 대한 설문 결과, 응답자의 25%는 강연, 23%는 포스터 발표로 학술대회에 참여하였다. 참여 기기는 데스크톱이 54%, 스마트폰이 45%였으며, 참여 장소는 직장이 72%, 자택이 63%, 이동 중 참여가 24%였다. 응답자의 32%가 전체 학회 기간의 80% 이상 강의를 들었고, 학회 기간의 50~79% 동안 참석한 응답자가 40%로 가장 많았다. 88%가 3개 이상의 강의를 처음부터 끝까지 들었으며, 한 강의를 끝까지 듣기 위해 2번 이상 접속한 응답자가 61%였다.

학술대회가 비대면으로 진행되면서 참여가 쉽다, 더 많은 시간 동안 참가할

수 있었다고 응답한 사람이 각각 89%, 76%였다. 90% 이상에서 학술대회 내용 기획과 학술 정보의 질, 진행의 원활도에 만족하였다. 강연·발표 진행에 있어서 실시간이 96%, 녹화가 89% 긍정적이었으나, 질의 응답·토론 진행의 만족도는 73%로 약간 감소하였다. 기술 지원과 접속 환경에 대해서는 응답자의 87%가 원활하였다고 대답하였다. 학술적 정보 교류는 70%에서 만족한 반면, 사회적 교류의 기회는 66%의 응답자가 부족하였다고 보았다. 참여 업체의 비대면 전시·홍보 방식은 69%가 유익했다고 응답하였다. 응답자의 90%에서 이번 비대면 학술대회에 만족하였으며, 타인에게 추천 의사, 추후 비대면 학술대회 참석 의사를 묻는 설문에서 90% 이상이 긍정적이었고, 대면 학술대회 대비 효과에 있어서는 80%에서 긍정적인 응답을 하였다.

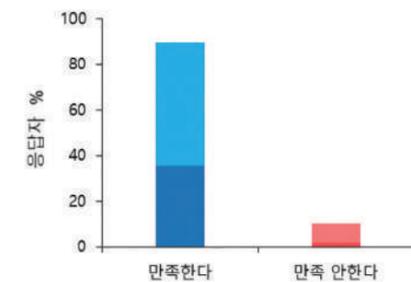
방식 선호도에 있어서는 강연은 실시간 45%, 녹화 28%, 차이 없음 28%로 실시간을 더 선호한 반면, 초록·포스터 발표는 실시간 29%, 녹화 33%, 차이 없음 38%로 나타났다. 학술대회 형식에 대한 선호는 비대면이 50%로 대면 33%보다 높았다. 향후 학술대회에 대한 설문에서 응답자의 92%가 비대면 학술대회가 점차 보편화될 것이며, 59%가 COVID-19 종식 후에도 비대면 학술대회의 필요성은 지속될 것으로 전망하였다. 비대면 학술대회는 더

많은 연구자들이 쉽고 편리하게 학술대회에 참여할 수 있게 하여(90%), 신장학회의 활성화에 도움이 될 것(80%)으로 보였다. 응답자의 97%가 성공적인 학술대회의 운영을 위해 IT 활용의 중요성에 공감하였으나, 53%에서 아직 효과적인 운영에 기술적인 한계가 있다고 응답하였다.

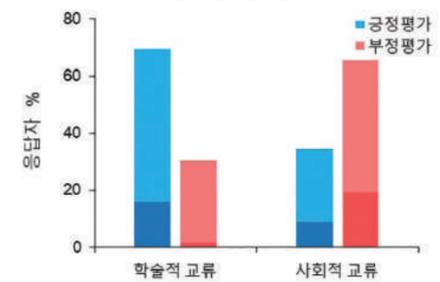
KSN2020 비대면 학술대회 참여자 설문을 마치며

COVID-19으로 혼란스러운 상황에서 학술대회가 생소한 방법인 비대면으로 진행되었음에도 만족도가 높은 것은 고무적인 일이지만 교류의 활성화 및 기술적인 측면에서 보완이 필요할 것으로 생각된다. 학술위원회에서는 상시로 활발한 학술 교류가 가능하도록 학술 홈페이지를 준비하고 있다. 비대면 학술대회의 쉬운 접근성, 편리성, 높은 선호도를 감안하여 운영의 기술적인 측면을 보완해가면서 다양한 정기 비대면 강연을 계획하고 있다. 또한 KSN2021은 대면·비대면 하이브리드(Hybrid) 학술대회로 준비하여 활발한 사회적 교류를 기대하고 있다. 끝으로 지면을 빌어 유익한 설문 내용을 준비 해주신 신성준 교수님, 기술적인 도움을 주신 이장욱 선생님, 그리고 바쁘신 일정 중에도 설문 조사에 참여해 주신 모든 선생님들께 깊은 감사를 드리며, KSN2021의 성공적인 개최를 빌어본다. 🍎

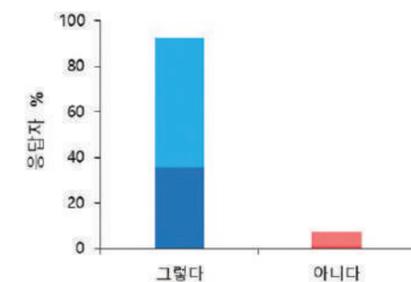
이번 비대면 학술대회 만족도



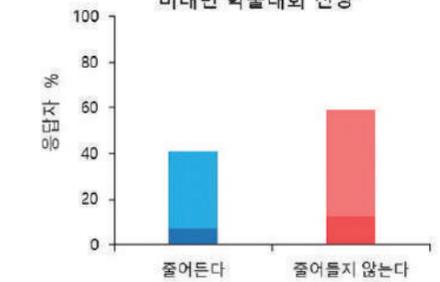
비대면 학술대회에서의 교류 기회에 대한 평가



향후 비대면 학술대회의 보편화



COVID-19 종식 후 비대면 학술대회 전망



만성콩팥병 환자에서 비타민 K 보충이 혈관경직도 개선에 미치는 영향력 분석: K4Kidneys 무작위 배정 임상시험

글_오테렴(전남대학교병원 신장내과)

K4Kidneys 무작위 배정 임상시험 및 메타분석에서 비타민 K 보충은 혈관 석회화의 개선을 보여주지 못하였다. 본 연구보다 더 오랜 기간의 치료 기간 혹은 비타민 K 보충 이외의 새로운 치료법이 혈관 석회화의 개선에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다.

혈관 석회화는 만성신장질환 환자에서 흔하게 발생하는 합병증의 하나로 혈관 석회화 정도는 신장 손상과 연관성이 높음이 보고되었으며, 잠재적으로 심혈관계 예후와 연결되므로 그 중요성이 강조되고 있다. 이전에는 혈관 석회화 과정이 수동적으로 발생하는 것으로 생각했으나 최근 연구에서 골형성과정을 통하여 능동적으로 조절됨이 밝혀졌다. 이러한 혈관 석회화를 조절하는 주요한 단백질인 matrix Gla protein(MGP) 및 Gla-rich protein 들의 활성을 위해서는 비타민 K가 필수적이며, 최근 메타분석에서 비활성화 비타민 K 의존 단백질의 높은 농도가 심혈관계 합병증 발생과 사망률을 높이는 것으로 보고되었다. 그러나 아직까지 비타민 K의 혈관 석회화 개선 효과에 대한 연구는 거의 없으며, 메타 분석에서만 잠재적인 효과가 제시되었다. 본 연구에서는 CKD stage 3b와 4 환자에서 1년간의 비타민 K 투약(400ug per day)이 혈관 석회화에 미치는 영향력을 분석하기 위하여 이중 맹검 무작위 배정 임상시험을 진행하였다.

본 연구에 참여한 연구대상자는 18세 이상의 성인 만성 신장 질환 3b단계 및 4단계에 해당하는 환자로, 와파린 혹은 비타민 K 복용, 심방세동의 과거력, 비타민 K 복용이 불가능한 경우, 임신 혹은 30일 이내에 다른 임상시험에 참가한 적이 있는 사람은 제외되었다. 1:1 비율의 무작위 배정이 시행되었으며, 총 189명 중 30명이 중도 철회해 80명은 비타민 K 치료군으로, 79명은 위약군으로 배정되었다. 투여된 비타민 K는 MK7 subtype의 비타민 K2가 사용되었으며, 비타민 K 복용군은 하루에 1알(400ug)을 총 12개월 동안 복

용하였다. 추적관찰 기간 동안 투약순응도는 91.3% 정도였다.

본 연구의 일차결과지표는 12개월 경대퇴동맥 맥 파전도 속도로 정의하였으며, 이차결과지표는 수축기 혈압, 파형증가 지수, NT-proBNP, Short physical performance battery, 악력, 사구체여과율 등으로 정의하였다. 6개월, 12개월 일차결과지표는 모두 통계적으로 유의한 치료 효과를 보여주지 못하였으며, 이차결과지표들도 Osteocalcin과 인슐린 저항성을 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의미한 결과를 보여주지 못하였다. 저자들은 기존 메타분석 결과에 본 연구를 추가하여 새로운 메타분석을 수행했으나, 비타민 K 보충은 혈관 석회화를 감소시키지 못하였다. 이상 반응과 중대한 이상 반응의 발생률은 양군에서 유사하였으며, 적은 수의 참여자들만 사망하거나, 신대체요법을 시작했다.

결론적으로 본 연구에서 만성콩팥병 환자에서 비타민 K의 보충은 일차결과지표의 위험성을 낮추지 못하였으며, 이차결과지표도 이와 비슷한 결과를 보여주었다. 다만 본 연구의 경우, 치료 기간이 12개월로 제한되었던 한계가 있기에 향후보다 더 긴 치료 기간에 대한 연구가 필요하겠으며, 혈관 석회화를 개선할 수 있는 새로운 치료법에 대한 연구가 필요함을 저자들은 강조하였다. 🍌



Vitamin K Supplementation to Improve Vascular Stiffness in CKD: The K4Kidneys Randomized Controlled Trial. J Am Soc Nephrol. 2020 Oct; 31(10):2434-2445. <https://doi.org/10.1681/ASN.2020020225>

당뇨병성 및 비당뇨병성 만성콩팥병 환자에서 Dapagliflozin의 효과

글_현영율(강북삼성병원 신장내과)

당뇨병 여부와 관계없이 만성콩팥병 환자에서 Dapagliflozin의 사용이 신장 보호 및 사망률 개선 효과를 보임으로써 당뇨병 치료제를 넘어 만성콩팥병 치료제로서 SGLT2 억제제의 역할을 확인했다.

안지오텐신 전환효소 억제제와 수용체 차단제 같은 레닌-엔지오텐신 시스템 차단제는 신기능 보호 효과가 확립된 유일한 약제로 오랫동안 만성콩팥병 환자의 약물치료 중심이 되어왔다. 그러나 최근 CRENDENCE (Canagliflozin and Renal Events in Diabetes with Established Nephropathy Clinical Evaluation) 연구 등을 통해 2형 당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자에서 당뇨병 치료제인 SGLT2 억제제의 신장 및 심장 보호 효과가 알려지고 있다. 아직 SGLT2 억제제의 신장 보호 효과의 기전은 명확하지 않지만 혈당 강하 효과 이외의 나트륨 배설과 삼투성 이뇨 등에 관련된 사구체 내압 감소 효과가 관여할 것으로 생각된다. 본 DAPA-CKD(Dapagliflozin and Prevention of Adverse Outcomes in Chronic Kidney Disease) 연구에서는 당뇨병성 및 비당뇨성 만성콩팥병 환자에서 SGLT2 억제제인 Dapagliflozin의 장기 사용의 효능과 안전성을 확인하고자 하였다.

연구진은 2017년 2월부터 2018년 10월까지 추정사구체여과율(eGFR)이 20~75ml/min/1.73m²이며 요중 알부민/크레아티닌비가 200~5000mg/gCr인 4304명의 참가자를 Dapagliflozin 10mg 1회/일 복용군과 위약군으로 무작위 배정했다. 참가자들의 평균 연령은 62세였으며, 이 가운데 1,425명(33.1%)이 여성이었다. eGFR의 평균은 43.1ml/min/1.73m², 요중 알부민/크레아티닌비의 중위값은 949mg/gCr였으며 2,906명(67.5%)이 2형 당뇨병 환자였다.

연구는 진행 2.4년(중위값) 만에 약제의 효능이 확인되어 독립적인 모니터링 위원회의 권고에 따라 종료되었다. eGFR의 50% 이하로 감소, 말기 신부전의 도달 그리고 신장 혹은 심혈관 관련 사망을 의미하는 주요 결과

변수(primary outcome)의 발생은 Dapagliflozin군 참가자 2152명 중 197명(9.2%)으로, 위약군 참가자 2152명 중 312명(14.5%)에 비해 유의하게 낮았다(HR, 0.61; 95% CI, 0.51-0.72; P<0.001; number needed to treat to prevent one primary outcome event, 19 [95% CI, 15-27]). eGFR의 50% 이하로 감소, 말기신부전의 도달 그리고 신장 관련 사망에 대한 HR은 0.56(95% CI, 0.45-0.68, P<0.001)이었고, 심혈관 관련 사망 및 심부전으로 인한 입원에 대한 HR은 0.71(95% CI, 0.55-0.92, P = 0.009)이었다. 총 사망자는 Dapagliflozin군에서 101명(4.7%), 위약군에서 146명(6.8%)이었다(HR, 0.69; 95% CI, 0.53-0.88; P=0.004). Dapagliflozin의 효과는 2형 당뇨병 여부와 eGFR(ml/min/1.73m², < 45 vs ≥ 45)에 관계없이 모두 유의하였다. 이상 반응과 심각한 이상 반응의 발생률은 Dapagliflozin군과 위약군에서 유사했으며 당뇨병성 케톤산증은 Dapagliflozin군에서 보고되지 않았고 위약군에서 2건이 보고되었다. 2형 당뇨병이 없는 참가자에서 당뇨병성 케톤산증이나 심한 저혈당이 관찰되지 않았다.

결론적으로 본 연구에서 만성콩팥병 환자에서 Dapagliflozin의 투여가 eGFR의 50% 이하로 감소, 말기신부전의 도달 그리고 신장 혹은 심혈관 관련 사망을 의미하는 주요 결과변수의 발생을 위약에 비해 현저히 낮춘다는 것을 보여주었으며 이러한 효과는 2형 당뇨병 유무에 상관없이 확인되었다. 또한 Dapagliflozin 투여는 심혈관 원인으로 인한 사망 또는 심부전으로 인한 입원의 위험을 낮추었으며 전체 생존율을 개선하였다. 🍌



Dapagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease N Engl J Med 2020;383:1436-46

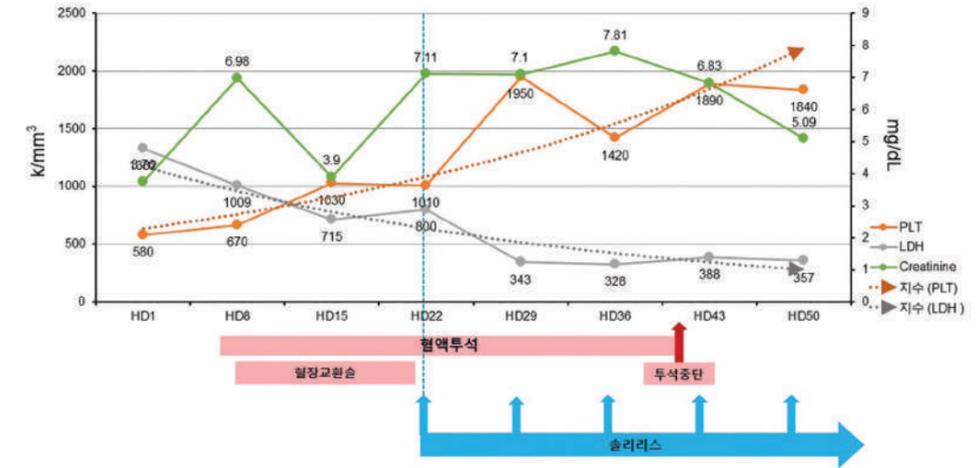
보체억제제 ‘솔리리스(Soliris)’

‘솔리리스’는 건강보험심사평가원의 엄격한 사전 승인을 받고 사용해야 하므로 흔히 접할 수 없는 생소한 약제이다. C5 단백질과 결합해 신경계 말단에서 일어나는 보체연쇄반응을 억제하는 혁신적인 보체억제제인 ‘솔리리스’에 대해 알아보자.



솔리리스(성분명: Eculizumab)는 C5 단백질과 결합해 신경계 말단에서 일어나는 보체연쇄반응을 억제하는 혁신적인 보체억제제로써, 발작성야간혈색소뇨증(PNH, Paroxysmal Nocturnal Hemoglobinuria) 치료제인 동시에 첫 발병만으로도 말기신부전이나 사망에 이르는 비율이 33~40%, 3년 이내에는 79%에 달할 정도로 생명을 위협하는 중증의 희귀질환인 비정형 용혈성요독증후군(aHUS, atypical Hemolytic Uremic syndrome)에서 국내에서 처음으로 사용이 허가된 희귀 필수약품이다. 2010년 1월 발작

성 야간혈색소뇨증(PNH) 치료제로 국내에 허가되었고 2016년 3월 비정형 용혈성요독증후군(aHUS) 치료제로 적응증이 추가되어 어떻게 보면 최근에 나온 신약이라고 할 수는 없다. 하지만 비정형 용혈성요독증후군은 모든 연령에서 연간 발병률이 약 100만 명당 0.23~1.9명으로 매우 드문 질환이고 1바이알 당 약 500만 원으로 연간 5억 원의 투약 비용이 들어가기 때문에 건강보험심사평가원의 엄격한 사전 승인을 받고 사용해야 하므로 흔히 접할 수 없는 생소한 약제임이 틀림없다.



최근 정찬용(가명) 씨는 객혈을 증상으로 병원에 내원하였다. 기저 질환으로 올혈성 심부전과 만성 콩팥 질환이 있었다. 혈액 검사에서 혈소판감소증과 LDH가 정상 상한의 1.5배 이상, haptoglobin 저하 소견, 말초 도말 검사에서 분열적혈구가 관찰되어 미세혈관병성 용혈 빈혈을 진단하였으며, 환자의 콩팥 기능이 급격히 악화되자 시행한 신장 조직 검사에서 혈전성 미세혈관병증이 진단되었다. 감별진단을 위해 검사한 ADAMTS 13 활성도는 90% 이상, Shiga-Toxin/EHEC는 음성 소견으로 보여 혈전성 혈소판감소사반증과 장 출혈과 연관된 용혈성요독증후군을 배제할 수 있어서 비정형 용혈성요독증후군을 의심함과 동시에 건강보험심사평가원에 솔리리스의 사용승인을 신청하였다. 결과를 기다리는 동안 솔리리스에 의한 수막구균 감염을 예방하기 위해 미리 예방접종을 하였고 혈장교환술과 혈액투석을 하였으나 혈소판 수치와 신기능은 회복되지 않았다. 입원 20일째 솔리리스 긴급 사용이 승인되어 초기 첫 4주간 매주 900mg, 유지 단계로 2주 간격으로 1,200mg을 사용하였고 환자는 혈소판 수 회복, LDH 감소와 함께 신기능이 회복되어 투석을 중단 할 수 있었다. 추가 검사에서 anti-CFH autoantibody 가 검출되었다.

이처럼, 솔리리스는 세계 최초이자 유일한 비정형 용혈성요독증후군 치료제로 보체 활성을 억제하여 내피세포 손상, 혈소판 활성화와 혈전 생성을 억제하여 신기능을 회복시키고 사망률을 감소시키기 때문에 반드시 혈전성 미세혈관병증이 의심되는 환자에서 비정형 용혈성요독증후군을 감별진단하고 가능한 조기에 솔리리스 투여하여야 한다. 하지만 2주마다 정맥 투여해야 하는 불편이 있으며, 현재 6개월마다 치료에 대한 모니터링 자료를 제출하여 투여 유지를 평가받아야 한다는 점, 고가의 약제로 건강보험 재정과 본인 부담이 적지 않은 것이 앞으로 많은 환자를 치료하는 데 있어서 걸림돌이다. 향후 차세대 약제로 8주마다 투여가 가능한 울토미리스(성분명: Ravulizumab)가 사용될 수 있기를 희망한다.



글: 김창성
(전남대학교병원 신장내과)



- 1) Lee H, Kang E, Kang HG, et al. Consensus regarding diagnosis and management of atypical hemolytic uremic syndrome. Korean J Intern Med 2020;35(1):25-40. DOI: 10.3904/kjim.2019.388.
- 2) Yan K, Desai K, Gullapalli L, Druyts E, Balijepalli C. Epidemiology of Atypical Hemolytic Uremic Syndrome: A Systematic Literature Review. Clin Epidemiol 2020;12:295-305. DOI: 10.2147/CLEP.S245642

대학병원 6년, 그리고 광주보훈병원으로 이직 후 2년

<KSN NEWS>에서 2차 종합병원이나 공공의료기관 특히, 보훈병원으로 이직한 회원들의 소식은 본 기억이 없습니다. 지금 미래를 고민하는 누군가에게는 정보제공과 함께 이직 결정에 도움이 될 수도 있을 것 같다고 생각하며 글을 시작합니다.



대학병원에서의 시간

광주에서 전남여자고등학교를 졸업하고 몇 년의 방황의 시간을 보낸 후, 전남대학교에서 의학을 공부하고 모교 병원 신장내과에서 전임의 생활을 시작하게 되었습니다. 전임의 기간이 끝나자 조바심이 났습니다. 동기들보다 나이라도 있으니 빨리 나가서 안정적인 자리를 잡고 '회전목마' 같은 이 힘든 삶(의대생-인턴-레지던트-전임의 생활)의 고리를 이젠 끊어보자라는 생각으로 조금만 마음이 들었습니다. 하지만 예전에 벌려 놓은 연구도 있었고 막상 갈 곳도 마땅치 않았습니다. 또 가보지 않은 길에 대한 호기심에 머뭇거리다가 대학병원에 더 머무르게 되었습니다. 스텝의 생활을 시작해 보니 막상 내과 전공의 4년 동안 마르고 닳도록 배운 지식과 기술들은 별로 중요하지 않은 것 같아서 약간의 배신감을 느꼈으나 처음 접하게 되는 것에 적응

하느라 정신이 없었습니다. 익숙하지 않았던 실험, 연구, 연구비 계획서, 통계, 논문, 학회 발표가 주된 일이 되었습니다. 앞서간 선생님들이 먼저 해 놓은 연구의 방법을 익히고 따라 하다 보니 어느새 시간은 흘러 비교적 안정기에 들었습니다. 힘들기는 했지만 과의 분위기가 좋았습니다. 이끌어주는 선생님과 선배님이 있었고 도와주는 많은 사람들이 있었으니 그 흐름을 타고 흘러갔던 것 같습니다.

이직을 결정했던 이유

이직을 결정했던 3년 전에는 이직의 다양한 이유가 있었는데, 시간이 지난 지금 와서 생각해 보니 '나는 논문을 쓰는 것이 힘들다'라는 게 명확한 이유였습니다. 처음에는 논문을 쓰는 것이 어떤 것인 줄 몰라서 그런 줄 알았는데

데 해보면 해볼수록 어렵고 나와 맞지 않는다는 걸 알았습니다. 지금도 잘 선택했다고 생각합니다. 충분히 시도해봤고 바뀌지 않을 것이라는 확신이 있었으니, 만약 대학병원에서의 안락함과 화려함을 계속 붙잡고 있었다면 맞지 않는 옷을 입는 것 같은 불편함에 여전히 힘들어했을 것입니다. 자의나 타의로 대학병원 스텝을 결정할 수 있는 상태에 있는 회원님들이라면 아마 이직을 결정하는 가장 많은 이유는 돈, 경제적인 이유일 것 같습니다. 저의 경우는 어쨌든 지방에 살고 있다는 것이 돈에 대한 조금의 부담을 덜 느끼는 요인이 되었겠지만, 경제적인 이유로 바로 로컬로 나오는 것은 의사로서 누릴 수 있는 인생의 한 부분을 놓치는 것이라고 생각합니다. 로컬로 나와서 30년 넘게 내과 의사로, 비슷한 라이프 스타일로 살 텐데 의사로서 연구와 교육 분야의 조금 색다른 경험을 하는 것도 의미가 있는 것 같습니다. 긴 호흡으로 자신의 인생을 살피본다면 좀 더 인생을 다양하게, 보람 있게 채우는 것이 좋다는 생각입니다.

대학병원을 나오고 느끼는 것들

대학병원을 나와서 아쉬운 점은 다양한 경험, 학문적인 자극, 주위 사람들에게 의한 동기유발 이런 것들이 부족해지니, 점점 현재의 생활에만 안주하게 되고 게을러지고 발전이 더디지는 것입니다. 한 인간의 변화를 만드는 가장 중요한 인자가 주변 환경과 주위 사람들의 성향이라는 연구결과를 스스로 실감하고 있습니다. 반대로 대학병원을 나와서 가장 좋았던 점은, 머릿속의 미니멀리즘을 실현할 수 있게 된 점입니다. 머릿속에 장기 프로젝트를 들여놓지 않아도 되니 머릿속이 산뜻하게 정리되고 단순해지는 느낌입니다. 대학을 나오니 진료가 업무의 대부분을 차지했습니다. 요새는 시첫말로 내과 폭망, 바이탈 폭망이라고 하지만 다행스럽게도 저는 지금까지는 내과를 선택한 것이 잘한 일이라고 생각합니다. 내과 의사가 되었기 때문에 다양한 감정, 경험, 보람, 진짜 진한 보람, 재미있는 공부 등을 얻을 기회를 가졌습니다. 종합병원에서 급성기 중증 환자들을 보다 보니 내과 의사로서 농도 진한 보람을 느끼는 날들도 있었고 사실 대부분은 호전 없이 점진적 악화를 보이며 사망하는 고령의 만성 환자들이지만 이런 환자들과 소통하고 도움을 주고, 마지막까지 의지가 되는 의사라는 것도 보람 있었습니다. 보훈병원의 특수성으로, 월남전 참전한 고엽제 환자, 상이군경 환자, 518 환자 등을 만나게 되는데 환자들에게 이와 관련한 이야기를 듣는 것은 색다른 경험이었습니다. 공공의료기관이라 의료 장비나 환경 등에 투자나 지원이 좋은 편이어서 신장 조직검사, 초음파, 이식 환자 등에 대한 진료 범위를 넓혀가며 더 나은 진료 환경을 만들 수 있었던 것도 감사한 일입니다.

보훈병원에 일을 하면서

보훈병원에 오기 전에는 이곳에 대한 환상이 있었던 것 같습니다. 급여에 대한 둔감함을 가질 수 있다면 적절한 외래 근무시간, 정규직으로 고용 안정성을 보장받을 수 있습니다. 자율적 근무환경과 매출에 신경 쓰지 않고 소신 진료를 할 수 있는 점, 종합병원 규모여서 타과 전문의들과 협업을 할 수 있는 점도 좋았습니다. 또 비급여 진료를 부담 없이 할 수 있는 점(국가 유공자들은 비급여도 무료입니다), 국내 및 해외 학회가 지원되고, 해외 연수를 다녀올 수 있는 것, 최신 의료기계와 검사들을 사용해서 선진 의료를 행할 수 있는 점 등이 있었습니다. 또한 전공의들의 도움을 받을 수 있는 점, 개인 연구실이 있는 점, 능력에 따라 일하고 공평하게 분배받는 의사 급여 체계 등등 저에게는 유토피아로 여겨졌습니다. 하지만 공공기관의 비효율성과 비합리적인 관행, 행정직의 관료주의, 보훈 환자들의 특수성, 의사를 제외한 노조 속에서 소외되는 의사들, 의료의 공공성을 지켜야 하고 경영 평가에 대한 압박이 존재해서, 그 모순과 이중성에서 결국 가장 스트레스를 받는 직종은 의사가 되는 구조 등 2년 동안 근무를 해보니 이 병원과 공공병원의 단점이었습니다.

물 좋고 산 좋고 정자 좋은 곳은 없습니다. 상상 속의 유토피아는 비현실적인 것이었지만 하루는 만족하면서, 하루는 불평하면서 그럭저럭 잘 지내고 있고 제 노력에 비해 받은 것이 많은 행운에 감사하며 살고 있습니다. 본인이 내적 저항 없이 논문을 쓸 수 있는 사람이고 타의에 의해서 대학을 나가지 않아도 된다면, 가능한 오랫동안 대학에서 이런저런 경험 하는 것도 좋다고 생각합니다. 시간이 지난 후에는 경제적인 문제 및 출산, 육아와 그 외의 잡다한 문제들은 결다리의 문제일 뿐, 중요한 본질은 내과 의사로서 자신의 인생을 다양하고 행복하고 즐겁게 잘 살아갈 수 있도록 설계하는 것이라고 생각합니다. 시간이 지나고 나면 추억이 될 젊은 시절의 대학병원에서의 시간을 소중히 알차게 보내시길 바랍니다. 🍷



글. 김하연(광주보훈병원 신장내과)

일산화탄소 가스 중독

겨울철 난방을 위해 사용하던 연탄보일러가 1990년대 기름보일러의 등장으로 사라지면서 연탄가스로 인한 일산화탄소 가스 중독 사고도 옛날 일이 되었다. 하지만 최근 캠핑이 유행하면서 일산화탄소 중독 사고가 다시 늘어나고 있다.



몇 해 전 체험학습을 나갔던 학생들이 강릉 펜션에서 일산화탄소 가스 중독으로 여럿 사망하는 일이 있었다. 최근에는 캠핑 카나 텐트에서 가스 난방을 하다가 사고가 발생하기도 했다. 우리나라는 한때 일년에 연탄가스에 의한 일산화탄소 중독으로 사망하는 사람이 교통사고 사망보다 많았던 적이 있다. 과거 협소한 공간에서 숯불 풍로로 음식을 장만하던 시절, 일산화탄소 중독이 많이 있었으나 열린 공간이었기 때문에 대부분 회복되었다. 한 가족이 한방에 같이 자던 때에는 일가족 몰사

라는 신문 기사도 심심치 않았었다. 그러나 같이 자더라도 아랫목에서 잔 사람은 죽고 윗목에서 잔 사람은 사는 경우도 적지 않았다. 시장통의 장사들은 연탄 풍로를 끼고 지내다가 일산화탄소 중독으로 두통이 생기면 '뇌신'이나 '평랑'이라는 약을 입에 달고 지내다 보니 진통제성 신병변이나 약 부작용으로 병원을 찾는 일도 종종 있었다.

아찔했던 일산화탄소 중독 사고의 기억
나 역시 서울대병원 내과 전공의 2년 차

때 연탄가스 중독으로 병원 응급실에 실려 간 일이 있었다. 그때 나는 서울대 병원 응급실 주치의였다. 칠판에 쓰인 내과계 주치의 유석희에서 응급환자 유석희로 순식간에 바뀐 것이다. 어쩌면 내과 집담회(Morning conference) 출석을 반드시 챙기던, 당시 주임교수였던 故 이문호 교수님이 나의 생명의 은인일 거다. 출석부가 지저분하면 불호령이 나니까 무의존 파견에 대비한 국립보건연구원에서 3일간의 교육을 마치고(즉, 붉은 글씨로 교육 중으로 명기) 처음 출근하는 날이라 절대 지각

하면 안 되었다.

명륜동 하숙집은 내가 1967년에 예과 2학년 때 한 번 하숙했었고, 1973년 인턴 숙소에서 나와 전공의 1년 차 때 다시 하숙했던 곳으로, 주로 의과 대학 하숙생들의 왕초노릇을 줌 한 집이다. 전날 저녁, "아줌마나 내일 일찍 출근해야 하니까 꼭 시간에 맞추어 깨워주세요" 라고 부탁했다. 아침에 아줌마가 방문 밖에서 "유 선생, 유 선생" 하고 불러도 대답이 없으니 문을 열었다가 깜짝 놀랐다. 내가 혼수상태로 입에 거품을 물고 누워있는 것이 아닌가. 내복 바람인 나를 업고서 명륜동 하숙집에서 서울대병원 응급실까지 한달음에 달려간 아줌마의 친척이 얼마 전 환자 때문에 나를 찾아왔는데, 병실에서 만나 어쩌나 반가웠던지.

아침 집담회를 끝내고 故 이문호 교수를 필두로 의국원들이 응급실로 나를 보러 왔다가 기관지 절개를 하여야 할 것 같다고 하였으나 선친의 동기이고 나의 지도교수인 故 김도진 교수가 조금 기다려보자 하여 간신히 이를 면하였다. 응급실에는 연탄가스에 의한 일산화탄소가스 중독 환자가 많아 고압산소치료기(hyperbaric chamber)가 준비되어 있어 나는 두 번이나 들어갔다 나왔다. 그 덕으로 하루 만에 깨어날 수가 있었고 내가 맨 처음 내과를 시작하였던 내과 병동에서 며칠을 보냈었다. 그때 제일 먼저 나를 찾아온 사람은 전날 효자동 친척 집에 오신 어머니, 다음으로 대구에서 집 밖으로 나가 택시를 타고 '돈은 달라는 대로 줄 터이니 서울로 가자' 하며 오신 아버지였다. 대구 본가에서 무의존 파견 나갈 때까지만 시집살이하던,

결혼한 지 한 달 된 내 처는 아무 소리 없이 사라진 시아버지를 찾아보다 고속버스를 타고 왔다. 부산에 계시는 장인, 장모도 때마침 서울에 계셔서 병원으로 오셨다. 물론 가장 많이 나를 찾은 사람들은 병원 식구들이었다. 연탄가스 중독사고 이후, 고압산소실의 압력 때문에 중이에 생긴 염증으로 며칠간 귀가 멍멍해서 고생했다. 정맥주사를 맞았던 손의 혈관들이 굳어지고, 남들이 믿거나 말거나 나는 그 좋았던 머리가 나빠졌다고 생각한다.

일산화탄소 중독의 위험성

일산화탄소 중독은 결국 저산소증에 대한 증상이고 후유증이다. 주로 뇌에 오는데 뇌의 어느 부위가 어느 정도 손상을 받을지는 아무도 예측할 수가 없다. 3기압의 순수 100% 산소를 공급하는 고압산소 치료기가 있는 병원에서 응급치료를 빨리하면 심각한 뇌 손상을 막을 수 있다. 언젠가 고압산소 치료기속에서 의식이 돌아온 환자가 제일 먼저 한 일은 담배를 피우는 일이었고 결과로 고압산소 치료기가 폭발했는데 환자는 살고 주위 사람들은 사망하는 어처구니없는 일도 있었다. 어떤 환자는 오랜 혼수 끝에 멀쩡히 깨어나기도 하고, 어떤 환자는 의식은 금방 돌아왔는데 몇 주 후 후유증이 나타나기도 한다. 나의 서울대병원 경험 예를 들면, 연탄가스 중독 사고로 같이 자던 남편은 이미 죽었고 신혼의 색시만 병원으로 실려 와서 혼수상태 1년 후 깨어났는데, 그 사이에 배 속에 있던 아기가 태어났던 일도 있었다. 다른 예는 모음악대학 피아노과 3학년 학생은 의식은 진작 돌아왔으나 3주 후 손가락

의 마비가 와서 더이상 피아노 연주를 할 수 없었다.

또 하나의 증상은 혼수상태에서 압박된 근육에서 저산소성 손상으로 횡문근 용해(rhabdomyolysis)가 일어난다. 피부에 마치 화상처럼 물집이 잡혀 경험이 적은 의사는 2도 화상으로 알기도한다. 횡문근 용해증은 내과계에서 발생하는 급성신부전증 가장 중하다. 이는 인공 신장에 의한 혈액투석으로 치료하여야 한다. 한 예로 시골에서 온 모 여대 4학년 학생이 하숙집에서 연탄가스 중독으로 용산병원 응급실에 실려 왔다. 고압산소 치료 후 횡문근 용해증으로 심한 급성신부전이 생긴 환자는 여러 차례의 혈액투석 치료 끝에 신장의 기능이 거의 회복이 되었고 마지막 투석이 라고 한 날, 투석 합병증으로 혈압이 갑자기 떨어지면서 심한 구토 끝에 기도로 토사물이 들어가 손 쓸 새도 없이 질식사하였다. 이렇게 위험한 연탄가스에도 한 가지 좋은 점이 있었으니 지금 세대는 겪지 못했겠지만, 마루나 벽 틈새 숨어 극성이던 빈대가 연탄가스로 인해 싹 없어졌다는 것이다.🍷



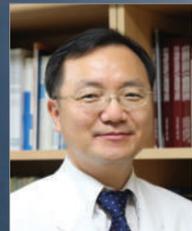
글 유석희

봄소식과 함께 아름다운 해안 절경을 따라 걷는 '봄 해안길'

봄의 시작을 알리는 입춘이 지나고 따뜻한 봄소식을 전해주는 봄꽃들과의 만남이 기다려지는 시기다.

아름다운 쪽빛 바다와 하얀 백사장이 어우러진 바다 풍광을 바라보며 가족과 함께 걸어볼 수 있는 코스로 떠나본다.

아름다운 섬이 만든 고군산군도, 신비한 해안사구의 바라길, 그리고 멋진 해안 절경의 갈맷길까지 모두가 행복한 해안길이다.



글·사진 김진국
(순천향대학교 부천병원 신장내과)



푸른 바다와 하늘, 아름다운 섬의 조화로 이루어진 고군산군도 구불길

군산 구불길의 8코스인 고군산군도는 예로부터 '선유 8경'이라 하여 수려한 자연경관으로 유명한 곳이다. 선유도는 군산도로 불리며 나라를 지키는 수군이 주둔했던 곳으로 조선시대 수군이 육지로 이동하면서 옛 군산이라는 의미의 고군산으로 불리게 되었다. 군산 앞바다의 크고 작은 섬 63개를 총칭하여 불리는 고군산군도는 서해 낙조가 아름다워 명승적 가치가 아주 높은 곳이다. 새만금사업의 완성과 함께 국제해양관광단지 추진으로 이제는 고군산군도의 섬들이 육지와 이어져 관광지로 각광을 받고 있다.

여행의 시작점인 비응항에서 2층 순환버스를 타고 멋진 바다 풍광을 감상하다 보니 어느덧 섬들을 지나 중점인 장자도다. 우선은 이곳의 멋진 풍경을 감상할 수 있는 대장도 장자봉으로 발길을 옮긴다. 초록 오솔길을 따라 오르다가 확 트인 바다가 보이는 바위 위에서 사진을 찍으며 잠시 휴식을 취한다. 울퉁불퉁한 바위를 따라 장자봉으로 오르니 숨이 가득 차면서 장자봉의 140m 높이가 믿기지 않는다. 정상에 오르니 힘들게 오른 것이 전혀 아쉽지 않게 너무 아름다운 비경이 눈앞에 펼쳐진다. 푸른 하늘과 바다 사이

에 떠 있는 섬들의 아름다운 자태에 다시금 감탄을 연발한다. 계단으로 조금 내려가니 금빛 모래사장을 배경으로 한 폭의 동양화 같은 풍경을 감상할 수 있는 전망대가 우리를 기다린다. 섬의 경치가 너무 아름다워 신선이 놀았다 하여 이름 붙여진 선유도는 고군산군도 중에도 으뜸이다. 선유도로 이어지는 다리에서 푸른 바다 수면에 비춰진 멋진 풍경을 바라보며 천천히 발길을 옮긴다. 명사십리 해수욕장 백사장에서 그저 신기한 듯 이곳저곳을 뛰놀며 신나하는 아이들의 모습이 한가롭다. 한쪽에서는 아빠와 함께 무엇인가를 찾은 듯 열심히 모래를 파보는 어린이의 작은 손이 앙증맞다. 어릴 적 우리 아이들과 하루 종일 나지막한 해수욕장에서 조개를 캐던 옛 추억이 떠오른다.

백사장 끝으로 선유도의 명물인 망주봉이 모습을 드러낸다. 옛날 유배되어온 총신이 산봉우리에 올라 한양을 바라보며 임금을 그리워하였다고 하여 붙여진 이름이다. 우뚝 솟은 망주봉을 바라보며 동네 한 바퀴를 돌고 이곳의 풍부한 해산물로 만든 선유도 해물짬뽕으로 점심을 맛있게 해결한다. 선유도 바닷길을 따라 무녀도로 넘어가는 선유교로 향한다. 밀물의 물때로 흐름이 거세지고 이를 가르고 지나는 쾌속선의 모습을 바라보며 3시간, 1만 5천 보의 걸기를 마무리한다.



쪽빛 바다와 함께 거대한 모래사구의 신비로운 조화가 빛어낸 태안 바라길

태안해안국립공원은 바다에 만들어진 국립공원으로 굽이굽이 해안을 따라 만들어진 아름다운 경관과 독특한 해안 생태계를 특징으로 한다. 자연과 문화 그리고 인간이 살아 숨 쉬는 편안하고 안전한 길'이라는 목표로 해안길 조성사업을 시작하여 만들어진 태안 해안길의 1코스가 바라길이다. 바다의 고어인 '아라'에서 그 명칭이 유래된 바라길은 학암포에서 시작하여 바닷길을 따라 걷는 코스로 싱그러운 바다 내음과 해안가 해송의 솔향이 어우러지는 아름다운 길이다. 오랜만에 찾아간 학암포의 모습은 모든 것이 새로웠다. 잘 정비된 자연관찰로를 따라 해송이라고도 불리는 곰솔들이 일렬로 나란히 서서 오는 손님들을 반기며 맞아준다. 나무 덕으로 만들어진 전망대에 다다르니 확 트인 학암포의 바다가 시야에 가득 찬다. 푸른 하늘과 맞닿은 수평선

위에 떠 있는 자그마한 섬들을 바라보니 감탄이 절로 난다. 10여 년 전에 이곳에 가족 캠핑을 와서 물장구를 치며 신나했던 아이들의 모습이 눈앞에 선하다. 어르신들을 모시고 온 만큼 더욱더 여유를 갖고 천천히 발걸음을 옮긴다.

나무들 사이로 바다를 바라보며 구례포로 넘어가는 작은 동산 길은 정말 아담하고 예쁘다. 앞서서던 어머니께서 수풀 사이로 보랏빛의 붓꽃을 발견하시곤 흐뭇해하신다. 내리막 언덕에서는 장모님과 손을 꼭 잡고서 걸으시는 뒷모습이 자매처럼 정겹다. 언덕 끝 전망대에서 바라보는 망망대해의 모습이 대장관이다. 바닷바람에 밀려오는 파도의 합창 소리와 이와 어우러진 하얀 파도들의 물결무늬가 절경이다. 구례포 해안가 데크는 바닥이 유리로 되어있어 바람에 날린 모래가 언덕을 이루는 신비한 모습을 직접 볼 수 있다. 모래사장 한쪽에 피어있는 붉은 해당화들을 보니 나도 모르게 동요 가사가 입안에서 흥얼거려진다.

신두리사구는 우리나라 최대의 해안사구로 천연기념물 제431호다. 신두리사구 입구에 다다르니 거대하고 신비한 모래언덕이 보이는 이들을 압도한다. 대자연의 위대함을 새삼 깨달으며 한편으로는 마치 먼 나라의 사막에 온 느낌이다. 모래 언덕에서는 아이들이 모래썰매를 타느라 정신없다. 그라니동산까지 이어지는 소나무 숲길에는 피톤치드가 풍부한 맑은 공기가 가득하다. 최종 목적지인 두웅습지는 비록 작고 아담한 습지이지만 람사르습지에 등록되어 보호를 받고 있는 소중한 곳이다. 입구에서는 커다란 황금 개구리상이 찾아오는 사람들을 반겨주고 있다. 권력과 부의 상징인 황금개구리는 개구리의 다산성과 금빛의 신성함을 상징화한 것이다. 어르신들과 쉬엄쉬엄 3시간여의 걸기로 멋진 바라길 여행을 마무리한다.



수평선을 바라보며 기암절벽과 어우러진 해안길을 따라 걷는 부산 갈매길

갈매길은 부산의 시조인 '갈매기'와 '갈'의 합성어로 시인 공모를 통해 만들어진 예쁜 이름이다. '갈매'는 순우리말로 '깊은 바다'를 뜻하기도 한다. 해안길, 강변길, 숲길, 도심길로 구성된 총 21개의 코스로 총 연장이 무려 302km에 이른다. 6개의 해안길 중 경치가 아름다운 광안리에서 오륙도 구간을 걸어본다. 2코스 중에도 이기대 해안길은 멋진 해안 절경이 펼쳐지는 소문난 명소다.

시작점인 광안리에 도착해서 보니 오늘부터 광안리 어방축제란다. 예로부터 어로활동이 활발했던 이곳의 전통을 이어받아 광안리 해변의 테마거리와 활어축제가 어우러진 봄축제다. 수백 개의 연등으로 만들어진 터널을 지나면서 보니 연등마다 가족들의 소중한 소망들이 적혀있다. 아직은 한적한 해변 백사장에 나란히 앉아 있는 연인의 모습이 한 폭의 그림이다. 아마 행복한 속삭임을 주고받으며 예쁜 사랑을 무럭무럭 키우고 있나 보다. 해수욕장을 벗어나 코너를 돌아서니 곧게 뻗은 포장길이 우리를 맞아준다. 길 옆 벽에는 이곳의 유래와 역사에 대해 그림과 함께 자세히 설명되어 있다. 화단에는 울긋불긋 솔잎채송화가 만개해 있고 길가에는 아주 작은 별꽃들이 밤하늘의 별처럼 피어있다.

이기대(二妓臺)라는 명칭은 두 기생의 무덤이 있는 곳이라는 의미이다. 임진왜란 때에 수영성을 함락시키고 축하연을 열고 있던 왜장을 끌어



안고 바다에 투신한 의로운 기녀를 기리는 곳이다. 전망대에서 바라보는 광안대교와 빌딩 숲의 풍광이 푸른 바다와 함께 어우러져 정말 멋지다. 멀리 바위 위에는 물고기와 기다림의 사투를 벌이는 낚시꾼들의 모습도 보인다. 흔들리는 출렁다리를 건너는 어른들도 모두 동심으로 돌아간 해맑은 모습이다. 바위에 부딪쳐 산산이 조각나는 파도들의 울음소리와 어우러진 갈매기들의 합창이 메아리쳐온다.

푸른 나무들이 만들어준 숲길을 따라 이름 모를 봄꽃들이 아름답게 피어있다. 넓은 바위를 위로는 수천만 년 전에 살았던 공룡의 발자국들이 남아있다. 이곳으로 현장학습을 나온 중학생들은 해설사의 설명을 들으며 진지한 표정이다. 어울마당을 지나 치마바위 전망대에서 잠시 휴식을 가지며 끝이 없는 수평선을 바라본다. 마지막 명소인 농바위는 2개의 바위가 떨어질 듯 엮혀져 있어 보는 사람의 마음을 조아리게 한다. 오륙도 섬이 보이는 해맞이 공원까지 4시간, 2만여 보의 걸기를 마감한다. 🍓

여행 TIP.

고군산군도에서 무녀도, 선유도, 장자도, 대장도의 코스를 시간 여유에 따라 선택해서 걸을 수 있고 선유낙조도 아름답다. 바라길에 있는 태안에는 간장게장 정식이 나 개국지가 별미이고 툰립축제가 열리는 시기에는 화려한 꽃축제와 빛축제를 감상할 수 있다. 갈매길도 일정에 따라 코스 조절이 가능하고 이기대공원에는 순환도로가 있어 짧게 둘러볼 수도 있으며 광안대교 야경도 필수 코스다.



캡슐형 투석지연제
레나메진
(구형흡착탄) 캡슐

캡슐에 다 담았다.

식물성 캡슐, 레나메진으로 환자들에게 더 나은 삶을 선사해주세요.

- 캡슐제형의 투석지연제
- 휴대가 편리한 포장
- 1회 2g을 약물 손실 없이 모두 복용
- 국산원료, 국내생산
- HPMC 캡슐

Slow ADPKD. Preserve Hope.

Introducing Samsca – The first and only treatment proven to slow cyst progression



삼스카®정 ADPKD 허가사항 (지나트륨혈증 관련 허가사항은 제품설명서 참고 부탁드립니다.) **[효능효과]** 최초 투여시 만성신질환 1~4 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 등록된 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. 초기용량은 1일 60mg으로 아침 식전 45mg, 8시간 이후 15mg으로 1일 2회 분할투여하도록 한다. 이후 내약성을 고려하면서 최소한 1주일 이상의 간격을 두고 1일 90mg(60mg+30mg)으로 증량하며, 이후 목표 투여용량인 1일 120mg(90mg+30mg)까지 증량한다. ※ 자세한 용법용량과 CYP3A 억제제 병용시 감량 및 주의사항은 제품설명서 참고부탁드립니다. ※삼스카®정은 지나트륨혈증에 관한 효능효과 또한 가지고 있습니다. 보다 자세한 정보는 최신의 제품설명서를 참고하시기 바라며, 홈페이지(www.otsuka.co.kr)를 통해 확인 하실 수 있습니다. ※삼스카 ADPKD 위해관리프로그램에 관한 문의는 한국오츠카제약 ADPKD 위해성 관리 계획 콜센터(02-3288-0123)로 문의 바랍니다. ※본 약제의 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항은 보건복지부 고시 제 2019-93호를 참고 바랍니다.

Otsuka
한국오츠카제약 Under license of Otsuka pharmaceutical Co., Ltd.
06227 서울시 강남구 역삼로 226 오츠카비전빌딩
Tel 02-3287-9000 | Fax 02-3287-9069 | www.otsuka.co.kr

Samsca
(tolvaptan)
SAM-19-007 Date of approval 2019년 7월 23일

SK chemicals
Life Science Biz.

Metal free Phosphate Binder¹

인벨라 정

세벨라머탄산염

37개 OECD 회원국² 중
30개국 이상에서 허가 및 판매 중³ 입니다.



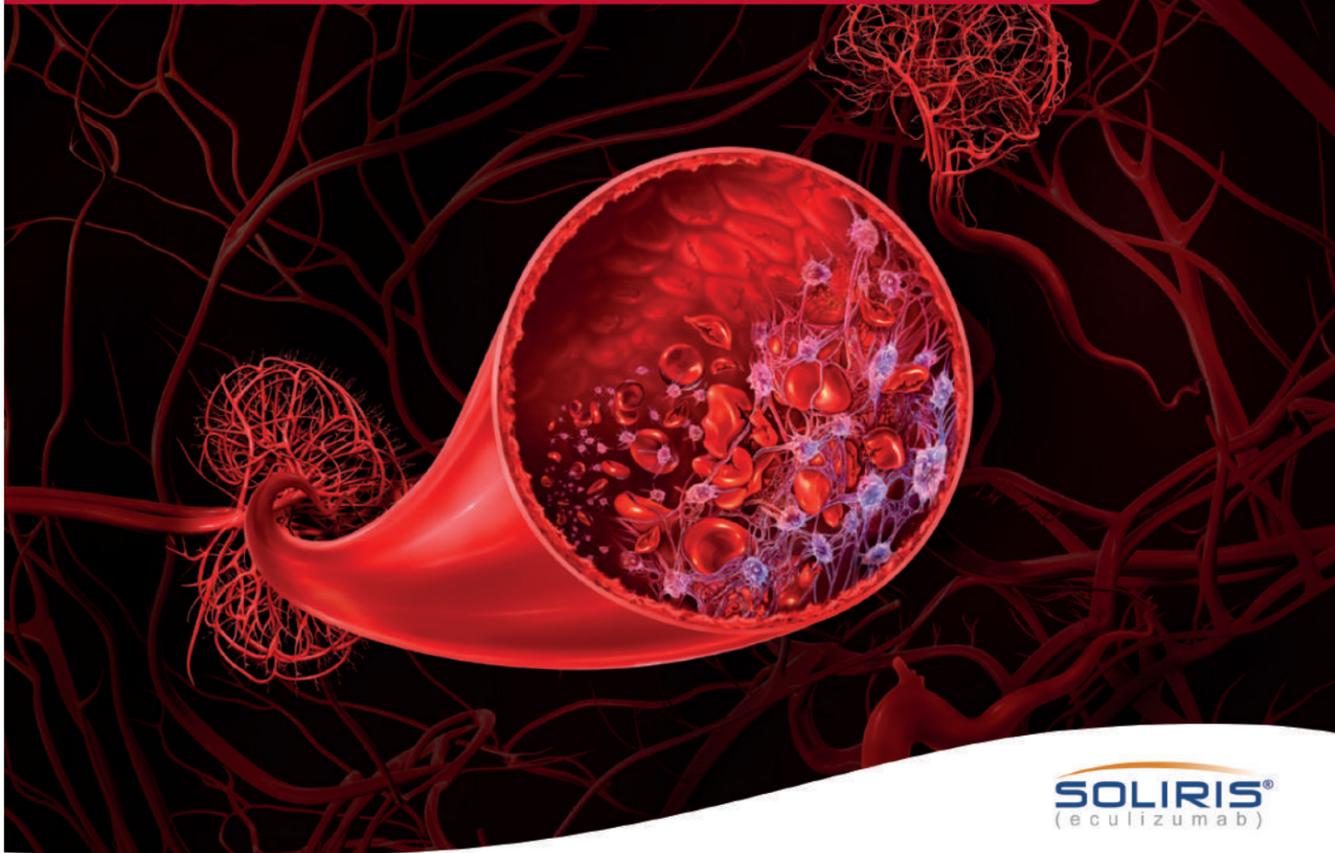
인벨라정 제품요약정보⁴

[제품명] 인벨라정(세벨라머탄산염) **[원료약품 및 그 분량]** 이 약 1정 중 인벨라정 유효성분: 세벨라머탄산염(분류)···800 mg **[효능·효과]** 투석을 받고 있는 만성 신장질환 환자의 혈청 인 조절 **[용법·용량]** 이 약은 1일 3회 식사와 함께 복용하여야 한다. 1) 인신결합제를 복용하고 있지 않는 환자에 투여하는 경우 (중략) •혈청인 5.5-7.5 mg/dL: 1회 1정, 1일 3회 식사와 함께 복용 •혈청인 7.5 mg/dL 이상: 1회 2정, 1일 3회 식사와 함께 복용 (후략) **[사용상의 주의사항]** 1. 다음 환자에는 사용하지 말 것. 1) 이 약의 주성분 및 부형제에 과민한 환자 2) 저인산혈증 환자 3) 장폐색 환자(이 약은 장관내에서 팽윤하여 장관천공을 일으킬 우려가 있다.) 4) 이 약은 유당을 함유하고 있으므로, 갈락토오스 불내성(galactose intolerance), Lapp 유당분해효소 결핍증(Lapp lactose deficiency) 또는 포도당-갈락토오스 흡수장애(glucose-galactose malabsorption) 등의 유전적인 문제가 있는 환자에게는 투여하면 안 된다. 2. 다음 환자에게는 신중히 투여할 것. 장관협착 또는 변비가 있는 환자(이 약은 장관 내에서 팽윤하여 장폐색, 장관 천공을 일으킬 우려가 있다.) **[제조사]** Synthon Hispania SL, Castello 1 Poligono Las Salinas 08830 Sant Boi de Llobregat, Barcelona Spain **[소분제조사]** 에스케이케미칼(주) 충청북도 청주시 흥덕구 산단로 149 **[판매처]** 에스케이케미칼(주) 경기도 성남시 분당구 판교로 310 2017.02.02 개정
※ 처방하시기 전 제품설명서 전문을 참고하십시오. 최신 허가사항에 대한 정보는 '식품의약품안전처 의약품안전나라 (<https://nedrug.mfds.go.kr/index/>)에서 확인할 수 있습니다.

Reference. 1. Sevelamer carbonate FDA Prescribing information(revised 04/30/2020) 2. Current OECD membership [Internet] [Cited 2020 Dec 23]. Available from : <http://www.oecd.org/about/> 3. 인벨라정 허가판매국, Data on file, SK chemicals. Up dated 2017 Aug 10 4. 인벨라정 허가정보, 인약품통합정보시스템. [Cited 2020 Dec 23] Available from : <http://nedrug.mfds.go.kr/>

Patients with aHUS can be at continuous risk of the life-threatening consequences of unpredictable complement-mediated TMA^{1,2}

Chronic, uncontrolled complement activity in aHUS leads to ongoing endothelial injury, organ damage, and sudden death^{2,3}



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, Norris M, et al, Nat Rev Nephrol, 2012;8:622-633.

Selected prescribing information

전문약품

【제품명】 솔리리스주 **【조성】** 100mL 용액에 아미노산 300mg **【효능·효과】** 1) 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH) 환자를 위한 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH) 환자의 치료, 수혈 이력과 관계없이, 높은 질병 활성을 의미하는 임상 증상이 있는 환자의 용혈에 임상적 이익이 확인되었다. 2) 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS: atypical hemolytic uremic syndrome) 보체 매개성 혈전성 미세혈관병을 억제하기 위한 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS) 환자의 치료 3) 항이식물 관련 수혈제 항체 양성인 환자의 불응성 전신 중증 근무력증(Refractory GMG: Refractory Generalized Myasthenia Gravis) **【용법·용량】** 심각한 감염에 대한 위험을 줄이기 위해서 환자들은 최신의 백신 접종 지침(ACIP recommendations)에 따라 백신 접종을 해야 한다. 경막투여되어야 한다. (용법·용량 4항 참조) 1) 발작성 야간 혈색소뇨증(PNH): 첫 4주간은 매 7일마다 600 mg, 네 번째 용량 투여 7일 후에 다섯 번째 용량으로 900 mg을 투여하고, 그 후부터는 매 14일마다 900 mg을 투여한다. 2) 비정형 용혈성 요독 증후군(aHUS) 및 불응성 전신 중증 근무력증(Refractory GMG): 만 18세 이상의 환자일 경우, 첫 4주간은 매 7일마다 900 mg, 네 번째 용량 투여 7일 후에 다섯 번째 용량으로 1200 mg을 투여한다. 그 후부터는 매 14일마다 1200 mg을 투여한다. [만 18세 미만의 aHUS 환자일 경우, 체중에 따라 권장 용량으로 투여] 이 약은 권장 투여량과 일정에 맞게 투여, 혹은 예정된 일정에 맞게 투여, PE/PI(교환 투액/plasma exchange) 또는 신선 동결 혈장 투여(fresh frozen plasma infusion)와 같은 부수적 시술을 받는 경우 추가 용량 투여가 필요하다. 급속정맥투여 또는 일시정맥투여로 투여해서는 안 된다. **【사용상의 주의사항】** 1. 경고 중대한 수막구균 감염: 적용기전으로 인하여 이 약의 사용은 중대한 수막구균 감염 패혈증 그리고/또는 뇌수막염에 대한 환자의 감수성을 증가시킨다. 이 약의 투여 후 환자에서 치명적이고 생명을 위협하는 수막구균 감염이 발생하였다. 흔하지 않은 혈청군에 의한 질환이 발생할 수 있다. 이 약의 투여가 지연됨으로 인한 위험성이 수막구균 감염 발생의 위험성보다 큰 경우를 제외하고 모든 환자들은 반드시 이 약의 투여 시작 최소한 2주 전에 수막구균 백신을 투여 받아야 한다. 만약 접종 받지 않은 환자가 건강리 이 약의 치료를 받아야 하면, 최대한 빨리 수막구균 백신을 투여 받도록 한다. 수막구균 백신 접종 이후 2주 이내 이 약을 투여할 경우, 백신 접종 이후 2주 동안 적절한 예방적 항생요법으로 치료 받아야 한다. 최신의 백신 접종 혹은 재접종 받아야 한다. 백신 접종은 보체를 더욱 활성화시킬 수 있어 용혈(PNH의 경우)이나 혈전성 미세혈관병(TMA: aHUS의 경우) 또는 중증 근무력증의 악화(불응성 GMG의 경우)와 같은 가지 질환의 징후 및 증상이 증가하는 경향을 할 수 있으므로, 백신 접종 이후 질환의 증상이 대해 면밀히 관찰되어야 한다. 백신 접종은 수막구균 감염 위험을 줄일 수 있지만, 완전히 없애지는 않는다. 적절한 항생제 사용에 대한 공시 지침을 고려하여야 한다. 수막구균 감염의 초기 징후나 증상이 나타나는지 면밀히 관찰하고, 감염이 의심되면 즉시 검사받아야 한다. 환자는 이러한 징후와 증상이 될 즉시 치료를 받는 절차에 대해 안내 받아야 하며, 담당 의사는 반드시 환자의 이익을 상의하여야 한다. 수막구균 감염은 초기에 발견하고 치료하지 않으면 급격히 진행되고 생명을 위협하게 된다. 중대한 수막구균 감염을 치료하는 절차는 이 약의 투여를 중지하도록 한다. 2. 투여금지 1) 이 약의 투여는, 무관 단백질 또는 기타 구성성분에 과민반응이 있는 환자 치료되지 않은 중대한 수막구균(Meningitis meningitidis) 감염 환자 2) 수막구균 백신을 현재 접종하지 않은 환자 또는 백신 접종 이후 2주 동안 적절한 예방적 항생요법으로 치료를 받지 않은 환자 3) 이 약의 치료를 늦추는 것이 수막구균 감염을 일으키는 것보다 중대하지 않은 경우 3. 신중투여 1) 기타 전신 감염: 활동성 전신 감염이 있는 환자들에게 투여하여서는 안 된다. 이 약은 일단 보체 활성을 차단하므로 환자들은 감염, 특히 Neisseria 및 파상풍 세균 감염에 대한 감수성이 증가할 수 있다. 파상풍 세균 감염을 포함하는 N. meningitidis 외의 Neisseria 종에 의한 중대한 감염이 보고되었다. 환자는 치료 안내서의 정보를 환자에게 제공해야 한다. 알콜 예방에 관해 조언해야 하고 위험성이 있는 환자는 정기적인 검사를 권고한다. 면역력이 약화된 환자와 호중구 감소 환자에서 아스페르길루스 감염이 발생하였다. 이 약을 투여 받는 소아는 폐렴연쇄상구균(S.pneumoniae)과 인플루엔자 A형(H1N1)에 의해 중대한 감염을 일으킬 위험이 증가할 수 있어, 최신의 백신 접종 지침에 따라 백신 접종을 받도록 한다. 예콜리주염에 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: PNH 환자는 LDH 수치를 확인하여 혈관 내 용혈을 관찰, aHUS 환자는 혈소판 수, 혈청 LDH, 혈청 크레아티닌을 측정하여 미세혈관병증 여부를 관찰하여야 하며, 유지기간 동안 권장 투여일정(14±2일)에서 용혈용량 조정이 필요할 수 있으며 12일까지. 4. 주요 이상반응 시판 후 보고 및 완료된 임상시험에서 보고된 약물이상반응: 매우 흔하게(≥1/10) ~ 보통, 흔하게(≥1/100 ~ (1/10) ~ 때때, 상기도감염, 비 인두염, 요로 감염, 구강 헤르페스, 백혈구감소증, 변질, 불면, 현기증, 미각이상, 떨림, 고혈압, 기침, 탈모, 두통, 설사, 구토, 구역, 복부통증, 발진, 탈모, 소양증, 관절통, 근육통, 사지(말다리) 통증, 열, 오한, 피로감, 인플루엔자 유사질환. 모든 임상시험에서 가장 중대한 이상반응은 수막구균 패혈증이었으며, 이 약으로 치료받은 환자에서 수막구균 감염증의 흔한 증상이었다. 수막구균 패혈증의 징후와 증상에 대해 환자에게 알리고 즉시 의료 조치 받을 것을 권고해야 한다. Neisseria gonorrhoeae, Neisseria sicca/subflava, Neisseria spp unspicilled로 인한 패혈증을 포함하여 Neisseria 종의 다른 사체들이 보고되었다. **【제조법】** 알렉시온 **【수입판매업】** (주)한독 **【허용기간】** 2019-04-05 ~ 06-30 자세한 정보는 제품 설명서를 참조하시기 바랍니다.

ALEXION

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

HAN DOK

FRESENIUS
MEDICAL CARE

Improving lives together

프레제니우스메디칼케어는
신대체요법을 받는 환자를 위해
우수한 투석 제품과 서비스를
제공하는 세계 최대 규모의
투석전문기업입니다

프레제니우스메디칼케어는 수십 년간
축적된 전문성과 경험을 바탕으로
우리의 비전을 실현하고자 합니다 -
Creating a future worth living.
For patients. Worldwide. Every day.



(주)프레제니우스메디칼케어코리아
07320 서울특별시 영등포구 여의대로 24
(여의도동, FK타워 14층)
Telephone: 02-2146-8800
Fax: 02-3453-9213
www.freseniusmedicalcare.asia



국내 최초 출시된 Calcium polystyrene sulfonate 제제¹

복용 편의성을 고려한 다양한 제형 (산/과립/현탁액) 제공¹

국내에서 가장 많이 처방되는 고칼륨혈증 치료제²



고칼륨혈증 치료제 **카리메트**[®] 산 / 과립 / 현탁액

REFERENCES

1. 식품의약품안전처, 온라인의약품도서관: 의약품검색-카리메트
2. 2019 3Q MAT, IQVIA DATA 기준 (국내 고칼륨혈증 치료제 판매량)

카리메트 산/과립

[효능·효과] 고칼륨혈증 **[용법·용량]** 1. 경구투여 성상: 폴리스티렌설포산칼슘으로서 1일 15~30g을 2~3회로 분할하고 1회용을 물 30~50mL에 현탁하여 경구투여한다. 2. 직장투여 성상: 1회 30g(산) 또는 30.15g(과립)을 물 또는 2% 메틸셀룰로오스용액 100mL에 현탁하여 직장에 투여한다. 현탁액을 체온도로 가온하고 30분~1시간 정관내 방치한다. 약이 누출되는 경우에는 배개로 문부를 돌려주거나 침사등안 술용위 사이를 잡아준다. 물 또는 2% 메틸셀룰로오스 대신 5% 포도당용액을 사용할 수 있다. 연명, 증상에 따라 적절히 증감한다. **[사용상의 주의사항]** 1. 다음 환자에는 투여하지 말 것: 1) 고칼륨혈증 환자 2) 부갑상선기능항진증 환자 (이온교환으로 혈중칼슘농도가 상승할 수 있다) 3) 다발성 골수종 환자 (이온교환으로 혈중칼슘농도가 상승할 수 있다) 4) 사르코이드증 또는 전이성 임종 환자 5) 폐색성 정질환 환자(장관관공이 나타날 수 있다.) 6) 1개월 미만의 신생아 (경구투여에 한함) 7) 수술이나 약물 투여로 소화관 운동이 저하된 신생아 (직장투여에 한함) 2. 이상반응: 이 약에 대한 임상시험 및 시판 후 안전성 조사결과, 총 1182명 경구투여시 51명(4.28%)에서 159건의 이상반응이 보고되었다. 이 중 가장 많이 보고된 이상반응은 변비(109건, 9.2%), 식욕부진(18건, 1.5%), 구역(16건, 1.4%), 저칼륨혈증 (13건, 1.1%) 등이었다. 3. 적용상의 주의: 경구투여 관련 1) 이 약의 소르비톨 현탁액 경구투여시 결장憩室, 결장궤양 등이 보고되었다. 2) 이 약의 유사 약물(폴리스티렌설포산나트륨)의 소르비톨 현탁액 경구투여시 소장내 천공, 장염과 과사, 소장중염과 결장과사 등이 보고되었다. 3) 이 약 경구투여시 소화관에서의 축적을 피하기 위해 변비가 발생하지 않도록 주의한다. 4) 동물실험결과에서 소르비톨의 직장투여에 의해 장벽과사가 보고되었으며, 폴리스티렌설포산염 양이온의 소르비톨 현탁액을 직장투여한 경우에도 결장과사가 보고되었다. 따라서, 이 약을 직장투여하는 경우에는 소르비톨 용액을 사용하지 않도록 한다. 5) 이 약 투여 후 정관에 잔류되지 않도록 충분히 제거하여야 한다. 특히 정장적인 배설이 곤란한 환자인 경우 다른 적절한 방법을 이용하여 이 약을 정관에서 배설시킨다. [포장 단위] 100포 [저장방법 및 사용기간] • 기밀용기, 실온(1~30℃)보관 • 사용기간: 산제/제조일로부터 60개월(5년), 과립제/제조일로부터 36개월(3년)

카리메트 현탁액

[효능·효과] 고칼륨혈증 **[용법·용량]** 성상: 1일 3~6g(폴리스티렌설포산칼슘으로서 15~30g)을 2~3회로 나누어 경구 투여한다. **[사용상의 주의사항]** 1. 다음 환자에는 투여하지 말 것: 1) 고칼륨혈증 환자 2) 부갑상선기능항진증 환자(이온교환으로 혈중칼슘농도가 상승할 수 있다) 3) 다발성 골수종 환자(이온교환으로 혈중칼슘농도가 상승할 수 있다) 4) 사르코이드증 또는 전이성 임종 환자 5) 폐색성 정질환 환자(장관관공이 나타날 수 있다.) 6) 1개월 미만의 신생아 (경구) 3. 이상반응: 이 약에 대한 임상시험 및 시판 후 안전성 조사결과, 총 1182명 경구투여시 151명(12.8%)에서 159건의 이상반응이 보고되었다. 이 중 가장 많이 보고된 이상반응은 변비(109건, 9.2%), 식욕부진(18건, 1.5%), 구역(16건, 1.4%), 저칼륨혈증 (13건, 1.1%) 등이었다. (총량) 9. 적용상의 주의: 1) 이 약은 경구투여 투여한다. 2) 이 약의 유사 약물(폴리스티렌설포산나트륨)의 소르비톨 현탁액 경구투여시 소장내 천공, 장염과 과사, 소장중염과 결장과사 등이 보고되었다. 3) 이 약 경구투여시 소화관에서의 축적을 피하기 위해 변비가 발생하지 않도록 주의한다. 4) 이 약과 알긴산나트륨과의 병용투여로 소화관 내 불용성 결이 발생하였다는 보고가 있다. [포장단위] 100포 [저장방법 및 사용기간] 기밀용기, 실온(1~30℃)보관 제조일로부터 36개월(3년)

수입자 (카리메트현탁액)



한국코오(주) 06177 서울특별시 강남구 영동대로 302, 7층 080-851-4800

판매자 (카리메트산/과립/현탁액)



알보젠코리아(주) 07326 서울특별시 영등포구 국제금융로 10, 13층 (여의도동, 서울 국제금융센터 TWO IFC) 02-2047-7700 (소비자 상담 번호)

Making adherence part of their daily lives



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 (란타넘 탄산염) 포스레놀정500밀리그램 1정(약954mg) 중 란타넘으로서 500mg, 포스레놀정750밀리그램 1정(약 1431mg) 중 란타넘으로서 750mg, 포스레놀산1000밀리그램 1포(약 1908mg) 중 란타넘으로서 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(15분 이내) 복용해야 한다. 이 약은 녹지 않으므로 복용을 위해 액체에 녹이지 않는다. 혈청 인산 농도는 란타넘으로서 750mg/일 용량에서 조절되기 시작하였고, 대부분의 환자에서 1500~3000mg/일 용량에서 적정 혈청 인산농도로 조절되었다. **[이상반응]** 가장 흔하게 보고된 이상반응은 두통 및 알러지 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 온라인의약품도서관(http://drug.mfds.go.kr)를 참고하시기 바랍니다.



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.



Does continuous
monitoring
give more **security?**



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

OPTIMIZE TACROLIMUS TROUGH LEVEL!^{1,2}



*관장 최저혈중약물농도: 임상 현장에서 아식 후 초기의 최저혈중약물농도는 간이식 환자의 경우 5-20 ng/mL, 신이식 환자의 경우 10-20 ng/mL이었다. 이후 유지기간 동안의 최저혈중약물농도는 간이식 및 신이식 환자에서 5-15 ng/mL이었다.

1. 프로그래프[®] 제품설명서(작성일:2020.05.14).
2. Wiebe C. et al. Class II Eplet Mismatch Modulates Tacrolimus Trough Levels Required to Prevent Donor-Specific Antibody Development. *J Am Soc Nephrol* 2017 Nov;28(11):3353-62.



보다 자세한 안전성 정보는 제품설명서를 참고해 주십시오.(제품설명서 작성일: 프로그래프[®] 캡슐 2020.05.14).
◀ 프로그래프[®] 제품설명서



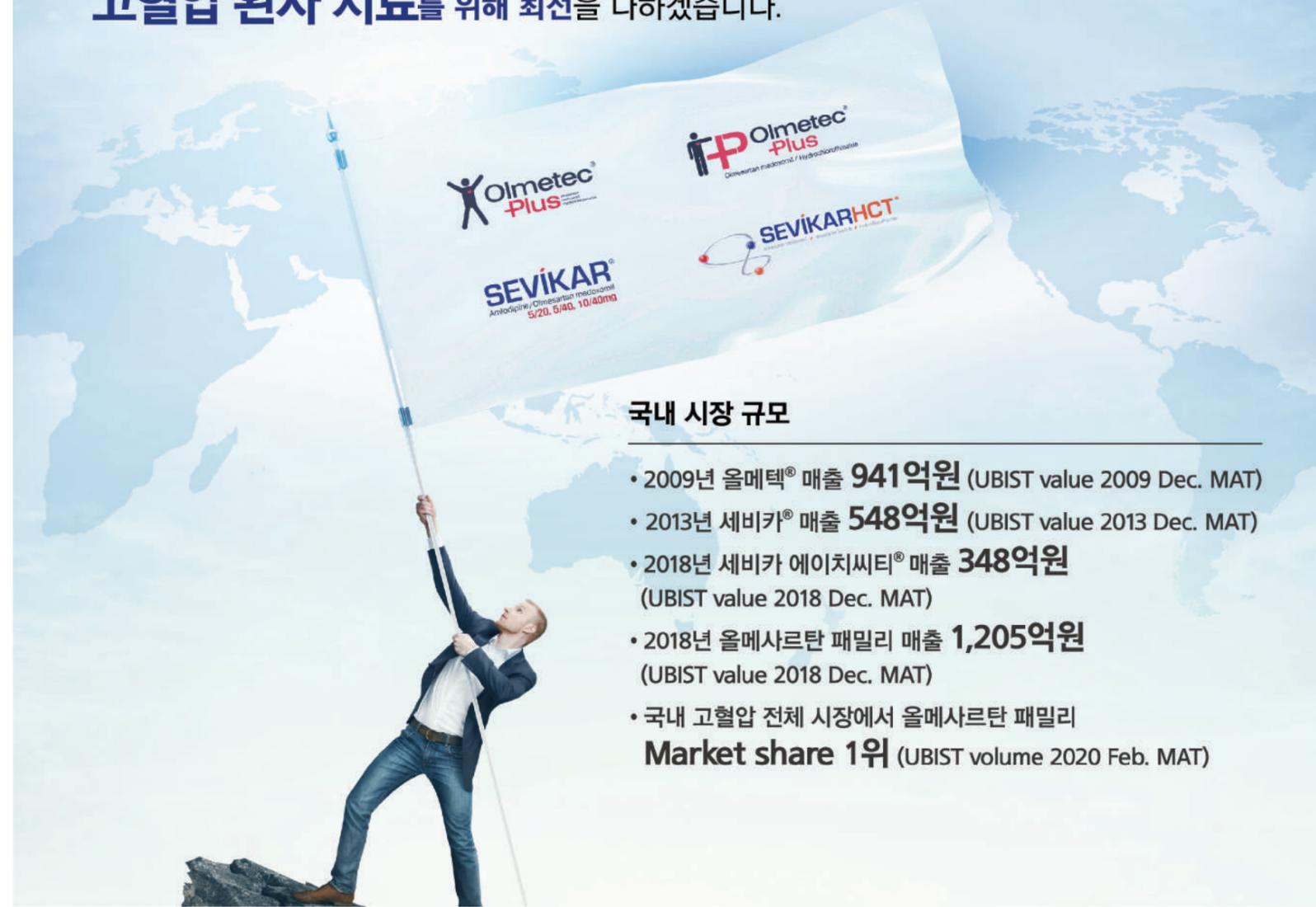
ON-LINE HDF
NCU-18

Nipro is a world leading manufacturer of Renal products. We are committed to delivering innovative, high quality and value-added solutions to improve patient care. This fundamental objective leads us to develop cutting-edge products that are not only safe for the medical provider, but are manufactured to alleviate the discomfort of the patient.

(주)니프로동덕메디칼 서울시 종로구 대학로 12길 4 동덕빌딩 5층 T. 02.762.3444 www.nipro.co.kr

Legend of Hypertension continues..

한국다이이찌산쿄(주)와 (주)대웅제약은
고혈압 환자 치료를 위해 최선을 다하겠습니다.



국내 시장 규모

- 2009년 올메텍® 매출 **941억원** (UBIST value 2009 Dec. MAT)
- 2013년 세비카® 매출 **548억원** (UBIST value 2013 Dec. MAT)
- 2018년 세비카 에이치씨티® 매출 **348억원** (UBIST value 2018 Dec. MAT)
- 2018년 올메사르탄 패밀리 매출 **1,205억원** (UBIST value 2018 Dec. MAT)
- 국내 고혈압 전체 시장에서 올메사르탄 패밀리 **Market share 1위** (UBIST volume 2020 Feb. MAT)

세비카®경 5/20, 5/40, 10/40mg [성분] 암로디핀베실산염, 올메사르탄메독소실 [효능효과] 암로디핀 또는 올메사르탄메독소실 단독요법으로 혈압이 적절하게 조절되지 않는 본태성 고혈압의 치료 [용량용법] 일 1회 1정을 식사의 관계없이 물과 함께 투여, 최대투여용량은 10/40mg [사용상의 주의사항] [경고] 임신 2, 3기인 임부에 레닌-안지오텐신계에 직접 작용하는 약물 투여시, 태아 및 신생아에게 손상 및 사망까지 유발할 수 있다. 따라서 만일 임신으로 확인될 경우 즉시 이 약의 투여를 중단해야 한다. (7. 임부에 대한 투여 항 참조) [금기] 1) 이 약의 주성분 및 디하이드로피리딘계 유도체에 과민증이 있는 환자 2) 임부 및 수유부 3) 중증의 간장애 환자 4) 중증의 대동맥판협착증 환자 5) 담도폐쇄환자 6) 신장투석 환자(사용경험이 없음) 7) 속 환자 8) 알리스크린 제제를 복용 중인 당뇨병 환자 및/또는 중등도~중증의 신장애(사구체여과율 < 60mL/min/1.73m²) 환자 (6. 약물 상호작용 항 참조) [이상반응] 어지러움(dizziness), 두통, 말초 부종, 부종, 함몰부종, 피로 등 [본 정보는 요약된 일부의 정보입니다. 따라서 최신 변경된 허가 사항이나 자세한 사항은 당사 홈페이지(www.daichisanryo.co.kr)나 의약품 안전나라(nedrug.mfds.go.kr)의 의약품 경보를 참고해 주십시오.] [허가변경일] 2018년 9월 7일

