

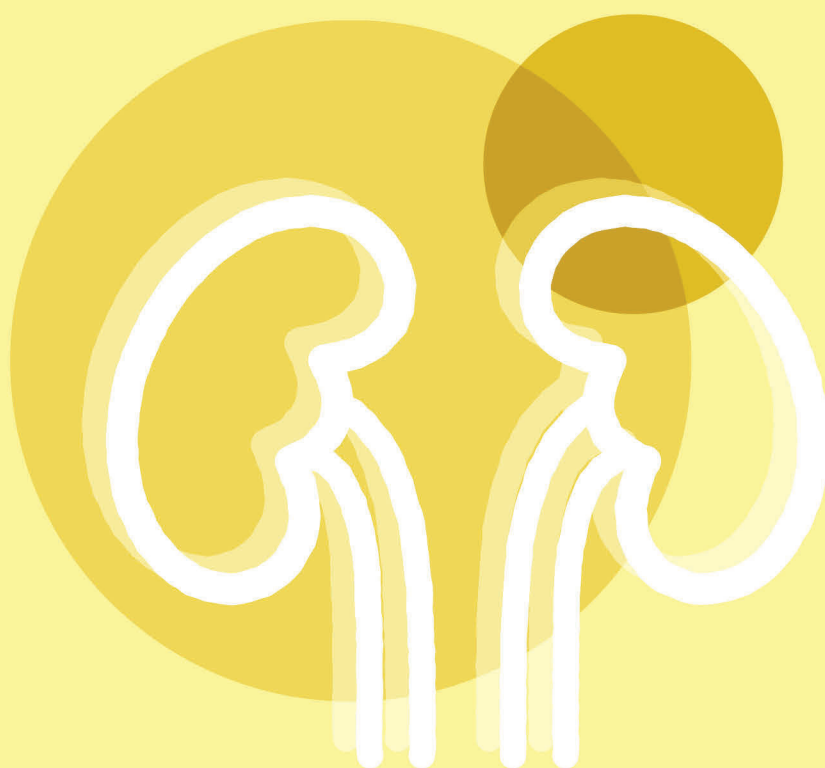


www.digitalcpg.kr

일차 의료용 근거기반

만성콩팥병 임상진료지침

발간등록번호 11-1790387-000542-01



Chronic Kidney Disease

Evidence-based Guideline for Chronic Kidney Disease in Primary Care



대한의학회
Korean Academy of Medical Sciences



질병관리청



발간의 말

대한민국의 열악한 의료 환경 속에서도 일차 진료를 담당하고 있는 의사선생님들의 희생으로 국민 건강 지표는 향상되고 있습니다.

대한의학회는 2013년 이후 질병관리청의 지속적 연구비 지원으로 임상진료지침을 개발해오고 있습니다. 그동안 고혈압(2014), 당뇨병(2014), 이상지질혈증(2015), 만성폐쇄성폐질환(2019) 진료지침을 발간했고, 일선에서 수고하시는 의사선생님들께 보급해서 좋은 호응을 받아왔습니다. 진료지침의 최신성을 확보하기 위한 노력으로 고혈압과 당뇨병은 5년 만에 전체 개정본도 발간을 하였습니다. 그리고 지난 2020년 초에 개발을 시작했던 소아천식, 성인천식, 우울증, 만성콩팥병, 심방세동 진료지침들은 이번에 발간하게 되었습니다.

연구 개발진은 지침이 일선 진료에 유용하게 쓰이기를 바라고 있습니다. 우리 연구진은 다학제로 구성되어 있고, 특히 현장의 경험을 중요시하여 개원가도 포함되어 있습니다. 또한 100여분의 전문가 참여로 8개 만성질환별 임상진료지침 제정위원회 및 개발위원회도 운영해오고 있습니다. 연구진은 진료 현장에서 믿고 사용할 수 있도록 국제적인 개발 방법 가이드를 따랐고, 최신 근거들도 다 검토해서 참고를 했습니다. 이 근거 기반 임상진료지침들이 적절한 진료를 유도하고, 심사 평가에도 반영되어 불합리한 진료비 삭감으로 인한 분쟁을 억제하는 기능도 하게 될 것을 소망합니다.

세계적으로 보면 30여 년 전부터 임상진료지침이 개발되어 진료현장에서 활용되고 있습니다. 우리가 개발 활용하고 있는 이 지침의 유용성은 활용하고 계신 분들에 대한 설문조사를 통해 좋은 호응을 얻고 있음을 확인하였습니다. 바람이 있다면 이 지침들이 영문 번역되어 지침 개발이 쉽지 않은 우리와 함께 하는 전세계의 이웃들에게도 활용되었으면 하는 것입니다.

지침 개발을 위해 수고하신 연구진과 그동안 꾸준히 일관성을 가지고 이 일에 임하고 있는 대한의학회 연구진에게 감사의 말씀을 드립니다.

2022. 02.

대한의학회 회장
정 지 태

발간의 말

만성콩팥병은 전세계적으로 급증하는 질환이며, 최근에는 고령화 현상과 당뇨병, 고혈압 유병률의 증가, 그리고 콩팥 독성을 지닌 다양한 약물 사용 등으로 인해 만성콩팥병의 발생이 급속히 증가하고 있다. 대한신장학회 자체 조사 자료에 따르면 우리나라 대도시 성인 인구 가운데 약 13%가 만성콩팥병 상태이며, 특히 사구체여과율이 60 mL/min/1.73m² 미만으로 감소되어 있는 환자는 성인 인구의 5% 정도로 추정된다.

만성콩팥병은 조기에 진단하여 적절히 치료하지 않을 경우 투석 또는 신장이식을 받아야 하는 상태에 이르거나 심혈관계 질환 등 다양한 합병증으로 조기 사망에 이르는 심각한 질환이다. 하지만, 만성신장질환을 적절히 관리하고 치료할 경우 신장질환의 악화를 지연시키고 합병증을 예방하는 등 예후를 현저히 개선시킬 수 있으므로 최근에는 만성신장질환의 조기 진단 및 치료의 중요성이 부각되고 있다. 이를 위해 여러 선진국에서는 근거중심의 표준화된 임상진료를 위해 만성콩팥병에 대한 임상진료지침을 개발하여 보급해 오고 있다.

이번에 대한의학회·질병관리청에서는 일차 의료기관에서 만성콩팥병을 진단하고 치료 및 관리하는데 기준이 되는 임상진료지침을 개발하였다. 이 진료지침을 통해 만성콩팥병의 5단계 중에서 1~3단계에 해당하는(사구체여과율 30 mL/min/1.73m² 이상) 환자들을 일차 의료기관에서 진료하는데 도움이 되고자 하였다. 대한신장학회가 주축이 되어 대한고혈압학회, 대한내분비학회, 대한가정의학회, 대한소아신장학회, 대한개원의협의회(대한개원내과의사회) 등 다양한 학회의 전문가들이 모여서 근거기반의 진료지침을 제시하였다. 또한, 만성콩팥병 환자 진료 과정 중에 신장 질환 전문의에게 진료의뢰가 필요한 상황에 대해서도 자세히 기술하였다. 일차 의료기관에서 시행 가능한 검사들을 활용하여 만성콩팥병을 진단할 수 있도록 자세히 안내하고, 치료의 구체적인 목표 수치 등을 제시하였다.

이 진료지침을 통해 많은 만성콩팥병 환자들이 좀더 조기에 콩팥병을 진단받고 적절히 관리받을 수 있게 되어 궁극적으로 환자들의 건강이 증진되기를 기대한다.

2022. 02.

만성콩팥병 임상진료지침 제정위원회 위원장
오 국 환

일차 의료용 근거기반 만성콩팥병 임상진료지침

Evidence-based Guideline for Chronic Kidney Disease in Primary Care

만성콩팥병 임상진료지침 개발 및 발행

대한의학회

만성콩팥병 임상진료지침 개발 주관학회

대한신장학회

만성콩팥병 임상진료지침 개발 참여학회

대한가정의학회

대한개원의협의회
(대한개원내과의사회)

대한고혈압학회

대한내과학회

대한내분비학회

대한소아신장학회



▶ 만성콩팥병 임상진료지침 제정위원회 2021

구분	추천 학회명	성명	소속	전문과목
위원장	대한신장학회	오국환	서울대 병원	신장내과
위원	대한내과학회	김수현	중앙대 병원	신장내과
위원	대한내분비학회	김혜진	아주대 병원	내분비대사내과
위원	대한고혈압학회	조은주	가톨릭대 여의도성모병원	순환기내과
위원	대한소아신장학회	이금화	연세대 세브란스병원	소아신장과
위원	대한가정의학회	손정식	고려대 구로병원	가정의학과
위원	대한개원의협의회(대한개원내과의사회)	박태진	아산진내과	신장내과
간사	대한의학회	신인순	대한의학회 연구센터	보건학(방법론)

▶ 만성콩팥병 임상진료지침 개발위원회 2021

구분	추천 학회명	성명	소속	전문과목
위원장	대한신장학회	오국환	서울대 병원	신장내과
위원	대한신장학회	고강지	고려대 구로병원	신장내과
위원	대한신장학회	유경돈	울산대 병원	신장내과
위원	대한신장학회	이규백	성균관대 강북삼성병원	신장내과
위원	대한신장학회	정종철	분당 서울대 병원	신장내과
위원	대한신장학회	정지용	가천대 길병원	신장내과
위원	대한신장학회	한승혁	연세대 세브란스병원	신장내과
위원	대한내과학회	김수현	중앙대 병원	신장내과
위원	대한내분비학회	김혜진	아주대 병원	내분비대사내과
위원	대한고혈압학회	조은주	가톨릭대 여의도성모병원	순환기내과
위원	대한소아신장학회	이금화	연세대 세브란스병원	소아신장과
위원	대한가정의학회	손정식	고려대 구로병원	가정의학과
위원	대한개원의협의회(대한개원내과의사회)	박태진	아산진내과	신장내과

▶ 대한의학회 임상진료지침 연구사업단 2021

구분	성명	소속
회장	정지태	대한의학회 회장, 고려대 병원
단장	이진우	대한의학회 부회장, 연세대 병원
부단장	용환석	대한의학회 정책이사, 고려대 병원
연구위원	신인순	대한의학회 연구센터 실장
연구원	김다솔	대한의학회 연구센터
연구원	유경미	대한의학회 연구센터
연구원	박민영	대한의학회 연구센터
연구원	김지아	대한의학회 연구센터

근거수준

임상진료지침 개발위원회에서는 권고안 도출시 근거로 사용한 문헌을 다음의 기준을 적용하여 근거수준 등급을 A, B, C, D로 분류하여 제시하였음.

근거수준 [†]	정의
A	권고 도출의 근거가 명백한 경우 1개 이상의 무작위임상연구 혹은 체계적 문헌고찰 혹은 메타분석
B	권고 도출의 근거가 신뢰할 만한 경우 1개 이상의 잘 수행된 환자 대조군 연구 혹은 코호트 연구와 같은 비 무작위임상연구
C	권고 도출의 근거가 있으나 신뢰할 수는 없는 경우 단면연구, 증례보고와 같은 낮은 수준의 관련 근거
D	권고 도출의 근거가 전문가 위원회의 합의인 경우

[†] Guideline: 권고 도출의 근거가 국·내외 양질의 임상진료지침인 경우 'Guideline'으로 표기함.

권고등급

임상진료지침 개발위원회에서는 「RIGHT-Ad@pt 2020[†]」 가이드에서 제시하고 있는 권고강도 판정체계 (GRADE-ADOLOPMENT 2017[‡])를 활용하였음. 즉, 권고등급 판정에 근거수준, 편익과 위해(이익과 불이익) 이외에도 일차 진료현장에서의 권고실행 가능성, 수용성, 활용도 수준과 같은 여러 가지 중요한 요소들을 종합적으로 반영하였고, 권고의 등급은 Class I, IIa, IIb로 분류하여 제시하였음.

권고등급*	정의	권고의 표기
I	근거수준과 편익이 명백하고, 일차 진료현장에서의 권고 실행 가능성, 수용성 혹은 활용도가 높은 경우	권고한다.
	근거수준이 높으면서, 편익 대비 위해가 명백한 경우	권고하지 않는다.
IIa	근거수준과 편익이 신뢰할만하고, 일차 진료현장에서의 권고 실행 가능성, 수용성 혹은 활용도가 높거나 보통인 경우	고려한다.
IIb	근거수준과 편익을 신뢰할 수 없으나, 일차 진료현장에서의 권고 실행 가능성, 수용성 혹은 활용도가 높거나 보통인 경우	고려할 수 있다.
-	근거수준을 신뢰할 수 없으면서 편익 대비 위해가 크고, 일차 진료현장에서의 권고 실행 가능성, 수용성 혹은 활용도가 낮은 경우	권고에서 제외한다.

[†] The user guide of the Right-Ad@pt. Right-Ad@pt Checklist. Version 04. Extending the RIGHT statement for reporting adapted practice guidelines in healthcare. 2020.

[‡] Schunemann HJ et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. Journal of Clinical Epidemiology 2017;81:101-110.

* 임상진료지침 개발위원회에서는 합의하여 권고등급을 상향 혹은 하향 조정하는 것이 가능함.



목차

CONTENTS

단원 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기	13
1. 만성콩팥병의 정의	15
2. 만성콩팥병의 진단 및 단계	18
① 진단 기준	18
② 만성콩팥병의 단계 분류	20
3. 콩팥 기능의 검사 및 평가	22
① 사구체여과율의 평가	22
② 단백뇨의 평가	25
③ 혈뇨 검사	29
권고도출 자료원	33
단원 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리	37
1. 비약물요법	39
① 생활습관개선	39
② 환자교육	43
2. 약물요법	46
① 주요 약물 소개 및 일반 지침	46
② 만성콩팥병 단계별 약물치료	49
3. 추적 관찰	54
4. 신장내과 전문의 진료 의뢰	57
권고도출 자료원	60
단원 3. 만성콩팥병의 동반질환관리	67
1. 당뇨병과 만성콩팥병	69
2. 고혈압과 만성콩팥병	74
3. 이상지질혈증과 만성콩팥병	80
4. 빈혈과 만성콩팥병	83
5. 미네랄-골대사질환과 만성콩팥병	86
권고도출 자료원	88



목차

CONTENTS

단원 4. 특수상황	95
1. 사구체신염	97
① 사구체신염(성인)	97
② 사구체신염(소아)	99
2. 노인 만성콩팥병	101
[부록 1]	103
1. 약물정보	105
2. 사구체여과율 추정 계산식	110
[부록 2]	113
1. 진료지침 개발 범위와 목적	115
2. 이해당사자의 참여	116
3. 진료지침 개발의 엄격성(개발 방법)	118
4. 표현의 명확성	148
5. 진료지침의 적용성	148
6. 편집의 독립성	150
7. 권고안 매트릭스 개발에 사용된 진료지침 목록	151
8. 가이드라인 개발 방법의 제한점	152
9. 보급 및 활용	153
10. 기타	154
[부록 3]	155
1. 일차 의료용 근거기반 만성콩팥병 권고안 요약 표	157
2. 만성콩팥병 알고리즘	161
3. 만성콩팥병 환자 관리 체크리스트	163



표목차

CONTENTS

표 1. 사구체여과율 및 알부민뇨 범주에 따른 만성콩팥병의 단계와 예후 ...	20
표 2. 알부민뇨 및 단백뇨의 범주	26
표 3. 만성콩팥병 단계에 따른 검사 종목별 추적 관찰 권고 간격	55
표 4. 만성콩팥병 환자에서 투여 시 주의를 요하는 대표적인 콩팥 독성 약제 ..	105
표 5. 신경성 통증 진통제	108
표 6. 콩팥 질환에서 진통제 사용	109
표 7. 사구체여과율 추정 계산식	111
표 8. 진료지침 개발의 단계별 개발 내용	120
표 9. 국내·외 기 개발 가이드라인 개발 영역에 대한 검토 결과	123
표 10. 가이드라인 개발 범위에 대한 필요도 및 활용도 조사 결과 ..	125
표 11. 가이드라인 세분류 영역별 PICOH 요약 표	126
표 12. 가이드라인 검색을 위한 Pubmed 검색 전략	128
표 13. 신규문헌 검색을 위한 Pubmed 검색 전략	129
표 14. 근거(진료지침) 선정 포함 기준 및 배제 기준	130
표 15. 만성콩팥병 가이드라인 스크리닝 현황 및 문헌 선정 건수 ...	131
표 16. 소분류(혹은 임상질문)별 만성콩팥병 권고안 매트릭스 작성 예시 ..	136
표 17. 권고 초안 도출 방법	138
표 18. 만성콩팥병 38개 권고에 대한 델파이 조사 결과	141
표 19. 권고 사용의 장애요인에 대한 사용자 인지 수준 조사 결과 ..	149
표 20. 활용한 기 개발 만성콩팥병 가이드라인 목록	151



그림목차

CONTENTS

그림 1. 대한의학회 가이드라인 개발 방법	119
그림 2. 만성콩팥병 가이드라인 선정 흐름도	132
그림 3. 만성콩팥병 가이드라인 질 평가 결과	133
그림 4. 문헌의 질 평가 도구(코크란)	134
그림 5. 권고별 동의 정도에 대한 응답 방법 및 조사표 예시	140
그림 6. 디지털 가이드라인 사용법 안내 리플릿	154

단원 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기



1. 만성콩팥병의 정의
2. 만성콩팥병의 진단 및 단계
3. 콩팥 기능의 검사 및 평가

01

단원 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기

1. 만성콩팥병의 정의

• 만성콩팥병은 콩팥 질환의 원인과는 상관없이, (1) 콩팥 손상 또는 (2) 콩팥 기능의 감소가 3개월 이상 지속되는 상태이다.¹⁻⁷

(1) 콩팥 손상은 사구체여과율에 관계없이 구조적 또는 기능적 이상을 포함하며 소변검사의 이상(알부민뇨 또는 적혈구, 백혈구 원주 등의 소변 침전물), 콩팥 조직검사의 이상(사구체, 세뇨관간질, 혈관의 병리 소견), 영상검사의 이상(초음파, 컴퓨터 단층촬영 등), 콩팥 이식 상태를 말한다.

(2) 콩팥 기능의 감소란 사구체여과율이 60 mL/min/1.73m² 미만으로 감소한 상태이다.

근거 설명

만성콩팥병과 급성콩팥손상은 각기 다른 병인과 경과를 보이며 다른 치료적 접근을 요구한다. 이에 따라 ‘급성’과 ‘만성’에 대한 구별이 필요하며 이를 위해 ‘만성’에 대한 시간적 정의로서 임의로 정한 기간이 3개월(90일)이다. ‘급성’과 ‘만성’의 구별에는 임상적 상황이 도움된다. 즉, 전에 콩팥 질환의 병력 없이, 급성 병증과 동반되어 콩팥 기능의 감소나 콩팥 손상이 확인된 경우 급성콩팥손상으로 추정할 수 있고, 급성 병증이 동반되지 않으면서 콩팥 기능의 감소나 콩팥 손상이 확인된 경우 만성콩팥병 상태로 추정이 가능하다. 만성콩팥병으로 진단하기 위해서는 콩팥 기능과 콩팥 손상의 반복적 확인이 필요할 수 있다.^{1,3,5}

사구체여과율은 콩팥의 배설, 내분비, 대사기능 중 배설의 한가지 지표이지만 콩팥의 광범위한 구조적 손상 후에 사구체여과율의 감소가 이루어지고, 사구체여과율의 감소와 더불어 배설 이외의 다른 콩팥 기능도 같이 저하된다. 따라서, 사구체여과율은 콩팥 기능을 대변하는 가장 좋은 지표이다.³

콩팥 손상은 실질, 큰 혈관, 요 집합계에서 발생한다. 일차적으로 소변검사 등의 간접적 지표로 콩팥 손상부위를 추정할 수 있으며 필요한 경우 콩팥 조직검사를 시행할 수 있다.³

영상검사서 확인할 수 있는 콩팥 손상은 다음과 같다.

다낭성 콩팥, 형성이상콩팥, 물콩팥증, 피질 흉터형성(경색, 신우신염, 방광요관 역류 관련), 콩팥 종괴 혹은 침윤성 질환에 의한 종대, 신동맥 협착증, 작고 고에코성 콩팥(심한 만성콩팥병)³

젊은 성인의 정상 사구체여과율은 125 mL/min/1.73m² 정도이다. 만성콩팥병의 사구체여과율로의 기준은 이의 50% 정도인 60 mL/min/1.73m² 으로 정의되었다. 사구체여과율은 혈청 크레아티닌 및 시스타틴 C를 이용한 계산식으로 추정할 수 있다.^{1,2,3,5-7}



- 모든 성인에서 만성콩팥병의 발병 위험성을 가지고 있는지 확인해야 한다.^{1~11}

특히, 다음과 같은 만성콩팥병의 위험인자를 가지고 있는 경우에는 적극적으로 만성콩팥병 유무를 확인하여야 한다.

- (1) 고혈압, 당뇨병, 심혈관질환자
- (2) 65세 이상 고령
- (3) 만성콩팥병의 가족력
- (4) 콩팥 독성 약물 노출, 급성콩팥손상의 병력
- (5) 요로감염, 요로결석, 요로폐쇄, 저체중 출산, 전신감염, 자가면역질환
- (6) 단일콩팥 혹은 콩팥실질감소

└ 근거 설명

한국의 만성콩팥병 유병률은 2009년 연구에서 35세 이상 성인에서 13.7%, 같은 기준으로 20세 이상에서 시행한 2016년 연구에서 8.4%로 높은 편이다.^{8,9} 만성콩팥병은 진행될 때까지 증상과 증후가 거의 없지만 사구체 여과율이 60 mL/min/1.73m² 미만인 경우 높은 심혈관계 질환과 사망률을 보이고, 국가적으로 높은 의료비 지출과도 관련되어 만성콩팥병에 대한 적극적인 검진과 조기발견은 중요하다.

- 만성콩팥병의 알려진 위험인자를 가지고 있는 고위험 집단을 대상으로 검진을 할 경우 만성콩팥병이 확진되지 않더라도 교육을 통해 이를 예방하는데 도움을 줄 수 있다. 따라서 일반 인구집단에서 만성콩팥병의 고위험군을 대상으로 만성콩팥병 검진 시행은 필요하다. 특히, 당뇨병과 고혈압 환자의 경우, 사구체여과율과 단백뇨 검사를 통한 만성콩팥병에 대한 선별 검사는 비용 대비 효과적이다.¹⁰⁻¹³

- 만성콩팥병의 주 원인 질환은 당뇨병과 고혈압이기 때문에 일차 진료의사는 만성콩팥병을 조기 발견하여 치료하고, 적절한 시기에 신장내과 전문의와의 협진이나 진료 의뢰는 중요하다.

└ 참고문헌

1. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
3. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
4. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney

- disease 2018. 2019.
5. NKF. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. 2002.
 6. Eckardt KU, Berns JS, Rocco MV, et al. Definition and classification of CKD: the debate should be about patient prognosis – a position statement from KDOQI and KDIGO. *Am J Kidney Dis* 2009;53(6):915–920.
 7. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO controversies conference report. *Kidney Int* 2011;80(1):17–28.
 8. Komenda P, Ferguson TW, Macdonald K, et al. Cost-effectiveness of primary screening for CKD: a systematic review. *Am J Kidney Dis* 2014;63(5):789–797.
 9. Kondo M, Yamagata K, Hoshi SL, et al. Cost-effectiveness of chronic kidney disease mass screening test in Japan. *Clin Exp Nephrol* 2012;16(2):279–291.
 10. Manns B, Hemmelgarn B, Tonelli M, et al. Population based screening for chronic kidney disease: cost effectiveness study. *BMJ* 2010;341:c5869.
 11. Yarnoff BO, Hoerger TJ, Simpson SK, et al. The cost-effectiveness of using chronic kidney disease risk scores to screen for early-stage chronic kidney disease. *BMC Nephrol* 2017;18(1):85.
 12. Kim S, Lim CS, Han DC, et al. The prevalence of chronic kidney disease (CKD) and the associated factors to CKD in urban Korea: a population-based cross-sectional epidemiologic study. *J Korean Med Sci* 2009;24(Suppl 1):S11–S21.
 13. Park JI, Baek H, Jung HH. Prevalence of chronic kidney disease in Korea: the Korean National Health and Nutritional Examination Survey 2011–2013. *J Korean Med Sci* 2016;31(6):915–923.



2. 만성콩팥병의 진단 및 단계

① 진단 기준

권고 적용군	만성콩팥병 환자, 만성콩팥병 위험군	진료환경	진료실
중재/실행지표	만성콩팥병 진단 검사 시행		
비교지표	만성콩팥병 진단 검사 미시행		
결과물	만성콩팥병 조기 발견		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병의 진단 기준은 만성콩팥병의 정의와 동일하여 진단 시 정의를 따를 것을 권고한다.	I	Guideline	1-4, 12-16

이익 및 불이익^{†,1-4}

- 이 이익: 만성콩팥병 진단에 의한 만성콩팥병 진행 지연 및 합병증, 사망률 감소
불이익: 만성콩팥병에 의한 합병증, 사망률 증가

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 만성콩팥병의 진단은 객관적 검사결과에 의한 것이고 비교적 간단한 혈액 및 소변검사를 통해 이루어 지므로 신장내과 전문의와의 협진 없이도 진단이 가능하다. 만성콩팥병의 원인인 기저질환의 확인 과정 없이 진단이 이루어질 수 있어 일차 의료기관에서도 충분히 진단이 가능하다.¹
- 진단을 위한 검진 항목은 다음과 같다.⁵
 - (1) 혈압 측정
 - (2) 소변검사(요 알부민/크레아티닌 비(ACR), 소변 침전물, 소변 덥스틱 검사)
 - (3) 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) 측정이 용이하지 않은 경우 요 단백/크레아티닌 비(PCR) 측정으로 대체
 - (4) 사구체여과율(eGFR)의 계산

▶ 참고문헌

1. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
2. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO controversies conference report. *Kidney Int* 2011;80(1): 17-28.
3. NKF. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *Am J Kidney Dis* 2012;60(5):850-886.
4. Hallan SI, Matsushita K, Sang Y, et al. Age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease. *JAMA* 2012;308(22):2349-2360.
5. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.



② 만성콩팥병의 단계 분류

- 만성콩팥병의 단계는 사구체여과율 범주 및 알부민뇨 범주에 따라 분류하는 것을 권고한다.¹⁻⁴

근거 설명

만성콩팥병의 단계를 사구체여과율과 알부민뇨 정도에 따라 분류하는 것은 환자의 사망률과 콩팥질환의 발병 및 진행 예측과 같은 환자 위험도 판정 계획 수립에 도움이 된다.¹⁻⁴ 이러한 분류법은 최초 진료의가 만성콩팥병을 진단 및 평가하는 기능뿐 아니라, 신장전문의에게 의뢰해야 할 필요성, 일반적인 치료, 정밀검사의 적응증, 치료 중재에 대한 정보를 제공할 수 있으며, 만성콩팥병의 자연 경과, 예후 판단에도 적절한 도구가 될 것이다.¹⁻⁴

- 이 만성콩팥병 임상진료지침은 일차 의료기관에서 주로 진료하는 만성콩팥병 1단계부터 3단계까지의 환자를 대상으로 한다.

표 1. 사구체여과율 및 알부민뇨 범주에 따른 만성콩팥병의 단계와 예후: KDIGO 2012³

				지속적 알부민뇨 범주: 설명 및 범위		
				A1	A2	A3
				정상-경도 증가	중등도 증가	고도 증가
				< 30 mg/g	30~300 mg/g	> 300 mg/g
사구체여과율 범주 (mL/min/1.73m ²) : 설명 및 범위	G1	정상 또는 높음	≥ 90			
	G2	경도 감소	60~89			
	G3a	경도-중등도 감소	45~59			
	G3b	중등도-고도 감소	30~44			
	G4	고도 감소	15~29			
	G5	신부전	< 15			

- 녹색: 낮은 위험(신장 질환의 다른 표지자가 없는 경우 CKD 없음), 노란색: 중등도 위험 증가, 주황색: 높은 위험, 빨간색: 매우 높은 위험

[출처. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.]

└ 근거 설명

사구체여과율의 범주는 환자 개개인의 임상적 특성을 고려해서 해석 할 필요가 있으며, 모든 참고 값들은 건강한 젊은 성인을 기준으로 제시되었다. 다른 징후 없이(알부민 뇨가 없고, 영상 검사에서 신장 크기 및 모양에도 이상이 없는 경우) 콩팥 기능만 경도 감소된 경우(G2)는 만성콩팥병에 속하지 않는다.^{3,5-7}

이러한 분류 시스템에서는 예후와 위험성의 특성이 다르다는 연구 근거를 바탕으로, 3단계를 G3a와 G3b로 분류하는 것이 중요하다.³

알부민뇨 외에도 감염, 인지기능 및 신체 활동능력의 저하, 환자의 안전에 대한 위협 등 동반된 많은 합병증들도 사구체여과율의 감소와 관련이 있다.³

사구체여과율 감소와 알부민뇨 증가가 사망률 및 콩팥 기능저하 등의 합병증과의 연관성을 상대위험도로 나타낸다.⁵⁻⁷ 알부민뇨가 가장 낮은 단계인 경우에도 사구체여과율이 60 mL/min/1.73m² 미만일 때 연속변수 분석에서 또는 45-59 mL/min/1.73m² 를 별도로 범주형 분석을 할 때도 상대위험도는 의미 있게 증가한다.⁵⁻⁷ 또한 사구체 여과율의 모든 범주에서, 알부민뇨의 범주가 높아질수록 위험성도 단계적으로 증가한다.⁵⁻⁷

└ 참고문헌

1. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
3. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
4. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
5. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality: a collaborative meta-analysis of general population cohorts. Lancet 2010;375(9731):2073-2081.
6. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. Kidney Int 2011;80(1): 17-28.
7. Uhlig K, Levey AS. Developing guidelines for chronic kidney disease: we should include all of the outcomes. Ann Intern Med 2012;156(8):599-601.



3. 콩팥 기능의 검사 및 평가

① 사구체여과율의 평가

권고 적용군	모든 내원 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	사구체여과율 평가 시행		
비교지표	사구체여과율 평가 미시행		
결과물	진단을 향상, 관리율 향상, 순응도 향상, 합병증 예방		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 콩팥 기능 검사를 위해서는 사구체여과율 평가를 권고한다. ^{a)}	I	A	1, 3, 18-27

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 만성콩팥병 조기 진단으로 예후 개선, 만성콩팥병 합병증 발생의 지연 및 예방
불이익: 만성콩팥병 조기 진단 지연으로 예후 악화, 만성콩팥병 합병증 발생 증가
- 신기능의 확인을 위해 사구체여과율을 평가하는 것은 혈청 크레아티닌 단독 측정만으로 평가하는 것에 비해 보다 정확한 신기능의 정보를 제공함으로써 만성콩팥병 조기 진단의 이익이 있으며 만성콩팥병 진단 지연 및 예방의 효과를 기대할 수 있다. 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 계산 방법은 임상적으로 근육량이 많은 젊은 환자에서 혈청 크레아티닌이 높게 측정되는 경우 또는 근육량이 적은 노인 환자에서 초기의 콩팥 기능 장애를 진단할 때에 유용하다. 다만, 추가 비용이 발생하며 검사를 할 수 없는 기관도 있다.

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 혈청 크레아티닌 단독으로 콩팥 기능을 평가하지 않고 사구체여과율로 평가하는 것을 권고한다.^{b),1-4}
- 사구체여과율의 추정에 표준 측정법으로 측정된 혈청 크레아티닌을 이용할 것을 권고한다(부록 1, 표 7).^{c),1-4}
- 혈청 크레아티닌을 이용한 사구체여과율로 만성콩팥병을 확진하는데 어려움이 예상되는 경우, 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율을 함께 검사하여 참고할 것을 권고한다. 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 계산 방법은 임상적으로 근육량이 많은 젊은 환자에서 혈청 크레아티닌이 높게 측정되는 경우 또는 근육량이 적은 노인 환자에서 초기의 콩팥 기능 장애를 진단할 때에 유용하다.^{d),1-6}
- 18세 미만 소아청소년 환자의 경우 성인과 달리 성장이라는 상황이 반영된 키(cm)와 혈청 크레아티닌을 이용한 '소아 사구체여과율 추정 계산식'을 통해 신기능을 평가한다. 이때 키는 혈청 크레아티닌이 채혈된 시점에 정확히 측정된 키로 계산되어야 한다.⁷

└ 근거 설명

- a) 사구체여과율을 추정하는 다양한 방법에 대해 기술하였다. 신뢰할 수 있는 결과를 보고할 수 있는 연구 방법에 대해 살펴보고, 사구체여과율 추정 계산식의 정확성을 비교한다. 임상적은 혈청 크레아티닌 및 시스타틴 C의 유용성 및 한계점, 측정법의 정도 관리의 중요성을 알고 있어야 하겠다.¹⁻³
- b) 사구체여과율 추정 계산식은 안정 상태에서 실제 측정한 사구체여과율과 혈청 크레아티닌 농도, 인구학적 변수 및 임상적 변수들의 회귀분석을 통해 만들어졌다.^{3,8} 기존의 보고에 따르면, 혈청 크레아티닌을 단독으로 사용하는 것보다 추정 계산식을 통해 얻은 사구체여과율이 더 정확하다.^{3,8}
- c) 콩팥 기능 검사의 해석을 위해서는 검사법의 정확한 보정(IDMS으로 보정된 크레아티닌 측정)이 중요하다. 이 권고사항은 검사실에서 명확하게 보정한 내용을 알리고, 이러한 추정 계산식을 사용함으로써 국제적인 표준화를 쉽게 하기 위함이다.^{3,8}
- MDRD 연구 계산식은 1999년에 개발되었으며, National Kidney Disease Education Program (NKDEP)과 영국 보건부에서 추천하는 사구체여과율 추정 계산식이며, 추정값이 60 mL/min/1.73m² 이상일 경우에는 정확도가 다소 감소한다.³
- CKD-EPI 계산식은 2009년에 개발되었으며, MDRD 연구 계산식보다 편차가 적고, 특히 사구체여과율 추정값이 60 mL/min/1.73m² 이상인 경우에도 정확도 및 정밀도가 개선되었다.^{3,6}
- 대부분 연구에서 CKD-EPI 계산식이 MDRD 연구 계산식보다 정확도가 우수하고, 사구체여과율 전 범위에서 수치를 보고하기에 용이하므로 일차적으로 CKD-EPI 계산식으로 계산된 추정값으로 콩팥 기능을 평가하도록 권고하고 있다.^{3,6}
- d) 혈청 크레아티닌을 이용한 사구체여과율 추정값이 45-59 mL/min/1.73m² (G3a)이지만 알부민뇨가 없거나 (A1) 콩팥손상의 다른 소견이 없는 만성콩팥병 환자에서 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 추정값이 유용하다고 보고되었다.^{3,6}
- CKD-EPI를 이용한 연구에서도 혈청 크레아티닌이나 시스타틴 C를 단독으로 사구체여과율 추정에 이용하는 것보다 두 가지를 모두 이용한 추정 계산식의 정확도가 더 높았다. 사구체여과율 추정값이 45-59 mL/min/1.73m²인 환자들에서 두 가지를 모두 이용한 추정 계산식을 사용하면 환자의 16.8%가 사구체여과율 추정값이 60 mL/min/1.73m² 이상으로 재분류 되었다.^{3,5}
- 사구체여과율 추정 계산식들은 연령, 성별 및 인종 등을 변수로 포함하게 되는데, 혈청 크레아티닌을 이용할 때에 비하여 시스타틴 C를 이용하는 경우 이러한 변수들의 중요도는 감소하며, 근육이 크레아티닌보다 시스타틴 C의 생성에 미치는 영향이 적기 때문이다.^{3,5}



참고문헌

1. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
3. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
4. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
5. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, et al. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. N Engl J Med 2012;367(1):20-29.
6. Kilbride HS, Stevens PE, Eaglestone G, et al. Accuracy of the MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) study and CKD-EPI (CKD Epidemiology Collaboration) equations for estimation of GFR in the elderly. Am J Kidney Dis 2013;61(1):57-66.
7. Schwartz GJ, Munoz A, Schneider MF, et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. J Am Soc Nephrol 2009;20(3):629-637.
8. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, et al. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Ann Intern Med 1999; 130(6):461-470.

② 단백뇨의 평가

권고 적용군	모든 내원 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	단백뇨 검사 시행		
비교지표	단백뇨 검사 미시행		
결과물	만성콩팥병 조기 발견 및 기존 만성콩팥병 악화 여부 예측, 말기신부전 및 사망률 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병 조기 발견을 위해 단백뇨 검사를 권고한다. ^{a)}	I	A	1, 13, 29-37
• 단백뇨 검사는 아래와 같은 세 가지 방법 중 한 가지로 할 것을 고려한다. ^{b)} (1) 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) (2) 요 단백/크레아티닌 비(PCR) (3) 요 시험지붕 검사(dipstick test)	II a	Guideline	1, 3, 18

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 만성콩팥병 조기 발견 및 기존 만성콩팥병 악화 여부 예측, 말기신부전 및 사망률 감소^{1,2}
알부민뇨에 대한 검사는 검사를 하지 않는 것에 비해 비용 대비 효과적¹⁻³
불이익: 만성콩팥병 발견 및 치료 지연, 말기신부전 발생 및 사망률 증가^{1,2}
- 정상인들에서 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) 30 mg/g 이상일 때 전체 사망률은 1.6배 증가하며⁴
알부민뇨 양이 많을수록 각종 심혈관질환의 발병 또한 비례하여 증가한다.⁵
만성신부전 환자군에서 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) 또는 요 단백/크레아티닌 비(PCR)가 정상일 때
보다 증가 시 말기신부전 위험도는 각각 2.9배, 3.2배 증가하며, 이는 알부민뇨/단백뇨가 많이 나올수록
그 위험도는 증가한다.⁶
요 시험지붕 검사(dipstick test)는 만성콩팥병 조기 발견 선별 검사로 사용될 수 있으나 민감도 및
특이도는 낮다.⁷

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한
결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.



진료 시 고려할 점

표 2. 알부민뇨 및 단백뇨의 범주⁸

	정상-경도 증가	중증도 증가	고도 증가
ACR (mg/g)	< 30	30 ~ 300	> 300
PCR (mg/g)	< 150	150 ~ 500	> 500
요 시험지붕 검사 (dipstick test)	음성 ~ 약양성 (trace, ±)	약양성 (trace, ±) ~ 1+	> 1+

- 단백뇨의 검진: 임의뇨 검체를 이용. 소변은 아침 첫 소변이 가장 적절하나, 여의치 않을 경우 소변을 수집한 시간대와 관계없이 검사를 시행할 수 있다.^{7,9-13}
- 요 시험지붕 검사(dipstick test)는 검사 시행 현장에서 확인 가능하다는 장점이 있다. 요 시험지붕의 진단적 효율은 전반적으로 민감도와 특이도가 낮다. 따라서, 집단검진 같은 유병률이 낮은 집단에서 시행 시 높은 위양성 결과를 얻을 수 있다. 요 정량 검사 시에는 요 단백/크레아티닌 비(PCR) 또는 요 알부민/크레아티닌 비(ACR)와 같은 정량 검사로 확인하여야 한다.^{8,14}

근거 설명

- 단백뇨는 신장손상의 초기 지표이다. 단백뇨 양이 많으면 소변에 거품이 많이 보이나 대부분의 경우 증상이 없어 단백뇨가 있는지 모르는 경우가 많으며, 검사에서 우연히 발견되는 경우가 많다. 단백뇨의 존재는 만성 콩팥병 뿐 아니라 심혈관질환 및 사망의 위험인자로 알려져 있다. 따라서 만성콩팥병 조기 발견을 위해 단백뇨 검사가 필요하다.^{1,4-6,8,9,15-19}
- 단백뇨는 정량하여 보고하는 것이 좋으며 소변의 크레아티닌 배설을 고려하여 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) 또는 요 단백/크레아티닌 비(PCR)로 보고하는 것을 권장한다.^{8,9}
요 시험지붕 검사(dipstick test)는 단백질 중 알부민만 검출되는 검사로 선별 검사로 사용될 수 있지만 비알부민뇨 단백뇨 검출에는 정확하지 않고 민감도 특이도가 낮아 정량검사로 반드시 확인한다.⁷

참고문헌

1. Wu HY, Huang JW, Peng YS, et al. Microalbuminuria screening for detecting chronic kidney disease in the general population: a systematic review. Ren Fail 2013;35(5): 607-614.
2. Atthobari J, Asselbergs FW, Boersma C, et al. Cost-effectiveness of screening for albuminuria with subsequent fosinopril treatment to prevent cardiovascular events: a pharmacoeconomic

- analysis linked to the prevention of renal and vascular endstage disease (PREVEND) study and the prevention of renal and vascular endstage disease intervention trial (PREVEND IT). Clin Ther 2006;28(3):432-444.
3. Wang H, Yang L, Wang F, et al. Strategies and cost-effectiveness evaluation of persistent albuminuria screening among high-risk population of chronic kidney disease. BMC Nephrol 2017;18(1):135.
 4. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. Lancet 2010;375(9731):2073-2081.
 5. Matsushita K, Coresh J, Sang Y, et al. Estimated glomerular filtration rate and albuminuria for prediction of cardiovascular outcomes: a collaborative meta-analysis of individual participant data. Lancet Diabetes Endocrinol 2015;3(7):514-525.
 6. Astor BC, Matsushita K, Gansevoort RT, et al. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with mortality and end-stage renal disease. A collaborative meta-analysis of kidney disease population cohorts. Kidney Int 2011;79(12):1331-1340.
 7. Johnson DW, Jones GRD, Mathew TH, et al. Chronic kidney disease and measurement of albuminuria or proteinuria: a position statement. Med J Aust 2012;197(4):224-225.
 8. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
 9. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
 10. Hogg RJ, Portman RJ, Milliner D, et al. Evaluation and management of proteinuria and nephrotic syndrome in children: recommendations from a pediatric nephrology panel established at the National Kidney Foundation conference on proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, and elimination (PARADE). Pediatrics 2000;105(6):1242-1249.
 11. American Diabetes Association. American diabetes association clinical practice recommendations 2001. 2001.
 12. Keane WF, Eknoyan G. Proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, elimination (PARADE): a position paper of the national kidney foundation. Am J Kidney Dis 1999; 33(5):1004-1010.
 13. The Australian Kidney Foundation. Chronic kidney disease (CKD) management in general practice: guidance and clinical tips to help identify, manage and refer patients with CKD in your practice. 2015.
 14. The CARL guidelines. Urine protein as diagnostic test: performance characteristics of tests used in the initial evaluation. Nephrology (Carlton) 2004;9(3):S8-S14.
 15. Nitsch D, Grams M, Sang Y, et al. Associations of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with mortality and renal failure by sex: a meta-analysis. BMJ 2013;346:f324.
 16. Gansevoort RT, Matsushita K, van der Velde M, et al. Lower estimated GFR and higher albuminuria are associated with adverse kidney outcomes. A collaborative meta-analysis of general and high-risk population cohorts. Kidney Int 2011;80(1):93-104.



17. van der Velde M, de Jong PE, Gansevoort RT. Comparison of the yield of different screening approaches to detect chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25: 3222-3230.
18. Coresh J, Heerspink HJ, Sang Y, et al. Change in albuminuria and subsequent risk of end-stage kidney disease: an individual participant-level consortium meta-analysis of observational studies. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2019;7(2):115-127.
19. Levey AS, Gansevoort RT, Coresh J, et al. Change in albuminuria and GFR as end points for clinical trials in early stages of CKD: a scientific workshop sponsored by the National Kidney Foundation in collaboration with the US Food and Drug Administration and European Medicines Agency. *Am J Kidney Dis* 2020;75(1):84-104.

③ 혈뇨 검사

권고 적용군	모든 내원 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	혈뇨 검사 시행		
비교지표	혈뇨 검사 미시행		
결과물	만성콩팥병 조기 발견		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 현미경적 혈뇨의 선별 검사로 요 시험지붕 검사(dipstick test)를 이용하는 것을 권고한다. ^{a)}	I	Guideline	1, 3, 18, 43, 46, 48
• 육안적 혈뇨는 반드시 원인 평가를 하는 것을 권고한다. ^{b)}	I	Guideline	43, 46, 47

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 콩팥 및 비뇨기계의 질환 발견, 조기 치료 가능
 불이익: 조영제 노출로 인한 콩팥 기능 손상, 의료비 증가
- 혈뇨는 만성콩팥병이나 비뇨기계 질환의 공통적인 발현 양상일 수 있다. 단백뇨에 비해 양적인 연구가 적으나, 이스라엘의 16-25세의 성인을 대상으로 한 추적 연구에서 현미경적 혈뇨가 존재하는 경우 22년 이후의 말기신부전의 발병이 19.5배 증가함을 보고한 바 있다.¹
 현미경적 혈뇨 환자 중 약 3% 정도에서 비뇨기계 악성 질환이 보고되며, 유병률은 성별, 연령, 흡연력, 혈뇨의 정도 등에 따라 좌우되므로 위험인자에 따라 선별 검사의 강도를 개별화할 필요가 있다.²

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 의미 있는 혈뇨: 성인에서 적절하게 채집된 요 시험지붕 검사(dipstick test)에서 3회 중 2회 이상 잠혈 양성인 경우^{c),3-7}
- 혈뇨에서 감별 진단의 대상^{3-5,8}
 - (1) 요로감염 - 세균, 결핵
 - (2) 콩팥요로기계 결석
 - (3) 전립선비대증
 - (4) 콩팥요로기계 양성종양 - 콩팥낭종, 혈관근육지방종(angiomyolipoma)
 - (5) 콩팥요로기계 암 - 신세포암, 이행상피세포암
 - (6) 콩팥의 혈관기형 - 동정맥루



진료 시 고려할 점

- (7) 혈액응고장애
- (8) 사구체신염 - IgA 신증, 유전성 신증(hereditary nephritis), 얇은기저막병(thin basement membrane disease)
- (9) 호두까기 증후군(nutcracker syndrome) - 좌측 콩팥 정맥이 대동맥과 상장간동맥(superior mesenteric artery) 사이에서 압박되면서 좌측 콩팥 정맥확장을 일으켜서 심한 운동 시 일측성 욕안적 혈뇨가 반복되는 증후군
- (10) 고칼슘뇨증
- (11) 외상
- 혈뇨에서 해부학적 병변의 평가는 연령(50세 이상), 흡연력, 욕안적 혈뇨의 여부에 따라 단계를 두어 평가한다. 민감도를 고려하여 고위험군일 때 조영 CT와 방광경 검사를 권고하나, 조영제 노출에 의한 콩팥 독성의 위험을 고려하여 결정한다.^{d),2,7,9}
- 요 시험지붕 검사(dipstick test)는 민감하고 정확한 검사이며, 적혈구 원주나 백혈구 원주 등의 추가적인 정보 획득을 위해 요 현미경적 검사를 수행한다.^{3,4,10}

↓ 근거 설명

- a) 혈뇨는 소변 색의 욕안적 감별 여부에 따라 욕안적 혈뇨와 현미경 혈뇨로 나눌 수 있다.
성인의 경우 현미경 혈뇨의 정의는 보고자마다 조금씩 달라서 정확하게 정할 수는 없으나, 일반적으로 소변 침전물을 phase-contrast 현미경 고배율시야(HPF)에서 관찰하여 적혈구가 3개 이상인 경우로 한다.
현미경적 혈뇨의 선별 검사로는 요 시험지붕 검사(dipstick test)를 권고하는데, 이는 gold standard인 phase-contrast 현미경 고배율 검사 대비 요 시험지붕 검사의 높은 민감도를 근거로 한다.
그러나 요 시험지붕 검사는 검사법의 특성상 위양성과 위음성이 가능하다. 혈뇨 위양성은 혈색소뇨증(hemoglobinuria), 횡문근융해증에서 관찰할 수 있는 미오글로불린뇨(myoglobulinuria), 포비돈 아이오다인(povidone iodine)이 있다. 반대로 소변의 비중이 증가한 경우나 심한 산성뇨(pH < 5.1), 혹은 비타민 C를 복용하는 경우 위음성을 보일 수 있다.
- b) 혈뇨의 흔한 원인으로는 월경혈에 의한 오염이나, 비뇨기 질환(요로 감염, 요로 결석, 전립선 질환, 비뇨기 종양) 등을 감별하여야 한다. 연령, 흡연력, 욕안 혈뇨 여부에 따라 콩팥-요로계의 암이 원인이 될 수 있으므로 이에 대한 비뇨기과적 검진 검사가 필요하다. 욕안 혈뇨가 보이는 경우는 비뇨기 종양의 고위험군으로 간주하고 반드시 원인 평가를 수행하여야 한다.
 - 비뇨기 종양의 위험인자
 - 연령
 - 남성
 - 흡연력
 - 현미경적 혈뇨의 정도

- 현미경적 혈뇨의 지속
- 육안 혈뇨 과거력
- 자극성 하부요로 증상 지속
- 과거 골반부위 방사선 치료
- 과거 cyclophosphamide/ifosfamide 항암 치료
- 비뇨기 종양의 가족력/Lynch 증후군
- 장기간 요로의 이물(foreign body) 거치

c) 3회 중 2회 이상 양성으로 나오는 현미경적 혈뇨는 일과성의 혈뇨와 구분되는 지속적인 혈뇨이다. 지속적인 혈뇨의 경우 원인질환의 감별을 위하여 검사를 수행하는 것이 권고된다.

혈뇨는 발생 기전에 따라 사구체성 혈뇨와 비사구체성 혈뇨로 나눌 수 있다. 갈색뇨, 단백뇨 동반, 소변 내의 적혈구 원주(RBC cast)나 이형 적혈구(dysmorphic RBC) 등은 사구체성 혈뇨를 시사하는 동반 소견들이다.

d) 가이드라인에 따라 연령의 기준점이나 과거 흡연 갑-년(pack-year) 등의 기준점은 다양하나, 2020년 미국 비뇨의학회의 가이드라인에서는 비뇨기 종양의 위험군을 저위험, 중등도 위험, 고위험군의 3단계로 분류하고, 고위험군을 다음 중 한 가지 이상에 해당하는 경우로 정의하였다. 60세 이상, 30갑년을 넘는 흡연력, 25 RBC/HPF를 넘는 혈뇨, 육안 혈뇨를 고위험군으로 정의하고 방광경 검사와 요로 조영 CT (CT Urogram)를 추천하였다.

중등도 위험군은 남성 40-59세, 여성 50-59세, 10-30 갑년의 흡연력, 11-25 RBC/HPF 의 혈뇨 소견, 비뇨기 종양의 추가적인 위험인자 한가지 이상 보유, 종전에 평가를 받지 않았던 3-25 RBC/HPF의 혈뇨 소견을 보이는 경우로 정의하였고, 방광경 검사와 콩팥 초음파를 추천하였다.

저위험군은 50세 미만 여성, 40세 미만 남성, 비흡연자 혹은 10갑년 미만의 흡연력, 3-10 RBC/HPF의 혈뇨 소견을 보이며 비뇨기 종양의 추가적인 위험인자가 없고, 과거에 현미경적 혈뇨가 없던 환자로 정의하였고, 6개월 이내에 소변검사를 재검하거나 방광경 검사와 콩팥 초음파를 수행하는 것을 추천하였다.

참고문헌

1. Vivante A, Afek A, Frenkel-Nir Y, et al. Persistent asymptomatic isolated microscopic hematuria in Israeli adolescents and young adults and risk for end-stage renal disease. JAMA 2011;306(7):729-736.
2. American Urological Association. Microhematuria: AUA/SUFU guideline. 2020.
3. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
4. The Australian Kidney Foundation. Chronic kidney disease (CKD) management in general practice: guidance and clinical tips to help identify, manage and refer patients with CKD in your practice. 2015.
5. Longo D, Fauci A, Kasper D, et al. Harrison's principles of internal medicine, 18th Ed. 2012.
6. Mariani AJ, Mariani MC, Macchioni C, et al. The significance of adult hematuria: 1,000



- hematuria evaluations including a risk-benefit and cost-effectiveness analysis. J Urol 1989;141(2):350-355.
7. Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf JS, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy – part I: definition, detection, prevalence, and etiology. Urology 2001;57(4):599-603.
 8. Schrier RW. Disease of the kidney and urinary tract. 2007.
 9. Linder BJ, Bass EJ, Mostafid H, et al. Guideline of guidelines: asymptomatic microscopic haematuria. BJU Int 2018;121:176-183.
 10. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.

▶ 권고도출 자료원

1. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
3. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
4. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. 2019.
5. NKF. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. 2002.
6. Eckardt KU, Berns JS, Rocco MV, et al. Definition and classification of CKD: the debate should be about patient prognosis—a position statement from KDOQI and KDIGO. *Am J Kidney Dis* 2009;53(6):915–920.
7. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO controversies conference report. *Kidney Int* 2011;80(1):17–28.
8. Komenda P, Ferguson TW, Macdonald K, et al. Cost-effectiveness of primary screening for CKD: a systematic review. *Am J Kidney Dis* 2014;63(5):789–797.
9. Kondo M, Yamagata K, Hoshi SL, et al. Cost-effectiveness of chronic kidney disease mass screening test in Japan. *Clin Exp Nephrol* 2012;16(2):279–291.
10. Manns B, Hemmelgarn B, Tonelli M, et al. Population based screening for chronic kidney disease: cost effectiveness study. *BMJ* 2010;341:c5869.
11. Yarnoff BO, Hoerger TJ, Simpson SK, et al. The cost-effectiveness of using chronic kidney disease risk scores to screen for early-stage chronic kidney disease. *BMC Nephrol* 2017;18(1):85.
12. NICE. Chronic kidney disease in adults: assessment and management. 2014.
13. USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
14. KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013.
15. ACP. Screening, monitoring, and treatment of stage 1 to 3 chronic kidney disease: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. 2013.
16. NKF. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *Am J Kidney Dis* 2012;60(5):850–886.
17. Hallan SI, Matsushita K, Sang Y, et al. Age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease. *JAMA* 2012;308(22):2349–2360.
18. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
19. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, et al. A more accurate method to estimate glomerular



- filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. *Ann Intern Med* 1999; 130(6):461-470.
20. Levey AS, Coresh J, Greene T, et al. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2006;145:247-254.
 21. Stevens LA, Levey AS. Measurement of kidney function. *Med Clin North Am* 2005;89(3): 457-473.
 22. Levey AS, Coresh J, Greene T, et al. Expressing the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate with standardized serum creatinine values. *Clin Chem* 2007;53(4):766-772.
 23. Stevens LA, Coresh J, Greene T et al. Assessing kidney function-measured and estimated glomerular filtration rate. *N Engl J Med* 2006;354:2473-2483.
 24. Yeo Y, Han DJ, Moon DH et al. Suitability of the IDMS-traceable MDRD equation method to estimate GFR in early postoperative renal transplant recipients. *Nephron Clin Pract* 2010;114(2):c108-c117.
 25. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, et al. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. *N Engl J Med* 2012;367(1):20-29.
 26. Kilbride HS, Stevens PE, Eaglestone G, et al. Accuracy of the MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) study and CKD-EPI (CKD Epidemiology Collaboration) equations for estimation of GFR in the elderly. *Am J Kidney Dis* 2013;61(1):57-66.
 27. Lee CS, Cha RH, Lim YH, et al. Ethnic coefficients for glomerular filtration rate estimation by the modification of diet in renal disease study equations in the Korean population. *J Korean Med Sci* 2010;25(11):1616-1625.
 28. Schwartz GJ, Munoz A, Schneider MF, et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2009;20(3):629-637.
 29. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *Lancet* 2010;375(9731):2073-2081.
 30. Matsushita K, Coresh J, Sang Y, et al. Estimated glomerular filtration rate and albuminuria for prediction of cardiovascular outcomes: a collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3(7):514-525.
 31. Nitsch D, Grams M, Sang Y, et al. Associations of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with mortality and renal failure by sex: a meta-analysis. *BMJ* 2013;346:f324.
 32. Astor BC, Matsushita K, Gansevoort RT, et al. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with mortality and end-stage renal disease. A collaborative meta-analysis of kidney disease population cohorts. *Kidney Int* 2011;79(12): 1331-1340.
 33. Gansevoort RT, Matsushita K, van der Velde M, et al. Lower estimated GFR and higher albuminuria are associated with adverse kidney outcomes. A collaborative meta-analysis of general and high-risk population cohorts. *Kidney Int* 2011;80(1):93-104.

34. Wu HY, Huang JW, Peng YS, et al. Microalbuminuria screening for detecting chronic kidney disease in the general population: a systematic review. *Ren Fail* 2013;35(5): 607–614.
35. van der Velde M, de Jong PE, Gansevoort RT. Comparison of the yield of different screening approaches to detect chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25: 3222–3230.
36. Coresh J, Heerspink HJ, Sang Y, et al. Change in albuminuria and subsequent risk of end-stage kidney disease: an individual participant-level consortium meta-analysis of observational studies. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2019;7(2):115–127.
37. Levey AS, Gansevoort RT, Coresh J, et al. Change in albuminuria and GFR as end points for clinical trials in early stages of CKD: a scientific workshop sponsored by the National Kidney Foundation in collaboration with the US Food and Drug Administration and European Medicines Agency. *Am J Kidney Dis* 2020;75(1):84–104.
38. Atthobari J, Asselbergs FW, Boersma C, et al. Cost-effectiveness of screening for albuminuria with subsequent foscipril treatment to prevent cardiovascular events: a pharmacoeconomic analysis linked to the prevention of renal and vascular endstage disease (PREVEND) study and the prevention of renal and vascular endstage disease intervention trial (PREVEND IT). *Clin Ther* 2006;28(3):432–444.
39. Wang H, Yang L, Wang F, et al. Strategies and cost-effectiveness evaluation of persistent albuminuria screening among high-risk population of chronic kidney disease. *BMC Nephrol* 2017;18(1):135.
40. Hogg RJ, Portman RJ, Milliner D, et al. Evaluation and management of proteinuria and nephrotic syndrome in children: Recommendations from a pediatric nephrology panel established at the National Kidney Foundation conference on proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, and elimination (PARADE). *Pediatrics* 2000;105(6):1242–1249.
41. American Diabetes Association. American diabetes association clinical practice recommendations 2001. 2001.
42. Keane WF, Eknoyan G. Proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, elimination (PARADE): A position paper of the national kidney foundation. *Am J Kidney Dis* 1999;33(5):1004–1010.
43. The Australian Kidney Foundation. Chronic kidney disease (CKD) management in general practice: guidance and clinical tips to help identify, manage and refer patients with CKD in your practice. 2015.
44. Johnson DW, Jones GRD, Mathew TH, et al. Chronic kidney disease and measurement of albuminuria or proteinuria: a position statement. *Med J Aust* 2012;197(4):224–225.
45. The CARL guidelines. Urine protein as diagnostic test: performance characteristics of tests used in the initial evaluation. *Nephrology (Carlton)* 2004;9(3):S8–S14.
46. National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Chronic kidney disease: national clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care. 2008.



47. American Urological Association. Microhematuria: AUA/SUFU guideline. 2020.
48. Linder BJ, Bass EJ, Mostafid H, et al. Guideline of guidelines: asymptomatic microscopic haematuria. BJU Int 2018;121:176–183.
49. Longo D, Fauci A, Kasper D, et al. Harrison's principles of internal medicine, 18th Ed. 2012.
50. Mariani AJ, Mariani MC, Macchioni C, et al. The significance of adult hematuria: 1,000 hematuria evaluations including a risk–benefit and cost–effectiveness analysis. J Urol 1989;141(2):350–355.
51. Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf JS, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American urological association best practice policy–part I: definition, detection, prevalence, and etiology. Urology 2001;57(4):599–603.
52. Schrier RW. Disease of the kidney and urinary tract. 2007.

단원 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리



1. 비약물요법
2. 약물요법
3. 추적 관찰
4. 신장내과 전문의 진료 의뢰

단원 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리

1. 비약물요법

① 생활습관개선

권고 적용군	만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	생활습관개선 중재 시행		
비교지표	생활습관개선 중재 미시행		
결과물	만성콩팥병 진행 억제, 삶의 질 향상, 급성악화 감소, 합병증 예방, 입원율 감소, 사망률 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병 환자에게 금연(매우 중요), 규칙적인 신체활동, 적정 체중 (체질량지수 18.5~25) 유지를 권고한다. ^{a)}	I	A	1-8
• 만성콩팥병 환자에게 건강한 식이 섭취에 대한 교육과 중재를 고려할 수 있다. ^{b)}	II b	C	1, 9-12
• 환자의 전반적인 건강 및 영양 상태를 고려하여, 만성콩팥병 환자의 하루 단백질 섭취량은 0.8 g/kg을 권고한다. ^{c)}	I	A	1, 12-22
• 체액량 감소 혹은 염분 소실이 있는 경우가 아니라면, 만성콩팥병 환자에게 소금 섭취를 하루 5~6 g(나트륨 2.0~2.3 g) 미만으로 제한하도록 고려한다. ^{d)}	II a	A	1, 9-12, 17, 19, 22-27
• 만성콩팥병 환자가 가능한 심폐기능 범위에서 걷기를 포함한 중간 강도 유산소 신체활동(빨리 걷기, 자전거 타기, 공놀이, 청소 등)을 일주일에 2시간 30분 이상(하루 30~50분, 1주일에 5일 이상) 수행하도록 고려한다. ^{e)}	II a	Guideline	22, 28



이익 및 불이익[†]

- 이 익: 만성콩팥병 진행 억제, 삶의 질 향상, 합병증 예방
불이익: 만성콩팥병 진행, 삶의 질 악화, 합병증 발생, 사망률 증가
- 만성콩팥병 환자가 흡연, 신체활동 부족, 비만/저체중, 소금 섭취 과다 등 나쁜 생활습관이 있으면 만성콩팥병 진행, 삶의 질 악화, 합병증 발생, 사망률 증가가 예상된다. 만성콩팥병 환자에게 만성콩팥병 진행 억제, 삶의 질 향상, 합병증 예방을 위해 금연, 규칙적인 신체활동, 건강한 체중 유지, 건강한 식이 섭취 등 건강한 생활습관을 교육하고 권고해야 한다.

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 만성콩팥병 환자에게 건강한 식이 섭취에 대한 교육과 중재를 할 때 전반적인 목표는 영양실조, 고칼륨 혈증, 고인산혈증, 비만을 예방하고 고혈압 치료를 돕고, 요독증 증상을 완화하는 것이다.¹⁻⁴
- 저단백식은 만성콩팥병 진행을 완만하게 늦추는 것으로 나타났다. 그러나 영양실조는 사망률을 높이므로 영양 상태에 대한 평가를 정기적으로 시행해야 하며 영양결핍이 있을 경우 즉각적인 원인 평가 및 교정이 있어야 한다.^{5,6}

근거 설명

- 만성콩팥병 진행 억제와 만성콩팥병에 따른 합병증 예방을 위해서는 생활습관개선이 매우 중요하다.
흡연은 만성콩팥병 발생과 진행의 위험요인이다. 흡연은 만성콩팥병 환자의 심뇌혈관질환 발생과 심뇌혈관질환 사망, 암 사망, 모든 원인에 의한 사망 위험 증가와 관련이 있다. 따라서 만성콩팥병 환자에게 금연은 매우 중요하다. 모든 만성콩팥병 환자에게 금연을 권고하고, 금연 상담 및 약물치료를 고려해야 한다.
규칙적인 신체활동은 콩팥 기능 저하 속도를 늦출 수 있다. 그리고 규칙적인 신체활동은 만성콩팥병 환자의 심뇌혈관질환 발생과 사망 위험을 낮출 수 있다.
체질량지수 및 허리둘레 증가는 콩팥 기능 저하와 관련이 있다. 비만도 증가는 고혈압 및 사구체내 고혈압 유발, 고혈당 및 당뇨병 유발 등의 기전으로 콩팥 기능 저하를 일으킬 수 있다. 비만한 만성콩팥병 환자에서 체중 감소는 심장 및 대사 건강 상태를 개선시키고 혈압 조절, 알부민뇨 호전, 콩팥 기능 저하 속도를 늦추는 효과가 있다. 진행된 만성콩팥병 환자에서 저체중, 지나친 체중감량은 해가 될 수 있으므로 주의가 필요하다.^{7,8}
- 만성콩팥병 환자는 질병 단계에 따라 영양 상태 및 대사, 산-염기, 체액, 전해질 균형이 변화한다.
따라서 만성콩팥병 질병 단계와 환자의 상태에 따라 건강한 식이 섭취에 대한 교육과 중재를 고려할 수 있다.
- 세계보건기구(WHO)는 건강한 사람들의 하루 단백질 섭취량으로 0.8 g/kg을 권고한다. 낮은 단백질 섭취량이나 높은 단백질 섭취량 모두 해로울 수 있다.⁹

과도한 단백질 섭취는 사구체내 고혈압과 사구체 과여과를 유발시켜 콩팥 기능 저하를 일으킬 수 있다. 과도한 단백질 섭취는 또한 산 부하를 증가시킬 수 있고, 특히 콩팥 기능이 낮은 사람들에게서 대사성 산증을 일으킬 수 있다.

식이 단백질 제한은 구심성 세동맥 긴장도를 높여서 사구체내 압력을 낮추고 신장 간질 섬유증을 완화시키고 만성콩팥병의 진행을 늦출 수 있다. 그러나 식이 단백질 제한은 영양 결핍과 그에 따른 합병증을 초래할 수 있으므로 의사와 영양사의 지도가 필요하다. 특히 식이 단백질 제한은 노쇠한 노인이나 80세 이상 초고령자에서 단백질 에너지 소모 및 근육량과 근력 소실을 일으킬 수 있다.

Cochrane 체계적 문헌고찰 연구 결과 12개월 이상의 저단백 식단(0.5~0.6 g/kg/d)이 정상 단백질 식단(≥ 0.8 g/kg/d)에 비해 말기 콩팥병 진행이나 사망을 예방하는 효과를 보여주지 못하였다.¹⁰

단백질 섭취 권장량은 만성콩팥병 단계, 급성 신장 손상 및 투석 필요성에 따라 다르다. 상당한 알부민뇨(300mg/일 이상)가 있는 만성콩팥병 환자에게는 하루 단백질 섭취량 0.6~0.8g/kg 정도의 저단백 식단을 고려할 수 있다.⁷

단백질은 주로 식물성 단백질(과일, 야채, 견과류, 콩류, 씨앗 등) 섭취가 권고된다. 식물성 단백질과 섬유질 섭취의 비율이 높을수록 산증과 염증이 완화되며 인 부담이 줄어들고 콩팥 기능 저하 속도를 늦출 수 있다. 동물성 단백질, 특히 붉은 고기 섭취가 많을수록 장내 미생물을 통한 카르니틴 생성 증가로 인해 죽상동맥경화증 발생 위험이 증가할 수 있다. 따라서 단백질 섭취의 50% 이상을 식물성 단백질(과일, 야채, 견과류, 콩류, 씨앗 등)로 섭취하는 것이 권고된다.⁷

d) 과한 소금(나트륨) 섭취는 혈압을 높이고 심뇌혈관질환 및 전반적인 사망 위험을 높인다.

만성콩팥병 환자는 염분에 민감한 경우가 많으므로 소금(나트륨) 섭취량이 많은 상황에서 고혈압과 부종이 흔히 발생할 수 있다.

소금(나트륨) 섭취 감소는 혈압을 낮추고 만성콩팥병 환자에서 부종과 알부민뇨를 감소시킬 수 있다. 소금(나트륨) 섭취 감소는 만성콩팥병 환자에서 이뇨제 및 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)의 효과를 증가시킬 수 있다.

소금(나트륨) 섭취 감소에 대한 대부분의 임상 시험에서 소금 섭취를 하루 5~6 g(나트륨 2.0~2.3 g) 미만으로 제한하는 것을 목표로 하였다.

미국 심장 협회에서는 소금 섭취를 하루 6 g(나트륨 2.3 g) 미만으로 제한하도록 권고하였다.¹¹

낮은 소금(나트륨) 섭취가 건강에 해를 끼칠 가능성에 대한 우려가 있었으나, 문헌고찰 결과 소금 섭취를 하루 3.75~6 g(나트륨 1.5~2.3g)으로 제한하는 것은 해롭지 않았다.¹²

e) 규칙적인 신체활동은 콩팥 기능 저하 속도를 늦출 수 있고, 심뇌혈관질환 및 사망 위험을 낮춘다.

투석을 받지 않는 만성콩팥병 환자에서 규칙적인 신체활동은 콩팥 기능과 혈압의 개선 효과가 있었다.

만성콩팥병 환자는 중간강도 유산소 신체활동을 일주일에 2시간 30분(주당 150분) 이상 하는 것이 권고된다. 중간강도 유산소 신체활동으로는 빨리 걷기, 자전거 타기, 공놀이, 청소 등이 있다.

신체활동은 동반질환 및 심폐기능에 따라 환자에게 개별화되어야 한다.



참고문헌

1. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
2. Klahr S, Buerkert J, Purkerson ML. Role of dietary factors in the progression of chronic renal disease. *Kidney Int* 1983;24(5):579-587.
3. Lancaster KJ. Dietary treatment of blood pressure in kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 2004;11(2):217-221.
4. Pecoits FR, Lindholm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome – the heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17(11):28-31.
5. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
6. The Australian Kidney Foundation. Chronic kidney disease (CKD) management in general practice: guidance and clinical tips to help identify, manage and refer patients with CKD in your practice. 2015.
7. Kalantar-Zadeh K, Jafar TH, Nitsch D, et al. Chronic kidney disease. *Lancet* 2021; 398(10302):786-802.
8. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease. *Kidney Int* 2021;99(3S):S1-S87.
9. Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in human nutrition. World Health Organization: World Health Organization Technical Report Series, 2007.
10. Hahn D, Hodson EM, Fouque D. Low protein diets for non-diabetic adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;(10):CD001892.
11. A Scientific Statement From the American Heart Association. Recommended dietary pattern to achieve adherence to the American Heart Association/American College of Cardiology (AHA/ACC) guidelines: *circulation* 2016;134(22):e505-e529.
12. Oria M, Harrison M, Stallings VA, et al. Dietary reference intakes for sodium and potassium. 2019.

② 환자교육

권고 적용군	만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	질환과 약물, 생활습관에 대한 교육 시행, 순응도 향상(항고혈압제와 혈당조절제 등 약물의 규칙적인 복용) 교육 시행		
비교지표	교육 미시행		
결과물	만성콩팥병 악화 지연, 투석 지연		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병 환자에게는 만성콩팥병의 단계와 기타 의학적 상태에 맞는 적절한 교육(콩팥 질환과 약물, 식이요법 등) 제공을 권고한다. ^{a)}	I	A	32-40
• 만성콩팥병 환자에게 혈압, 혈당 조절, 약물 순응도, 식이 조절 등 자가관리 능력 향상을 위한 교육 및 훈련 제공을 권고한다.	I	A	32, 41-43

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 혈압 조절, 혈당 조절, 자가관리 능력 함양, 콩팥 기능 악화 지연, 투석 지연, 삶의 질 향상
불이익: 혈압 및 혈당 미조절, 콩팥 기능 악화의 가속화
- 만성콩팥병 교육에 따르는 환자 비용 발생이 되나, 현재의 건강보험 제도 아래에서는 3단계 이상의 투석 전 만성콩팥병 환자에서 1회에 한해 건강보험 적용을 받는다. 다만, 만성콩팥병 교육을 실시하는 의료기관 내에 상주 전담 인력과 공간 확보, 교육 인력 배치 등에 따르는 비용이 발생한다.

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 만성콩팥병 환자교육 시에는 다음과 같은 점들을 고려해야 하며, 모든 환자를 대상으로 한 획일적인 교육이 아닌 환자 상태에 맞는 맞춤형 교육이어야 한다.^{b),1}
 - 만성콩팥병의 단계
 - 환자 개인이 지닌 위험요인과 동반질환
 - 환자 개인의 문화적, 사회적 특성
- 만성콩팥병 환자교육 프로그램은 일반적으로 다음과 같은 내용들을 포함하기를 권고한다.²
 - 만성콩팥병이란 무엇인가?
 - 환자 본인의 콩팥의 기능과 콩팥병 상태
 - 콩팥병 치료의 여러 가지 방법들의 효과와 부작용



진료 시 고려할 점

- 본인의 콩팥병 치료를 위해 환자 스스로 할 수 있는 것들(식이요법, 약물 순응도 향상, 운동과 체중 조절 등)
- 만성콩팥병이 환자 개인의 생활에 대해 미치는 영향
- 콩팥병을 극복하거나 병에 적응하기 위해 할 수 있는 것들, 심리적인 상담을 받을 수 있는 방법
- 신대치요법(투석과 이식)에 대한 소개와 준비
- 환자교육은 일회성이 아닌 반복적인 교육을 권하며, 일대일 교육, 집단 교육, 스마트폰 앱을 활용한 교육, 인터넷 기반의 교육 등 다양한 수단을 활용할 수 있다.

근거 설명

a) 현재까지 만성콩팥병에서 환자 교육의 효과에 관한 연구는 주로 진행된 만성콩팥병(4 또는 5기)을 대상으로 한 연구가 많고, 초기 단계(1-3b기)를 대상으로 한 연구 결과는 많지 않다. 한편, 최근 발표된 체계적인 문헌 고찰³에서는 총 8개의 연구(835명의 만성콩팥병 환자)를 메타분석하였을 때 자가관리(self management)에 관한 집중적인 환자 교육으로 인해 당뇨병성 만성콩팥병 환자에서 자가관리 능력, 수축기혈압과 혈당 관리 등을 개선시킨 것으로 나타났으나, 신기능 보호 효과나 투석 지연 효과는 명확하지 않았다. 또한, 2019년 발표된 만성콩팥병의 자가관리 교육에 관한 메타분석 연구⁴에서는 총 19개의 전향적 연구(2,540명의 만성콩팥병 환자)를 종합하여 분석하였을 때 자가관리 교육을 받은 만성콩팥병 환자는 일반적인 교육을 받은 환자에 비해 평균 13.44개월 기간 관찰하였을 때 단백뇨 배출량과 혈압이 감소하고, 운동 능력과 CRP 등이 더 양호하였다. 하지만 신기능 감소 속도나 사망률에서는 차이가 나지 않았다. 다만, 근거가 되는 연구의 수준은 높은 질적 수준(high quality)은 없고, 낮거나 중간 수준(low-to-moderate)의 연구들이거나 혹은 소규모의 연구로 이루어져 있다. 따라서, 만성콩팥병에서 환자 교육의 효과와 적절한 교육 방법 등에 관한 높은 수준의 대규모 전향적 중재 연구가 필요해 보인다.

b) 일반적으로 만성콩팥병 환자의 교육은 교육하는 내용에 따라서 생활습관 수정 교육(lifestyle modification)과 의학적-행동 수정 교육(medical-behavior modification), 그리고 복합 교육(multi-factorial modification) 등으로 나뉜다. 생활습관 수정 교육은 가장 많이 시행되는 교육으로서, 잘못된 생활습관과 식이 습관을 보정하고, 체중 감량과 운동 등을 교육한다. 의학적-행동 수정 교육은 약물 복용에 관한 순응도 향상, 질병에 관한 이해와 인식 개선, 합병증 조절 등에 관한 내용이다. 복합 교육은 생활습관 수정 교육과 의학적-행동 수정 교육을 모두 시행하는 것이다.

교육 방법은 대면(face-to-face) 형태로 이루어지는 일대일(individual) 또는 집단(group) 교육, 전화를 통한 교육, 인터넷/스마트폰 앱을 활용한 교육 등 다양한 방법을 활용할 수 있다. 또한, 교육에 참여하는 인력은 간호사, 영양사, 운동치료사, 의사 등으로 이루어진다.⁴

참고문헌

1. KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013.
2. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
3. Zimbudzi E, Lo C, Misso ML, et al. Effectiveness of self-management support interventions for people with comorbid diabetes and chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. Syst Rev 2018;7(1):84.
4. Peng S, He J, Huang J, et al. Self-management interventions for chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. BMC Nephrol 2019;20(1):142.



2. 약물요법

① 주요 약물 소개 및 일반 지침

권고 적용군	만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	약물 처방 시 사구체여과율 확인		
비교지표	약물 처방 시 사구체여과율 미확인		
결과물	만성콩팥병 관리율 향상, 콩팥 기능 악화 예방		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병 환자에서 약물 처방 시에는 환자의 사구체여과율 등 콩팥 기능을 고려하여 약물의 종류와 용량, 투여간격 등을 선정하는 것을 권고한다. ^{1),a)}	I	C	18, 19, 44
• 만성콩팥병 환자는 콩팥 안전성이 확인되지 않은 약제 또는 식품을 섭취하여서는 안 되며, 콩팥 독성이 있는 약제를 처방 시에는 콩팥 기능을 모니터링하며 주의 깊게 처방할 것을 권고한다. ^{1),b)}	I	C	18, 19, 45, 46
• 안전한 약물 농도의 범위(therapeutic range)가 좁은 약물을 투여하거나 근육량이 작아 크레아티닌을 이용한 사구체여과율 추정치 부정확할 경우에는 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 추정식을 사용하는 것을 고려할 수 있다. ^{2),c)}	II b	C	18, 47, 48

이익 및 불이익

- 이 익: 안전한 약물 사용, 콩팥 기능 보존
불이익: 콩팥 독성, 약물 부작용
- 1) 만성콩팥병 환자에서 신기능 정도를 고려하여 약물의 종류와 용량, 투여 간격을 조정하고, 잠재적인 신독성 약제와 식품 등을 주의하여 복용하는 것은 환자의 신기능을 보존하고, 약물의 과량 투여로 인한 부작용과 독성을 예방하는 이익이 있다. 다만, 콩팥병 외의 다른 질병의 치료를 위해 적절한 치료제를 선택하는 데 있어 장애 요인으로 작용할 수는 있다. 이때는 해당 약물 사용으로 인한 치료적 효과와 신장에 미칠 위해(harm)를 모두 검토하여 신중한 결정을 요한다.[†]

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

이익 및 불이익

- 2) 시스타틴 C 측정에 따르는 별도의 비용이 발생하며, 검사 기관에 따라서는 시스타틴 C 검사를 할 수 없는 기관도 있다. 따라서, 모든 경우에서 시스타틴 C 검사가 가능한 것은 아니나, 약물의 치료적 범위(therapeutic range)가 좁아서 정교한 약물 투여가 필요한 경우에는 정확한 사구체여과율 추정을 위해 시스타틴 C 측정이 도움이 될 수 있다.^{†,1-3}

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)는 만성콩팥병 환자의 고혈압 치료와 단백뇨 감소, 콩팥 기능 보호 효과 등으로 인해 흔히 처방하는 항고혈압 약제이다. 하지만 아래와 같은 상황에서 주의를 요한다.^{d)}
 - 만성콩팥병 환자에서는 낮은 용량부터 시작하여 단계적으로 증량을 권한다.
 - 이뇨제 복용 환자 또는 신동맥 협착증 환자에서 주의를 요한다.
 - 처방 시작 후 2~3주째에 칼륨 농도와 혈청 크레아티닌 농도를 모니터링하여야 한다.
 - 칼륨 수치를 증가시킬 수 있는 다른 약제(spironolactone, KCl 제제, 비스테로이드성 소염진통제(NSAID), 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제)와의 병용 투여 시 고칼륨혈증을 유발할 수 있으므로 주의를 필요로 한다.
 - 임신부에서 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제는 금기이므로 임신 사실을 알게 된 즉시 다른 약제로 변경을 권한다.
 - 안지오텐신전환효소억제제에 대해 기침 부작용이 심한 경우 안지오텐신 II 수용체차단제로 변경을 고려할 수 있다.
- 만성콩팥병 환자에서 콩팥 독성의 약제를 처방할 때는 다른 대체 약제가 없는 경우에는 약물의 콩팥 독성과 약물 투여로 인한 잠재적 이익을 모두 고려하여 처방 여부를 결정하도록 한다.

근거 설명

- a) 만성콩팥병 환자에서 약물 처방 시에는 일반인과는 달리 다음과 같은 문제점을 고려하여야 한다.
- 1) 만성콩팥병 환자는 사구체여과율이 감소한 상태이므로 약물과 그 대사산물의 신장으로의 배설이 감소되어 있다.
 - 2) 만성콩팥병 환자는 약물에 대한 감수성이 증가되어 있다. 특히, 신중후군과 같이 혈청 알부민 농도가 감소한 환자에서 알부민과 결합하는 약물을 투여할 경우 알부민과 결합하지 않은 유리 약물(free unbound fraction)이 증가하여 약물의 효과뿐만 아니라 독성이 더 쉽게 나타날 수 있다.
 - 3) 만성콩팥병 환자에서는 약물의 신장 독성과 부작용이 더 쉽게 나타날 수 있다. 따라서, 만성콩팥병 환자에서 약물 투여 시에는 이 같은 특성을 감안하여 주의 깊은 처방이 필요하다.¹



- b) 안전성이 확인되지 않은 약제나 건강식품, 한약, 비처방 약물(over-the-counter drug) 등에 대한 주의가 항상 필요하다. 특히 한약제 성분 중에서 aristolochic acid 성분이 포함된 약제로 인한 급성 신손상은 전 세계적으로 보고된 바 있으며^{4,5} 이에 대한 각별한 주의가 필요하다.
- c) 크레아틴(creatine)은 근육에서 생성되어 혈청 내로 분비된 후 간에서 크레아티닌(creatinine)으로 전환된다. 따라서, 혈청크레아티닌 농도를 기준으로 하여 추정 사구체여과율을 구하는 방식은 근육질이 많거나 반대로 근육이 매우 적은 환자에서 사구체여과율을 과소 또는 과대평가할 가능성이 있다. 또한, 육류를 많이 섭취하는 경우에도 혈청 크레아티닌 농도에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 좀 더 정확한 사구체여과율 추정이 필요한 경우에는 근육량이나 식이 단백질의 영향을 상대적으로 적게 받는 혈청 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 추정 공식을 활용하거나 직접적으로 사구체여과율을 측정하는 것을 권한다.¹⁻³
- d) 1일 30-300 mg의 알부민뇨가 배출되는 당뇨병성 만성콩팥병 환자와 1일 300 mg 이상의 알부민뇨가 배출되는 당뇨병성 또는 비당뇨병성 만성콩팥병 환자에서는 신기능 보존을 위해 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제 처방을 권고한다.¹ 다만, 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신 II 수용체차단제 두 가지를 복합 처방하는 것은 신기능 저하를 지연시키는 효과가 명확하지 않다.^{1,6}

참고문헌

1. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
2. Kar S, Paglialunga S, Islam R. Cystatin C is a more reliable biomarker for determining eGFR to support drug development studies. J Clin Pharmacol 2018;58(10):1239-1247.
3. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, et al. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. N Engl J Med. 2012;367(1):20-29.
4. Gokmen MR, Lord GM. Aristolochic acid nephropathy. BMJ 2012;344:e4000.
5. Su T, Zhang L, Li X, et al. Regular use of nephrotoxic medications is an independent risk factor for chronic kidney disease-results from a Chinese population study. Nephrol Dial Transplant 2011;26(6):1916-1923.
6. Yusuf S, Teo KK, Pogue J, et al. Telmisartan, ramipril, or both in patients at high risk for vascular events. N Engl J Med 2008;358(15):1547-1559.

② 만성콩팥병 단계별 약물치료

권고 적용군	만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	적절한 약물 치료 시행(동반 혈압, 혈당 적절 관리)		
비교지표	적절한 약물 치료 미시행(동반 혈압, 혈당 관리 미비)		
결과물	콩팥 기능 악화 진행의 억제·완화·감소, 단백뇨 발생 및 증가 억제·완화·감소, 투석치료 발생 빈도 감소 및 투석 지연기간 증가		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 1~4단계 환자에서 콩팥 기능 악화를 지연하기 위해 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 일차적으로 권고한다. ^{1),a)}	I	A	49-59
• 만성콩팥병 환자의 치료에서 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신 II 수용체차단제와의 2제 병합요법은 권고하지 않는다. ^{1),b)}	I	A	59-63
• 만성콩팥병 환자에서 혈중 중탄산 농도 정상화를 위해 중탄산염 투여를 고려할 수 있다. ^{2),c)}	II b	A	64-72

이익 및 불이익

- 이 익: 콩팥 기능 악화 속도의 지연 효과
불이익: 투석 치료로의 조기 이행, 심혈관계 부작용 발생
- 1) 만성콩팥병 1~4단계 환자에서는 혈압 조절 및 사구체 내 압력조절을 위해 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제를 사용하는 것이 콩팥 기능 악화를 지연하고 동반 심혈관계 합병증을 막는 데 도움이 되나 특히 고령 환자에서 양측성 신혈관 협착증이 있는 경우 약제 사용 후 신기능의 급격한 악화 및 고칼륨혈증이 초래될 수 있으므로 투여 당시 신기능에 따라 주기를 정해 약제 복용 후 신기능 및 전해질 불균형 발생 여부에 대해 확인하는 것을 권고한다.[†]

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

- 2) 대사성 산증의 교정을 통해 근육 기능의 악화 및 신기능의 악화 속도를 낮출 수 있으나 과도한 교정은 소듐 체내 투여 증가로 연결되어 부종 및 혈압 조절의 악화를 초래할 수도 있기 때문에 혈중 중탄산염 농도 22 mmol/L를 기준으로 적용한다.[†]

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.



진료 시 고려할 점

- 만성콩팥병 환자에서 콩팥 기능 악화 속도를 지연하기 위해 적극적인 혈압 조절을 고려한다.^{1,2}
 - 일차 약제로는 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제를 권고한다. 이는 단백뇨 감소에도 유의한 효과가 있음이 연구되었다.
 - 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제 사용 후에는 반드시 콩팥 기능과 전해질 불균형 여부에 대한 추적 관찰이 필요하다.
 - 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제로도 적절한 혈압 조절에 도달하지 못하는 경우 칼슘통로길항제, 베타 차단제, 이뇨제, 혈관 확장제 등의 약제를 환자의 식습관이나 동반질환을 고려하여 추가적으로 사용할 수 있다.
- 당뇨병성 콩팥병 환자의 혈압 치료에 있어서는 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제 사용을 우선적으로 고려할 수 있다. 이는 심혈관계 질환의 위험도 감소에 도움을 주고 예후를 호전시킬 수 있을 것으로 기대된다.^{1,2}
- 만성콩팥병 환자에서 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제를 투여할 때 최초 처방 2~3주 이내에 혈압, 혈중 혈액요소질소/크레아티닌, 칼륨 수치를 확인하는 것을 권고하며, 혈압, 혈액 검사 수치, 투약 순응도 등 환자의 의학적 상태를 고려하여 이후 적절한 간격으로 추적 관찰하는 것을 권고한다.^{d),3}
- 만성콩팥병 환자에서의 대사성 산증에 대해 경구 중탄산염의 치료를 고려할 수 있다.^{e),4}
 - 혈중 중탄산염 농도가 22 mmol/L 이하인 경우 중탄산염의 투여를 고려할 수 있다.

근거 설명

- a) 무작위 배정 임상시험(RCT)으로 검증되지 못한 만성콩팥병 5단계를 제외하고는 단백뇨 유무, 당뇨병 유무에 따라 권고 정도가 일부 차이가 있기는 하나 콩팥 기능의 감소 혹은 감소 위험이 있는 만성콩팥병 환자에서는 혈압을 조절하고 사구체 내 압력조절을 위해 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제를 사용하는 것이 콩팥 기능 악화를 지연하는 데 도움이 된다. 또한, 대규모 임상 시험에서 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제는 만성콩팥병 환자의 심혈관계 위험도를 낮추는데 도움이 되었다.⁵⁻²¹
- b) ONTARGET 연구 등에서 만성콩팥병 환자에서 혈압 조절 목적으로 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신 II 수용체차단제와의 2제 병합요법을 사용하는 것은 급성 신기능 감소의 위험도를 증가시키고 고칼륨혈증의 위험도를 높이는 것으로 알려져 권고되지 않는다.¹⁵
- c) 만성콩팥병 환자에서 대사성 산증은 심장을 포함한 장기기능 악화, 근육의 감퇴 및 신기능의 빠른 악화를 초래할 수 있어 사망률을 높이는 것과 연관된다고 보고되고 있다. 만성콩팥병 환자에서 대사성 산증이 발견된 경우 경구 중탄산염의 치료로 이를 교정할 수 있다.²²⁻³⁰
혈중 중탄산염 농도가 22 mmol/L 이하인 경우 중탄산염의 투여를 고려할 수 있다.
- d) 만성콩팥병 환자에서 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제를 투여할 때는 신기능에 따른 주기에 따라 처방 후 혈압 조절 정도 및 신기능 변동, 전해질 수치의 변화 정도를 모니터링 해야 한다.³

- e) 만성콩팥병 환자에서 대사성 산증이 발견된 경우 경구 중탄산염의 치료로 이를 교정할 수 있고, 교정을 통해 근육 기능의 악화 및 신기능의 악화 속도를 낮출 수 있었다는 무작위 배정 임상 연구 결과가 발표된 바 있다. 하지만 경구 중탄산염의 과도한 투여는 부종 및 혈압 조절의 악화를 초래할 수도 있기 때문에 혈중 중탄산염 농도가 22 mmol/L 이하인 경우 보충을 고려할 수 있다.^{4,28,30}

참고문헌

1. KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013.
2. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline on the management of blood pressure in chronic kidney disease. 2020.
3. K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. 2004.
4. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
5. Strippoli GF, Bonifati C, Craig M, et al. Angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor antagonists for preventing the progression of diabetic kidney disease. Cochrane Database Syst Rev 2006;(4):CD006257.
6. The GISEN Group (Gruppo Italiano di Studi Epidemiologici in Nefrologia). Randomised placebo-controlled trial of effect of ramipril on decline in glomerular filtration rate and risk of terminal renal failure in proteinuric, nondiabetic nephropathy. Lancet 1997; 349(9069):1857-1863.
7. Katayama S, Kikkawa R, Isogai S, et al. Effect of captopril or imidapril on the progression of diabetic nephropathy in Japanese with type 1 diabetes mellitus: a randomized controlled study (JAPANIDDM). Diabetes Res Clin Pract 2002;55(2):113-121.
8. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, et al. The effect of angiotensin converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. N Engl J Med 1993;329(20):1456-1462.
9. Marre M, Lievre M, Chatellier G, et al. Effects of low dose ramipril on cardiovascular and renal outcomes in patients with type 2 diabetes and raised excretion of urinary albumin: randomised, double blind, placebo controlled trial (the DIABHYCAR study). BMJ 2004; 328(7438):495.
10. Maschio G, Alberti D, Janin G, et al. Effect of the angiotensin-converting-enzyme inhibitor benazepril on the progression of chronic renal insufficiency. N Engl J Med 1996;334(15):939-945.
11. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. N Engl J Med 2001;345(12):861-869.
12. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-



- receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):851-860.
13. Taylor KS, Mclellan J, Verbakel JY, et al. Effects of antihypertensives, lipid-modifying drugs, glycaemic control drugs and sodium bicarbonate on the progression of stages 3 and 4 chronic kidney disease in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9(9):e030596.
 14. Zhang Y, He D, Zhang W, et al. ACE inhibitor benefit to kidney and cardiovascular outcomes for patients with non-dialysis chronic kidney disease stages 3-5: a network meta-analysis of randomised clinical trials. *Drugs* 2020;80(8):797-811
 15. Tobe SW, Clase CM, Gao P, et al. Cardiovascular and renal outcomes with telmisartan, ramipril, or both in people at high renal risk: results from the ONTARGET and TRANSCEND studies. *Circulation* 2011;123(10):1098-1107.
 16. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):851-860.
 17. Heart Outcomes Prevention Evaluation (HOPE) Study Investigators. Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. *Lancet* 2000;355:253-259.
 18. The EUROpean trial On reduction of cardiac events with Perindopril in stable coronary Artery disease Investigators. Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study). *Lancet* 2003;362:782-788.
 19. Solomon SD, Rice MM, Jablonski KA, et al. Renal function and effectiveness of angiotensin-converting enzyme inhibitor therapy in patients with chronic stable coronary disease in the Prevention of Events with ACE inhibition (PEACE) trial. *Circulation* 2006; 114(1):26-31.
 20. Jafar TH, Schmid CH, Landa M, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and progression of nondiabetic renal disease. A meta-analysis of patient-level data. *Ann Intern Med* 2001;135:73-87.
 21. Mann JF, Gerstein HC, Pogue J, et al. Renal insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and the impact of ramipril: the HOPE randomized trial. *Ann Intern Med* 2001;134:629-636.
 22. Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Association of serum bicarbonate levels with mortality in patients with non-dialysis-dependent CKD. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(4):1232-1237.
 23. Mak RH. Effect of metabolic acidosis on insulin action and secretion in uremia. *Kidney Int* 1998;54(2):603-607.
 24. Menon V, Tighiouart H, Vaughn NS, et al. Serum bicarbonate and long-term outcomes in CKD. *Am J Kidney Dis* 2010;56(5):907-914.
 25. Navaneethan SD, Schold JD, Arrigain S, et al. Serum bicarbonate and mortality in stage

- 3 and stage 4 chronic kidney disease. Clin J Am Soc Nephrol 2011;6(10):2395-2402.
26. Raphael KL, Wei G, Baird BC, et al. Higher serum bicarbonate levels within the normal range are associated with better survival and renal outcomes in African Americans. Kidney Int 2011;79(3):356-362.
27. Shah SN, Abramowitz M, Hostetter TH, et al. Serum bicarbonate levels and the progression of kidney disease: a cohort study. Am J Kidney Dis 2009;54(2):270-277.
28. Melamed ML, Horwitz EJ, Dobre MA, et al. Effects of sodium bicarbonate in CKD stages 3 and 4: a randomized, placebo-controlled, multicenter clinical trial. Am J Kidney Dis 2020;75(2):225-234.
29. Taylor KS, McClellan J, Verbakel JY, et al. Effects of antihypertensives, lipid-modifying drugs, glycaemic control drugs and sodium bicarbonate on the progression of stages 3 and 4 chronic kidney disease in adults: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2019;9(9):e030596.
30. Dubey AK, Sahoo J, Vairappan B, et al. Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages 3 and 4: a randomized controlled trial. Nephrol Dial Transplant 2020;35(1):121-129.



3. 추적 관찰

권고 적용군	만성콩팥병 환자, 동반질환이 있는 만성콩팥병 환자(당뇨병/고혈압/이상지질혈증/빈혈/미네랄-골대사질환을 동반한 만성콩팥병 환자)	진료환경	진료실
중재/실행지표	추적 관찰 시행		
비교지표	추적 관찰 미시행		
결과물	만성콩팥병의 진단율 및 관리율 향상, 위험도 감소, 만성콩팥병 환자의 콩팥 기능 악화 및 진행의 억제와 예방, 의료비 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
- 모든 만성콩팥병 환자에서 혈압을 측정하고 콩팥 기능 및 관련된 위험 요인에 대한 추적 관찰을 고려한다.^{a)} - 만성콩팥병 단계에 따른 검사 종목별 추적 관찰 권고 기간(표 3)	II a	B	1, 23, 75-78

이익 및 불이익 [†]

- 이 익: 만성콩팥병의 관리율 향상, 만성콩팥병의 위험도 감소, 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방/감소, 의료비 감소
불이익: 의료비 증가
- 만성콩팥병 환자의 혈압, 사구체여과율(eGFR)과 단백뇨 및 관련된 위험요인과 합병증에 대한 추적 관찰을 통해 만성콩팥병의 진행 억제에 대한 치료를 진행할 경우 관리율을 향상하고 진행의 위험도를 감소할 가능성이 커진다. 다만 의료비에 대해서는 적절한 임상 연구가 진행되지 않아 추적을 통해 장기적으로 의료비가 감소할 가능성은 크다고 사료되나 연구가 진행되어 있지 않다. 또한, 단기적으로는 검사를 시행함으로써 의료비가 증가할 가능성도 있다.

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 만성콩팥병 환자는 혈압, 사구체여과율(eGFR), 단백뇨에 대한 추적 관찰이 필요하다. 만성콩팥병 1, 2단계에는 만성콩팥병의 원인 질환 조절 및 다른 악화 요인에 대한 감시를 권고하며, 3단계 이후부터는 만성콩팥병으로 인한 합병증(빈혈, 칼슘/인, 전해질 이상 등) 및 심혈관계 질환 발생에 대한 추적 관찰도 중요시해야 한다.¹
- 사구체여과율(eGFR)의 측정 간격은?²
 - 위험인자가 있는 모든 그룹에서 매년 시행한다.
 - 만성콩팥병 환자에게 다른 질환이 발생하거나 수술 전에 시행한다.
 - 검사 횟수는 임상상황에 따라 정한다. 사구체여과율이 안정적인 경우 측정 간격을 늘리고 콩팥 기능의 악화속도가 빠른 경우 더 자주 측정해야 한다.

만성콩팥병 단계	사구체여과율 (mL/min/1.73m ²)	측정 간격
1, 2단계	≥ 60	매년
3a, 3b단계	30~59	3~6개월
4	15~29	1~3개월
5	< 15	6주

표 3. 만성콩팥병 단계에 따른 검사 항목별 추적 관찰 권고 간격^{23*}

만성콩팥병 단계	혈액검사 (크레아티닌, 혈색소, 고지혈증** 검사)	요 단백/크레아티닌 비(PCR)	iPTH	칼슘, 인
1, 2단계	매년	매년	-	-
3단계	3~6개월	3~6개월	12개월	6~12개월
4단계	1~3개월	1~3개월	6~12개월	3~6개월

* 환자의 동반질환 혹은 개별 상태에 따라 추적 관찰 기간이 단축될 수도 있음.

** 공복 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방

근거 설명

- a) 만성콩팥병 환자에게 혈압, 콩팥 기능(eGFR)과 단백뇨 및 관련된 위험요인과 합병증에 대한 추적 관찰이 필요하다. 만성콩팥병 1, 2단계에서는 만성콩팥병의 원인 질환 조절 및 악화요인에 대한 감시가 중요하고 3단계 이후부터는 만성콩팥병의 합병증에 대한 추적 관찰이 보다 중요하겠다.¹
- 사구체여과율: 원칙적으로 만성콩팥병 환자는 크레아티닌 측정을 주기적으로 시행하여 사구체여과율의 평가(eGFR)를 통하여 콩팥 기능 감소 속도를 확인하여 말기신부전으로의 진행 기간을 예측하거나 콩팥 기능 감소를 늦추는 치료가 적절한지 확인하도록 한다. 1, 2단계에는 매년 확인하고 3단계부터는 3~6개월마다 측정하고, 4단계부터는 1~3개월 간격으로 측정을 고려한다.¹



- 단백뇨: 단백뇨는 신장질환의 중요 표지자이다. 단백뇨의 양이 늘어날수록 만성콩팥병이 진행할 가능성이 높아지기 때문에 단백뇨의 추적 관찰은 매우 중요하다.^{3,4} 단백뇨보다 알부민뇨의 측정이 신장질환의 예후와 더 밀접한 연관이 있다고 알려져 있다. 그러나, 임상에서 비용 및 보험 기준의 문제로 자주 측정하지 못해 단백뇨의 측정이 더 흔하다.
- 혈색소: 빈혈은 만성콩팥병 초기에 발생할 수 있고, 빈혈 자체가 콩팥 기능 감소 및 예후와 관련이 깊기 때문에 혈색소 검사는 모든 만성콩팥병 환자에서 시행되어야 한다. 만성콩팥병이 진행할수록 빈혈이 심해지므로 진행된 만성콩팥병에서는 초기 만성콩팥병 환자보다 자주 검사하는 것이 권장된다.
- 고지혈증: 만성콩팥병 환자의 주된 합병증은 심혈관계 질환이므로 심혈관계 질환의 위험인자인 고지혈증에 대한 검사도 매우 중요하다. 고지혈증은 또한 만성콩팥병의 진행에도 관련되어 있다. 고지혈증에 대한 검사로 총콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방이 있다.⁵
- iPTH(부갑상선호르몬), 칼슘, 인: 콩팥 기능이 감소하면서 다양한 골대사 이상이 발생할 수 있다. 혈중 iPTH는 사구체여과율이 60 mL/min/1.73m² 이하로 감소하면서 증가하기 시작하고 이와 관련되어 혈중 인의 증가와 칼슘의 감소가 나타나기 시작하므로 만성콩팥병 3단계부터 이에 대한 검사를 시작하도록 권장한다.
- 칼륨: 혈중 칼륨 농도는 사구체여과율이 감소하면서 증가한다. 당뇨병이 아닌 경우, 사구체여과율(eGFR)이 40 mL/min/1.73m² 이하로 감소하면서 칼륨농도가 증가하기 시작하고, 당뇨병 환자에서는 4형 신세뇨관산증에 의해 이보다 먼저 증가하기 시작한다. 또한 만성콩팥병 3단계 환자의 20%에서 혈중 칼륨이 5.5 mEq/L 이상 증가되어 있다. 따라서 만성콩팥병 3단계 이상부터는 주기적으로 혈중 칼륨 농도를 추적 관찰하는 것이 좋다.
- 대사성 산증: 대사성 산증은 혈중 중탄산염 농도 < 22 mmol 이면 진단하며 만성콩팥병에서 매우 흔하게 발생한다. 만성콩팥병 2단계, 3단계, 4단계에서 각각 7%, 13%, 37%의 환자에서 보이므로 추적 관찰을 권한다.

▶ 참고문헌

1. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
3. Amin AP, Whaley-Connell AT, Li S, et al. The synergistic relationship between estimated GFR and microalbuminuria in predicting long-term progression to ESRD or death in patients with diabetes: results from the kidney early evaluation program (KEEP). Am J Kidney Dis 2013;61(4 Suppl 2):S12-S23.
4. Lorenzo V, Saracho R, Zamora J, et al. Similar renal decline in diabetic and non-diabetic patients with comparable levels of albuminuria. Nephrol Dial Transplant 2010;25(3):835-841.
5. Marks A, Fluck N, Prescott GJ, et al. Definitions of progression in chronic kidney disease—predictors and relationship to renal replacement therapy in a population cohort with 6 years follow-up. Nephrol Dial Transplant 2014;29(2):333-341.

4. 신장내과 전문의 진료 의뢰

권고 적용군	만성콩팥병 환자, 동반질환이 있는 만성콩팥병 환자(당뇨병/고혈압/이상지질혈증/빈혈/미네랄-골대사질환을 동반한 만성콩팥병 환자)	진료환경	진료실
중재/실행지표	신장내과 전문의 진료 의뢰		
비교지표	신장내과 전문의 진료 의뢰하지 못함		
결과물	만성콩팥병의 진단율 및 관리율 향상, 위험도 감소, 만성콩팥병 환자의 콩팥 기능 악화 및 진행의 억제와 예방, 의료비 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 사구체여과율 30 mL/min/1.73m ² 미만인 환자는 신장내과 전문의의 진료를 권고한다. ^{a)}	I	B	1, 18, 23, 30, 79-91
• 만성콩팥병의 빠른 진행을 보일 수 있는 요인을 가진 환자들은 만성 콩팥병 단계와 관계없이 신장내과 전문의의 진료를 권고한다. ^{b)} (1) 지속적인 단백뇨(> 0.5 g/24시간 혹은 요 단백/크레아티닌 비(PCR) > 500 mg/g) (2) 현미경 혈뇨와 콩팥 기능 저하(eGFR < 60 mL/min/1.73m ²) 혹은 단백뇨(> 0.5 g/24시간)가 동반된 경우 (3) 욕안적 혈뇨 (4) 전신 질환 혹은 유전 질환이 의심되는 경우 (5) 산염기 대사 및 전해질 이상 (6) 급성신손상이나 급격하게 사구체여과율이 감소할 때	I	B	1, 23, 88-98

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 만성콩팥병의 관리율 향상, 만성콩팥병의 위험도 감소, 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방, 콩팥 기능 악화 속도 감소, 의료비 감소¹
불이익: 의료비 증가¹
- 만성콩팥병으로 진단된 환자들이 신장내과 전문의에게 언제, 어떠한 경우 진료를 의뢰할 것인가는 매우 중요하다. 신장내과 전문의 조기의뢰의 경우 환자의 사망률 감소 및 입원 기간을 줄인다는 보고가 있으며 또한 오히려 총 환자에게 사용되는 비용도 감소한다고 알려져 있다. 다만 단기적으로는 신장내과 전문의의 진료로 인한 의료비 상승의 불이익이 있을 수 있다.

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.



진료 시 고려할 점

- 신장내과 전문의 의뢰를 위하여 필요한 정보²
 - (1) 신체검사 결과(혈압, 부종 여부, 방광 진찰 및 요로 증상들)
 - (2) 투약력, 복용력, 콩팥 독성 물질에 대한 노출력(일반의약품(OTC) 포함)
 - (3) 만성콩팥병의 가족력
 - (4) 현재까지의 모든 혈청 크레아티닌 측정 날짜 및 결과
 - (5) 혈뇨, 단백뇨 검사 결과
 - (6) 요 단백/크레아티닌 비(PCR)(당뇨병인 경우 요 알부민/크레아티닌 비(ACR))
 - (7) 혈액화학검사 결과 - 혈청 크레아티닌 및 나트륨, 칼륨, 알부민, 칼슘, 인, 총 콜레스테롤
 - (8) 당화혈색소(당뇨병인 경우)
 - (9) 콩팥 초음파 결과(시행한 경우)

↓ 근거 설명

- a) 만성콩팥병은 일차 진료를 담당하는 의사가 처음 진단하게 된다. 만성콩팥병으로 진단된 모든 환자들이 신장 내과 전문의의 진료를 필요로 하는 것은 아니므로 협진 의뢰가 언제, 어떠한 경우에 필요한지 인지하는 것은 중요하다. 진료 의뢰가 늦어지면 만성콩팥병 환자들이 적절한 시기에 신대치요법을 준비하지 못하게 되어 재원 기간 및 합병증의 발생이 증가하고 치료 비용의 증가를 가져올 수 있다.²
 - 메타분석 연구에서 17,646명의 환자를 대상으로 조기 진료 의뢰와 지연 의뢰군을 비교하였을 때 조기 진료군에서 사망률이 감소하고 초기 입원기간도 줄어들었다.³ McLaughlin 등은 비용에 대한 연구를 진행하였는데 5년간 환자에게 든 비용이 조기 진료 의뢰군과 지연 의뢰군을 비교하였을 때 각각 \$87,711, \$110,056였으며 조기 의뢰군에서 또한 병원의 입원기간도 짧았다고 비교하였다.⁴
 - 이러한 결과로 기존 대부분의 진료지침들은 만성콩팥병 4-5단계 환자(즉 사구체여과율 30 mL/min/1.73m² 미만)는 모두 신장내과 전문의에게 진료를 의뢰하여 적절한 시기에 투석을 준비하고 만성콩팥병의 합병증, 심혈관 합병증의 평가와 치료가 이루어지게 해야 한다고 권고하고 있다.^{2,5,6}
- b) 만성콩팥병 환자에서 치료 가능한 콩팥 질환의 진단과 치료, 만성콩팥병과 관련한 위험인자들의 규명 및 조절 역시 신장내과 전문의의 의뢰가 필요하다. 따라서 신기능과 무관하게 지속적인 단백뇨 및 혈뇨, 육안적 혈뇨, 전신질환 혹은 유전 질환이 의심되는 경우, 산염기 대사 및 전해질 이상이나 급성신손상이 발생한 경우 의뢰가 필요하다.^{2,7}

↓ 참고문헌

1. Black C, Sharma P, Scotland G, et al. Early referral strategies for management of people with markers of renal disease: a systematic review of the evidence of clinical effectiveness, cost-effectiveness and economic analysis. Health Technol Assess 2010;14(21):1-184.

2. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
3. Smart NA, Titus TT. Outcomes of early versus late nephrology referral in chronic kidney disease: a systematic review. *Am J Med* 2011;124:1073-1080.
4. McLaughlin K, Manns B, Culleton B et al. An economic evaluation of early versus late referral of patients with progressive renal insufficiency. *Am J Kidney Dis* 2001;38(5): 1122-1128.
5. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
6. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
7. Thomas MC. The CARL guidelines. Prevention of progression of kidney disease: early referral of patients with pre-end-stage kidney disease. *Nephrology (Carlton)* 2007;12(1):S41-S43.



▶ 권고도출 자료원

1. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
2. Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, et al. Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 1997;75(1):36-40.
3. Castaneda C, Gordon PL, Uhlin KL, et al. Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2001;135(11):965-976.
4. Morales E, Valero MA, Leon M, et al. Beneficial effects of weight loss in overweight patients with chronic proteinuric nephropathies. *Am J Kidney Dis* 2003;41(2):319-327.
5. Saiki A, Nagayama D, Ohhira M, et al. Effect of weight loss using formula diet on renal function in obese patients with diabetic nephropathy. *Int J Obes (Lond)* 2005;29(9):1115-1120.
6. Solerte SB, Fioravanti M, Schifino N, et al. Effects of diet-therapy on urinary protein excretion albuminuria and renal haemodynamic function in obese diabetic patients with overt nephropathy. *Int J Obes* 1989;13(2):203-211.
7. Orth SR, Schroeder T, Ritz E, et al. Effects of smoking on renal function in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20(11):2414-2419.
8. Hovind P, Rossing P, Tarnow L, et al. Smoking and progression of diabetic nephropathy in type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(3):911-916.
9. Klahr S, Buerkert J, Purkerson ML. Role of dietary factors in the progression of chronic renal disease. *Kidney Int* 1983;24(5):579-587.
10. Lancaster KJ. Dietary treatment of blood pressure in kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 2004;11(2):217-221.
11. National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Chronic kidney disease: national clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care. 2008.
12. KDOQI Nutrition in CKD Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *Am J Kidney Dis* 2020;76(3)(suppl 1):S1-S107.
13. Robertson L, Waugh N, Robertson A. Protein restriction for diabetic renal disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(4):CD002181.
14. Fouque D, Laville M, Boissel JP. Low protein diets for chronic kidney disease in non diabetic adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(2):CD001892.
15. Cianciaruso B, Pota A, Bellizzi V, et al. Effect of a low- versus moderate-protein diet on progression of CKD: follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis* 2009; 54(6):1052-1061.
16. Levey AS, Greene T, Sarnak MJ, et al. Effect of dietary protein restriction on the progression of kidney disease: long-term follow-up of the modification of diet in renal

- disease (MDRD) study. *Am J Kidney Dis* 2006;48(6):879–888.
17. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. 2019.
18. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
19. USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
20. Nezu U, Kamiyama H, Kondo Y, et al. Effect of low-protein diet on kidney function in diabetic nephropathy: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2013; 3(5):e002934.
21. Fouque D, Laville M. Low protein diets for chronic kidney disease in non diabetic adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD001892.
22. KDIGO. KDIGO 2020 clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. 2020.
23. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
24. KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013.
25. de Brito-Ashurst I, Perry L, Sanders TA, et al. The role of salt intake and salt sensitivity in the management of hypertension in South Asian people with chronic kidney disease: a randomised controlled trial. *Heart* 2013;99(17):1256–1260.
26. McMahon EJ, Bauer JD, Hawley CM, et al. A randomized trial of dietary sodium restriction in CKD. *J Am Soc Nephrol* 2013;24(12):2096–2103.
27. Slagman MC, Waanders F, Hemmelder MH, et al. Moderate dietary sodium restriction added to angiotensin converting enzyme inhibition compared with dual blockade in lowering proteinuria and blood pressure: randomised controlled trial. *BMJ* 2011;343: d4366.
28. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, et al. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA* 2018;320(19):2020–2028.
29. Pecoits FR, Lindholm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome – the heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17(11):28–31.
30. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
31. The Australian Kidney Foundation. Chronic kidney disease (CKD) management in general practice: guidance and clinical tips to help identify, manage and refer patients with CKD in your practice. 2015.
32. Zimbudzi E, Lo C, Misso ML, et al. Effectiveness of self-management support interventions for people with comorbid diabetes and chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev* 2018;7(1):84.
33. Joboshi H, Oka M. Effectiveness of an educational intervention (the Encourage Autonomous Self-Enrichment Program) in patients with chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud* 2017;67:51–58.



34. Barahimi H, Zolfaghari M, Abolhassani F, et al. E-learning model in chronic kidney disease management: a controlled clinical trial. *Iran J Kidney Dis* 2017;11(4):280-285.
35. Yamagata K, Makino H, Iseki K, et al. Effect of behavior modification on outcome in early- to moderate-stage chronic kidney disease: a cluster-randomized trial. *PLoS One* 2016; 11(3):e0151422.
36. Inaguma D, Tatematsu M, Shinjo H, et al. Effect of an educational program on the predialysis period for patients with chronic renal failure. *Clin Exp Nephrol* 2006;10(4): 274-278.
37. Levin A, Lewis M, Mortiboy P, et al. Multidisciplinary predialysis programs: quantification and limitations of their impact on patient outcomes in two Canadian settings. *Am J Kidney Dis* 1997;29(4):533-540.
38. Lindberg JS, Husserl FE, Ross JL, et al. Impact of multidisciplinary, early renal education on vascular access placement. *Nephrol News Issues* 2005;19(3):35-36.
39. Manns BJ, Taub K, Vanderstraeten C, et al. The impact of education on chronic kidney disease patients' plans to initiate dialysis with self-care dialysis: a randomized trial. *Kidney Int* 2005;68(4):1777-1783.
40. Ahn SY, Kim DK, Park JH, et al. Long-term effects of intensive low-salt diet education on deterioration of glomerular filtration rate among non-diabetic hypertensive patients with chronic kidney disease. *Kidney Blood Press Res* 2019;44(5):1101-1114.
41. Peng S, He J, Huang J, et al. Self-management interventions for chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* 2019;20(1):142.
42. Timmerman GM, Tahir MJ, Lewis RM, et al. Quality of life after dietary self-management intervention for persons with early stage CKD. *Nephrol Nurs J* 2019;46(1):23-47.
43. Wu SF, Lee MC, Hsieh NC, et al. Effectiveness of an innovative self-management intervention on the physiology, psychology, and management of patients with pre-end-stage renal disease in Taiwan: a randomized, controlled trial. *Jpn J Nurs Sci* 2018; 15(4):272-284.
44. Taji L, Battistella M, Grill AK, et al. Medications used routinely in primary care to be dose-adjusted or avoided in people with chronic kidney disease: results of a modified delphi study. *Ann Pharmacother* 2020;54(7):625-632.
45. Gokmen MR, Lord GM. Aristolochic acid nephropathy. *BMJ* 2012;344:e4000.
46. Su T, Zhang L, Li X, et al. Regular use of nephrotoxic medications is an independent risk factor for chronic kidney disease-results from a Chinese population study. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26(6):1916-1923.
47. Kar S, Paglialunga S, Islam R. Cystatin C is a more reliable biomarker for determining eGFR to support drug development studies. *J Clin Pharmacol* 2018;58(10):1239-1247.
48. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, et al. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. *N Engl J Med*. 2012;367(1):20-29.
49. Strippoli GF, Bonifati C, Craig M, et al. Angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor antagonists for preventing the progression of diabetic kidney

- disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4):CD006257.
50. The GISEN Group (Gruppo Italiano di Studi Epidemiologici in Nefrologia). Randomised placebo-controlled trial of effect of ramipril on decline in glomerular filtration rate and risk of terminal renal failure in proteinuric, nondiabetic nephropathy. *Lancet* 1997; 349(9069):1857-1863.
51. Katayama S, Kikkawa R, Isogai S, et al. Effect of captopril or imidapril on the progression of diabetic nephropathy in Japanese with type 1 diabetes mellitus: a randomized controlled study (JAPANIDDM). *Diabetes Res Clin Pract* 2002;55(2):113-121.
52. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, et al. The effect of angiotensin converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. *N Engl J Med* 1993;329(20):1456-1462.
53. Marre M, Lievre M, Chatellier G, et al. Effects of low dose ramipril on cardiovascular and renal outcomes in patients with type 2 diabetes and raised excretion of urinary albumin: randomised, double blind, placebo controlled trial (the DIABHYCAR study). *BMJ* 2004; 328(7438):495.
54. Maschio G, Alberti D, Janin G, et al. Effect of the angiotensin-converting-enzyme inhibitor benazepril on the progression of chronic renal insufficiency. *N Engl J Med* 1996;334(15): 939-945.
55. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *N Engl J Med* 2001; 345(12):861-869.
56. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):851-860.
57. Taylor KS, Mclellan J, Verbakel JY, et al. Effects of antihypertensives, lipid-modifying drugs, glycaemic control drugs and sodium bicarbonate on the progression of stages 3 and 4 chronic kidney disease in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9(9):e030596.
58. Zhang Y, He D, Zhang W, et al. ACE inhibitor benefit to kidney and cardiovascular outcomes for patients with non-dialysis chronic kidney disease stages 3-5: a network meta-analysis of randomised clinical trials. *Drugs* 2020;80(8):797-811.
59. Tobe SW, Clase CM, Gao P, et al. Cardiovascular and renal outcomes with telmisartan, ramipril, or both in people at high renal risk: results from the ONTARGET and TRANSCEND studies. *Circulation* 2011;123(10):1098-1107.
60. Xie X, Liu Y, Perkovic V, et al. Renin-angiotensin system inhibitors and kidney and cardiovascular outcomes in patients with CKD: a Bayesian network meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Kidney Dis* 2016;67(5):728-741.
61. Menne J, Farsang C, Deak L, et al. Valsartan in combination with lisinopril versus the respective high dose monotherapies in hypertensive patients with microalbuminuria: the VALERIA trial. *J Hypertens* 2008;26(9):1860-1867.
62. Juarez FG, Luno J, Barrio V, et al. Effect of dual blockade of the renin-angiotensin



- system on the progression of type 2 diabetic nephropathy: a randomized trial. *Am J Kidney Dis* 2013;61(2):211–218.
63. Fried LF, Emanuele N, Zhang JH, et al. Combined angiotensin inhibition for the treatment of diabetic nephropathy. *N Engl J Med* 2013;369(20):1892–1903.
64. Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Association of serum bicarbonate levels with mortality in patients with non-dialysis-dependent CKD. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(4):1232–1237.
65. Mak RH. Effect of metabolic acidosis on insulin action and secretion in uremia. *Kidney Int* 1998;54(2):603–607.
66. Menon V, Tighiouart H, Vaughn NS, et al. Serum bicarbonate and long-term outcomes in CKD. *Am J Kidney Dis* 2010;56(5):907–914.
67. Navaneethan SD, Schold JD, Arrigain S, et al. Serum bicarbonate and mortality in stage 3 and stage 4 chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6(10):2395–2402.
68. Raphael KL, Wei G, Baird BC, et al. Higher serum bicarbonate levels within the normal range are associated with better survival and renal outcomes in African Americans. *Kidney Int* 2011;79(3):356–362.
69. Shah SN, Abramowitz M, Hostetter TH, et al. Serum bicarbonate levels and the progression of kidney disease: a cohort study. *Am J Kidney Dis* 2009;54(2):270–277.
70. Melamed ML, Horwitz EJ, Dobre MA, et al. Effects of sodium bicarbonate in CKD stages 3 and 4: a randomized, placebo-controlled, multicenter clinical trial. *Am J Kidney Dis* 2020;75(2):225–234.
71. Taylor KS, Mclellan J, Verbakel JY, et al. Effects of antihypertensives, lipid-modifying drugs, glycaemic control drugs and sodium bicarbonate on the progression of stages 3 and 4 chronic kidney disease in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9(9):e030596.
72. Dubey AK, Sahoo J, Vairappan B, et al. Correction of metabolic acidosis improves muscle mass and renal function in chronic kidney disease stages 3 and 4: a randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant* 2020;35(1):121–129.
73. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline on the management of blood pressure in chronic kidney disease. 2020.
74. K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. 2004.
75. Amin AP, Whaley-Connell AT, Li S, et al. The synergistic relationship between estimated GFR and microalbuminuria in predicting long-term progression to ESRD or death in patients with diabetes: results from the kidney early evaluation program (KEEP). *Am J Kidney Dis* 2013;61(4 Suppl 2):S12–S23.
76. Barbour SJ, Er L, Djurdjev O, et al. Differences in progression of CKD and mortality amongst Caucasian, Oriental Asian and South Asian CKD patients. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25(11):3663–3672.
77. Lorenzo V, Saracho R, Zamora J, et al. Similar renal decline in diabetic and non-diabetic

- patients with comparable levels of albuminuria. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25(3): 835-841.
78. Marks A, Fluck N, Prescott GJ, et al. Definitions of progression in chronic kidney disease – predictors and relationship to renal replacement therapy in a population cohort with 6 years follow-up. *Nephrol Dial Transplant* 2014;29(2):333-341.
 79. Kinchen KS, Sadler J, Fink N, et al. The timing of specialist evaluation in chronic kidney disease and mortality. *Ann Intern Med* 2002;137(6):479-486.
 80. Stack AG. Impact of timing of nephrology referral and pre-ESRD care on mortality risk among new ESRD patients in the United States. *Am J Kidney Dis* 2003;41(2):310-318.
 81. 대한의학회·질병관리청. 일차 의료용 근거기반 당뇨병 권고 요약본. 2018.
 82. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2013. *Diabetes Care* 2013;36(1):S11-S66.
 83. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Chronic kidney disease in diabetes. 2018.
 84. College of Family Physicians of Canada. Elevated levels of serum creatinine. Guidelines for management and referral. *Can Fam Physician* 2000;46:661-663,670-673.
 85. Thorp ML, Eastman L. Potential application of the National Kidney Foundation's chronic kidney disease guidelines in a managed care setting. *Am J Manag Care* 2004;10(7 Pt 1): 417-422.
 86. Bakris G. When to refer patients to a nephrologist?. *Postgrad Med* 2003;113(2):11.
 87. Levin A, Hemmelgarn B, Culleton B, et al. Guidelines for the management of chronic kidney disease. *CMAJ* 2008;179(11):1154-1162.
 88. Levinsky NG. Specialist evaluation in chronic kidney disease: too little, too late. *Ann Intern Med* 2002;137(6):542-543.
 89. Mendelssohn DC, Barrett BJ, Brownscombe LM, et al. Elevated levels of serum creatinine: recommendations for management and referral. *CMAJ* 1999;161(4):413-417.
 90. Thomas MC. The CARL guidelines. Prevention of progression of kidney disease: early referral of patients with pre-end-stage kidney disease. *Nephrology (Carlton)* 2007;12(1): S41-S43.
 91. Vanholder R. Chronic kidney disease in adults-UK guidelines for identification, management and referral. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21(7):1776-1777.
 92. Binik YM, Devins GM, Barre PE, et al. Live and learn: patient education delays the need to initiate renal replacement therapy in end-stage renal disease. *J Nerv Ment Dis* 1993;181(6):371-376.
 93. Crooks P. International care models for chronic kidney disease: methods and economics-United States. *Blood Purif* 2004;22(1):13-20.
 94. Jungers P, Joly D, Nguyen KT, et al. Continued late referral of patients with chronic kidney disease. Causes, consequences, and approaches to improvement. *Presse Med* 2006;35 (1 Pt 1):17-22.
 95. Jungers P, Zingraff J, Albouze G, et al. Late referral to maintenance dialysis: detrimental



- consequences. *Nephrol Dial Transplant* 1993;8(10):1089–1093.
96. Myers GL, Miller WG, Coresh J, et al. Recommendations for improving serum creatinine measurement: a report from the laboratory working group of the national kidney disease education program. *Clin Chem* 2006;52(1):5–18.
97. Ratcliffe PJ, Phillips RE, Oliver DO. Late referral for maintenance dialysis. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;288(6415):441–443.
98. Sesso R, Belasco AG. Late diagnosis of chronic renal failure and mortality on maintenance dialysis. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 1996;11(12):2417–2420.
99. Black C, Sharma P, Scotland G, et al. Early referral strategies for management of people with markers of renal disease: a systematic review of the evidence of clinical effectiveness, cost-effectiveness and economic analysis. *Health Technol Assess* 2010;14(21):1–184.

단원 3. 만성콩팥병의 동반질환관리



1. 당뇨병과 만성콩팥병
2. 고혈압과 만성콩팥병
3. 이상지질혈증과 만성콩팥병
4. 빈혈과 만성콩팥병
5. 미네랄-골대사질환과 만성콩팥병

단원 3. 만성콩팥병의 동반질환관리

1. 당뇨병과 만성콩팥병

권고 적용군	당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	최적의 혈당 및 혈압 조절		
비교지표	혈당 및 혈압 조절 불량		
결과물	만성콩팥병 진행 지연		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 제1형 당뇨병 환자는 진단 5년 후부터, 제2형 당뇨병 환자는 진단 당시부터 매년 당뇨병성 콩팥병의 선별 검사를 고려한다. ^{1),a)}	II a	B	1-11
• 선별 검사로 알부민뇨(요 알부민/크레아티닌 비(ACR))와 혈청 크레아티닌을 측정하여 계산한 사구체여과율(eGFR)을 고려한다. ^{1),b)}	II a	B	1-13
• 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈당을 최적으로 조절해야 함을 권고한다. ^{2),c)}	I	A	2, 3, 11, 14, 15
• 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈압을 최적으로 조절해야 함을 권고한다. ^{2),d)}	I	A	1-3, 11, 12, 16-28
• 고혈압을 동반한 당뇨병 환자에서 알부민뇨를 보일 경우 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다. ^{2),e)}	I	A	1-3, 11, 12, 16-26, 29

이익 및 불이익

- 이 익: 만성콩팥병 진행 억제
불이익: 만성콩팥병 진행
- 1) 당뇨병성 콩팥병은 말기신부전증의 가장 흔한 원인이며, 당뇨병 환자에서 만성콩팥병 동반 시 심혈관 질환의 위험도가 증가한다. 제2형 당뇨병 환자들은 당뇨병의 발병 시기가 모호하며, 진단 당시부터 신증을 동반할 수 있어, 진단 당시부터 당뇨병성 콩팥병의 선별 검사를 해야 한다.^{†,1-3}

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.



이익 및 불이익

- 2) 대규모의 전향적 연구에서 제1형과 제2형 당뇨병 모두 최적의 혈당 및 혈압 조절이 알부민뇨 발생과 사구체여과율 감소를 지연시키는 것으로 나타났다.^{†,4-16}

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행억제를 위해 이상적인 혈당 조절 목표는 당화혈색소 6.5%(또는 7.0%) 미만으로 할 것을 고려하나, 환자의 상태(나이, 당뇨병 유병기간, 당뇨병 합병증 진행정도, 동반질환, 저혈당 위험, 기대여명 등)에 따라 개별화해야 한다.^{f),1,17,18}
- 알부민뇨가 동반된 제2형 당뇨병 환자에게, 만성콩팥병 진행을 억제하기 위해 SGLT2 억제제를 권고 한다.^{g),3,18,19}
- 심혈관질환 위험이 높은 만성콩팥병이 있는 제2형 당뇨병 환자에게 심혈관질환 발생 및 알부민뇨 진행을 억제하기 위해 글루카곤유사펩티드-1(GLP-1) 수용체작용제를 고려할 수 있다.^{h),3,18,19}
- 혈압이 정상이고 알부민뇨가 없으며 정상 사구체여과율을 보이는 당뇨병 환자에게 당뇨병성 콩팥병의 예방 목적으로 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제 사용을 권고하지 않는다.^{i),1,3}

근거 설명

- a) 당뇨병성 콩팥병은 당뇨병 환자의 20~40%에서 발생하며, 말기신부전증의 가장 흔한 원인이다. 당뇨병 환자에서 만성콩팥병 동반 시 심혈관질환의 위험도가 증가한다.
제2형 당뇨병 환자들은 당뇨병의 발생시기가 모호하며, 진단 당시부터 신증을 동반할 수 있어, 처음 병원을 방문했을 때부터 당뇨병성 콩팥병의 선별 검사를 해야 한다.^{1-3,17,20}
- b) 당뇨병성 콩팥병의 가장 초기에 나타나는 임상 소견은 알부민뇨이며, 무작위 소변에서 알부민/크레아티닌 비(albumin/creatinine ratio, ACR)로 쉽게 측정할 수 있다. 정상 요 ACR은 30 mg/g 미만으로 정의하며, ACR이 30 mg/g 이상인 경우 3~6개월 이내 반복 검사를 해서 총 3회 중 2회 이상에서 양성인 경우 알부민뇨가 있다고 판정한다.^{1-3,17}
당뇨병 환자의 30% 정도에서 알부민뇨 없이 신기능의 저하가 동반되는 것으로 알려져, 요 ACR 검사뿐만 아니라 혈청 크레아티닌을 이용한 사구체여과율도 매년 측정해야 한다.^{1,17,21}
- c) 대규모의 전향적 연구에서 제1형과 제2형 당뇨병 모두 정상에 가까운 혈당을 유지하는 것을 목표로 한 적극적인 혈당 조절이 알부민뇨 발생과 사구체여과율 감소를 지연시키는 것으로 나타났다.^{4,5} 그러나, 혈당목표가 엄격하면 저혈당이 더 빈번히 나타나고, 만성콩팥병 환자에서 저혈당의 위험이 더 높으므로, 만성콩팥병이나 동반질환이 있는 환자에서는 혈당 조절목표를 덜 엄격하게 할 필요가 있다.^{1-3,22-24}
환자 상태에 따라 혈당 조절 목표를 개별화하여 최적의 혈당 조절을 해야 한다.^{1-3,25}

- d) 당뇨병 환자에서 혈압의 관리가 매우 중요하다. 알부민뇨를 동반한 당뇨병성 콩팥병 환자에서 적극적인 혈압 조절은 사구체여과율의 저하 및 말기신부전으로의 진행을 효과적으로 지연시켰다.⁶⁻⁸ 환자에 따라 혈압 조절 목표를 개별화하며, 알부민뇨의 정도에 따라 혈압을 좀 더 적극적으로 조절하는 것이 효과적이라는 보고가 있어, 알부민뇨가 있을 때는 목표혈압을 좀 더 낮춰 제시하기도 한다.^{1-3,17,25}
- e) 대규모 임상연구를 통하여 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제가 고혈압을 동반한 당뇨병 환자에서 알부민뇨와 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 효과적으로 억제함을 증명하였다.⁹⁻¹⁶ 따라서 당뇨병 환자가 고혈압이나 만성콩팥병을 동반하고 있다면 이 약제를 우선적으로 사용해야 한다.^{1-3,17,18,25}
- f) 제2형 당뇨병 환자에서 일반적인 혈당 조절 목표는 당화혈색소 6.5% 미만(대한당뇨병학회 등) 또는 7.0% 미만(미국당뇨병학회 등)으로 제시되나, 혈당 조절의 목표는 환자의 신체적, 정신적, 사회적 여건, 기대여명, 동반질환의 중증도 혹은 저혈당 위험도에 따라 반드시 개별화해야 한다.
엄격한 혈당 조절은 만성콩팥병 예방 및 진행 억제에 도움이 되나, 저혈당의 위험이 증가할 수 있어, 당뇨병 유병기간이 길거나, 중증저혈당의 병력 또는 진행된 미세혈관 및 대혈관합병증을 갖고 있거나, 기대여명이 짧은 환자에서는 혈당 조절 목표를 완화시키는 것을 고려한다.^{1-3,17,18,25}
- g) 사구체여과율(eGFR)이 30 mL/min/1.73m² 이상이면서 알부민뇨가 동반된 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) 억제제의 신장에 대한 효과를 일차목표로 평가한 대규모 임상연구에서 SGLT2 억제제가 신장 관련 사건 발생 및 심혈관질환 발생을 감소시켰다.²⁷ 요 ACR 200-5000 mg/g Cr이고, 사구체여과율 25-75 mL/min/1.73m²인 환자를 대상으로 한 다른 임상연구에서 SGLT2 억제제가 당뇨병 동반 여부와 관계없이 신장 보호효과를 보였다.²⁸ 또한, 신장에 대한 효과를 이차목표로 평가한 제2형 당뇨병 환자 대상의 심혈관질환 임상연구들에서도 SGLT2 억제제가 신장보호 효과를 나타내었다. 제2형 당뇨병 환자에서 알부민뇨가 있거나 사구체여과율이 감소한 경우 신장이익이 입증된 SGLT2억제제를 포함한 치료를 우선 고려한다.^{3,18,19}
- h) 심혈관질환 위험이 높은 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 대규모 심혈관질환 임상연구에서 GLP-1 수용체 작용제의 신장에 대한 효과를 이차목표로 평가하였을 때 일부 GLP-1 수용체작용제가 알부민뇨 진행을 억제하는 효과를 나타내었다. 심혈관질환 위험이 높은 만성콩팥병이 있는 제2형 당뇨병 환자에서 알부민뇨 진행을 억제하고 심혈관질환 발생이 감소시키는 효과를 기대하고 GLP-1 수용체작용제를 고려할 수 있다.^{3,18,19}
- i) 알부민뇨와 고혈압이 없는 제1형 당뇨병 환자 및 제2형 당뇨병 환자에서 안지오텐신전환효소억제제나 안지오텐신II수용체차단제는 당뇨병성 콩팥병의 발생을 억제하지 못해 일차예방 목적으로는 권고되지 않는다.^{1,3,29,30}



참고문헌

1. 대한당뇨병학회. 2019 당뇨병 진료지침 제6판. 2019.
2. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Chronic kidney disease in diabetes. 2018.
3. American Diabetes Association. 11. Microvascular complications and foot care: standards of medical care in diabetes 2020. Diabetes Care 2020;43(1):S135-S151.
4. The Diabetes Control and Complications (DCCT) Research Group. Effect of intensive therapy on the development and progression of diabetic nephropathy in the diabetes control and complications trial. Kidney Int 1995;47:1703-1720.
5. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 1998;352:837-853.
6. Adler AI, Stratton IM, Neil HA, et al. Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. BMJ 2000;321:412-419.
7. Schrier RW, Estacio RO, Esler A, et al. Effects of aggressive blood pressure control in normotensive type 2 diabetic patients on albuminuria, retinopathy and strokes. Kidney Int 2002;61:1086-1097.
8. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, et al. Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the hypertension optimal treatment (HOT) randomised trial. Lancet 1998;351:1755-1762.
9. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. N Eng J Med 2001;345:851-860.
10. Lindholm L, Ibsen J, Dahlof B, et al. Cardiovascular morbidity and mortality in patients with diabetes in the losartan intervention for endpoint reduction in hypertension study (LIFE): a randomised trial against atenolol. Lancet 2002;359:1004-1010.
11. Yusuf S, Sleight P, Pogue J, et al. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. N Engl J Med 2000; 342(3):145-153.
12. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. The losartan renal protection study: rationale, study design and baseline characteristics of RENAAL (Reduction of Endpoints in NIDDM with the Angiotensin II Antagonist Losartan). J Renin Angiotensin Aldosterone Syst 2000; 1:328-335.
13. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, et al. The effect of angiotensin-converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. N Engl J Med 1993;329:1456-1462.
14. Laffel LM, McGill JB, Gans DJ. The beneficial effect of angiotensin-converting enzyme inhibition with captopril on diabetic nephropathy in normotensive IDDM patients with microalbuminuria. Am J Med 1995;99(5):497-504.

15. Bakris GL, Williams M, Dworkin L, et al. Preserving renal function in adults with hypertension and diabetes: a consensus approach. *Am J Kidney Dis* 2000;36(3):646-661.
16. Parving HH, Lehnert H, Bröchner-Mortensen J, et al. The effect of irbesartan on the development of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):870-878.
17. 대한의학회·질병관리청. 일차 의료용 근거기반 당뇨병 권고 요약본. 2018.
18. KDIGO. KDIGO 2020 clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. 2020.
19. USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
20. Adler AI, Stevens RJ, Manley SE, et al. Development and progression of nephropathy in type 2 diabetes: the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 64). *Kidney Int* 2003;63:225-232.
21. Dwyer JP, Parving HH, Hunsicker LG, et al. Renal Dysfunction in the Presence of Normoalbuminuria in Type 2 Diabetes: Results from the DEMAND Study. *Cardiorenal Med* 2012;2:1-10.
22. NKF. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *Am J Kidney Dis* 2012;60(5):850-886.
23. Boussageon R, Bejan-Angoulvant T, Saadatian-Elahi M, et al. Effect of intensive glucose lowering treatment on all cause mortality, cardiovascular death, and microvascular events in type 2 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2011;343:d4169.
24. Yun JS, Ko SH, Ko SH, et al. Presence of macroalbuminuria predicts severe hypoglycemia in patients with type 2 diabetes: a 10-year follow-up study. *Diabetes Care* 2013;36:1283-1289.
25. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
26. The Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008;358(24):2545-2559.
27. Perkovic V, Jardine MJ, Neal B, et al. Canagliflozin and renal outcomes in type 2 diabetes and nephropathy. *N Engl J Med* 2019;380(24):2295-2306.
28. Heerspink HJL, Stefánsson BV, Correa-Rotter R, et al. Dapagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med* 2020;383:1436-1446.
29. Mauer M, Zinman B, Gardiner R, et al. Renal and retinal effects of enalapril and losartan in type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2009;361:40-51.
30. Weil EJ, Fufaa G, Jones LI, et al. Effect of losartan on prevention and progression of early diabetic nephropathy in American Indians with type 2 diabetes. *Diabetes* 2013;62:3224-3231.



2. 고혈압과 만성콩팥병

권고 적용군	고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	고혈압에 대한 약물치료 시행, 치료목표 도달		
비교지표	고혈압에 대한 약물치료 미시행, 치료목표 도달 못함		
결과물	만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관질환 예방		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자는 심뇌혈관 질환 고위험군에 속하므로, 1기 고혈압 단계부터 생활요법과 함께 약물요법을 시작할 것을 권고한다. ^{a)}	I	A	32-34
• 알부민뇨가 없는 만성콩팥병 환자의 혈압은 140/90 mmHg 미만으로 조절할 것을 권고한다. ^{b)}	I	A	32, 35-43
• 알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자의 혈압은 130/80 mmHg 미만으로 조절할 것을 고려한다. ^{b)}	II a	B	42-51
• 알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자에서 항고혈압약제는 안지오텐신 전환효소억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다. ^{c)}	I	A	39-42, 49-62

이익 및 불이익[†]

- 이 익: 고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자에서 고혈압에 대한 약물치료를 시행하여 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방/감소 그리고 심뇌혈관 질환 예방과 사망률 감소¹⁻⁷
불이익: 만성콩팥병의 진행, 콩팥 기능 악화, 심뇌혈관 질환 증가, 사망률 증가
- 고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자에서 혈압을 낮추는 것은 사구체여과율 감소속도를 늦추고 말기 콩팥 질환으로의 악화를 방지하며 심혈관질환의 발생을 감소시킨다.^{8,9}

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 크고, 발생 가능한 불이익이 거의 없을 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제는 심부전 환자의 사망률을 감소시키고, 콩팥 기능 장애가 진행하지 못하도록 억제하는 데 효과적이다.¹⁰
- 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제 치료 시작 첫 2개월 내에는 혈청 크레아티닌이 상승할 수 있으나, 기저치 대비 30% 이내로 상승하고 혈중 칼륨이 5.5 mEq/L 이상 증가하지 않으면 약을 중단할 필요는 없다.^{d),11}
- 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제 치료 시 혈청 크레아티닌이 3.0 mg/dL 이상인 환자에서는 고칼륨혈증에 주의해야 한다.¹²
- 만성콩팥병 1~3단계에서 혈압 및 부종 조절과 심혈관계 위험 감소를 위해 티아지드(thiazide) 이뇨제, 고리작용 이뇨제(loop diuretics) 혹은 칼륨 보존 이뇨제를 사용할 수 있고, 만성콩팥병 4, 5단계에서는 고리작용 이뇨제를 우선적으로 사용한다.^{e),13-17}
- 이뇨제를 투여받는 환자는 다음과 같은 사항을 추적 관찰해야 한다.¹⁸
 - 저혈압, 사구체여과율 감소 등의 체액량 감소 소견
 - 저칼륨혈증과 마그네슘, 칼슘, 요산 등 다른 전해질 이상소견
 - 내당능 저하, 지질대사 장애 등의 부작용 발생
- 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신 II 수용체차단제를 투여받고 있는 환자는 저혈압, 사구체 여과율의 감소, 고칼륨혈증에 대하여 주기적으로 추적 관찰해야 한다.¹⁸
- 어떤 특정 약제를 우선적으로 선택하는 것보다 더 중요한 것은 적절한 목표혈압에 도달하는 것이므로 환자 개개인의 상태에 따라 약제 선택 및 조합을 개별화한다.^{f),13,19}

근거 설명

- a) 고혈압은 만성콩팥병의 원인과 결과 모두로 작용하며 고혈압과 만성콩팥병은 각각 독립적으로 심혈관질환의 위험인자로서 작용한다. 두 질환이 동시에 존재할 경우 심혈관질환의 이환율과 사망률은 증가한다.²⁰ 2018 ESC/ESH 진료지침과 2018 대한 고혈압학회 진료지침에서는 고위험군은 1기 고혈압 단계부터 생활요법과 약물요법을 시작한다.^{19,21}
- b) Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) 연구는 표준 혈압치료(평균혈압 107mmHg)와 강한 혈압치료(평균혈압 92mmHg)가 사구체여과율 감소에 미치는 영향을 분석한 첫 번째 무작위 배정 연구로서 기저 단백뇨 >1g/day인 군에서 강력한 혈압 강하 치료가 사구체여과율 감소속도를 늦춘 반면에 알부민뇨가 없는 군에서는 이득이 없음을 보였다.²²
- AASK (African American Study of Kidney Disease and Hypertension) 연구는 비당뇨병 환자를 대상으로 하였으며 역시 단백뇨 >1g/day인 군에서 강력한 혈압 강하 치료가 만성콩팥병의 이환율을 낮추었다.²³ 당뇨병이 없는 만성콩팥병 고혈압 환자는 수축기혈압이 140 mmHg 미만일 때 혈압을 더 떨어뜨려도 추가적인 이득이 없었다.^{22,24,25}
- 메타분석에서도 더 낮은 목표혈압이 심장 및 콩팥 관련 사건 예방에 더 이점이 있다는 것이 증명되지 않았다.²⁶⁻²⁸



따라서 알부민뇨가 뚜렷한 고혈압이라면 목표혈압을 수축기혈압 130 mmHg 미만으로 더 낮추는 것이 바람직하지만²⁹ 만성콩팥병을 동반한 고혈압 환자의 일반적인 목표혈압은 수축기혈압 140/90 mmHg 미만으로 권고한다.

- c) 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신II수용체차단제는 심장보호 및 콩팥보호 효과를 모두 가지고 있어 만성 콩팥병 환자의 치료에 중요한 역할을 한다.³⁰ 특히 알부민뇨가 있는 만성콩팥병 환자에서 당뇨병 동반 여부와 상관없이 알부민뇨를 감소시키는데 이는 약제에 의한 혈압 감소와는 독립적인 효과로서 이 때문에 알부민뇨를 동반한 만성콩팥병 환자의 고혈압 치료에 첫 번째 치료약제로 권고된다.³¹⁻³⁴
- d) 만성콩팥병 환자에서 레닌-안지오텐신-알도스테론계(RAAS) 차단제를 사용할 때 발생하는 문제는 고칼륨혈증과 급성 콩팥 손상이다. RENAAL (Reduction in End Points in Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus with the Angiotensin II Antagonist Losartan) 연구에 따르면 losartan 치료를 받은 군에서 대조군에 비해 첫 3개월간 사구체여과율의 감소가 의미 있게 발생 했으나 3.4년간의 경과 추적 결과 초기 사구체여과율 감소에 관계없이 losartan 군에서 콩팥 기능 악화 속도를 늦췄다.^{31,35}
- e) 만성콩팥병 환자의 50%는 혈류량 과부하를 보이는데 이뇨제 치료는 혈류량을 감소시키고 좌심실 질량지수와 동맥 강직도를 호전시킨다.^{36,37} 그러므로 이뇨제는 만성콩팥병 환자에서 타 약제와 병합요법으로 사용되어 항고혈압 및 심장보호 효과를 제공한다.³⁸
- f) Casas³⁹ 등에 따르면 알부민뇨가 없는 환자에서 레닌-안지오텐신-알도스테론계(RAAS) 차단제의 콩팥보호 효과는 주로 혈압 감소에 의한 것으로 보이며 때문에 칼슘 길항제나 티아지드 혹은 티아지드-유사 이뇨제도 역시 첫 번째 치료 약제로 선택될 수 있다.⁴⁰

참고문헌

1. Van Hout BA, Simeon GP, McDonnell J, et al. Economic evaluation of benazepril in chronic renal insufficiency. *Kidney International* 1997;63:S159-S162.
2. Ruggenenti P, Pagano E, Tammuzzo L, et al. Ramipril prolongs life and is cost effective in chronic proteinuric nephropathies. *Kidney Int* 2001;59(1):286-294.
3. Hogan TJ, Elliott WJ, Seto AH, et al. Antihypertensive treatment with and without benazepril in patients with chronic renal insufficiency: a US economic evaluation. *Pharmacoeconomics* 2002;20(1):37-47.
4. Herman WH, Shahinfar S, Carides GW, et al. Losartan reduces the costs associated with diabetic end-stage renal disease: the RENAAL study economic evaluation. *Diabetes Care* 2003;26(3):683-687.
5. Palmer AJ, Annemans L, Roze S, et al. Cost-effectiveness of early irbesartan treatment versus control (standard antihypertensive medications excluding ACE inhibitors, other angiotensin-2 receptor antagonists, and dihydropyridine calcium channel blockers) or late

- irbesartan treatment in patients with type 2 diabetes, hypertension, and renal disease. *Diabetes Care* 2004;27(8):1897-1903.
6. Remuzzi G, Ruggenenti P, Perna A, et al. Continuum of renoprotection with losartan at all stages of type 2 diabetic nephropathy: a post hoc analysis of the RENAAL trial results. *J Am Soc Nephrol* 2004;15(12):3117-3125.
7. Alexander CM, Lyle PA, Keane WF, et al. Losartan and the United States costs of end-stage renal disease by baseline albuminuria in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *Kidney Int* 2004;66(9):S115-S117.
8. Cheung AK, Rahman M, Reboussin DM, et al. Effects of intensive BP control in CKD. *J Am Soc Nephrol* 2017;28(9):2812-2823.
9. Klag MJ, Whelton PK, Randall BL, et al. Blood pressure and end-stage renal disease in men. *N Engl J Med* 1996;334(1):13-18.
10. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European society of hypertension task force document. *J Hypertens* 2009;27(11):2121-2158.
11. Palmer BF. Managing hyperkalemia caused by inhibitors of the reninangiotensin-aldosterone system. *N Engl J Med* 2004;351(6):585-592.
12. Bicket DP. Using ACE inhibitors appropriately. *Am Fam Physician* 2002;66(3):461-468.
13. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
14. Sica DA. Diuretic use in renal disease. *Nat Rev Nephrol* 2011;8(2):100-109.
15. Wilcox CS, Mitch WE, Kelly RA, et al. Response of the kidney to furosemide. I. Effects of salt intake and renal compensation. *J Lab Clin Med* 1983;102(3):450-458.
16. Wilcox C. Diuretics, in Brenner B, Rector F (eds): *The Kidney* (ed 6). 2000.
17. Sica DA, Gehr TW. Diuretic use in stage 5 chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2003;12(5):483-490.
18. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
19. 대한고혈압학회. 2018년 고혈압 진료지침. 2018.
20. Gansevoort RT, Correa-Rotter R, Hemmelgarn BR, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk: epidemiology, mechanisms, and prevention. *Lancet* 2013;382:339-352.
21. European Society of Cardiology. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 2018;39:3021-3104.
22. Klahr S, Levey AS, Beck GJ, et al. The effects of dietary protein restriction and blood-pressure control on the progression of chronic renal disease. *N Engl J Med* 1994; 330(14):877-884.
23. Appel LJ, Wright Jr JT, Greene T, et al. Intensive blood-pressure control in hypertensive chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2010;363(10):918-929.
24. Wright JT Jr, Bakris G, Greene T, et al. Effect of blood pressure lowering and antihypertensive drug class on progression of hypertensive kidney disease: results from the AASK trial. *JAMA* 2002;288(19):2421-2431.



25. Ruggenenti P, Perna A, Loriga G, et al. Blood-pressure control for renoprotection in patients with non-diabetic chronic renal disease (REIN-2): multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2005;365(9463):939-946.
26. Arguedas JA, Perez MI, Wright JM. Treatment blood pressure targets for hypertension. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD004349.
27. Upadhyay A, Earley A, Haynes SM, et al. Systematic review: blood pressure target in chronic kidney disease and proteinuria as an effect modifier. *Ann Intern Med* 2011; 154(8):541-548.
28. The ACCORD Study Group. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2010;362(17):1575-1585.
29. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2013;31(7):1281-1357.
30. Jafar TH, Stark PC, Schmid CH, et al. Progression of chronic kidney disease: the role of blood pressure control, proteinuria, and angiotensin-converting enzyme inhibition: a patient-level meta-analysis. *Ann Intern Med* 2003;139(4):244-252.
31. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *N Engl J Med* 2001;345(12):861-869.
32. Sarafidis PA, Khosla N, Bakris GL. Antihypertensive therapy in the presence of proteinuria. *Am J Kidney Dis*. 2007;49:12-26.
33. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, et al. The effect of angiotensin-converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. *N Engl J Med* 1993;329(20):1456-1462.
34. Maschio G, Alberti D, Locatelli F, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and kidney protection: the AIPRI trial. *J Cardiovasc Pharmacol* 1999;33(Suppl 1):S16-S20.
35. Holtkamp FA, de Zeeuw D, Thomas MC, et al. An acute fall in estimated glomerular filtration rate during treatment with losartan predicts a slower decrease in long-term renal function. *Kidney Int* 2011;80:282-287.
36. Hung SC, Kuo KL, Peng CH, et al. Volume overload correlates with cardiovascular risk factors in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2014;85:703-709.
37. Edwards NC, Steeds RP, Stewart PM, et al. Effect of spironolactone on left ventricular mass and aortic stiffness in early-stage chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:505-512.
38. Zamboli P, De Nicola L, Minutolo R, et al. Effect of furosemide on left ventricular mass in non-dialysis chronic kidney disease patients: a randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:1575-1583.
39. Casas JP, Chua W, Loukogeorgakis S, et al. Effect of inhibitors of the renin-angiotensin system and other antihypertensive drugs on renal outcomes: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2005;366:2026-2033.

40. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension: J Hypertens 2018;36:1953-2041.



3. 이상지질혈증과 만성콩팥병

권고 적용군	이상지질혈증을 동반한 만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	고지혈증 치료제 복용 및 생활습관개선 상담 및 모니터링 시행		
비교지표	고지혈증 치료제 복용 및 생활습관개선 상담 및 모니터링 미시행		
결과물	관리율·조절률·치료율 향상, 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관질환 예방, 사망률 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 만성콩팥병 환자는 심뇌혈관 질환의 고위험군으로 간주하고 LDL 콜레스테롤을 낮추는 것을 기본 치료목표로 권고한다. ^{1),a)}	I	A	78-81
• 만성콩팥병 1~3단계 환자는 심뇌혈관계질환의 위험을 낮추기 위해 스타틴 또는 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료를 권고한다. ^{1),2),b)}	I	A	82-85
• 고중성지방혈증을 가진 성인 만성콩팥병 환자의 경우 일차적으로 치료적 생활습관의 변화를 고려한다. ^{1),c)}	II a	Guideline	78, 80

이익 및 불이익
• 이 익: 관리율·조절률·치료율 향상, 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관 질환 예방, 사망률 감소 불이익: 관리율·치료율 감소, 만성콩팥병의 진행 억제 악화, 심혈관질환 증가, 사망률 증가 • 1) 만성콩팥병 환자의 심혈관위험이 높으므로 약물치료 및 생활요법 등의 치료가 이런 위험률을 감소시킬 수 있을 것이며 약물치료에 의한 부작용의 발생도 고려하여야 한다.[†] • 2) 만성콩팥병 환자는 신기능이 감소함과 함께 심뇌혈관계질환의 사망률이 증가하므로 스타틴 또는 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료가 심혈관계 위험률을 감소시킨다. 반면 약물에 의한 부작용의 위험이 일반환자보다 높을 수 있으나 고용량의 약물치료보다 저용량의 약물치료를 병용하여 위험률을 감소시킬 수 있다.[†] † 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 야간 공복 상태에서 검사해야 하며 총콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방을 검사한다.¹
- Fenofibrate는 만성콩팥병 환자에서 혈청 크레아티닌 수치를 상승시킨다는 보고가 있으므로 주의를 요한다.²

근거 설명

- a) 만성콩팥병 환자는 콩팥 기능이 감소함과 함께 심뇌혈관계 질환의 사망률이 증가하며, 정상 콩팥 기능을 가진 환자에 비해 만성콩팥병 3단계가 되면 사망률이 두배가, 만성콩팥병 4단계가 되면 3배가 증가한다는 메타분석 결과도 있다.³ 만성콩팥병 환자는 심근경색이나 관상동맥질환의 발생률이 당뇨병 환자와 유사하기 때문에 심뇌혈관 질환의 고위험군으로 간주해야 한다.⁴ 만성콩팥병 1-4단계 환자는 50세의 나이가 넘으면 관상동맥 질환의 사망률이나 심근경색의 위험이 10년간 10% 이상이었다.⁵
- b) 50세가 넘는 (투석환자를 제외한) 모든 만성콩팥병 환자는 스타틴으로 치료를 받아야 한다.⁴ 만성콩팥병 환자는 콩팥 기능이 저하되어 약물의 배설이 늦고, 병용하고 있는 약제가 많아 약물치료의 부작용이 일반 환자보다 더 높게 발생한다. 따라서 약물을 시작할 경우 저용량의 스타틴을 권유하며 고용량 스타틴 치료는 스타틴의 부작용인 근병증, 간염 등의 위험이 발생할 가능성이 높다. 따라서 만성콩팥병 3단계 환자는 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료도 고려해야 한다. SHARP 연구에서 CKD 환자 9,270명을 대상으로 심바스타틴 20 mg과 에제티미브 10 mg을 병용 투여하였고 심근경색, 관상동맥질환, 뇌졸중, 혈관재통로술 등의 위험이 17% 감소하였으며, LDL 콜레스테롤은 평균 32% 감소하였다. 또한, 간염, 담석, 비혈관성 원인으로 인한 사망의 위험을 증가시키지 않았고, 근병증(myopathy) 역시 경미하게 증가했을 뿐이었다(치료군 0.2%, 대조군 0.1%).⁶ 스타틴 고용량 처방 시 약물 부작용을 고려하여 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료를 고려해야 한다.
- c) 만성콩팥병 환자에서 고중성지방혈증은 매우 흔하다.⁷ 메타분석에 의하면 fenofibrate는 사구체여과율이 30-60 mL/min/1.73m² 사이인 환자에서 심혈관질환의 위험을 감소시킨다고 알려져 있다.⁸ 반면, fenofibrate가 만성콩팥병 환자, 특히 사구체여과율이 <30 mL/min/1.73m²인 경우 콩팥 기능 수치를 악화시킬 수 있다고 알려져 있으므로 이러한 환자에서는 fenofibrate를 처방하기보다는 생활요법을 우선 권고한다.

참고문헌

1. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침.2009.
2. McPherson R, Frohlich J, Fodor G, et al. Canadian Cardiovascular Society Position Statement-Recommendations for the diagnosis and treatment of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. Can J Cardiol 2006;22(11):913-927.



3. Gansevoort RT, Correa-Rotter R, Hemmelgarn BR, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk: epidemiology, mechanisms, and prevention. *Lancet* 2013;382(9889): 339–352.
4. KDIGO. KDIGO Clinical practice guideline for lipid management in chronic kidney disease. 2013.
5. Tonelli M, Muntner P, Lloyd A, et al. Impact of age on the association between CKD and the risk of future coronary events. *Am J Kidney Dis* 2014;64(3):375–382.
6. Baigent C, Landray MJ, Reith C, et al. The effects of lowering LDL cholesterol with simvastatin plus ezetimibe in patients with chronic kidney disease (study of heart and Renal protection): a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2011;377:2181–2192.
7. Ananthakrishnan S, Kaysen GA. Treatment of hyperlipidemia changes with level of kidney function—rationale. *Adv Chronic Kidney Dis* 2016;23(4):247–254
8. Jun M, Zhu B, Tonelli M, et al. Effects of fibrates in kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2012;60(20):2061–2071.

4. 빈혈과 만성콩팥병

권고 적용군	빈혈을 동반한 만성콩팥병 환자	진료환경	진료실
중재/실행지표	적절한 약물 치료 시행(철분제 공급, 정맥 철분제, 조혈제)		
비교지표	적절한 약물 치료 미시행(철결핍 상태 방치, 조혈제 처방 미비)		
결과물	관리율·조절률·치료율 향상, 만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방·감소, 심혈관질환 예방, 사망률 감소		

권고 내용	권고등급	근거수준	권고도출 자료원
• 남자의 경우 혈색소 수치 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈로 진단할 것을 권고한다. ^{a)}	I	A	88, 89
• 만성콩팥병 환자에게 혈색소 평가를 시행하는 것을 권고한다. ^{b)}	I	C	90-92
• 만성콩팥병 단계에 관계없이 남자의 경우 혈색소 수치가 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈에 대한 다음 검사의 시행을 고려한다.^{c)} (1) 일반혈액검사(complete blood count), 혈색소(hemoglobin) 농도, 적혈구 지수(red cell indices), 백혈구 수 및 백혈구 종류별 분율, 혈소판 수 (2) 절대 망상적혈구 수(absolute reticulocyte count) (3) 혈청 페리틴 농도 (4) 혈청 트랜스페린 포화도(serum transferrin saturation)* (5) 혈청 비타민 B12 농도 및 혈청 엽산 농도 * Transferrin saturation: $100 \times \text{serum iron} / \text{total iron binding capacity}$	II a	A	49, 77, 88, 93-99
• 만성콩팥병 환자에서 철결핍성 빈혈이 확인된 경우 경구 철분제 투약 시작을 고려한다. ^{d)}	II a	A	30, 100-105



이익 및 불이익[†]

- 이 익: 불필요한 수혈의 감소, 심혈관질환의 증세 호전, 입원율 감소, 삶의 질 개선 혹은 향상, 운동 능력 향상
불이익: 빈혈 악화에 의한 심부전, 입원율 증가, 사망률 증가
- 만성콩팥병에서 빈혈은 흔하게 동반된다. 만성콩팥병에서 빈혈의 교정은 불필요한 수혈을 줄이고, 삶의 질을 개선하는 장점이 있다. 그러나 과다한 교정은 고혈압의 악화, 변비, 오심, 소화불량 등 경구 철분제 사용으로 인한 위장관 장애 등을 일으킬 수 있고, 조혈호르몬의 과도한 사용은 심부전이나 뇌졸중의 위험을 높일 수 있다.¹

† 다학제 임상진료지침 개발위원회에서는 이익과 불이익 연계 근거를 검토하고, 전문가 의견을 취합하여 논의한 결과 권고 관련 얻을 수 있는 이익이 발생 가능한 불이익보다 클 것으로 판단하였다.

진료 시 고려할 점

- 빈혈이 없는 만성콩팥병 환자의 경우 혈색소 측정을 임상적 적응증이 될 때 혹은 만성콩팥병 3단계에서는 최소 연 1회, 만성콩팥병 4~5단계 환자에서는 최소 연 2회 이상, 투석 환자에서는 최소 3개월 마다 수행할 것을 권고한다.²

근거 설명

- 만성콩팥병에서 빈혈은 흔하게 동반된다.³ 만성콩팥병에서 빈혈의 유병률을 보고할 때 다양한 혈색소 수치를 기준으로 보고되고 있지만, KDIGO 에서는 세계보건기구(World Health Organization, WHO)의 정의를 따라 만성콩팥병 환자에서 빈혈의 진단을 위한 혈색소 기준을 정의하였다. 그러나 이러한 기준은 KDIGO의 언급처럼 치료개시의 기준으로 해석되기보다는, 낮은 헤모글로빈 수치를 보일 명백한 이유가 없어서 진단적 평가 절차를 개시하기 전, 지속적으로 기준 이하로 검사결과 값이 나와 빈혈을 확진할 수 있는 기준이다.
- 만성콩팥병에서 빈혈의 유병률은 사구체여과율이 감소됨에 따라 증가하며, 빈혈의 정도도 더 심해진다. 그러나 만성콩팥병의 초기에도 빈혈은 발생할 수 있어, 만성콩팥병의 모든 단계에서 혈색소 평가가 필요하다.
- 빈혈의 검사를 위해 검사의 재현과 표준화에서 불리한 적혈구용적률(hematocrit)에 비해 혈색소(hemoglobin) 농도를 추천한다.
일반혈액검사에서 빈혈의 감별진단에 도움을 받을 수 있는데, 조혈호르몬 부족으로 인한 만성콩팥병의 빈혈은 저증식성(hypoproliferative) 패턴을 보이며, 정색소성(normochromic), 정구성(normocytic) 양상을 보인다. 감별 진단으로 오래된 철결핍성 빈혈의 경우 저색소성(hypochromic), 소구성(microcytic) 빈혈을 보이며, 약물(alcohol) 이나 영양 결핍(vitamin B12, folate), 골수이형성증에 의한 빈혈의 경우 대구성(macrocytic) 빈혈 및 동반된 백혈구 감소증이나 혈소판 감소증을 보일 수 있다.
절대 망상적혈구 수(absolute reticulocyte count)는 조혈능(erythropoietic activity)을 나타내며, 만성콩팥병의 빈혈에서는 낮은 값을 보인다. 실혈이나 용혈성 빈혈을 보이는 환자에서는 높은 값을 보일 수 있다.
혈청 페리틴은 저장철의 상태를 반영하며, 트랜스페린 포화도는 기능적으로 이용가능한 철분의 상태를 반영

한다. 페리틴은 급성기 반응물질(acute phase reactant)로 염증이 있는 경우에도 상승할 수 있다. 염증이 아닌 경우의 혈청 페리틴의 농도가 지속적으로 800mg/L 이상으로 측정되면 철분의 과부하를 고려해야 한다. 엽산이나 비타민 B12 결핍은 빈혈의 원인으로서는 드문 경우이나, 진단되면 교정이 쉽고, vitamin B12 결핍의 경우 다른 질환에 연관될 가능성이 있으므로 일반적으로 빈혈의 초기 평가에 포함시킨다.

- d) 만성콩팥병에서 철결핍은 흔하게 동반된다. 철결핍은 월경혈, 장관 출혈 등의 실혈이나 만성 염증 상태에 동반되는 헵시딘의 활성화, 인 결합 억제 등 약물에 의한 장관의 철분 흡수 저하 등에 의할 수 있다. 만성콩팥병 환자에서 철분 보충의 목적은 수혈을 피하고, 빈혈로 인한 증상 교정, 조혈제 사용 시 조혈제 요구량 감소 등을 위함이다. 철분 공급이 필요한 기준점에 대해서는 근거가 부족하지만, KDIGO 가이드라인 권고에 따르면 전문가 의견을 기반으로 하여 TSAT가 30% 이하 이면서 혈청 ferritin 농도가 500ng/mL인 경우에 철분 공급을 시도해볼 수 있다고 제안하였다.
- 철분제의 공급은 투약 방식에 따라 주사 철분제와 경구 철분제로 나뉘며, 주사 철분제는 경구 철분제에 비해 흡수율이 좋고, 혈색소 상승이 우월하다는 장점이 있지만, 혈관 확보의 문제, 아나필락시스의 문제, 장기 사망 예후의 불확실성 등의 단점이 존재한다. 경구 철분제는 경제적 이점, 투약의 용이성 등이 장점이나 소화기계 합병증(소화불량, 변비), 낮은 흡수율 등이 단점이다. 체계적 근거에는 기반하고 있지 않지만 비특성 만성콩팥병 군에서 우선적으로 경구 철분제 투약을 KDIGO 2012 가이드라인이나 2019년 Department of Veterans Affairs/Department of Defense 가이드라인에서 추천하고 있다.

참고문헌

1. Palmer SC, Saglimbene V, Mavridis D, et al. Erythropoiesis-stimulating agents for anaemia in adults with chronic kidney disease: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;(12):CD010590.
2. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. 2012.
3. Steven F, Bruce S. Update on anemia in ESRD and earlier stages of CKD: core curriculum 2018. *Am J Kid Dis* 2018;71(3):423-435.



5. 미네랄-골대사질환과 만성콩팥병

- 만성콩팥병 3단계 이상의 환자($GFR < 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$)에서는 정기적인 만성콩팥병 미네랄-골대사질환 여부 모니터링이 필요하며 이를 위해 정기적인 칼슘, 인, 부갑상선호르몬(PTH), 알칼리 인산분해효소(ALP), 비타민 D 검사를 권고한다. 소아에서는 2단계부터 고려할 수 있다.¹⁻³

└ 근거 설명

검사상 이상소견이 관찰되지 않아도 만성콩팥병 3단계부터는 klotho, FGF-23, vitamin D의 이상이 관찰되기 시작한다. 따라서 만성콩팥병 3단계 이상의 환자에서는 콩팥 기능의 변화에 대한 주기적인 관찰과 더불어 미네랄-골대사질환과 관련된 항목들을 주기적으로 점검하는 것이 필요하다. 만성콩팥병 3단계 환자에서는 혈중 칼슘과 인을 6-12개월마다 추적 관찰하고 PTH의 경우 12개월마다 추적을 권하고 결과 이상 정도에 따라 검사 주기를 정하여 진행하는 것을 권고한다.^{1,4}

- 만성콩팥병 환자에서(3단계 이상) 골강도 감소 및 골절 위험도 모니터링을 위해 골밀도 검사 시행을 고려할 수 있고, 혈관 석회화 진행 정도를 모니터링하기 위해 복부 측면 X-ray의 촬영을 고려할 수 있다.¹⁻³

└ 근거 설명

만성콩팥병 3단계 이상의 환자에서 미네랄-골대사질환의 증거가 관찰되거나, 골다공증의 위험인자가 있는 경우 골절의 위험도를 예측하기 위해 골밀도 검사의 시행이 권고되며 그 결과에 따라 치료 방향을 정하도록 하고 있다. 골밀도의 감소는 콩팥 기능이 감소한 환자에서도 골절의 위험도를 유의하게 예측할 수 있었다.^{1,5,6}

만성콩팥병 3단계 이상의 환자에서는 혈관 석회화 진행을 발견하고 추적 관찰하기 위해 복부 측면 X-ray의 촬영을 통해 대동맥의 석회화 정도를 판단할 수 있어 권고되며, 심장 판막의 석회화 유무 확인을 위해서는 심초음파의 촬영이 권고한다. 이러한 검사는 CT로 확인할 수 있는 관상동맥 석회화 정도 확인을 통해 혈관 석회화 진행을 판단하는 것을 일정 정도 대체할 수 있다고 판단된다.^{1,7,8}

- 만성콩팥병 환자에서(3단계 이상) 혈중 인산수치는 정상 유지를 목표로 하며, 고인산혈증이 발생한 경우 인산 제한 식이를 포함한 치료를 고려할 수 있다.¹⁻³

└ 근거 설명

만성콩팥병 3단계 이상의 환자에서는 고인산혈증의 치료 유무를 확인하기 위해 인, 칼슘, PTH수치를 주기적으로

확인하여 그를 종합하여 치료여부를 결정하는 것이 필요하다. 혈중 인 농도는 정상을 목표로 하며 초기 치료의 경우 인산 제한 식이를 교육하게 되나 단백 제한으로 인한 영양 결핍이 발생하지 않도록 영양 상태를 주의 깊게 확인하는 것이 필요하다. 식이 조절 이후로도 혈중 인 농도가 증가하는 경우 인 결합제의 사용을 고려할 수 있으나 혈중 인 농도가 지속적으로 증가하는 경우에 해당한다. 또한, 치료에 있어서는 혈중 칼슘 농도의 증가가 관찰되지 않도록 주의가 필요하다.¹⁻³

참고문헌

1. KDIGO. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD). 2017.
2. Fukugawa M, Yokoyama K, Koiwa F, et al. Clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease-mineral and bone disorder. Ther Apher Dial 2013;17(3):247-288.
3. KDOQI Nutrition in CKD Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. Am J Kidney Dis 2020;76(3)(suppl 1):S1-S107.
4. Donate-Correa J, Muros-de-Fuentes M, Mora-Fernández C, et al. FGF23/Klotho axis: phosphorus, mineral metabolism and beyond. Cytokine Growth Factor Rev 2012;23(1-2): 37-46.
5. Naylor KL, Garg AX, Zou G, et al. Comparison of fracture risk prediction among individuals with reduced and normal kidney function. Clin J Am Soc Nephrol 2015;10:646-653.
6. West SL, Lok CE, Langsetmo L, et al. Bone mineral density predicts fractures in chronic kidney disease. J Bone Miner Res. 2015;30(5):913-919.
7. Kauppila LI, Polak JF, Cupples LA. New indices to classify location, severity and progression of calcific lesions in the abdominal aorta: a 25-year follow-up study. Atherosclerosis 1997; 132(2):245-250.
8. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. J Am Coll Cardiol 1990;15(4):827-832.



▶ 권고도출 자료원

1. 대한의학회·질병관리청. 일차 의료용 근거기반 당뇨병 권고 요약본. 2018.
2. 대한당뇨병학회. 2019 당뇨병 진료지침 제6판. 2019.
3. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Chronic kidney disease in diabetes. 2018.
4. Warram JH, Gearin G, Laffel L, et al. Effect of duration of type 1 diabetes on the prevalence of stages of diabetic nephropathy defined by urinary albumin/creatinine ratio. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:930-937.
5. Mathiesen ER, Ronn B, Storm B, et al. The natural course of microalbuminuria in insulin-dependent diabetes: a 10-year prospective study. *Diabet Med* 1995;12:482-487.
6. Lemley KV, Abdullah I, Myers BD, et al. Evolution of incipient nephropathy in type 2 diabetes mellitus. *Kidney Int* 2000;58:1228-1237.
7. Gall MA, Nielsen FS, Smidt UM, et al. The course of kidney function in type 2 (non-insulin-dependent) diabetic patients with diabetic nephropathy. *Diabetologia* 1993;36:1071-1078.
8. Jacobsen P, Rossing K, Tarnow L, et al. Progression of diabetic nephropathy in normotensive type 1 diabetic patients. *Kidney Int Suppl* 1999;71:S101-S105.
9. The National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Type 2 diabetes NICE clinical guideline. 2008.
10. NKF. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *Am J Kidney Dis* 2012;60(5):850-886.
11. American Diabetes Association. 11. Microvascular complications and foot care: standards of medical care in diabetes-2020. *Diabetes Care* 2020;43(1):S135-S151.
12. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
13. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. 2019.
14. The Diabetes Control and Complications (DCCT) Research Group. Effect of intensive therapy on the development and progression of diabetic nephropathy in the diabetes control and complications trial. *Kidney Int* 1995;47:1703-1720.
15. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998;352:837-853.
16. Adler AI, Stratton IM, Neil HA, et al. Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. *BMJ* 2000;321:412-419.
17. Schrier RW, Estacio RO, Esler A, et al. Effects of aggressive blood pressure control in normotensive type 2 diabetic patients on albuminuria, retinopathy and strokes. *Kidney Int* 2002;61:1086-1097.

18. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, et al. Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the hypertension optimal treatment (HOT) randomised trial. *Lancet* 1998;351:1755-1762.
19. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345:851-860.
20. Lindholm L, Ibsen J, Dahlof B, et al. Cardiovascular morbidity and mortality in patients with diabetes in the losartan intervention for endpoint reduction in hypertension study (LIFE): a randomised trial against atenolol. *Lancet* 2002;359:1004-1010.
21. Yusuf S, Sleight P, Pogue J, et al. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. *N Engl J Med* 2000;342(3):145-153.
22. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. The losartan renal protection study: rationale, study design and baseline characteristics of RENAAL (Reduction of Endpoints in NIDDM with the Angiotensin II Antagonist Losartan). *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst* 2000;1:328-335.
23. Lewis EJ, Hunsicker LG, Bain RP, et al. The effect of angiotensin-converting-enzyme inhibition on diabetic nephropathy. *N Engl J Med* 1993;329:1456-1462.
24. Laffel LM, McGill JB, Gans DJ. The beneficial effect of angiotensin-converting enzyme inhibition with captopril on diabetic nephropathy in normotensive IDDM patients with microalbuminuria. *Am J Med* 1995;99(5):497-504.
25. Bakris GL, Williams M, Dworkin L, et al. Preserving renal function in adults with hypertension and diabetes: a consensus approach. *Am J Kidney Dis* 2000;36(3):646-661.
26. Parving HH, Lehnert H, Bröchner-Mortensen J, et al. The effect of irbesartan on the development of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):870-878.
27. Schrier RW, Estacio RO, Mehler PS, et al. Appropriate blood pressure control in hypertensive and normotensive type 2 diabetes mellitus: a summary of the ABCD trial. *Nat Clin Pract Nephrol* 2007;3(8):428-438.
28. Strippoli GF, Craig MC, Schena FP, et al. Role of blood pressure targets and specific antihypertensive agents used to prevent diabetic nephropathy and delay its progression. *J Am Soc Nephrol* 2006;17(4 Suppl 2):S153-S155.
29. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
30. USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
31. KDIGO. KDIGO 2020 clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. 2020.
32. 대한고혈압학회. 2018년 고혈압 진료지침. 2018.
33. Lonn EM, Bosch J, Lopez-Jaramillo P, et al. Blood-pressure lowering in intermediate-risk persons without cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2016;374(21):2009-2020.



34. Law MR, Morris JK, Wald NJ. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ* 2009;338:b1665.
35. European Society of Cardiology. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 2018;39:3021–3104.
36. Lewis JB. Blood pressure control in chronic kidney disease: is less really more?. *J Am Soc Nephrol* 2010;21(7):1086–1892.
37. Cheung AK, Rahman M, Reboussin DM, et al. Effects of intensive BP control in CKD. *J Am Soc Nephrol* 2017;28(9):2812–2823.
38. Arguedas JA, Perez MI, Wright JM. Treatment blood pressure targets for hypertension. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD004349.
39. Norris K, Bourgoigne J, Gassman J, et al. Cardiovascular outcomes in the African American study of kidney disease and hypertension (AASK) trial. *Am J Kidney Dis* 2006; 48(5):739–751.
40. Wright JT Jr, Bakris G, Greene T, et al. Effect of blood pressure lowering and antihypertensive drug class on progression of hypertensive kidney disease: results from the AASK trial. *JAMA* 2002;288(19):2421–2431.
41. Ruggenenti P, Perna A, Loriga G, et al. Blood-pressure control for renoprotection in patients with non-diabetic chronic renal disease (REIN-2): multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2005;365(9463):939–946.
42. 대한의학회·질병관리청. 일차 의료용 근거기반 고혈압 권고 요약본. 2019.
43. Upadhyay A, Earley A, Haynes SM, et al. Systematic review: blood pressure target in chronic kidney disease and proteinuria as an effect modifier. *Ann Intern Med* 2011; 154(8):541–548.
44. Appel LJ, Wright Jr JT, Greene T, et al. Intensive blood-pressure control in hypertensive chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2010;363(10):918–929.
45. Sarnak MJ, Greene T, Wang X, et al. The effect of a lower target blood pressure on the progression of kidney disease: long-term follow-up of the modification of diet in renal disease study. *Ann Intern Med* 2005;142(5):342–351.
46. Jafar TH, Stark PC, Schmid CH, et al. Progression of chronic kidney disease: the role of blood pressure control, proteinuria, and angiotensin-converting enzyme inhibition: a patient-level meta-analysis. *Ann Intern Med* 2003;139(4):244–252.
47. Ruggenenti P, Perna A, Benini R, et al. In chronic nephropathies prolonged ACE inhibition can induce remission: dynamics of time-dependent changes in GFR. *J Am Soc Nephrol* 1999;10(5):997–1006.
48. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2013;31(7):1281–1357.
49. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic

- kidney disease. 2020.
50. The GISEN Group (Gruppo Italiano di Studi Epidemiologici in Nefrologia). Randomised placebo-controlled trial of effect of ramipril on decline in glomerular filtration rate and risk of terminal renal failure in proteinuric, non-diabetic nephropathy. *Lancet* 1997; 349(9069):1857-1863.
 51. Maschio G, Alberti D, Janin G, et al. Effect of the angiotensin-converting-enzyme inhibitor benazepril on the progression of chronic renal insufficiency. *N Engl J Med* 1996; 334(15):939-945.
 52. Iino Y, Hayashi M, Kawamura T, et al. Renoprotective effect of losartan in comparison to amlodipine in patients with chronic kidney disease and hypertension - a report of the Japanese losartan therapy intended for the global renal protection in hypertensive patients (JLIGHT) study. *Hypertens Res* 2004;27(1):21-30.
 53. Jafar TH, Schmid CH, Landa M, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and progression of nondiabetic renal disease. A meta-analysis of patient-level data. *Ann Intern Med* 2001;135(2):73-87.
 54. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *N Engl J Med* 2001;345(12):861-869.
 55. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, et al. Renoprotective effect of the angiotensin-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2001;345(12):851-860.
 56. Ruggenenti P, Perna A, Gherardi G, et al. Renoprotective properties of ACE-inhibition in non-diabetic nephropathies with non-nephrotic proteinuria. *Lancet* 1999;354(9176):359-364.
 57. Cinotti GA, Zucchelli PC. Effect of Lisinopril on the progression of renal insufficiency in mild proteinuric non-diabetic nephropathies. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16(5):961-966.
 58. Hou FF, Zhang X, Zhang GH, et al. Efficacy and safety of benazepril for advanced chronic renal insufficiency. *N Engl J Med* 2006;354(2):131-140.
 59. Li PK, Leung CB, Chow KM, et al. Hong Kong study using valsartan in IgA nephropathy (HKVIN): a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Am J Kidney Dis* 2006; 47(5):751-760.
 60. Shoda J, Kanno Y, Suzuki H. A five-year comparison of the renal protective effects of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers in patients with non-diabetic nephropathy. *Intern Med* 2006;45(4):193-198.
 61. Solomon SD, Rice MM, Jablonski KA, et al. Renal function and effectiveness of angiotensin-converting enzyme inhibitor therapy in patients with chronic stable coronary disease in the prevention of events with ACE inhibition (PEACE) trial. *Circulation* 2006; 114(1):26-31.
 62. Tong PC, Ko GTC, Chan WB, et al. The efficacy and tolerability of fosinopril in Chinese type 2 diabetic patients with moderate renal insufficiency. *Diabetes Obes Metab* 2006;8(3):342-347.



63. Van Hout BA, Simeon GP, McDonnell J, et al. Economic evaluation of benazepril in chronic renal insufficiency. *Kidney International* 1997;63:S159-S162.
64. Ruggenenti P, Pagano E, Tammuzzo L, et al. Ramipril prolongs life and is cost effective in chronic proteinuric nephropathies. *Kidney Int* 2001;59(1):286-294.
65. Hogan TJ, Elliott WJ, Seto AH, et al. Antihypertensive treatment with and without benazepril in patients with chronic renal insufficiency: a US economic evaluation. *Pharmacoeconomics* 2002;20(1):37-47.
66. Herman WH, Shahinfar S, Carides GW, et al. Losartan reduces the costs associated with diabetic end-stage renal disease: the RENAAL study economic evaluation. *Diabetes Care* 2003;26(3):683-687.
67. Palmer AJ, Annemans L, Roze S, et al. Cost-effectiveness of early irbesartan treatment versus control (standard antihypertensive medications excluding ACE inhibitors, other angiotensin-2 receptor antagonists, and dihydropyridine calcium channel blockers) or late irbesartan treatment in patients with type 2 diabetes, hypertension, and renal disease. *Diabetes Care* 2004;27(8):1897-1903.
68. Remuzzi G, Ruggenenti P, Perna A, et al. Continuum of renoprotection with losartan at all stages of type 2 diabetic nephropathy: a post hoc analysis of the RENAAL trial results. *J Am Soc Nephrol* 2004;15(12):3117-3125.
69. Alexander CM, Lyle PA, Keane WF, et al. Losartan and the United States costs of end-stage renal disease by baseline albuminuria in patients with type 2 diabetes and nephropathy. *Kidney Int* 2004;66(92):S115-S117.
70. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force Document. *J Hypertens* 2009;27(11):2121-2158.
71. Palmer BF. Managing hyperkalemia caused by inhibitors of the reninangiotensin-aldosterone system. *N Engl J Med* 2004;351(6):585-592.
72. Bicket DP. Using ACE inhibitors appropriately. *Am Fam Physician* 2002;66(3):461-468.
73. Sica DA. Diuretic use in renal disease. *Nat Rev Nephrol* 2011;8(2):100-109.
74. Wilcox CS, Mitch WE, Kelly RA, et al. Response of the kidney to furosemide. I. Effects of salt intake and renal compensation. *J Lab Clin Med* 1983;102(3):450-458.
75. Wilcox C. Diuretics, in Brenner B, Rector F (eds): *The Kidney* (ed 6), pp 2219-2252. 2000.
76. Sica DA, Gehr TW. Diuretic use in stage 5 chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2003;12(5):483-490.
77. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
78. 대한의학회·질병관리청. 일차 의료용 근거기반 이상지질혈증 권고 요약본. 2018.
79. ESC Committee for Practice Guidelines (CPG) 2008-2010 and 2010-2012 Committees. ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: the task force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J* 2011;32(14):1769-1818.
80. KDIGO. KDIGO Clinical practice guideline for lipid management in chronic kidney disease.

- 2013.
81. Baigent C, Blackwell L, Emberson J, et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet* 2010;376(9753):1670-1681.
82. KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013.
83. ACP. Screening, monitoring, and treatment of stage 1 to 3 chronic kidney disease: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. 2013.
84. Palmer SC, Craig JC, Navaneethan SD, et al. Benefits and harms of statin therapy for persons with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2012;157(4):263-275.
85. Upadhyay A, Earley A, Lamont JL, et al. Lipid-lowering therapy in persons with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2012;157(4):251-262.
86. 대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
87. McPherson R, Frohlich J, Fodor G, et al. Canadian cardiovascular society position statement-recommendations for the diagnosis and treatment of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. *Can J Cardiol* 2006;22(11):913-927.
88. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. 2012.
89. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *Lancet* 2010;375:2073-2081.
90. NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
91. National Clinical Guideline Centre. Anaemia management in chronic kidney disease: rapid update 2011. NICE clinical guideline 114. 2011.
92. Stevens PE, O'donoghue DJ, de Lusignan S, et al. Chronic kidney disease management in the United Kingdom: NEOERICA project results. *Kidney Int* 2007;72(1):92-99.
93. Drueke TB, Locatelli F, Clyne N, et al. Normalization of hemoglobin level in patients with chronic kidney disease and anemia. *N Engl J Med* 2006;355:2071-2084.
94. Phrommintikul A, Haas SJ, Elsie M, et al. Mortality and target haemoglobin concentrations in anaemic patients with chronic kidney disease treated with erythropoietin: a meta-analysis. *Lancet* 2007;369:381-388.
95. Bennett CL, Silver SM, Djulbegovic B, et al. Venous thromboembolism and mortality associated with recombinant erythropoietin and darbepoetin administration for the treatment of cancer-associated anemia. *JAMA* 2008;299:914-924.
96. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. 2012.
97. KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for glomerulonephritis. 2012.
98. KDIGO. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation,



- prevention, and treatment of chronic kidney disease–mineral and bone disorder (CKD–MBD). 2017.
99. Herzog CA, Asinger RW, Berger AK, et al. Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from kidney disease: improving global outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2011;80:572–586.
 100. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. 2019.
 101. Shepshelovich D, Rozen-Zvi B, Avni T, et al. Intravenous versus oral iron supplementation for the treatment of anemia in CKD: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2016;68(5):677–690.
 102. Wang C, Graham DJ, Kane RC, et al. Comparative risk of anaphylactic reactions associated with intravenous iron products. *JAMA* 2015;314(19):2062–2068.
 103. Brookhart MA, Freburger JK, Ellis AR, et al. Infection risk with bolus versus maintenance iron supplementation in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2013; 24(7):1151–1158.
 104. Hougen I, Collister D, Bourrier M, et al. Safety of intravenous iron in dialysis: a systematic review and meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2018;13(3):457–467.
 105. O’Lone EL, Hodson EM, Nistor I, et al. Parenteral versus oral iron therapy for adults and children with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;(2):CD007857.
 106. Fukugawa M, Yokoyama K, Koiwa F, et al. Clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease–mineral and bone disorder. *Ther Apher Dial* 2013;17(3):247–288.
 107. KDOQI Nutrition in CKD Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *Am J Kidney Dis* 2020;76(3)(suppl 1):S1–S107.

단원 4. 특수상황



1. 사구체신염
2. 노인 만성콩팥병

단원 4. 특수상황

1. 사구체신염

① 사구체신염(성인)

- 아래와 같은 소견이 보이면 사구체신염을 의심하여 신장내과 전문의 진료를 권고한다.
 - (1) 1일 단백뇨 500 mg 이상 또는 요 단백/크레아티닌 비(PCR) > 500 mg/g 이고 이중 알부민뇨가 50% 이상
 - (2) 이형적혈구(Dysmorphic RBC) 혹은 적혈구 원주(RBC cast)가 있는 경우
 - (3) 위의 두 가지 사항이 모두 있으면서 신부전이 동반되어 있을 경우는 조속한 신장내과 전문의의 진료가 필요하다

▶ 근거 설명

사구체신염은 사구체 투과장벽(glomerular filtration barrier) 및 이를 이루는 메산지움(mesangium)에 면역학적 또는 감염성 등에 의한 원인으로 염증성 반응이 발생하는 것을 의미한다. 사구체신염은 단백뇨 및 혈뇨를 동시에 보이는 특징이 있다. 요 단백 중 주요 성분은 알부민이기 때문에 사구체질환 때 단백뇨 총량 중 50% 이상이 알부민뇨를 차지해야 사구체신염을 의심할 수 있다. 또한 사구체신염 때 보이는 혈뇨는 특징적으로 이형 적혈구 또는 적혈구 원주를 특징으로 하는데 이는 신장 하부에 요로에서 발생하는 혈뇨에서 보이지 않는 특징으로 사구체신염을 강력하게 의심할 수 있다. 이 두 가지가 보이면서 신부전이 동반되어 있다면 급성(acute glomerulonephritis) 또는 급속 진행성 사구체신염(rapidly progressive glomerulonephritis)일 가능성이 있으므로 빠른 신장내과 전문의 의뢰를 통해 정확한 진단 및 치료를 받도록 한다.

- 그 외 고려사항
 - 단백뇨는 요 시험지봉 검사(dipstick test) 양성이면 반드시 정량 검사를 하고, 총 단백뇨 및 알부민뇨를 동시에 측정하여 평가한다.
 - 단백뇨는 당뇨병, 고혈압, 비만, 대사성 질환 같은 전신 질환에서도 가능하며 이러한 질환들이 없음에도 단백뇨가 있는 경우는 사구체질환에 대한 검사가 필요하다.
 - 당뇨병, 고혈압, 비만, 대사성 질환이 있다 하더라도 이형 적혈구(dysmorphic RBC)를 동반한 혈뇨를 보이는 경우는 사구체신염에 대한 검사가 필요하다.
 - 요 시험지봉 검사(dipstick test) 양성 혈뇨는 반드시 현미경 검사를 통해 진성 혈뇨인지 확인해야 한다.



└ 근거 설명

단백뇨는 요 시험지붕 검사(dipstick test), 요 단백/크레아티닌 비(PCR), 요 알부민/크레아티닌 비(ACR)로 평가할 수 있으며 이중 요 시험지붕 검사(dipstick test)는 민감도 및 특이도가 매우 떨어진다. 사구체질환은 알부민뇨가 총 단백질의 대부분을 차지하므로 단백질뇨가 검출되면 요 단백/크레아티닌 비(PCR), 요 알부민/크레아티닌 비(ACR)를 같이 검사해서 사구체에서 기인한 단백질뇨인지 확인하는 것이 필요하다. 만일 알부민량이 적은 단백질뇨라면 사구체질환 외에 세뇨관 질환 또는 혈액 종양성 질환에서 기인한 단백질뇨인지 검토가 필요하다.

보통 일반적으로 하는 요 시험지붕 검사(dipstick test)에서 혈뇨 반응은 색깔 변화로 판정을 한다. 이는 적혈구뿐 아니라 용혈(hemolysis) 및 미오글로빈(myoglobin)에서도 양성 반응이 나오기 때문에 진성 사구체 혈뇨인지 알아보려면 현미경 검사를 통한 적혈구 확인 및 이형 적혈구 유무를 같이 확인해야 한다.

② 사구체신염(소아)

• 아래와 같은 소견이 있는 소아 및 청소년 환자는 사구체신염을 의심하여 소아청소년과 신장전문의의 진료를 권고한다.¹

- (1) 요 시험지붕 검사(dipstick test)상 단백 2+ 이상(요 비중(SG) >1.015) 또는 1+ 이상(요 비중(SG) <1.010)
- (2) 임의뇨 단백/크레아티닌 비(PCR) 200 mg/g 이상(2세 이상) 또는 500 mg/g 이상(2세 미만)
- (3) 이형적혈구(dysmorphic RBC) 혹은 적혈구 원주(RBC cast)가 있는 경우

└ 근거 설명

소아 및 청소년은 2세 기준으로 단백뇨 기준치가 다르며, 요비중이 높은 경우 위양성을 보일 수 있으므로 연령 및 요 비중 정도를 참고하여 소변 검사 해석을 해야 한다.¹

• 소아 및 청소년의 경우 정확한 감별을 위해서는 아침 첫 소변으로 재검한다. 특히, 학교 소변검사에서 단백뇨가 발견된 경우 기립성 단백뇨를 배제하기 위해 아침 첫 소변으로 다시 검사한다.²

└ 근거 설명

소아 및 청소년의 경우 무증상 지속적 단백뇨의 가장 흔한 원인은 기립성 단백뇨이며, 기립성 단백뇨의 경우 치료 없이 성장하면서 좋아지는 경우가 많아 처음 검사시 정확한 감별을 요한다.³ 내원하여 시행한 오후 소변에서 단백뇨 양성인 경우 오전 첫 소변으로 재검하고², 음성인 경우 기립성 단백뇨로 진단이 가능하다. 다만 기립성 단백뇨 중 일부에서 향후 첫소변이 양성이 나올 수 있으므로 지속적인 외래 추적 검사를 요하며⁴, 첫 소변에서 단백뇨가 나오는 경우 치료가 필요하여 소아청소년과 신장전문의의 진료를 요한다.

• 사구체신염 증상(단백뇨, 고혈압, 콩팥 기능 저하), 사구체신염 혹은 만성콩팥병의 가족력이 있는 경우 조속한 소아청소년과 신장전문의의 진료가 필요하다. 만성콩팥병 진행의 방지를 위해 콩팥 기능의 정기적 검사 및 지속적 추적 관찰이 필요하다.⁵

└ 근거 설명

소아 및 청소년의 경우 문진 시 유전성 사구체신염도 염두에 두고 가족력을 확인해야 한다. 사구체신염이 만성 콩팥병으로 진행 시 성장 장애를 포함한 전신 장기 합병증이 동반될 수 있고 이는 성인이 되었을 때 장기적인 예후에도 큰 영향을 주므로 증상, 검사, 가족력상 사구체신장염 의심 시 빠른 검사 및 치료가 필요하다.⁵



참고문헌

1. Hogg RJ, Portman RJ, Milliner D, et al. Evaluation and management of proteinuria and nephrotic syndrome in children: recommendations from a pediatric nephrology panel established at the National Kidney Foundation conference on proteinuria, albuminuria, risk, assessment, detection, and elimination (PARADE). *Pediatrics* 2000;105(6):1242-1249.
2. 대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
3. Park YH, Choi JY, Chung HS et al. Hematuria and proteinuria in a mass school urine screening test. *Pediatr Nephrol* 2005;20:1126-1130.
4. Springberg PD, Garrett LE, Jr., Thompson AL, et al. Fixed and reproducible orthostatic proteinuria: results of a 20-year follow-up study. *Ann Intern Med* 1982;97:516-519.
5. Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme J, et al. *Nelson's textbook of pediatrics* (20th edn.). 2015.

2. 노인 만성콩팥병

- 노인 환자에 있어서는 혈청 크레아티닌 농도만으로 콩팥 기능을 추적 관찰하는 것은 부적절하며, 사구체여과율로써 콩팥 기능을 추적 하는 것이 정확도를 높일 수 있다.¹

└ 근거 설명

노인 만성콩팥병 환자는 증가하고 있으나, 많은 연구에서 나이를 기준으로 참여 배제되고 있어 노인 만성콩팥병 환자의 진단을 위한 연구는 부족하다. 특히 노인 환자들 사이에서도, 근육량, 영양 상태 등이 상이한 경우가 많고, 복용하는 약제가 많아 정확한 신기능 평가가 중요하다.

만 65세 연령을 초과한 사구체여과율 45 mL/min/1.73m² 미만의 환자만을 대상으로 한 진료지침은 2013년 유럽신장학회의 진료지침이 유일하였다.¹

노인 환자들은 근육량이 적고, 식이량이 적으며, 활동량이 적은 특징으로 혈청 크레아티닌 농도만으로 사구체 여과율을 평가하는 것은 부적절하며, 추정 사구체여과율로써 신기능을 평가해야 하나, 여러 가지 사구체여과율 계산식 중 노인환자 특이적으로 만성콩팥병 진단의 유효한 차이를 보이지는 못했다.

23개의 연구에서 총 46개의 사구체여과율 공식들 간의 편향도(bias), 정밀도(precision), 정확도(accuracy)를 비교하였으나 혈청 크레아티닌을 측정하는 방법의 차이 등의 한계로 일관된 결론을 내리기는 어려웠고, 한 환자에서 동일한 사구체여과율 공식을 적용하여 반복적으로 추적 관찰하는 것을 우선적으로 권하였다.¹

보다 정확한 사구체여과율 측정을 요하는 근육량이 적은 노인 환자에서 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 계산 방법이 일부 대안으로 제시되고 있으나, 반복하여 추적을 요하는 신기능 평가에 있어서 사용이 용이하지 못한 단점이 있다.

- 노인 환자에서 안지오텐신전환효소억제제(ACEi), 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB), 이뇨제 등을 사용할 때는 주의를 기울여야 하고, 저용량의 약제를 우선 선택한다.²

└ 근거 설명

노인 만성콩팥병 환자에서 적절한 용량의 약물 처방을 위해서는 개별 약물의 혈중농도를 신기능과 동시에 고려하여야 하나 이에 대한 적절한 연구가 부족하다.

신기능에 따른 약물 대사의 경우 Cockcroft-Gault 사구체여과율 추정 공식에 의해 적용된 경우가 많으며, 노인 만성콩팥병 환자에서는 Cockcroft-Gault 공식이 MDRD나 CKD-EPI 공식보다 더 나은 정확도를 보인다는 연구도 있다.^{3,4}



이에 사구체여과율에 따라 초기 시작 용량은 저용량으로 시작하되, 부작용을 면밀히 관찰하며 약물에 대한 신기능 변화를 개별화하여 평가할 필요가 있다.²

- 노인 환자에서는 다약제 복용이 흔하여, 약제 복용 수첩을 사용하는 것이 도움이 될 수 있다.²

└ 근거 설명

노인 환자의 다약제 복용(polypharmacy)은 노인 건강에 있어서 일차 진료현장에서 중요하게 고려해야 할 사항이다.^{5,6}

노인 환자의 약물 배설 감소, 약물 간 상호작용, 다양한 의료기관의 이용 등은 노인 만성콩팥병 환자에 있어서 특히 중요하다. 일본신장학회에서 2019년 발간한 만성콩팥병 진료지침에서는 75세 이상의 노인 만성콩팥병 환자에서 다약제 복용에 의한 부작용을 줄이기 위해 약제 복용 수첩 사용을 권고하고 있다.

└ 참고문헌

1. ERA-EDTA. Clinical practice guideline on management of older patients with chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR < 45 mL/min/1.73m²). 2016.
2. JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. 2019.
3. Dowling TC, Wang ES, Ferrucci L et al. Glomerular filtration rate equations overestimate creatinine clearance in older individuals enrolled in the Baltimore Longitudinal Study on Aging: impact on renal drug dosing. *Pharmacotherapy* 2013;33(9):912-921.
4. Pequignot R, Belmin J, Chauvelier S et al. Renal function in older hospital patients is more accurately estimated using the Cockcroft-Gault formula than the modification diet in renal disease formula. *J Am Geriatr Soc* 2009;57(9):1638-1643.
5. Hajjar ER, Cafiero AC, Hanlon JT. Polypharmacy in elderly patients. *Am J Geriatr Pharmacother* 2007;5(4):345-351.
6. Dagli RJ, Sharma A. Polypharmacy: a global risk factor for elderly people. *J Int Oral Health* 2014;6(6):i-ii.

부록 1



1. 약물정보
2. 사구체여과율 추정 계산식

1. 약물정보

1. 콩팥 독성으로 주의가 필요한 약제

- 만성콩팥병 환자에게 콩팥 독성이 있는 약제들을 주의하여 사용하고, 콩팥 기능에 따라 용량 조절을 엄밀히 하여야 한다. 표 4는 미국과 일본의 데이터에 따른 흔한 콩팥 독성 약제들이다.^{1,2}
- 콩팥병 환자에서는 (1) 콩팥 독성 약제를 피하거나, (2) 콩팥 독성이 적은 대체약을 사용하거나, (3) 용량 조절을 하여 최소용량을 투여하거나, (4) 예방 전처치를 하거나, (5) 약물 혈중농도를 측정하여 사용한다.¹
- 이 가운데 일차 의료 기관에서는 비스테로이드 소염진통제, 방사선 조영제, 프로톤 펌프 억제제 등이 주의를 요한다.

표 4. 만성콩팥병 환자에서 투여 시 주의를 요하는 대표적인 콩팥 독성 약제^{1,3-5}

구분	약제명
진통해열제	비스테로이드성 소염진통제(NSAIDs), 고용량의 aspirin
항생제	aminoglycosides, amphotericin B, cephalosporins, penicillins, beta-lactamase inhibitors, quinolones, rifampin, sulfonamides, vancomycin
항바이러스제	acyclovir, adefovir, ganciclovir, atazanavir, indinavir, tenofovir
Bisphosphonates	pamidronate, zoledronic acid
Calcineurin억제제	cyclosporine, tacrolimus
항암제	alkylating agents, cisplatin, methotrexate, mitomycin, interferon- α , proteasome inhibitors, vascular endothelial growth factor (VEGF) inhibitors, checkpoint inhibitors
CT 및 혈관촬영 시 사용되는 요오드화 조영제	CT 조영제(iodine contrast agent)
이뇨제	loop diuretic, thiazides, triamterene
Proton pump inhibitors	dexlansoprazole, esomeprazole, lansoprazole, omeprazole, pantoprazole, rabeprazole
기타 약제들	allopurinol, gold sodium thiomalate, lithium, quinine, sodium phosphate
한약제	aristolochic acid, cats claw, licorice root



2. 콩팥 기능에 따른 약물 용량 조절

- 콩팥으로 배설되는 약제들은 콩팥 기능이 감소한 경우 약물이 축적되어 약물 부작용이 발생할 가능성이 있으므로 주의하여야 한다.¹⁾
- 일차 의료 기관에서 용량조절에 주의하여야 할 약은 혈압약 가운데 레닌-안지오텐신 시스템(RAS) 억제제, 알도스테론 억제제와 당뇨병 치료제 가운데 sulfonylurea와 metformin이다.

① 항고혈압제¹⁾: 혈압약 - 안지오텐신전환효소억제제(ACEi), 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB), spironolactone

- 이 약들은 콩팥병 환자에서 고칼륨혈증을 초래할 수 있고, 고칼륨혈증은 심장 독성이 나타날 수 있다. 특히 두 가지 이상의 약제를 병합하거나, 비스테로이드성 소염 진통제와 같이 사용할 경우 부작용의 위험이 높다.
- 이러한 약물들을 사용 시에는 저용량부터 천천히 증량하고, 부작용을 모니터링하면서 사용한다.

② 경구혈당강하제¹⁾: 당뇨병 치료제 - sulfonylurea, metformin

- 콩팥병 환자에게는 sulfonylurea 중 콩팥으로 배설되는 약제보다 간으로 대사되는 gliclazide를 사용한다.
- metformin은 콩팥병 환자에서 매우 드물지만(10/10만 환자-년) 치명적인 젖산 대사성 산증(50% 사망률)이 발생할 수 있다. FDA 권고에 따르면 metformin은 eGFR < 45 mL/min/1.73m²에서 새로 처방하지 않도록 하고, eGFR < 30 mL/min/1.73m²에서 중단한다.

③ 고지혈증 치료제

Statin	eGFR ≥ 60		30 ≤ eGFR < 60	eGFR < 30
	Starting dose	Maximum dose	Maximum dose	
atorvastatin	10	80	80	80
fluvastatin	20	80	80	80
lovastatin	20	80	80	20
pitavastatin	1	4	2	2
pravastatin	40	80	10 vs 40 (KDIGO)	10 vs 40 (KDIGO)
rosuvastatin	10	40	40	10
simvastatin	20	80	80	10 vs 40 (KDIGO)
simvastatin/ ezetimibe	20/10	80/10	20/10	20/10

④ 기타 약제 용량 조절

- 기타 여러 약제들은 다음 자료를 참고한다.
- 흔히 사용하는 약물 정보 참고 자료

- 식품의약품안전처. 신질환 환자에 대한 의약품 적정사용 정보집. 2017.
- 한국의약품안전관리원 홈페이지 > DUR 정보 > 신질환 적정사용정보집 (<https://www.drugsafe.or.kr/ko/index.do>)
- 약학정보원 홈페이지_의약품 검색 (<http://www.health.kr/>)
- UK Renal Pharmacy Group. The Renal Drug Handbook, 5th edition. 2019.
- Medscape® (<https://reference.medscape.com/drugs>)
- Micromedex® (<https://www.micromedexsolutions.com/>)
- UpToDate® (<https://www.uptodate.com/contents/table-of-contents/drug-information>)



3. 만성콩팥병 환자에서 통증 조절약

- 세계보건기구(WHO) 3단계 통증 조절 지침을 참조하여 치료한다.
- 경한 통증에는 일차 치료 약제로 acetaminophen을 처방한다(표 6).
- COX-2 억제제를 포함한 비스테로이드 소염 진통제는 신혈류 감소, 간질성 신염, 고칼륨혈증의 위험으로 주의하여 처방한다.
- 신경성 통증에는 일차약으로 gabapentin이나 pregabalin을 처방한다. 이 약제는 콩팥으로 대사되므로 용량을 줄이고, 부작용을 모니터링하면서 서서히 증량한다(표 5).
- 삼환계 항우울제(TCA, 예. amitriptyline)는 항콜린성 부작용, 심장 부정맥 부작용으로 사용을 피하는 것이 안전하다.

표 5. 신경성 통증 진통제⁶

권고 약제	초기 용량	최대 용량
gabapentin	• CKD stage 5: 100 mg every other night • Dialysis: 100 mg postdialysis • titration can occur weekly while monitoring for side effects	• eGFR* 50-70: 600 mg x3/d • eGFR 30-49: 300 mg x3/d • eGFR 15-29: 300 mg x2/d • eGFR < 15: 300 mg daily, dose after dialysis
pregabalin	• Clcr 30-60 mL/min: 75 mg daily • Clcr 15-30 mL/min: 25-50 mg • CKD stage 5: 25 mg every other night • Dialysis: 25 mg postdialysis • titration can occur weekly while monitoring for side effects	• eGFR > 30: 150 mg x2/d • eGFR 15-30: 150 mg every other day • eGFR < 15: 75 mg every other day, dose after dialysis

* eGFR 단위: mL/min/1.73m²

[출처. Koncicki HM, Unruh M, Schell JO. Pain Management in CKD: a guide for nephrology providers. Am J Kidney Dis 2017;69(3):451-460.]

표 6. 콩팥 질환에서 진통제 사용⁶

약물	정상 콩팥기능	권고용량	만성콩팥병 4단계
1기 통증: 경한 통증(1-3)			
acetaminophen	650 mg every 4-6 h	• Clcr 10-50 mL/min: every 6 h; • Clcr < 10 mL/min or Dialysis: every 8 h; maximum daily dose 4,000 mg	650 mg every 6 h
2기 통증: 중간 통증(4-6)			
oxycodone (short acting)	10-30 mg every 4-6 h	• Clcr 10-50 mL/min: give 75% of normal dose, consider longer dosing intervals, every 6 h; • Clcr < 15 mL/min not on dialysis: 2.5-5 mg every 8-12 h	5 mg orally every 4-6 h
tramadol (short acting)	50-100 mg every 4-6 h	• eGFR 10-50: 50-100 mg every 8-12 h; • Clcr < 30 mL/min: dosing interval to 12 h, maximum daily dose 200 mg; • Dialysis: maximum dose 50 mg every 12 h, dose after dialysis	25 mg every 12 h
3기 통증: 강한 통증(7-10)			
hydromorphone (short acting)	2-4 mg every 4-6 h	• Clcr 30-50 mL/min: consider dose reduction; • Clcr < 30 mL/min: increase dosing interval	1 mg orally every 6 h
fentanyl (long acting)	Dose variable	• Clcr 10-50 mL/min: 75% of normal dose; • Clcr < 10 mL/min or Dialysis: 50% of normal dose	12.5-25 mg patch; should only be initiated in patients with chronic pain

Note: Severity scale is 1 to 10, with 10 being most severe.

[출처. Koncicki HM, Unruh M, Schell JO. Pain Management in CKD: a guide for nephrology providers. Am J Kidney Dis 2017;69(3):451-460.]



2. 사구체여과율 추정 계산식

- MDRD 연구 계산식은 표준화된 크레아티닌 측정방법을 사용하면서 발전되어 왔으나 사구체여과율이 많이 감소된 경우에는 비교적 정확하지만, 사구체여과율이 $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ 이상인 경우는 정확도가 다소 감소되는 경향이 있다고 보고되었다. 이러한 문제점을 해결하고자 하여 개발된 계산식이 CKD-EPI 계산식으로, 사구체여과율이 많이 감소된 경우에는 MDRD 연구 계산식과 비슷한 정확도를 보이고, 사구체여과율이 $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ 이상인 경우에도 정확하다는 것이 보고되었으므로, 최근의 만성콩팥병 가이드라인에서는 CKD-EPI 계산식을 통한 사구체여과율 평가를 일차로 권고하고 있다(표 7).
- 한편, 혈청 크레아티닌을 이용한 사구체여과율의 정확도가 감소되는 특별한 상황에서는 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율을 함께 검사하여 평가할 수 있다. 시스타틴 C는 크레아티닌과 달리 근육량, 성별, 인종 및 식이 등의 영향을 받지 않으므로, 임상적으로 근육량이 많은 젊은 환자에서 혈청 크레아티닌이 높게 측정되는 경우 또는 근육량이 적은 노인 환자에서 초기의 콩팥 기능 장애를 진단할 때에 유용하다.
- 그러나, 각 계산식에 따른 미세한 사구체여과율의 차이보다는 추적 과정 중 그 변화가 더욱 중요하므로, 임상적으로 신기능 평가에 있어서 혈청 크레아티닌만으로 평가하는 것을 지양하고, 어떠한 계산식을 사용하더라도, 사구체여과율로 신기능을 평가하고 추적하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

표 7. 사구체여과율 추정 계산식

MDRD 연구 계산식(2006)	
$eGFR = 175 \times (Scr)^{-1.154} \times (age)^{-0.203} \times 0.742 \text{ [if female]} \times 1.212 \text{ [if black]}$	
• eGFR (사구체여과율) = mL/min/1.73m² • Scr (표준화된 혈청 크레아티닌) = mg/dL • age = 나이	
CKD-EPI 크레아티닌 계산식(2009)	
$eGFR = 141 \times \min(Scr/\kappa, 1)^\alpha \times \max(Scr/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{Age} \times 1.018 \text{ [if female]} \times 1.159 \text{ [if black]}$	
• eGFR (사구체여과율) = mL/min/1.73m² • Scr (표준화된 혈청 크레아티닌) = mg/dL • $\kappa = 0.7$ (여성) or 0.9 (남성) • $\alpha = -0.329$ (여성) or -0.411 (남성) • min = 최소 Scr/κ 또는 1 • max = 최대 Scr/κ 또는 1 • age = 나이	
CKD-EPI 시스타틴 C 계산식(2012)	
$eGFR = 133 \times \min(Scys/0.8, 1)^{-0.499} \times \max(Scys/0.8, 1)^{-1.328} \times 0.996^{Age} \times 0.932 \text{ [if female]}$	
• eGFR (사구체여과율) = mL/min/1.73m² • Scys (표준화된 혈청 시스타틴 C) = mg/L • min = 최소 Scys/0.8 또는 1 • max = 최대 Scys/0.8 또는 1 • age = 나이	
CKD-EPI 크레아티닌-시스타틴 C 계산식(2012)	
$eGFR = 135 \times \min(Scr/\kappa, 1)^\alpha \times \max(Scr/\kappa, 1)^{-0.601} \times \min(Scys/0.8, 1)^{-0.375} \times \max(Scys/0.8, 1)^{-0.711} \times 0.995^{Age} \times 0.969 \text{ [if female]} \times 1.08 \text{ [if black]}$	
• eGFR (사구체여과율) = mL/min/1.73m² • Scr (표준화된 혈청 크레아티닌) = mg/dL • Scys (표준화된 혈청 시스타틴 C) = mg/L • $\kappa = 0.7$ (여성) or 0.9 (남성) • $\alpha = -0.248$ (여성) or -0.207 (남성) • min(Scr/κ or 1) = 최소 Scr/κ 또는 1 • max(Scr/κ or 1) = 최대 Scr/κ 또는 1 • min(Scys/0.8 or 1) = 최소 Scr/0.8 또는 1 • max(Scys/0.8 or 1) = 최대 Scr/0.8 또는 1 • age = 나이	



참고문헌

1. USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
2. Usui J, Yamagata K, Imai E, et al. Clinical practice guideline for drug-induced kidney injury in Japan 2016: digest version. Clin Exp Nephrol 2016;20(6):827-831.
3. Gokmen MR, Lord GM. Aristolochic acid nephropathy. BMJ 2012;344:e4000.
4. Su T, Zhang L, Li X, et al. Regular use of nephrotoxic medications is an independent risk factor for chronic kidney disease-results from a Chinese population study. Nephrol Dial Transplant 2011;26(6):1916-1923.
5. NICE. NICE Clinical guideline 38: bipolar disorder. 2006.
6. Koncicki HM, Unruh M, Schell JO. Pain management in CKD: a guide for nephrology providers. Am J Kidney Dis 2017;69(3):451-460.

부록 2



1. 진료지침 개발 범위와 목적
2. 이해당사자의 참여
3. 진료지침 개발의 엄격성(개발 방법)
4. 표현의 명확성
5. 진료지침의 적용성
6. 편집의 독립성
7. 권고안 매트릭스 개발에 사용된 진료지침 목록
8. 가이드라인 개발 방법의 제한점
9. 보급 및 활용
10. 기타

1. 진료지침 개발 범위와 목적

진료지침(권고) 적용 대상	• 1단계부터 3단계까지 성인 만성콩팥병(Chronic Kidney Disease) 환자 • 동반질환이 있는 1단계부터 3단계까지 성인 만성콩팥병 환자(동반질환: 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 빈혈, 미네랄-골대사질환 등) • 투석환자 제외
개발 범위	1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기 - 만성콩팥병의 정의, 만성콩팥병의 진단 및 단계, 콩팥기능의 검사 및 평가 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리 - 비약물요법, 약물요법, 추적 관찰, 신장내과 전문의 진료 의뢰 3. 만성콩팥병의 동반질환관리 - 당뇨병과 만성콩팥병, 고혈압과 만성콩팥병, 이상지질혈증과 만성콩팥병, 빈혈과 만성콩팥병, 미네랄-골대사질환과 만성콩팥병 4. 특수상황 - 사구체신염, 노인 만성콩팥병
목적	만성콩팥병 진료지침의 개발 목적은 주 사용자인 개원의 뿐만 아니라 관련 의료진에게 근거수준과 이익이 명백하고 객관적인 근거기반 권고를 제공함으로써 보다 안전하고 효과적인 의사결정을 할 수 있도록 도움을 주기 위함이다. 만성콩팥병 진료지침의 개발 및 활용을 통해서 구체적으로 달성하고자 하는 목적은 다음과 같다. • 만성콩팥병 환자(1~3단계) 조기 발견 • 콩팥기능 검사, 평가를 통한 진단율 향상 및 합병증 예방 • 만성콩팥병 환자(1~3단계) 관리율 향상 • 만성콩팥병 환자(1~3단계) 치료율 향상 • 만성콩팥병 환자(1~3단계) 동반질환 관리를 통한 만성콩팥병 진행 억제
예상 이익	만성콩팥병 조기 발견, 진단율 향상, 관리율 향상, 합병증 예방, 기존 만성콩팥병 악화 여부 예측, 만성콩팥병 진행 억제, 만성콩팥병 악화 지연, 투석 지연, 입원을 감소, 삶의 질 향상



2. 이해당사자의 참여

다학제 진료지침 개발 그룹의 구성 및 역할	[구성] - 만성콩팥병 진료지침의 개발 범위를 고려하여 적합한 전문가를 7개 학회(대한신장학회, 대한내과학회, 대한내분비학회, 대한소아신장학회, 대한고혈압학회, 대한가정의학회, 대한개원의협의회(대한개원내과의사회))로부터 추천받아 제정위원회(8명) 및 개발위원회(13명)를 구성하여 운영하였음. 1명의 지침개발 방법론 전문가가 지침개발에 참여하였으며, 1명의 의학전문 사서가 체계적 문헌검색을 수행함.
	[역할] - 체계적 가이드라인 검색 결과(712개)를 대상으로 개발위원회에서 포함 및 배제기준을 적용하여 최종 17개 가이드라인을 선별함. - 개발위원회에서는 각 2명(1명의 임상 의사, 1명의 방법론 전문가)을 배정하여 선별 가이드라인에 대한 질 평가를 AGREE II 도구를 사용하여 수행함. - 권고 도출용 근거자료 추출업무는 표준화된 작업 매뉴얼(Excel worksheet 개발, 사용)을 사용하여 지침개발 방법론 전문가(신인순)와 대한의학회 연구사업단(김다솔, 유경미, 박민영, 김지아)에서 수행함. 추출된 근거자료를 토대로 권고 도출, 권고 요약본 초안, 임상진료지침(완본) 집필은 다음과 같이 만성콩팥병 가이드라인 개발 위원회에서 전문 영역별로 역할을 구분하여 수행함. ▶ 만성콩팥병의 정의: 박태진 ▶ 만성콩팥병의 진단 및 단계: 박태진, 정지용 ▶ 콩팥기능의 검사 및 평가: 정지용, 한승혁, 정종철 ▶ 비약물요법: 손정식, 오국환 ▶ 약물요법: 오국환, 고강지 ▶ 추적 관찰: 김수현 ▶ 신장내과 전문의 진료 의뢰: 김수현 ▶ 당뇨병과 만성콩팥병: 김혜진 ▶ 고혈압과 만성콩팥병: 조은주 ▶ 이상지질혈증과 만성콩팥병: 김수현 ▶ 빈혈과 만성콩팥병: 정종철 ▶ 미네랄-골대사질환과 만성콩팥병: 고강지 ▶ 사구체신염: 한승혁, 이금화 ▶ 노인 만성콩팥병: 유경돈 ▶ 부록(약물정보): 이규백

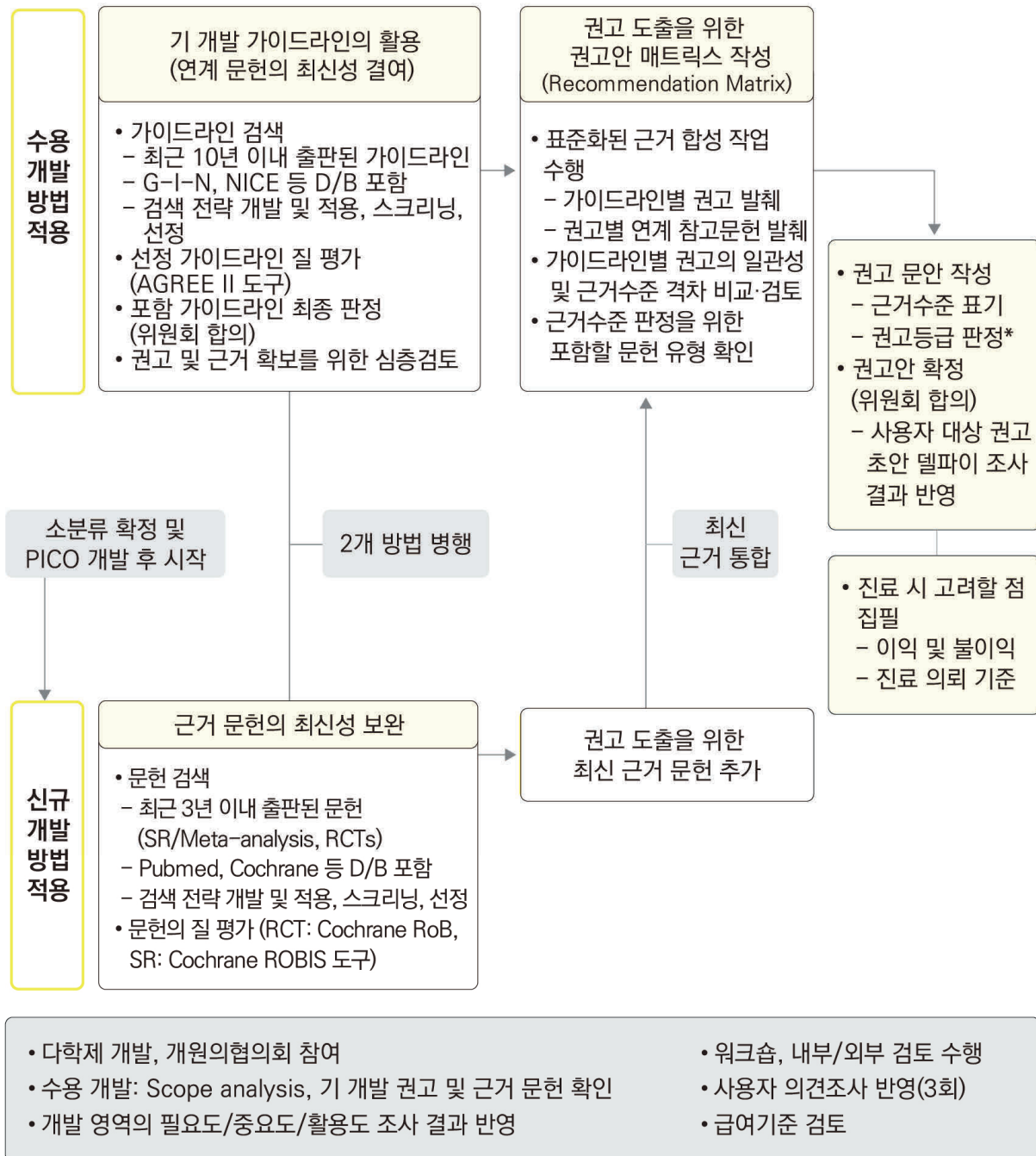
진료지침 적용 집단의 관점과 선호도	진료지침 적용대상인 1단계부터 3단계까지 성인 만성콩팥병 환자를 대상으로 만성콩팥병 치료 및 관리 영역의 관점과 선호도에 대한 문헌검토를 수행함. • 대부분의 문헌이 투석환자 대상 조사 문헌으로 이 진료지침 개발에서 투석환자는 제외되었기 때문에 개발위원회에서 권고에 반영하지 않기로 함. • 대한의학회에서는 별도의 환자 정보 리플릿 및 일반인용 자료집을 개발·보급하고 있으며, 이때 환자 및 일반인의 의견조사를 수행하여 이들의 관점과 선호도를 일부 반영하고 있음. • 이 진료지침은 의사용으로 다학제 참여 임상진료지침 개발위원회에 환자 및 일반인이 참여하지 않았음.
진료지침 사용자	▶ 목표 사용자: 개원의(내과, 가정의학과, 일반과 등) ▶ 진료환경: 일차 의료기관, 진료실 ▶ 지침사용 방법: 권고 적용군, 중재/실행지표, 비교지표, 결과물, 그리고 진료환경을 감안하여 진료 영역별 권고를 적용하되, 필요한 경우 진료 시 고려할 점을 참고



3. 진료지침 개발의 엄격성(개발 방법)

- 권고 요약본 개발 기간: 2020년 1월~2021년 2월
- 완본 개발 기간: 2021년 1월~2022년 2월
- 개발 방법(수용개발과 신규개발 방법을 병행)(그림 1):
우리나라 일차 의료용 가이드라인 개발에는 수용개발을 위해 작성하는 ‘Recommendation Matrix(기 개발 권고 및 연계 근거의 발체)’의 장점을 최대한 활용 하였으며(ADAPTE 2009, Version 2.0), 여기에 ‘Right-Ad@pt Checklist (Version 04: Extending the RIGHT statement for reporting adapted practice guidelines in healthcare. 2020)’ 가이드에 의한 최근 3년 이내의 신규 문헌 추가 및 근거 합성 과정을 수행하여 근거의 최신성을 확보하고, 완성도를 높인 개발 방법을 사용하였음.
 - 권고 및 근거 합성용 포맷(Recommendation Matrix) 작성을 통한 권고 및 근거 취합방법의 장점
 - 다수의 기 개발 가이드라인으로부터 같은 소주제 혹은 PICOH에 대하여 도출된 권고들을 발체하여 이들 권고가 유사한지 다른지, 다르다면 어떻게 다른지를 한눈에 쉽게 비교하여 볼 수 있음.
 - 이 권고 및 근거 합성용 포맷(Recommendation Matrix)에서는 권고와 연계되어 있는 지지 근거(supporting evidence)를 문헌 유형별로 제시하고 있기 때문에 강한 근거(strong evidence)를 바탕으로 한 권고를 확인하는 것이 가능하고, 보다 중요하게 참고할 수 있도록 도움을 줌.
 - 이 권고 및 근거 합성용 포맷(Recommendation Matrix)에서는 기 개발 권고에 사용된 어휘나 문구를 비교해 볼 수 있으므로 권고 문안(recommendation statement)을 작성하는 데 도움을 줌.
 - 여러 기 개발 가이드라인의 권고 및 근거를 한눈에 볼 수 있도록 발체·제시하고 있기 때문에 이 검증된 근거들을 총체적으로 검토하는 방법으로 새로 도출한 권고에 대해 심층 토의를 할 수 있는 기초 자료를 제공함.
 - 진료지침 수용개발은 같은 주제 혹은 질문에 대하여 양질의 근거중심 진료지침들이 이미 개발되어 있을 경우 이들 진료지침의 정보를 활용하고 요약하여 새로운 진료지침을 만드는 방법으로 기 개발된 진료지침의 검증된 정보를 최대한 활용할 수 있는 장점이 있음.
- 위원회 구성 및 운영(권고 요약본): 대한의학회는 7개 유관 학회로부터 위원을 추천받아 만성콩팥병 제정위원회(8명)를 구성하였으며, 제정위원회 위원 추천으로 만성콩팥병 개발위원회(13명)를 구성하여, 권고 초안 도출을 위해 6회의 제정위원회 회의와 5회의 개발위원회 회의를 공동 운영하였음.
- 위원회 구성 및 운영(완본): 대한의학회는 7개 유관 학회로부터 위원을 추천받아 만성콩팥병 제정위원회(8명)를 구성하였으며, 제정위원회 위원 추천으로 만성콩팥병 개발위원회(13명)를 구성하여, 완본 내용 집필을 위해 5회의 제정위원회 및 개발위원회 회의를 운영하였음.

대한의학회 가이드라인 개발 방법 (Adaptation + De Novo process)



* 권고등급 판정 요인은 GRADE-ADOLOPMENT (2017) 가이드를 적용함.

그림 1. 대한의학회 가이드라인 개발 방법



- 임상진료지침 개발지원 워크숍: 진료지침 개발위원회 위원들의 진료지침 개발 방법에 대한 지식과 경험 정도가 다양하기 때문에 대한의학회가 사용하고 있는 표준화된 진료지침 개발 방법론을 습득할 수 있도록 진료지침 개발지원 워크숍 2회를 실시하였음.

일시	워크숍 내용
2020. 05. 12. (1차)	가이드라인 개발 방법 ▶ 가이드라인 개발 방법 소개 및 국외 사례 검토 ▶ PICOH 개발 방법 및 사례 검토 ▶ 가이드라인 질 평가를 위한 AGREE II 도구 소개 및 평가 사례
2020. 10. 27. (2차)	「Recommendation Matrix (기 개발 권고 및 연계 근거의 발체)」 작성 및 활용 방법 ▶ 기 개발 가이드라인에서 높은 수준의 근거를 기반으로 공통으로 권고하고 있는 내용 검토 ▶ 권고 초안 도출 방법 및 예시를 소개

- 진료지침 개발의 단계별 개발 내용은 다음과 같음.

표 8. 진료지침 개발의 단계별 개발 내용^{1),2),3)}

단계	내용
지침개발 계획단계	• 진료지침 개발 관련 위원회 구성 • 개발계획단계에서의 기획 및 합의
지침개발 준비단계	• 일차 의료기관에서 사용이 적합한 가이드라인을 개발하기 위한 목적으로 사용자 (개원의) 의견조사 수행(대분류 및 소분류별 활용도, 필요도 수준의 평가) • 개발 영역별 건강 관련 임상 질문 초안 작성 및 질문 확정 • 국내 및 국외 진료지침의 체계적 검색(검색 D/B 선정, 검색전략 개발), 1차 및 2차 스크리닝(포함 및 배제 기준 적용) 수행 • 포함 기준을 만족하는 1차 선정된 진료지침의 질을 평가(AGREE II 도구 사용, 개발의 엄격성 평가) • 수용개발에 사용될 양질의 진료지침 선정 • 근거의 최신성 확보(최근 3년 이내의 근거 검색 및 스크리닝, 자료원으로 추가할 문헌 선정, 문헌의 질 평가)
지침개발단계 I (권고 초안 도출 및 권고 요약본 집필단계)	• 권고 초안 도출을 위한 근거 합성 작업 및 최신 문헌 검토 (Recommendation Matrix with supporting evidence) • 권고 초안의 도출(근거수준 표기, 권고등급 판정) • 권고안 채택을 위한 사용자 델파이 조사(9점 척도, 권고별 합의정도에 대한 응답 시 권고의 수용 정도, 적용 가능 정도, 활용 정도를 감안함) 결과를 반영하여 권고안 합의, 확정 • 권고 요약본 집필(권고문안, 진료 시 고려할 점, 권고 관련 이익 및 불이익, 진료 의뢰) • 권고 요약본 초안에 대한 사용자 만족도 조사 수행, 의견 반영

단계	내용
지침개발단계 II (진료지침 완본 집필단계)	• 진료지침 완본(Full version) 초안의 작성 1. 확정된 권고 요약본의 콘텐츠 제시 2. 영역별 권고 및 진료 시 고려할 점에 대한 배경의 집필(benefit, harm, benefit-harm balance 포함), 배경 집필 근거 제시 3. (필요할 경우) 알고리즘 진료 체크리스트 추가, 개발, 제시 4. 가이드라인 개발 과정 및 방법에 대한 집필 5. 권고 관련 정보를 추가로 제공하기 위한 부록 편집 6. 완본 집필 초안에 대한 사용자 만족도 조사 수행, 의견 반영 • 의사용 권고 요약 정보(Quick Reference Guide) 편집
검토 및 지침 확정단계	• 내부 위원회 검토(3회) • 권고 초안에 대한 피드백을 수집하고(개방형 질문), 적용 가능성과 실행가능성을 평가하기 위한 목적으로 권고 초안에 대한 주 사용자 외부 검토 수행 • 내·외부 검토 의견을 반영한 수정 및 보완 • 권고 요약본 및 진료지침 완본의 콘텐츠 확정
인증 및 보급단계	• 대한의학회 및 개발에 참여한 모든 학회의 인정 및 출판 • 디지털 가이드라인에 콘텐츠 탑재 [www.digitalcpg.kr] • 임상진료지침 정보센터에 개발 가이드라인 탑재 [www.guideline.or.kr] • 보급 및 활용 관련 장애요인에 대한 주기적인 조사 수행, 가이드라인 보급 활성화에 반영 • 핵심지표 개발, 권고 활용 수준에 대한 조사 및 모니터링 • 지역의사회, 학술대회를 통한 진료지침의 현장보급 및 우편보급

- 1) The ADAPTE Collaboration. The ADAPTE Process: Resource Toolkit for Guideline Adaptation. Version 2.0. 2009. Available from: <http://www.g-i-n.net>.
- 2) The user guide of the Right-Ad@pt. Right-Ad@pt Checklist. Version 04. Extending the RIGHT statement for reporting adapted practice guidelines in healthcare. 2020.
- 3) 보건복지부·대한의학회. 한국형 진료지침 수용개발 방법의 이해와 활용. 2011.



1) 개발 범위 및 임상질문(PICOH)의 도출

- 국내 및 해외 기 개발 가이드라인의 개발 영역 및 범위에 대한 검토 결과는 표 9와 같음.
- 국내 및 해외 가이드라인의 개발 영역 및 권고 도출 여부에 대한 검토 결과를 바탕으로 일차 의료기관에서 진료를 담당하고 있는 개원의를 주 사용자(개원의)로 하는 만성콩팥병 임상진료지침의 개발 범위 초안을 개발위원회에서 도출함.
- 일차 의료기관에서 사용이 적합한 가이드라인을 개발하기 위한 목적으로 개발위원회에서 도출한 개발 범위 초안에 대해 사용자(개원의) 의견조사를 수행(대분류 및 소분류별 활용도, 필요도 수준을 평가)하여 결과를 검토하였고, 일부 의견을 반영함(온라인 의견조사, 2020. 04. 17. ~ 04. 29., 응답률 70.5%, 141명 응답/200명 일차의료패널).
 - 가이드라인 개발 영역에 대한 주 사용자 의견조사 결과를 검토하여 개발 범위 확정 시 반영하였으며, 조사 결과 예시는 표 10과 같음.

개발 범위 확정을 위한 사용자 의견조사 결과 반영 내용	
소아 만성콩팥병 영역	[의견] • 필요도 및 활용도 수준이 낮게 조사되었으며(필요도 ‘높음’ + ‘매우 높음’ 53.2%, 활용도 ‘높음’ + ‘매우 높음’ 49.6%), 노인 만성콩팥병 환자 진료에 대한 내용을 추가해 달라는 의견이 개진됨.
	[반영] • 주 사용자 의견조사 결과를 반영하여 개발 영역 초안의 ‘단원 4. 특수상황 ② 소아 만성 콩팥병’을 배제하고, ‘노인 만성콩팥병’ 영역을 포함하기로 함.

- 개발 범위는 4개 대분류, 14개 소분류, 20개 세분류로 구성됨.
- 구조화된 조사표를 개발하여 합의된 소분류별로 임상질문을 PICOH 구성요소에 따라 도출함. 도출된 임상 질문들은 제정 및 개발위원회에서 검토·합의하였으며, 최종 14개 세분류 영역에 대하여 권고 적용군 (Population), 중재/실행지표(Intervention), 비교지표(Comparator), 결과물(Outcome), 진료환경 (Healthcare Setting)을 제시함(표 11).

표 9. 국내·외 기 개발 가이드라인 개발 영역에 대한 검토 결과

국내·외 만성콩팥병 가이드라인 개발 영역 비교(요약)		Asia			Inter-national	NICE		Australia & New Zealand		USA			Canada
		Korea (2009)	Japan (2019)	Malaysia (2018)	KDIGO (2013)	NICE (2014a)	NICE (2014b)	Australia (2015)	New Zealand (2015)	VA/ DoD (2019)	AFP (2012)	AFP (2017)	Canada (2019)
대분류	소분류	포함 영역											
제3장. 만성콩팥병의 진단과 분류	2. 만성콩팥병의 정의와 검사	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○
	3. 만성콩팥병의 단계(CKD staging)	○		○	○	○	○		○			○	○
	4. 콩팥기능의 평가	○		○	○	○	○	○	○			○	○
	5. 만성콩팥병의 검진대상 및 신장내과 전문의에게 의뢰시기	○		○	○	○	○	○	○			○	○
제4장. 당뇨콩팥병증	2. 당뇨콩팥병증의 정의										○		
	3. 당뇨환자에서 당뇨콩팥병증 선별 검사 시기												
	4. 당뇨콩팥병증의 진단												
	5. 당뇨콩팥병증 환자의 혈당 조절	○		○	○			○					
	6. 당뇨콩팥병증 환자의 혈압 조절	○	○		○					○			○
	7. 당뇨콩팥병증 환자의 단백뇨 조절							○					
	8. 당뇨콩팥병증 환자의 콩팥기능 조절						○						
	9. 당뇨콩팥병증 환자의 이상지질혈증 조절	○		○		○	○	○			○		
	10. 당뇨콩팥병증 환자를 신장내과 전문의에게 의뢰해야 하는 경우												
제5장. 만성콩팥병과 고혈압	2. 만성콩팥병 환자에서 혈압 조절 원칙												
	3. 만성콩팥병에서 혈압 조절을 위한 비약물 요법	○	○	○		○	○	○					○
	4. 만성콩팥병에서 혈압 조절을 위한 약물요법					○		○		○			
제8장. 소아만성콩팥병	2. 소아 만성콩팥병의 정의와 역학				○								
	3. 소아 만성콩팥병의 임상증상	○	○										
	4. 소아 만성콩팥병의 치료												
	5. 소아 만성콩팥병의 예방관리												



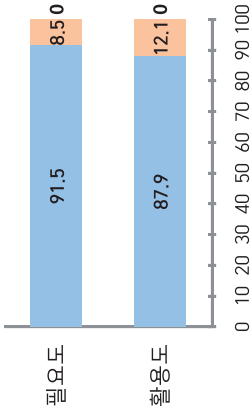
국내·외 만성콩팥병 가이드라인 개발 영역 비교(요약)		Asia			Inter-national	NICE		Australia & New Zealand		USA			Canada
		Korea (2009)	Japan (2019)	Malaysi a (2018)	KDIGO (2013)	NICE (2014a)	NICE (2014b)	Australia (2015)	New Zealand (2015)	VA/ DoD (2019)	AFP (2012)	AFP (2017)	Canada (2019)
대분류	소분류	포함 영역											
전문의 진료의뢰 알고리즘	1. 만성콩팥병 환자 약물치료	○		○	○	○	○	○	○			○	○
	2. 심혈관질환 평가 및 치료	○	○		○			○		○		○	○
	3. 영양상태 평가 및 치료	○	○		○	○		○					○
	4. 미네랄-골대사 질환	○	○	○	○	○		○				○	○
	5. 빈혈	○	○	○	○	○		○		○	○	○	
	6. 추적 관찰, 모니터링			○		○	○						
	7. 합병증					○	○	○					○
	8. 투석		○		○					○			
	9. 노인 CKD		○					○					
	10. 임신		○	○									
	11. 예방접종												○
	12. 실천계획/교육/삶의 질	○			○	○	○	○		○			
기타													

표 10. 일차 의료용 만성콩팥병 가이드라인 개발 범위에 대한 필요도 및 활용도 조사 결과

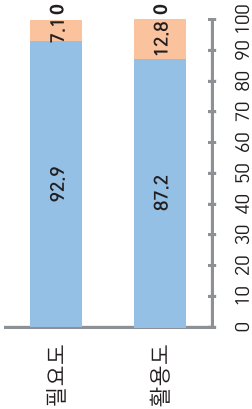
대분류 「단원 1」의 소분류 항목		필요도 및 활용도 인지 수준											
		매우 낮다		낮다		보통이다		높다		매우 높다		모르겠다	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
소분류 3. 공팔기능의 평가	필요도	0	0	0	0	12	8.5	76	53.9	53	37.6	0	0
	활용도	0	0	0	0	17	12.1	67	47.5	57	40.4	0	0
① 사구체여과율의 평가	필요도	0	0	0	0	10	7.1	76	53.9	55	39.0	0	0
	활용도	0	0	0	0	18	12.8	59	41.8	64	45.4	0	0
② 단백뇨의 평가	필요도	0	0	0	0	9	6.4	73	51.8	59	41.8	0	0
	활용도	0	0	1	0.7	13	9.2	61	43.3	66	46.8	0	0

높다(높다+매우높다) 보통 낮음(낮다+매우낮다)

소분류 3. 공팔기능의 평가



① 사구체여과율의 평가



② 단백뇨의 평가

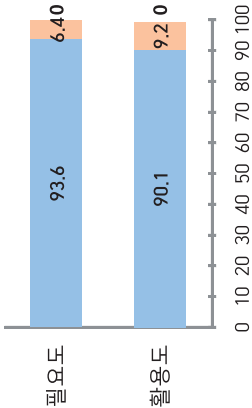




표 11. 일차 의료용 만성콩팥병 가이드라인 세분류 영역별 PICOH 요약 표

세분류 영역	권고 적용군(P)	중재/실행지표(I)	비교지표(C)	결과물(O)	진료환경(H)
1	진단 기준 만성콩팥병 환자, 만성콩팥병 위험군	만성콩팥병 진단 검사 시행	만성콩팥병 진단 검사 미시행	만성콩팥병 조기 발견	진료실
2	사구체여과율의 평가 모든 내원 환자	사구체여과율 평가 시행	사구체여과율 평가 미시행	진단율 향상, 관리율 향상, 순응도 향상, 합병증 예방	진료실
3	단백뇨의 평가 모든 내원 환자	단백뇨 검사 시행	단백뇨 검사 미시행	만성콩팥병 조기 발견 및 기존 만성콩팥병 악화 여부 예측, 말기신부전 및 사망률 감소	진료실
4	혈뇨 검사 모든 내원 환자	혈뇨 검사 시행	혈뇨 검사 미시행	만성콩팥병 조기 발견	진료실
5	생활습관개선 만성콩팥병 환자	생활습관개선 중재 시행	생활습관개선 중재 미시행	만성콩팥병 진행 억제, 삶의 질 향상, 급성악화 감소, 합병증 예방, 입원율 감소, 사망률 감소	진료실
6	환자교육 만성콩팥병 환자	질환과 약물, 생활습관에 대한 교육 시행, 순응도 향상(항고혈압제와 혈당조절제 등 약물의 규칙적인 복용) 교육 시행	교육 미시행	만성콩팥병 악화 지연, 투석 지연	진료실
7	주요 약물 소개 및 일반 지침 만성콩팥병 단계별 약물치료	약물 처방 시 사구체여과율 확인	약물 처방 시 사구체여과율 미확인	만성콩팥병 관리율 향상, 콩팥 기능 악화 예방	진료실
8	만성콩팥병 단계별 약물치료	적절한 약물 치료 시행 (동반 혈압, 혈당 조절 관리)	적절한 약물 치료 미시행 (동반 혈압, 혈당 관리 미비)	콩팥 기능 악화 진행의 억제·완화·감소, 단백뇨 발생 및 증가 억제·완화·감소, 투석치료 발생 빈도 감소 및 투석 지연 기간 증가	진료실

	세분류 영역	권고 적응군(P)	중재/실행지표(I)	비교지표(C)	결과물(O)	진료환경 (H)
9	추적 관찰	만성콩팥병 환자, 동반질환이 있는 만성콩팥병 환자 (당뇨병/고혈압/이상지 질혈증/빈혈/미네랄- 골대사질환을 동반한 만성콩팥병 환자)	추적 관찰 시행	추적 관찰 미시행	만성콩팥병의 진단율 및 관리율 향상, 위험도 감소, 만성콩팥병 환자의 콩팥 기능 악화 및 진행의 억제와 예방, 의료비 감소	진료실
10	신장내과 전문의 진료 의뢰	만성콩팥병 환자, 동반질환이 있는 만성콩팥병 환자 (당뇨병/고혈압/이상지 질혈증/빈혈/미네랄- 골대사질환을 동반한 만성콩팥병 환자)	신장내과 전문의 진료 의뢰	신장내과 전문의 진료 의뢰하지 못함	만성콩팥병의 진단율 및 관리율 향상, 위험도 감소, 만성콩팥병 환자의 콩팥 기능 악화 및 진행의 억제와 예방, 의료비 감소	진료실
11	당뇨병과 만성콩팥병	당뇨병을 동반한 만성콩팥병 환자	최적의 혈당 및 혈압 조절	혈당 및 혈압 조절 불량	만성콩팥병 진행 지연	진료실
12	고혈압과 만성콩팥병	고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자	고혈압에 대한 약물치료 시행, 치료목표 도달	고혈압에 대한 약물치료 미시행, 치료목표 도달 못함	만성콩팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관질환 예방	진료실
13	이상지질혈증과 만성콩팥병	이상지질혈증을 동반한 만성콩팥병 환자	고지혈증 치료제 복용 및 생활습관개선 상담 및 모니터링 시행	고지혈증 치료제 복용 및 생활습관개선 상담 및 모니터링 미시행	관리율·조절률·치료율 향상, 만성콩 팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관질환 예방, 사망률 감소	진료실
14	빈혈과 만성콩팥병	빈혈을 동반한 만성콩팥병 환자	적절한 약물 치료 시행(철분제 공급, 정맥 철분제, 조혈제)	적절한 약물 치료 미시행(철결핍 상태 방치, 조혈제 처방 미비)	관리율·조절률·치료율 향상, 만성콩 팥병의 진행 억제, 콩팥 기능 악화 예방 및 감소, 심혈관질환 예방, 사망률 감소	진료실



2-1) 근거(진료지침)의 검색

- 검색기간: 2011년 1월~2019년 12월
- 가이드라인 검색 자원원
 - 국외 가이드라인 탑재 기관(6개): G-I-N, NICE, SIGN, CMA_Infobase, NHMRC, KDIGO
 - 국외 검색 D/B(2개): Pubmed, Google
 - 국내 학회
- 체계적 가이드라인 검색은 근거 검색 경험이 많은 전문 사서가 수행함.
- 진료지침 관련 색인단어는 다음의 조합으로 검색하였으며 검색 식은 다음과 같음.
[(Guideline* or Practice guideline* or Clinical practice guideline* or Recommendation* or Consensus)]
- 검색 자원원별로 검색 전략(search strategy)을 개발하여 적용하였으며, PubMed 검색 전략 예시는 표 12와 같음.

표 12. 만성콩팥병 가이드라인 검색을 위한 Pubmed 검색 전략

검색일: 2020년 2월 16일

Search	Query	Results
#1	"Renal Insufficiency, Chronic"[Mesh]	112,243
#2	(Renal-Insufficienc*[TI] OR Kidney-Insufficienc*[TI] OR Renal-failur*[TI] OR Kidney-failur*[TI] OR kidney-diseas*[TI] OR Renal-diseas*[TI] OR "Glomerular Filtration Rate"[TI]) AND Chronic*[TI]	33,154
#3	"CKD"[TI]	3,920
#4	#1 OR #2 OR #3	120,397
#5	#4 AND ("Consensus Development Conference" [ptyp] OR "Consensus Development Conference, NIH" [ptyp] OR "Guideline" [ptyp] OR "Practice Guideline" [ptyp] OR Guideline*[TI] OR Clinical-Practic*[TI] OR Recommend*[TI] OR CPG[TI] OR CPGs[TI] OR "consensus"[MeSH] OR consensus[TI] OR Guide[TI] OR Statement*[TI] OR Best-Practic*[TI])	1,558
#6	#5 NOT (animals[Mesh:noexp] NOT (animals[Mesh:noexp] AND humans [Mesh]))	1,551
#7	#6 AND (("2011/01/01"[PDAT] : "2019/12/31"[PDAT]) AND English[lang])	672

2-2) 최근 3년 이내의 신규문헌 검색

- 검색기간: 2018년 1월~2020년 5월
- 문헌 검색 자료원: Pubmed, Cochrane
- 포함문헌의 유형: SR/Meta-analysis, RCTs
- 체계적 문헌 검색은 근거 검색 경험이 많은 전문 사서가 수행함.
- 14개 소분류 영역별로 총 28건의 검색 자료원별 검색 전략(search strategy)을 개발하여 적용하였으며, 만성콩팥병 약물요법 영역의 문헌을 체계적으로 검색하기 위한 Pubmed 검색전략 예시는 표 13과 같음.

표 13. 만성콩팥병 약물요법 영역의 신규문헌 검색을 위한 Pubmed 검색 전략

검색일: 2020년 5월 5일

Search	Query	Results
#1	"Renal Insufficiency, Chronic/drug therapy"[Mesh]	6,224
#2	(Renal-Insufficienc*[TW] OR Kidney-Insufficienc*[TW] OR Renal-failur*[TW] OR Kidney-failur*[TW] OR kidney-diseas*[TW] OR Renal-diseas*[TW]) AND Chronic*[TW]	168,722
#3	"CKD"[TI]	4,001
#4	#2 OR #3	169,064
#5	Drug*[TW] OR pharmac*[TW] OR Medication*[TW]	6,985,053
#6	#4 AND #5	48,770
#7	#1 OR #6	48,773
#8	#7 AND (Systematic[sb] OR "Systematic Review"[ptyp] OR systematic-review*[TW] OR systematic*[TI] OR literature review*[TW] OR "meta-analysis"[ptyp] OR meta-analys*[TW] OR "Randomized Controlled Trial"[ptyp] OR Randomiz*[TW] OR Randomis*[TW] OR "RCT"[TI])	6,251
#9	#8 NOT (animals[Mesh:noexp] NOT (animals[Mesh:noexp] AND humans[Mesh]))	6,133
#10	#9 AND (("2018/01/01"[PDAT] : "3000/12/31"[PDAT]) AND English[lang])	829



3) 근거(진료지침) 선정의 기준, 스크리닝 현황 및 선정과정 흐름도(PRISMA Flowchart)

표 14. 근거(진료지침) 선정 포함 기준 및 배제 기준

	검색 조건 및 포함 기준	배제 기준
1	• Human only • Adult • Guideline category: All (Etiology, Prevention, Diagnosis, Therapy/Treatment, Follow-up, Management) • Publication year: 2011.01~2019.12.31 • Language: Korean, English only	• 어린이, 청소년 가이드라인 • 질환이 만성콩팥병이 아닌 경우 • 오래된 근거로 개발된 가이드라인 (2010년 12월 이전) • 국문, 영문으로 출판되지 않은 경우 • 단일 주제로 개발된 가이드라인
2	• 진료 환경이 일차, 이차 및 삼차 의료기관인 가이드라인인 경우 • 보건소용 가이드라인	• 진료환경이 응급실, 중환자실인 가이드라인 • 제약회사, 보험회사 가이드라인
3	• 외래 환자용 가이드라인 • Home care용 가이드라인	• 입원 환자용 가이드라인
4	• 지침 사용자가 의사인 경우	• 지침 사용자가 간호사, 환자, 일반인인 경우
5	• 근거기반 가이드라인(Full version) - 근거수준 및 권고등급 표기가 있는 경우 - 권고가 근거와 연계되어 있는 경우 • (최신 근거가 있는 경우) 단일 주제로 개발된 가이드라인(개발 영역일 경우) • 개정본이 있는 경우 최신 version 가이드라인 • 신규개발(GRADE 방법 포함) 가이드라인	• 근거기반 가이드라인이 아닌 경우 - 근거수준 및 권고등급 표기가 없는 경우 - 권고가 근거와 연계되어 있지 않은 경우 • 수용개발 방법으로 개발된 가이드라인 • 합의개발 방법으로 개발된 가이드라인 • 가이드라인/진료지침이 아닌 경우 - 교육용 매뉴얼 및 교과서 형태 • 번역본 가이드라인 • (최신) 개정 전 version의 가이드라인 • 기후조건, 인종, 의료제도 등이 다른 이유로 활용이 불가능한 경우 • 단일 주제로 개발된 가이드라인 (개발영역이 아닌 경우)
6	기타) • 근거 기반 지침이 아니지만 국내 가이드라인 및 국제적으로 통용되는 가이드라인 • 오래된 근거로 개발된 가이드라인이지만 꼭 감안해야 할 근거를 포함하고 있는 가이드라인	

- 검색 자료원별 검색 결과 추출된 가이드라인의 수는 중복을 제거한 후 총 702개였음. 제정위원회 및 개발 위원회 위원들이 모두 참여하여 근거의 선택 기준과 배제 기준을 적용하여 1차 및 2차 스크리닝 작업을 수행한 결과 총 18개의 가이드라인을 선별함. 가이드라인 질 평가(AGREE II 도구 사용) 수행 결과 1개 지침을 제외한 후 최종 17개를 이 가이드라인(권고 요약본) 개발의 'Source Guidelines'으로 사용함(표 15).

표 15. 만성콩팥병 가이드라인 스크리닝 현황 및 문헌 선정 건수

구 분	검색 자료원	검색 가이드라인	가이드라인 스크리닝 현황			AGREE II 평가 후 최종 포함 지침
			중복 제거 후	1차 스크리닝 결과	2차 스크리닝 결과	
가이드라인기관 (6)	G-I-N	7	27	21	10	10
	NICE	5				
	SIGN	0				
	CMA_Infobase	8				
	NHMRC	1				
	KDIGO	6				
	소계	27				
국외 검색 D/B (2)	Pubmed	672	673	49	6	5
	Google	11				
	소계	683				
국내 학회	관련 학회 홈페이지	2	2	2	2	2
	소계	2				
계		712	702	72	18	17



- 질 평가를 수행할 만성콩팥병 진료지침의 선정 과정에 대한 흐름도(PRISMA Flowchart)

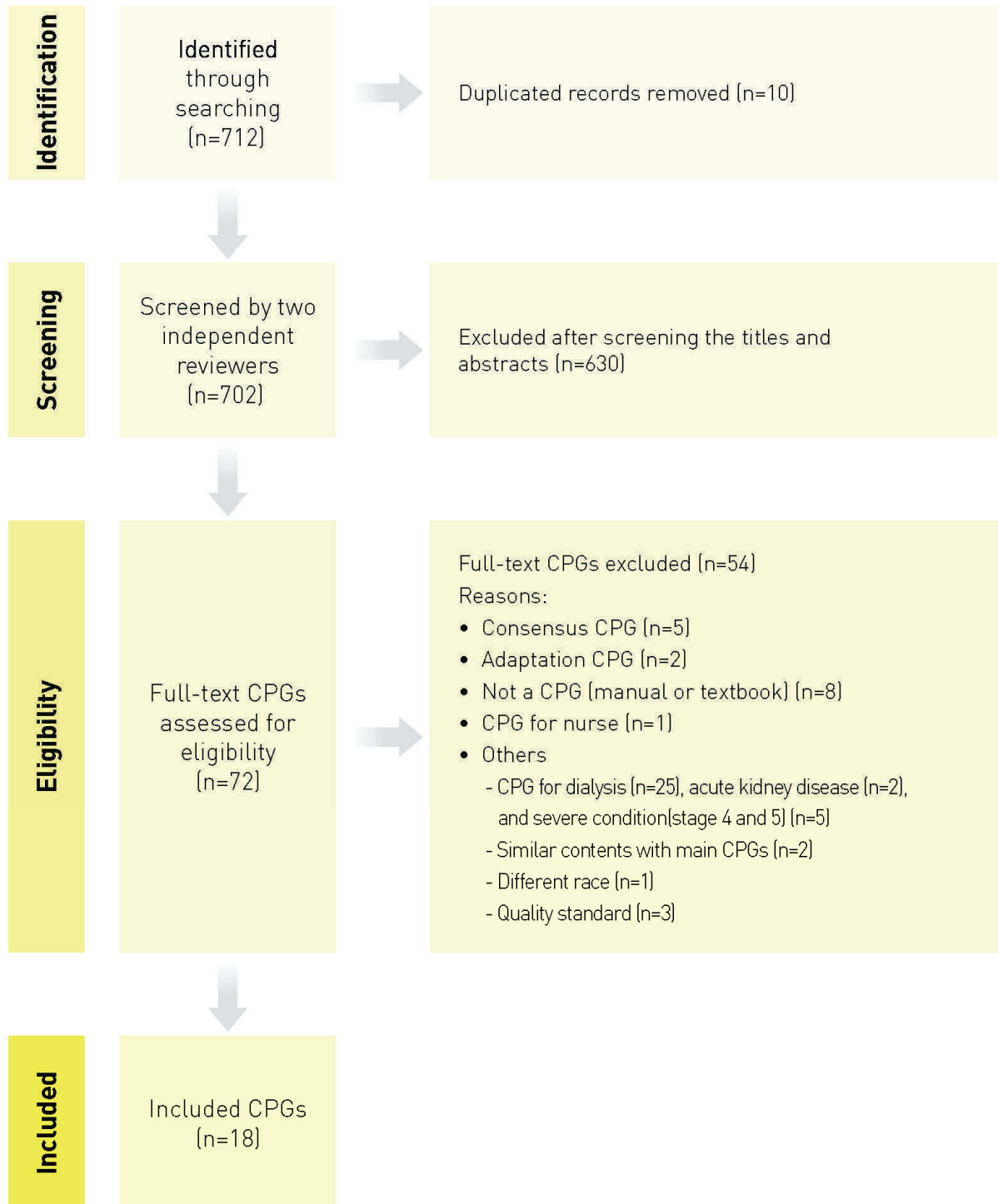


그림 2. 만성콩팥병 가이드라인 선정 흐름도

4-1) 근거(진료지침)의 질 평가 및 선정

- 포함 및 배제 기준을 적용하여 총 18개 지침을 선별하였으며, 근거(진료지침)의 질 평가는 국제적으로 사용하고 있는 평가도구인 AGREE II 도구를 사용하여 18개 지침별로 각 2명(1명의 임상 의사, 1명의 방법론 전문가)을 배정하여 평가를 수행함.
- 이 연구에서는 연구목적, 연구 기간, 연구의 편리성 등을 고려하여 AGREE II 도구의 6개 평가영역 중 평가영역 ‘3. 개발의 엄격성’ 영역의 8개 세부항목에 대한 평가만을 수행함. 가이드라인 질 평가 결과는 그림 3과 같음.
- 2명의 평가자 간 불일치는 유선 혹은 이메일로 상호 의견을 조율하여 점수 차이가 4점을 넘지 않도록 조정한 후 영역별 표준화 점수를 재산출하여 판정함.
- 평가 결과 표준화 점수가 60% 이상인 12개 지침, 그리고 국제적으로 통용되는 중요한 가이드라인과 국내 가이드라인을 포함하여 표준화 점수가 60% 미만인 5개 지침을 포함하여 총 17개 지침을 최종 선정함.
- 평가 결과 표준화 점수가 60% 미만인 1개 지침을 제외함.

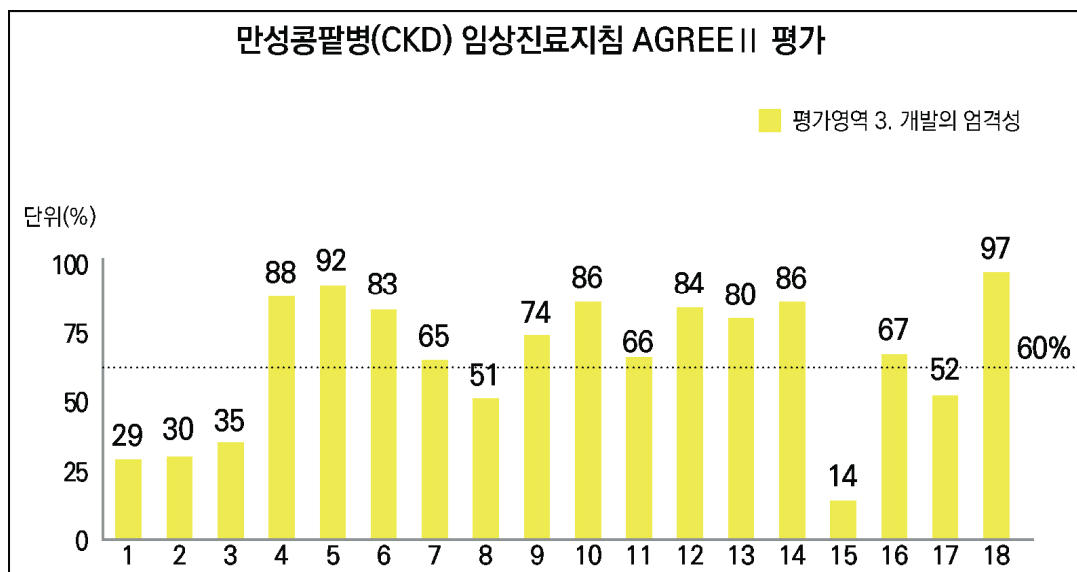


그림 3. 만성콩팥병 가이드라인 질 평가 결과



4-2) 근거(문헌)의 질 평가 방법

- 추가한 최신 근거 문헌이 RCT인 경우
 - 코크란 ‘Risk of Bias’ 판정 도구를 사용하여 비뚤림, 연구방법의 제한점을 평가함.¹⁾

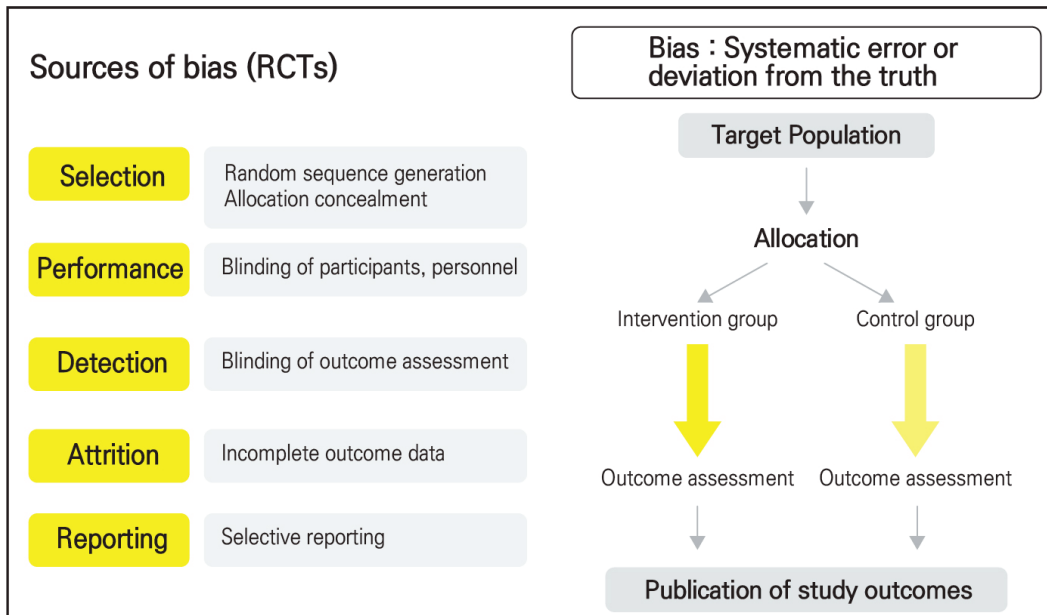


그림 4. 문헌의 질 평가 도구(코크란)

1) MONASH University. Introduction to systematic reviews of health interventions short course. 2016.

- 추가한 최신 근거 문헌이 SR인 경우
 - 코크란 ‘ROBIS’ 도구를 사용하여 연구방법의 제한점을 평가함.²⁾

	코크란 ROBIS domain	Judgement (예시)
1	Concerns regarding specification of study eligibility criteria	Low risk
2	Concerns regarding methods used to identify and/or select studies Two authors screened citations for inclusion, but only one screened full text.	High risk
3	Concerns regarding methods used to collect data and appraise studies One author extracted data and assessed risk of bias.	High risk
4	Concerns regarding synthesis and findings	Low risk

2) Whiting P, Savovic J, Higgins J, et al. ROBIS: Tool to assess risk of bias in systematic reviews guidance on how to use ROBIS. University of Bristol. 2016.

- 근거자료의 강도와 한계에 대한 검토를 수행함.
 - 연구 전반에 걸친 근거(참고문헌)와 권고의 일관성과 방향성을 권고 및 근거 합성용 포맷(Recommendation Matrix)으로 요약하여 요약하여 한 눈에 쉽게 비교하고 검토함.
 - 권고별로 이익 대비 불이익의 크기를 판정하여 권고 등급의 판정 시 반영함.
 - 실제 상황에서의 적용 가능성을 파악하기 위해 사용자 의견조사를 수행하여 권고 초안에 대한 사용자 피드백을 취합하고 검토함. 권고별 수용 정도, 적용 가능 정도, 활용 정도에 대한 동의 수준을 조사하여 반영함.

5) 권고안 도출방법 및 초안의 작성

- 최종 선정된 17개 만성콩팥병 임상진료지침을 대상으로 소분류(혹은 임상질문)별 관련 권고 및 사용 근거를 발췌하기 위하여 근거자료 추출용 권고안 매트릭스(Recommendation Matrix)를 작성하였음(표 16).
- 권고 초안에 대한 도출 과정은 표 17과 같음.
- 14개 소분류(혹은 임상질문)에 대하여 총 38개 권고를 도출하여 제시함.
- 권고 요약본 초안을 개발함에 있어서 권고 이외에 진료 시 고려할 점, 권고 관련 이익 및 불이익, 진료의뢰가 필요한 상황을 집필하여 별도의 글 상자에 제시함.



표 16. 소분류(혹은 임상질문)별 만성콩팥병 권고안 매트릭스 작성 예시

소분류: 환자교육 권고 (Recommendations)		기존 근거수준/ 권고등급	권고 도출 근거자료(supporting evidence) - 사용된 근거별 개수 표기 -						
			A		B		C		Guide -line
			A-1	A-2	B-1	B-2	C	D	
G2 (대한신장학회 2009)	환자에게 신기능에 영향을 줄 수 있는 약물의 목록을 알려줄 것을 제안한다. - NSAID 계열의 진통소염제, 콩팥 배설의 항생제, 조영제 검사	C (Weak evidence)	0	0	0	0	0	0	1
G4 (KDIGO 2013)	Additional dietary advice : We recommend that individuals with CKD receive expert dietary advice and information in the context of an education program, tailored to severity of CKD and the need to intervene on salt, phosphate, potassium, and protein intake where indicated. (1B)	B/1 (Best practice)	0	0	0	0	0	0	1
G5 (NICE 2014)	Offer people with CKD education and information tailored to the severity and cause of CKD, the associated complications and the risk of progression.	-	0	0	0	0	0	0	1
	Offer people with CKD high-quality information or education programmes as appropriate to the severity of their condition to allow time for them to fully understand and make informed choices about their treatment.	-	0	0	0	0	0	0	1
G6 (USA VA/DoD 2019)	Healthcare professionals providing information and education programmes should ensure they have specialist knowledge about CKD and the necessary skills to facilitate learning.	-	0	0	0	0	0	0	1
	When providing patient education, there is insufficient evidence to recommend for or against a particular health education program, mode, or modality to prevent chronic kidney disease progression. (Neither for nor against)	-	1	3	0	0	0	0	1
G7 (KHA-CARI 2013)	We suggest early, comprehensive and structured CKD education about management of hypertension, diabetes, obesity and smoking and other risk factors as this may delay CKD progression (2C).	C/Grade 2	0	0	0	0	0	0	1
	We suggest that the provision of CKD education is conducted by primary care providers who are involved in the screening process (2D).	D/Grade 2	0	0	0	0	0	0	1

※ Recommendation Matrix 작성에서 권고 도출 근거자료(supporting evidence)의 구분 및 표기		
A	A-1	SR/Meta-analysis
	A-2	RCTs, CTs with control
B	B-1	Clinical trials (no control)
	B-2	Non-RCTs, Observational study (Cohort, Case-control)
C	C	Cross-sectional study, Case report
D	D	Expert opinion, Consensus
Guideline		
Reference list for supporting evidence [Types of evidence]		
CKD CPGs ID		
G2 (대한신장학회 2009)	G2	대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009. P. S95. [CPG]
	G4 (KDIGO 2013)	KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013. p. 80. [CPG]
G5 (NICE 2014)	G5	NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014. p. 217. [CPG]
	G6 (USA VA/DoD 2019)	USA Department of Veterans Affairs, Department of Defense. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019. p. 40. [CPG]
G7 (KHA-CARI 2013)	G6	60. Zimbudzi E, Lo C, Misso ML, et al. Effectiveness of self-management support interventions for people with comorbid diabetes and chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. Syst Rev. Jun 13 2018;7(1):84. [SR & meta]
	G7	61. Joboshi H, Oka M. Effectiveness of an educational intervention (the Encourage Autonomous Self-Enrichment Program) in patients with chronic kidney disease: A randomized controlled trial. Int J Nurs Stud. Feb 2017;67:51-58. [RCT]
G7 (KHA-CARI 2013)	G7	62. Barahimi H, Zolfaghari M, Abolhassani F, Rahimi Foroushani A, Mohammadi A, Rajaei F. E-learning model in chronic kidney disease management: A controlled clinical trial. Iran J Kidney Dis. Jul 2017;11(4):280-285. [CTs with control]
	G7	63. Yamagata K, Makino H, Iseki K, et al. Effect of behavior modification on outcome in early- to moderate-stage chronic kidney disease: A cluster-randomized trial. PLoS One. 2016;11(3):e0151422. [RCT]
G7 (KHA-CARI 2013)	G7	Kidney Health Australia-Caring for Australasians with Renal Impairment. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. 2013. p. 345. [CPG]



표 17. 권고 초안 도출 방법

	권고 초안 도출 방법
1	최종 선정된 국내외 기 개발 17개 만성콩팥병 진료지침의 권고내용을 검토함. 소분류별(PICOH 관련 혹은 일반적인)로 권고 및 관련 연계 근거(supporting evidence)를 발췌하여 취합한 권고안 매트릭스(Recommendation Matrix)를 작성하여 제시함.
2	작성한 권고안 매트릭스에서 근거수준이 높은 권고내용을 먼저 확인하고, 공통 권고와 상이한 권고를 분류한 후 여러 양질의 진료지침에서 공통으로 권고하고 있는 내용을 추출하여 요약함.
3	근거수준이 높은 권고내용, 공통 권고내용, 국내 진료 현황과 수가체계, 그리고 개발 분야의 전문가로서의 경험과 전문성을 총체적으로 고려하여 간단하고 명료한 1개 혹은 2개 이상의 권고 문안 초안을 작성하여 제시함.
4	기 개발 권고가 없지만 우리나라 일차 진료현장에 꼭 필요한 권고일 경우 근거수준이 높은 근거를 기반으로 권고를 도출하여 제시함(근거수준 및 권고등급 표기).
5	권고 도출의 근거자료는 기 개발 권고 연계 문헌을 중심으로 선별하여 연계 지지 근거(문헌)로 사용하고, 최신 문헌을 검토·추가한 후 대한의학회 근거수준 기준에 맞추어 근거수준을 부여함.
6	기 개발 가이드라인 연계 근거 이외에 최신 근거자료를 추가하여 최신성을 보완해야 할 경우 소분류별로 검색해 둔 최신 문헌을 검토·선별하여 추가함. 권고안 매트릭스에 표기된 연계 근거가 없거나 명확하지 않지만, 강하게 혹은 약하게 권고해야 하는 임상시험이 불가능한 영역의 근거수준은 권고를 포함하고 있는 권위 있는 진료지침(Guideline)으로 표기함.
7	권고등급은 임상진료지침 개발위원회에서 도출된 권고항목별 근거수준, 이익과 불이익, 실행가능성 및 수용성이 반영된 일차 진료현장에서의 활용도 수준과 같은 요소들을 종합적으로 반영한 후 (GRADE-ADOLOPMENT, 2017) 대한의학회 권고등급 기준에 맞추어 합의하여 제시함.
8	근거수준이 낮지만, 이익이 명백하거나 혹은 사용자 의견조사 결과에 따라 진료 현장에서의 필요도 혹은 활용도가 높은 것으로 평가된 권고의 경우 제정위원회 및 개발위원회에서 합의하여 권고등급을 일부 상향 조정함.

6) 근거수준 및 권고등급

- 임상진료지침 개발위원회에서 권고 초안 도출의 근거자료로 사용된 문헌의 근거수준 표기는 네 가지 등급으로 분류하여 제시함(A, B, C, D). [근거수준 표 참조]
- 권고안 매트릭스에 표기된 연계 근거가 없거나 명확하지 않을 경우, 임상시험이 불가능한 영역 혹은 국제적으로 통용되는 기준(도구)을 기반으로 도출된 권고의 근거수준은 권고를 포함하고 있는 권위 있는 진료지침(Guideline)으로 표기함.
- 임상진료지침 개발위원회에서는 「RIGHT-Ad@pt 2020[†]」 가이드에서 제시하고 있는 권고강도 판정체계(GRADE-ADOLOPMENT 2017[‡])를 활용하였음. 즉, 권고등급 판정에 근거수준, 이익과 불이익 이외에도 일차 진료현장에서의 권고실행 가능성, 수용성, 활용도 수준과 같은 여러 가지 중요한 요소들을 종합적으로 반영하였고, 권고의 등급*은 Class I, II a, II b로 분류하여 제시하였음. [권고등급 표 참조]
 - [†] The user guide of the Right-Ad@pt. Right-Ad@pt Checklist. Version 04. Extending the RIGHT statement for reporting adapted practice guidelines in healthcare. 2020.
 - [‡] Schunemann HJ et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. Journal of Clinical Epidemiology 2017;81:101-110
 - * 임상진료지침 개발위원회에서는 합의하여 권고등급을 상향 혹은 하향 조정하는 것이 가능함.
- 권고등급은 ‘권고한다(권고하지 않는다)(I), 고려한다(II a), 고려할 수 있다(II b)’로 구분하여 표기함. [권고등급 표 참조]
- 권고등급 판정을 위해 감안한 요소
 1. 근거수준
 2. 이익과 불이익(benefits & harms)
 3. 진료현장에서의 활용도/필요도 수준
 4. 기타: 가치 및 선호도(value and preferences), 중요도(importance of outcomes), 수용성(acceptability), 실행가능성(feasibility), 비용 효과(cost-effective), 형평성(equity)



7) 최종 권고안 도출: 권고 확정용 사용자(개원의) 델파이 조사

- 개발된 근거 기반의 권고 초안을 확정하기 위하여 대한의학회·질병관리청 일차의료패널을 대상으로 공식적 합의 방법인 델파이 조사를 수행함.
 - 기간: 2020. 11. 09. ~ 2020. 11. 16. (8일)
 - 조사방법: 온라인 조사표를 개발하여 적용(Survey Monkey 사용)
 - 응답률: 70.7% (300명 일차의료패널 중 212명 응답)
 - 38개 권고 문항으로 구성
- 권고별 동의 정도에 대한 응답 방법 및 조사표 예시는 그림 5와 같음.

※ 권고 동의 정도 응답 방법

예: 권고가 수용 정도, 적용 가능 정도, 활용 정도가 모두 높은 경우

동의함 ←					→ 동의하지 않음			
9점	8점	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점
	☑							

일차 의료용 만성콩팥병(CKD) 권고 도출 초안에 대한 사용자(일차의료패널) 델파이 조사
콩팥 기능의 검사 및 평가 - 사구체여과율의 평가

2. 콩팥 기능 검사를 위해서는 사구체여과율 평가를 권고한다. (권고등급: I, 근거수준: A)

9점8점7점6점5점4점3점2점1점

권고 동의 정도 표기

(9점: 매우 동의함 ~ 1점: 전혀 동의하지 않음)

○○○○○○○○○

이 권고에 대한 기타의견

그림 5. 권고별 동의 정도에 대한 응답 방법 및 조사표 예시

- 권고에 대한 합의 기준: 9점 척도로 조사하여 7점~9점 수준의 동의가 응답자의 50% 이상인 경우(1점: 전혀 동의하지 않음, 9점: 매우 동의함)
- 결과: 38개 권고에 대하여 델파이 조사 1라운드에서 100% 동의가 이루어져 2라운드를 진행할 필요가 없었음. 조사 결과는 표 18과 같음.

표 18. 만성콩팥병 38개 권고에 대한 델파이 조사 결과

소분류	세분류	집필 위원	no.	권고 내용	권고 등급	근거 수준	합의 (7점~ 9점 (9점 응답률))	평균 점수 (9점 (9점 만점))
단원 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확인하기								
2. 만성콩팥병의 진단 및 단계	① 진단 기준	박태진	1	• 만성콩팥병의 진단 기준은 만성콩팥병의 정의와 동일하여 진단 시 정의를 따를 것을 권고한다(별도자료 제시).	I	Guideline	95.8	8.25
	① 사구체여과율의 평가	정지용	2	• 콩팥 기능 검사를 위해서는 사구체여과율 평가를 권고한다.	I	A	94.3	8.33
	② 단백뇨의 평가 한승혁		3	• 만성콩팥병 조기 발견을 위해 단백뇨 검사를 권고한다.	I	A	95.3	8.37
			4	• 단백뇨 검사는 아래와 같은 세 가지 방법 중 한 가지로 할 것을 고려 한다. (1) 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) (2) 요 단백/크레아티닌 비(PCR) (3) 요 시험지붕 검사(dipstick test)	II a	Guideline	92.9	8.15
3. 콩팥 기능의 검사 및 평가	③ 혈뇨 검사	정종철	5	• 현미경적 혈뇨의 선별 검사로 요 시험지붕 검사(dipstick test)를 이용하는 것을 권고한다.	I	Guideline	66.5	6.93
			6	• 육안적 혈뇨는 반드시 원인 평가를 하는 것을 권고한다.	I	Guideline	93.9	8.22
단원 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리								
1. 비약물요법 ① 생활습관개선	① 생활습관개선 손정식		7	• 만성콩팥병 환자에게 금연, 규칙적인 신체활동, 적정 체중 유지를 권고한다.	I	A	99.5	8.48
			8	• 만성콩팥병 환자에게 건강한 식이섭취에 대한 교육과 중재를 고려할 수 있다.	II b	C	97.6	8.22
			9	• 환자의 전반적인 건강 및 영양상태를 고려하여, 만성콩팥병 환자의 하루 단백질 섭취량은 0.6~0.8 g/kg를 권고한다.	I	A	90.1	7.93
			10	• 체액량 감소 혹은 염분 소실이 있는 경우가 아니라면, 만성콩팥병 환자 에게 소금 섭취를 하루 5~6 g(나트륨 2.0~2.3 g) 미만으로 제한하도록 고려한다.	II a	A	95.3	8.09



소분류	세분류	집필 위원	no.	권고 내용	권고 등급	근거 수준	합의 (7점~ 9점 응답률)	평균 점수 (9점 만점)
2. 약물요법	② 환자교육	오국환	11	만성콩팥병 환자에게 가능한 심폐기능 범위에서, 걷기를 포함한 중강도 유산소 신체활동을 일주일에 2시간 30분 이상 수행하도록 권고한다.	II a	Guideline	92.5	7.93
			12	만성콩팥병 환자에게는 만성콩팥병의 단계와 기타 의학적 상태에 맞는 적절한 교육(콩팥 질환과 약물, 식이요법 등) 제공을 권고한다.	I	A	97.2	8.23
			13	만성콩팥병 환자에게 자가관리 능력 향상을 위한 교육 및 훈련 제공을 권고한다.	I	A	94.8	8.13
	① 주요 약물 소개 및 일반 지침	오국환	14	만성콩팥병 환자에서 약물 처방 시에는 환자의 사구체여과율 등 콩팥 기능을 고려하여 약물의 종류와 용량, 투여간격 등을 선정하는 것을 권고한다.	I	C	98.1	8.54
			15	만성콩팥병 환자는 콩팥 안전성이 확인되지 않은 약제 또는 식품을 섭취하여서는 안 되며, 콩팥 독성이 있는 약제를 처방 시에는 콩팥 기능을 모니터링하며 주의 깊게 처방할 것을 권고한다.	I	C	99.1	8.57
			16	안전한 약물 농도의 범위(therapeutic range)가 좁은 약물을 투여하거나 근육량이 작아 크레아티닌을 이용한 사구체여과율 추정치 부정확할 경우에는 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 추정치를 사용하는 것을 고려할 수 있다.	II b	C	77.4	7.37
			17	알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 1~4단계 환자에서 콩팥 기능 약화를 지연하기 위해 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 일차적으로 권고한다.	I	A	98.6	8.49
	② 만성콩팥병 단계별 약물치료	고강지	18	만성콩팥병 환자의 치료에서 안지오텐신전환효소억제제(ACEi)와 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)와의 2제 병합요법은 권고하지 않는다.	I	A	89.2	8.09
			19	만성콩팥병 환자에서 혈중 중탄산 농도 정상화를 위해 중탄산염 투여를 고려할 수 있다.	II b	A	69.3	6.95

소분류	세분류	집필 위원	no.	권고 내용	권고 등급	근거 수준	합의 (7점~ 9점 응답률)	평균 점수 (9점 만점)																				
3. 추적 관찰		김수현	20	• 모든 만성콩팥병 환자에서 혈압을 측정하고 콩팥 기능 및 관련된 위험 요인에 대한 추적 관찰을 고려한다. - 만성콩팥병 단계에 따른 검사 종목별 추적 관찰 권고 기간 <table><tr><th>만성콩팥병 단계</th><th>혈액검사 (크레아티닌, 혈색소, 고지혈증* 검사)</th><th>요 단백/크레아티닌 비(PCR)</th><th>iPTH</th><th>칼슘, 인</th></tr><tr><td>1, 2단계</td><td>매년</td><td>매년</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3단계</td><td>3~6개월</td><td>3개월</td><td>매년</td><td>매년</td></tr><tr><td>4단계</td><td>1~3개월</td><td>1개월</td><td>3개월</td><td>매월</td></tr></table> * 공복 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방	만성콩팥병 단계	혈액검사 (크레아티닌, 혈색소, 고지혈증* 검사)	요 단백/크레아티닌 비(PCR)	iPTH	칼슘, 인	1, 2단계	매년	매년	-	-	3단계	3~6개월	3개월	매년	매년	4단계	1~3개월	1개월	3개월	매월	II a	B	99.1	8.43
			만성콩팥병 단계	혈액검사 (크레아티닌, 혈색소, 고지혈증* 검사)	요 단백/크레아티닌 비(PCR)	iPTH	칼슘, 인																					
			1, 2단계	매년	매년	-	-																					
3단계	3~6개월	3개월	매년	매년																								
4단계	1~3개월	1개월	3개월	매월																								
21	• 사구체여과율 30 mL/min/1.73m² 미만인 환자는 신장내과 전문의의 진료를 권고한다.	I	B	97.2	8.42																							
22	• 만성콩팥병의 빠른 진행을 보일 수 있는 요인을 가진 환자들은 만성 콩팥병 단계와 관계없이 신장내과 전문의의 진료를 권고한다. (1) 단백뇨(> 0.5 g/24시간 혹은 요 단백/크레아티닌 비(PCR) > 500 mg/g) (2) 현미경 혈뇨와 콩팥 기능 저하(eGFR < 60 mL/min/1.73m²) 혹은 단백뇨(> 0.5 g/24시간)가 동반된 경우 (3) 육안적 혈뇨 (4) 전신 질환 혹은 유전 질환이 의심되는 경우 (5) 산염기 대사 및 전해질 이상					I	B	92.5	8.16																			
단원 3. 만성콩팥병의 동반질환관리																												
1. 당뇨병과 만성콩팥병		김혜진	23	• 제1형 당뇨병 환자는 진단 5년 후부터, 제2형 당뇨병 환자는 진단 당시부터 매년 당뇨병성 콩팥병의 선별 검사를 고려한다.	II a	B	96.7	8.29																				
			24	• 선별 검사로 알부민뇨(요 알부민/크레아티닌 비(ACR))와 혈청 크레아티닌을 측정하여 계산한 추정 사구체여과율(eGFR)을 고려한다.					II a	B	96.7	8.24																



소분류	세분류	집필 위원	no.	권고 내용	권고 등급	근거 수준	합의 (7점~ 9점 응답률)	평균 점수 (9점 만점)
			25	• 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈당을 최적으로 조절해야 함을 권고한다.	I	A	100.0	8.69
			26	• 당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈압을 최적으로 조절해야 함을 권고한다.	I	A	100.0	8.75
			27	• 고혈압을 동반한 당뇨병 환자에게서 알부민뇨를 보일 경우 안지오텐신 전환효소억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다.	I	A	99.1	8.66
			28	• 고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자는 심노혈관 질환 고위험군에 속하므로, 1기 고혈압 단계부터 생활요법과 함께 약물요법을 시작할 것을 권고한다.	I	A	98.6	8.59
2. 고혈압과 만성콩팥병		조은주	29	• 알부민뇨가 없는 만성콩팥병 환자의 혈압은 140/90 mmHg 미만으로 조절할 것을 권고한다.	I	A	96.2	8.37
			30	• 알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자의 혈압은 130/80 mmHg 미만으로 조절할 것을 고려한다.	IIa	B	97.6	8.45
			31	• 알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자에서 항고혈압약제는 안지오텐신 전환효소억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다.	I	A	100.0	8.70
			32	• 만성콩팥병 환자는 심노혈관 질환의 고위험군으로 간주하고 LDL 콜레스테롤을 낮추는 것을 기본 치료목표로 권고한다.	I	A	99.5	8.52
3. 이상지질혈증과 만성콩팥병		김수현	33	• 만성콩팥병 1~3단계 환자는 심노혈관계질환의 위험을 낮추기 위해 스타틴 또는 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료를 권고한다.	I	A	96.2	8.31
			34	• 고중성지방혈증을 가진 성인 만성콩팥병 환자의 경우 일차적으로 치료적 생활습관의 변화를 고려한다.	IIa	Guideline	92.5	7.99

소분류	세분류	집필 유원	no.	권고 내용	권고 등급	근거 수준	합의 (7점~ 9점 응답률)	평균 점수 (9점 만점)
4. 빈혈과 만성콩팥병		정종철	35	남자의 경우 혈색소 수치 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈로 진단할 것을 권고한다.	I	A	93.9	8.17
			36	만성콩팥병 환자에게 혈색소 평가를 시행하는 것을 권고한다.	I	C	97.6	8.43
			37	- 만성콩팥병 단계에 관계없이 남자의 경우 혈색소 수치가 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈에 대한 다음의 검사의 시행을 고려한다. - 일반혈액검사(complete blood count), 혈색소(hemoglobin) 농도, 적혈구 지수(red cell indices), 백혈구 수 및 백혈구 종류별 비율, 혈소판 수 - 절대 망상적혈구 수(absolute reticulocyte count) - 혈청 페리틴 농도 - 혈청 트랜스페린 포화도(serum transferrin saturation) - 혈청 비타민 B12 농도 및 혈청 엽산 농도	II a	A	93.9	8.06
			38	만성콩팥병 환자에서 철결핍성 빈혈이 확인된 경우 경구 철분제 투약 시작을 고려한다.	II a	A	94.3	8.23



8) 내·외부 검토방법

① 내부검토

- 전문 영역별로 개발위원회에서 근거기반 권고안 매트릭스(Recommendation Matrix)를 기반으로 집필한 권고 초안은 임상진료지침 개발위원회에서 근거수준, 권고등급, 권고내용, 이익과 불이익 등 모든 내용에 대해서 3차례에 걸쳐서 내부검토를 수행하였으며, 검토 결과 일부 권고문구를 합의하여 수정함.
- 임상진료지침(완본) 집필내용에 대한 내부 교차검토를 2차례 수행하였으며, 검토 결과 제시된 의견을 위원회에서 논의하여 최종 수정·보완함.

② 외부검토

외부검토의 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 도출된 권고에 대한 사용자 피드백 취합, 검토 및 반영
 - 일차의료패널을 대상으로 개방형 질문으로 온라인 조사를 수행하여, 권고별 피드백을 취합함.
 - 권고와 진료현장에서 적용상의 격차(gap)에 대해 파악함.
 - 임상진료지침 개발위원회에서 검토 후 필요한 경우 일부 반영함.

권고 수정	생활습관개선: 신체활동을 구체적으로 제시
	만성콩팥병 환자에게 가능한 심폐기능 범위에서, 걷기를 포함한 중간강도 유산소 신체활동 (빨리 걷기, 자전거 타기, 공놀이, 청소 등)을 일주일에 2시간 30분 이상(하루 30 - 50분, 1주일에 5일 이상) 수행하도록 고려한다.
	환자교육: 자가관리 능력 구체적으로 제시
	만성콩팥병 환자에게 혈압, 혈당 조절, 약물 순응도, 식이 조절 등 자가관리 능력 향상을 위한 교육 및 훈련 제공을 권고한다.
진료 시 고려할 점 추가 혹은 수정	혈뇨 검사: 현미경 검사에 대한 내용 추가
	요 시험지붕 검사(dipstick test)는 민감하고 정확한 검사이며, 적혈구 원주나 백혈구 원주 등의 추가적인 정보 획득을 위해 요 현미경 검사를 수행한다.
	이상지질혈증과 만성콩팥병: TG 상승 시 사용하는 fenofibrate에 대한 내용 추가 Fenofibrate 는 만성콩팥병 환자에서 혈청 크레아티닌 수치를 상승시킨다는 보고가 있으므로 주의를 요한다.

- 둘째, 현행 수가/급여기준 권고 내용과의 격차(gap)에 대한 검토
 - 대한개원의협의회(대한개원내과의사회)에서 검토 후 의견을 개진하였고, 이 의견을 임상진료지침 개발위원회에서 검토한 후 위원회 합의 사항을 건강보험심사평가원 관련부서의 심층검토 및 피드백을 받을 수 있도록 질병관리청 발주부서에 전달하기로 함.

9) 사용자 만족도 조사 및 결과의 반영

- 권고 요약본 초안에 대한 사용자(개원의) 만족도 조사 및 의견조사를 수행함.
 - 기간: 2021. 01. 05 ~ 2021. 01. 07. (3일)
 - 응답률: 67.0% (300명 일차의료패널 중 201명 응답)
 - 만족도 수준: 4.27 (5점 척도)
- 임상진료지침(완본) 초안에 대한 사용자(개원의) 만족도 조사 및 의견조사를 수행함.
 - 기간: 2021. 12. 09. ~ 2021. 12. 13. (5일)
 - 응답률: 62.0% (300명 일차의료패널 중 186명 응답)
 - 만족도 수준: 4.19 (5점 척도)
- 만족도 이외의 임상진료지침(완본)에 대한 사용자 응답 현황 (5점 척도)
 - 필요도 수준: 4.38
 - 활용도 수준: 4.16
 - 도움 정도 수준: 4.16
 - 신뢰도 수준: 4.48
 - 적용의 용이성 수준: 3.98
- 사용자 만족도 조사 시 개방형으로 조사된 의견을 개발위원회에서 검토하여 일부 반영함.

10) 진료지침 갱신의 원칙과 방법

- 근거의 최신성을 확보하기 위하여 매년 체계적으로 문헌을 검색, 스크리닝 후 선정하여 이 근거를 기반으로 부분개정을 수행하기로 함. 특히 새로운 약제, 치료법 등에 대한 양질의 근거가 명백한 경우 권고를 수정, 보완 혹은 삭제하거나 근거수준과 권고등급을 조정하는 방법으로 부분 개정을 수행하며, 5년마다 전면 개정을 계획하고 있음.
- 이 진료지침의 개정 방법으로 첫째, 모든 개발 영역의 권고에 대하여 근거의 최신성을 확보(최근 3년 이내 출판 문헌의 체계적 문헌 검색, 스크리닝, 선별)하고, 둘째, 체계적 문헌 고찰이 필요한 권고 혹은 PICOH에 대하여 새로운 양질의 근거를 검색·선정하여 효과 크기를 분석(meta-analysis)하고, 그 결과를 기반으로 새로운 권고를 추가하거나 권고등급을 상향 혹은 하향 조정하는 방법을 계획하고 있으며, 셋째, 개정위원회에서 신규 영역의 추가를 합의할 경우 권고 요약본 및 임상진료지침(완본)에 해당 영역을 신규 개발하여 추가할 것을 계획하고 있음.



4. 표현의 명확성

- 권고내용은 쉽고 명확하게 기술하였으며, 권고사항의 주요 내용을 쉽게 알아볼 수 있도록 글 상자 형태로 제시함. 필요한 경우 진료 혹은 관리 흐름도나 알고리즘을 추가로 개발하여 제시함.
- 진료 시 고려할 점은 쉽고 명확하게 기술하여 별도의 글 상자 형태로 제시함.
- 적용 대상이나 임상 상태에 따라 선택할 수 있는 대안(비약물치료, 약물치료 등)이 있으면 이에 대한 방안을 명확히 제시함.

5. 진료지침의 적용성

- 진료지침에 대한 적용성을 높이고 권고 사용 현황을 파악하기 위하여 진료지침 사용자를 대상으로 지침사용 (혹은 권고적용)의 장애요인과 촉진요인별 인지수준을 조사하여 파악함. 필요한 경우 개방형 온라인 설문 조사를 수행하여 의견을 취합하고 진료 시 고려할 점에 반영함.
 - 장애요인의 파악
 - 삭감에 대한 우려가 진료지침 사용의 장애요인으로 조사되어(응답자의 55.5%에서 ‘권고안대로 진료 시 심평원에서 삭감할 수 있다는 우려’가 ‘높음’에 응답) 대한개원의협의회에서 기존 급여기준 혹은 수가와의 상충되는 현안이 있는지를 점검하여 이를 반영함.
 - 사용자 조사 결과 권고 적용에 따른 진료 시간의 증가, 진료현장에서 권고 적용의 어려움(인력부족, 의료기기의 부재 등)도 중요한 장애요인으로 확인됨. 권고 사용의 장애요인에 대한 사용자 인지수준 조사 결과는 다음과 같음(표 19).
 - 조사기간: 2021. 11. 12. ~ 2021. 11. 19. (8일간)
 - 조사대상: 일차의료패널 300명 중 238명 응답 (응답률: 79.3%)

표 19. 권고 사용의 장애요인에 대한 사용자 인지 수준 조사 결과

no.	권고 사용의 장애요인 문항	연도	권고 사용의 장애정도(%)			
			장애요인 아님	낮음 ¹⁾	보통	높음 ²⁾
1.	권고에 대한 낮은 접근도(정보 및 홍보의 부족)	2019	12.5	39.0	29.3	19.2
		2020	11.8	26.7	45.1	16.5
		2021	15.5	28.6	40.8	15.1
2.	기존 진료 행태를 바꾸려는 의지의 결여	2019	10.1	43.8	30.0	16.1
		2020	7.8	30.2	44.7	17.3
		2021	15.1	27.7	34.9	22.3
3.	권고 적용에 따른 진료 시간의 증가	2019	6.7	29.0	27.9	36.3
		2020	3.1	15.7	26.7	54.5
		2021	7.1	13.9	21.8	57.1
4.	진료 현장에서 권고 적용의 어려움(인력부족, 의료기기의 부재 등)	2019	7.7	32.7	31.0	28.6
		2020	3.5	12.9	32.2	51.3
		2021	3.4	14.3	28.6	53.8
5.	권고안대로 진료 시 심평원에서 삭감할 수 있다는 우려	2019	5.1	18.8	22.6	53.5
		2020	2.0	14.5	30.6	52.9
		2021	3.8	13.9	26.9	55.5

1) 낮음: 매우 낮음 + 낮음

2) 높음: 높음 + 매우 높음

- 촉진요인의 실행

- 권고에 대한 접근도와 적용성을 향상시키기 위하여 디지털 가이드라인을 개발·보급함.
- 개원의 학술대회 프로그램과 지침에 대한 교육 프로그램을 연계하여 지침사용을 활성화하고, 보수교육 학점으로 인정하는 방안을 도입함.
- 권고 적용 시 잠재적인 자원(의료비용 발생 등)의 영향에 대한 파악이 필요한 영역의 문헌 검색을 수행하여 5개 문헌을 선별함. 이 중에서 4개 문헌(Komenda 등, 2014; Kondo 등, 2012; Manns 등, 2010; Yarnoff 등, 2017)의 비용-효과 정보를 만성콩팥병의 정의 영역에 반영하고, Wang 등(2017) 문헌의 비용-효과 정보는 단백뇨의 평가 영역에 반영함. 그 밖에 혈뇨 검사(Mariani 등, 1989), 고혈압과 만성콩팥병(Alexander 등, 2004; Herman 등, 2003; Palmer 등, 2004; Ruggenenti 등, 2001) 그리고 신장내과 전문의 진료 의뢰(Black 등, 2010) 영역에서 의료비 혹은 비용-효과 절감에 대한 검토 및 언급을 수행함.
- 국외에서 개발된 일부 권고를 국내의 다른 인구집단, 다른 진료환경에 적용하고 개별화하는 과정에서 발생하는 격차를 최소화하고 최적화시키기 위하여 권고 초안 도출과정에서 국내 만성콩팥병 임상의학의 진료 경험과 전문성이 반영되었고, 주 사용자들의 의견을 조사하여 최대한 수렴함.



- 일차 진료 현장에서 현행 급여기준을 적용함에 있어 상충하는 내용이 있는지에 대해서도 제도적인 측면을 대한개원의협의회(대한개원내과의사회)를 통해 검토하고 고려함.
- 핵심지표를 개발한 후 권고 항목별 활용도 평가를 수행하고 모니터링하기 위한 목적으로 구조화된 조사표를 개발하여 매 1~2년마다 주기적인 설문 조사를 수행할 예정임.
- 진료 현장에서 쉽고 간편하게 사용할 수 있는 실용적인 지침으로 요약형 글 상자 형태의 권고 요약본을 개발함. 또한 알고리즘과 핵심 권고만을 요약한 권고 요약 정보(Quick Reference Guide)를 편집하여 보급함.
- 일차 진료 현장에서 권고에 대한 순응도와 적용성을 높이기 위하여 개원의 대상 개발 영역별 필요도 및 활용도 조사(2020. 04. 17. ~ 04. 29, 141명 응답/200명 조사) 결과를 권고의 등급을 판정하기 위한 중요한 항목으로 사용함.
- 사용자 대상 권고 초안에 대한 델파이 조사 수행 시 ‘권고의 수용 정도, 적용 가능 정도, 활용 정도’를 감안하여 권고별 동의 정도를 판정함.
- 권고의 적용성을 높이기 위하여 연령층별, 동반질환자별 개별화가 필요한 경우에는 진료 시 고려할 점을 별도의 글 상자에 요약하여 제시함.
- 신장내과 전문의에게 진료의뢰 혹은 상급병원이나 응급의료센터로 후송이 필요한 상황과 위기관리에 대한 정보를 별도의 소분류로 제시함.

6. 편집의 독립성

- 재정지원: 질병관리청 만성질환예방과 「일차 의료용 만성질환 임상진료지침 정보센터 운영 지원」 사업의 일환으로 국민건강증진기금 민간경상보조사업비를 지원받았으며, 재정지원자가 이 진료지침의 내용이나 지침개발 과정에 직접적인 혹은 잠재적인 영향을 주지 않았음.
- 진료지침 개발에 참여한 모든 구성원의 잠재적인 이해 상충 관계 유무를 확인하기 위하여 지난 2년 동안 지침개발 내용과 관련된 주제로 1,000만 원 이상의 후원을 받거나, 사례금을 받고 자문을 한 경우, 특정 기관 혹은 제약회사의 지분이익이나 스톡옵션과 같이 경제적 이익에 대한 권리를 받은 경우, 그리고 특정 기관 혹은 제약회사에서 공식/비공식적인 직함을 가졌는지의 여부를 자기기입식 조사표를 개발하여 조사한 결과 상충하는 혹은 잠재적인 이해관계가 없었음.

7. 권고안 매트릭스 개발에 사용된 진료지침 목록

표 20. 활용한 기 개발 만성콩팥병 가이드라인 목록

1	대한신장학회. 1차 의료기관 의사용 만성콩팥병 예방관리 가이드라인. 2013.
2	대한신장학회 CKD 대책위원회·신장학연구재단. 만성콩팥병 진료지침. 2009.
3	JSN. Essential points from evidence-based clinical practice guidelines for chronic kidney disease 2018. Clinical and Experimental Nephrology 2019;23:1-15.
4	KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.
5	NICE. Chronic kidney disease in adults: assessment and management (CG182). 2014.
5	NICE. Chronic kidney disease (partial update): early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care (Clinical Guideline 182, Methods, evidence and recommendations). 2014.
6	USA VA/DoD. VA/DoD clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease. 2019.
7	KHA-CARI. KHA-CARI guideline: early chronic kidney disease: detection, prevention and management. Nephrology (Carlton) 2013;18(5):340-350.
8	ACP. Screening, monitoring, and treatment of stage 1 to 3 chronic kidney disease: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. Annals of Internal Medicine 2013;159:835-847.
9	NKF. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. American Journal of Kidney Diseases 2012;60(5):850-886.
10	Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Chronic kidney disease in diabetes. Canadian Journal of Diabetes 2018;42:S201-S209.
11	KDIGO. KDIGO clinical practice guideline on the management of blood pressure in chronic kidney disease. 2020.
12	KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for lipid management in chronic kidney disease. 2013.
13	KDIGO. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. 2012.
14	Masafumi Fukagawa, Keitaro Yokoyama, Fumihiko Koiwa, et al. Clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease-mineral and bone disorder. Therapeutic Apheresis and Dialysis 2013;17(3):247-288.



15	KDIGO. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD). 2017.
16	The Renal Association. Clinical practice guideline on undernutrition in chronic kidney disease. BMC Nephrology 2019;20:1-10.
17	ERA-EDTA. Clinical practice guideline on management of older patients with chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR < 45 mL/min/1.73m ²). Nephrology Dialysis Transplantation 2016;31(suppl 2):ii1-ii66.

- JSN: Japanese Society of Nephrology
- KDIGO: Kidney Disease: Improving Global Outcomes
- NICE: National Institute for Health and Care Excellence
- VA/DoD: Department of Veterans Affairs/Department of Defense
- KHA-CARI: Kidney Health Australia Caring for Australasians with Renal Impairment
- ACP: American College of Physicians
- NKF: National Kidney Foundation
- ERA-EDTA: European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association

8. 가이드라인 개발 방법의 제한점

- 이 만성콩팥병 일차 의료용 근거기반 권고 요약본은 수용개발 방법과 신규개발 방법을 병행하여 개발함.
- 기 개발된 양질의 진료지침에서 권고와 연계된 근거를 발췌하고 취합한 후 이를 기반으로 권고 초안을 도출하는 진료지침 수용개발 방법은 진료지침 개발 기간을 고려해 볼 때 최근 2~3년 동안의 근거들을 반영하지 못한 권고 초안을 도출할 수밖에 없기 때문에 이와 같은 제한점을 극복하고 근거의 최신성을 확보하기 위하여 소분류별로 최신 근거를 검색한 후 검토, 선별하여 반영함.
 - 소분류별로 최근(2018~2020. 04)에 출판된 양질의 문헌(SR, RCT)에 대해 PICOH를 사용하여 Pubmed, Cochrane D/B를 대상으로 추가 검색을 수행하여 총 9,593(중복제거 후 7,618)개 문헌을 검색한 후 415개 문헌을 선별하였고, 이 중에서 일부 근거를 신규 참고문헌으로 추가함.
 - 최신 근거에 의한 권고의 등급 상향조정은 없었음.

9. 보급 및 활용

- 개발된 진료지침의 보급 활성화 및 접근도 향상을 위한 목적으로 디지털 가이드라인(PC version, Mobile version)을 개발하고(만성콩팥병 가이드라인 콘텐츠 탑재) 지속해서 수정 및 보완을 수행함.
[www.digitalcpg.kr]
 - 포털 사이트에 검색어 '디지털 가이드라인' 등록
 - 디지털 가이드라인 웹 활용실적(방문자 수 등) 모니터링
 - 디지털 가이드라인 홈페이지 홍보를 위한 리플릿 제작 및 배포
 - 디지털 가이드라인 홍보용 배너를 제작하여 개원의협의회(내과, 일반과, 가정의학과 등) 홈페이지에 연동
- 임상진료지침 정보센터에 개발 가이드라인을 탑재함. [www.guideline.or.kr]
 - 임상진료지침 정보센터 내 온라인 보급 및 다운로드 현황 모니터링
- 일차의료패널을 대상으로 진료 현장에서 권고별 활용 정도를 파악하기 위해 핵심지표를 개발하여 주기적으로 활용 정도를 조사하고, 모니터링을 수행함.
- 임상진료지침 정보센터 웹진, 대한의학회 E-newsletter를 통한 보급을 수행함.
- 주 사용자인 개원의협의회(내과, 일반과, 가정의학과 등) 학술대회 연계 가이드라인 현장 보급 및 강의 지원을 수행함.
- 전국 지역 의사회 중심의 학술대회 연계 가이드라인 현장보급 혹은 우편보급을 수행함.
- 진료지침 사용자를 대상으로 초점 집단면접 및 온라인 설문 조사와 같은 방법으로 지침사용(혹은 권고적용)의 장애요인(시간 부족, 근거 및 권고의 질에 대한 불신, 지침에 대한 부정적인 인식, 인센티브 부재 등)을 파악하여 지침개발 및 보건의료 정책 수립에 반영함.



10. 기타

- 「일차 의료용 근거기반 만성콩팥병(CKD) 권고 요약본」 PDF 다운로드 방법
 - 임상진료지침 정보센터(www.guideline.or.kr) 웹 사이트에 접속
 - 메인 메뉴 「임상진료지침」 선택 클릭
 - 하위 메뉴 「만성질환 가이드라인 → 만성콩팥병(CKD)」 선택 클릭
- 디지털 가이드라인 안내
 - 일차 의료용 근거기반 디지털 가이드라인(www.digitalcpg.kr) 웹 사이트에 직접 접속하거나 QR코드를 사용한 접속 방법 등이 있음(그림 6).



그림 6. 디지털 가이드라인 사용법 안내 리플릿

부록 3



1. 일차 의료용 근거기반 만성콩팥병 권고 요약 표
2. 만성콩팥병 알고리즘
3. 만성콩팥병 환자 관리 체크리스트

1. 일차 의료용 근거기반 만성콩팥병 권고안 요약 표

권고 내용	권고등급	근거수준
단원 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기		
• 만성콩팥병의 진단 및 단계 Ⅳ 진단 기준		
만성콩팥병의 진단 기준은 만성콩팥병의 정의와 동일하여 진단 시 정의를 따를 것을 권고한다.	I	Guideline
[만성콩팥병의 정의] 만성콩팥병은 콩팥 질환의 원인과는 상관없이, (1) 콩팥 손상 또는 (2) 콩팥 기능의 감소가 3개월 이상 지속되는 상태이다. (1) 콩팥 손상은 사구체여과율에 관계없이 구조적 또는 기능적 이상을 포함하며 소변검사의 이상(알부민뇨 또는 적혈구, 백혈구 원주 등의 소변 침전물), 콩팥 조직검사의 이상(사구체, 세뇨관간질, 혈관의 병리 소견), 영상검사의 이상(초음파, 컴퓨터 단층촬영 등), 콩팥 이식 상태를 말한다. (2) 사구체여과율이 60 mL/min/1.73m² 미만으로 감소한 상태이다.		
• 콩팥 기능의 검사 및 평가 Ⅳ 사구체여과율의 평가		
콩팥 기능 검사를 위해서는 사구체여과율 평가를 권고한다.	I	A
• 콩팥 기능의 검사 및 평가 Ⅳ 단백뇨의 평가		
만성콩팥병 조기 발견을 위해 단백뇨 검사를 권고한다.	I	A
단백뇨 검사는 아래와 같은 세 가지 방법 중 한 가지로 할 것을 고려한다.	II a	Guideline
(1) 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) (2) 요 단백/크레아티닌 비(PCR) (3) 요 시험지봉 검사(dipstick test)		
• 콩팥 기능의 검사 및 평가 Ⅳ 혈뇨 검사		
현미경적 혈뇨의 선별 검사로 요 시험지봉 검사(dipstick test)를 이용하는 것을 권고한다.	I	Guideline
육안적 혈뇨는 반드시 원인 평가를 하는 것을 권고한다.	I	Guideline
단원 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리		
• 비약물요법 Ⅳ 생활습관개선		
만성콩팥병 환자에게 금연(매우 중요), 규칙적인 신체활동, 적정 체중(체질량 지수 18.5~25) 유지를 권고한다.	I	A
만성콩팥병 환자에게 건강한 식이섭취에 대한 교육과 중재를 고려할 수 있다.	II b	C



권고 내용	권고등급	근거수준
환자의 전반적인 건강 및 영양상태를 고려하여, 만성콩팥병 환자의 하루 단백질 섭취량은 0.8 g/kg를 권고한다.	I	A
체액량 감소 혹은 염분 소실이 있는 경우가 아니라면, 만성콩팥병 환자에게 소금 섭취를 하루 5~6 g(나트륨 2.0~2.3 g) 미만으로 제한하도록 고려한다.	II a	A
만성콩팥병 환자가 가능한 심폐기능 범위에서, 걷기를 포함한 중간강도 유산소 신체활동(빨리 걷기, 자전거 타기, 공놀이, 청소 등)을 일주일에 2시간 30분 이상(하루 30~50분, 1주일에 5일 이상) 수행하도록 고려한다.	II a	Guideline
• 비약물요법 ㉠ 환자교육		
만성콩팥병 환자에게는 만성콩팥병의 단계와 기타 의학적 상태에 맞는 적절한 교육(콩팥 질환과 약물, 식이요법 등) 제공을 권고한다.	I	A
만성콩팥병 환자에게 혈압, 혈당 조절, 약물 순응도, 식이 조절 등 자가관리 능력 향상을 위한 교육 및 훈련 제공을 권고한다.	I	A
• 약물요법 ㉠ 주요 약물 소개 및 일반 지침		
만성콩팥병 환자에서 약물 처방 시에는 환자의 사구체여과율 등 콩팥 기능을 고려하여 약물의 종류와 용량, 투여간격 등을 선정하는 것을 권고한다.	I	C
만성콩팥병 환자는 콩팥 안전성이 확인되지 않은 약제 또는 식품을 섭취하여서는 안 되며, 콩팥 독성이 있는 약제를 처방 시에는 콩팥 기능을 모니터링하며 주의 깊게 처방할 것을 권고한다.	I	C
안전한 약물 농도의 범위(therapeutic range)가 좁은 약물을 투여하거나 근육량이 작아 크레아티닌을 이용한 사구체여과율 추정이 부정확할 경우에는 시스타틴 C를 이용한 사구체여과율 추정식을 사용하는 것을 고려할 수 있다.	II b	C
• 약물요법 ㉠ 만성콩팥병 단계별 약물치료		
알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 1~4단계 환자에서 콩팥 기능 악화를 지연하기 위해 안지오텐신전환효소억제제(ACEi) 혹은 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 일차적으로 권고한다.	I	A
만성콩팥병 환자의 치료에서 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신 II 수용체차단제와의 2제 병합요법은 권고하지 않는다.	I	A
만성콩팥병 환자에서 혈중 중탄산 농도 정상화를 위해 중탄산염 투여를 고려할 수 있다.	II b	A
• 추적 관찰		
모든 만성콩팥병 환자에서 혈압을 측정하고 콩팥 기능 및 관련된 위험요인에 대한 추적 관찰을 고려한다.	II a	B
• 만성콩팥병 단계에 따른 검사 종목별 추적 관찰 권고 기간(표 3)		

권고 내용	권고등급	근거수준
-------	------	------

표 3. 만성콩팥병 단계에 따른 검사 종목별 추적 관찰 권고 간격*

만성콩팥병 단계	혈액검사 (크레아티닌, 혈색소, 고지혈증** 검사)	요 단백/크레아티닌 비(PCR)	iPTH	칼슘, 인
1, 2단계	매년	매년	-	-
3단계	3~6개월	3~6개월	12개월	6~12개월
4단계	1~3개월	1~3개월	6~12개월	3~6개월

* 환자의 동반질환 혹은 개별 상태에 따라 추적 관찰 기간이 단축 될 수도 있음.

** 공복 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방

• 신장내과 전문의 진료 의뢰

사구체여과율 30 mL/min/1.73m² 미만인 환자는 신장내과 전문의의 진료를 권고한다.

만성콩팥병의 빠른 진행을 보일 수 있는 요인을 가진 환자들은 만성콩팥병 단계와 관계없이 신장내과 전문의의 진료를 권고한다.

- (1) 지속적인 단백뇨(> 0.5 g/24시간 혹은 요 단백/크레아티닌 비(PCR) > 500 mg/g)
- (2) 현미경 혈뇨와 콩팥 기능 저하(eGFR < 60 mL/min/1.73m²) 혹은 단백뇨(> 0.5 g/24시간)가 동반된 경우
- (3) 욕안적 혈뇨
- (4) 전신 질환 혹은 유전 질환이 의심되는 경우
- (5) 산염기 대사 및 전해질 이상
- (6) 급성신손상이나 급격하게 사구체여과율이 감소할 때

단원 3. 만성콩팥병의 동반질환관리

• 당뇨병과 만성콩팥병

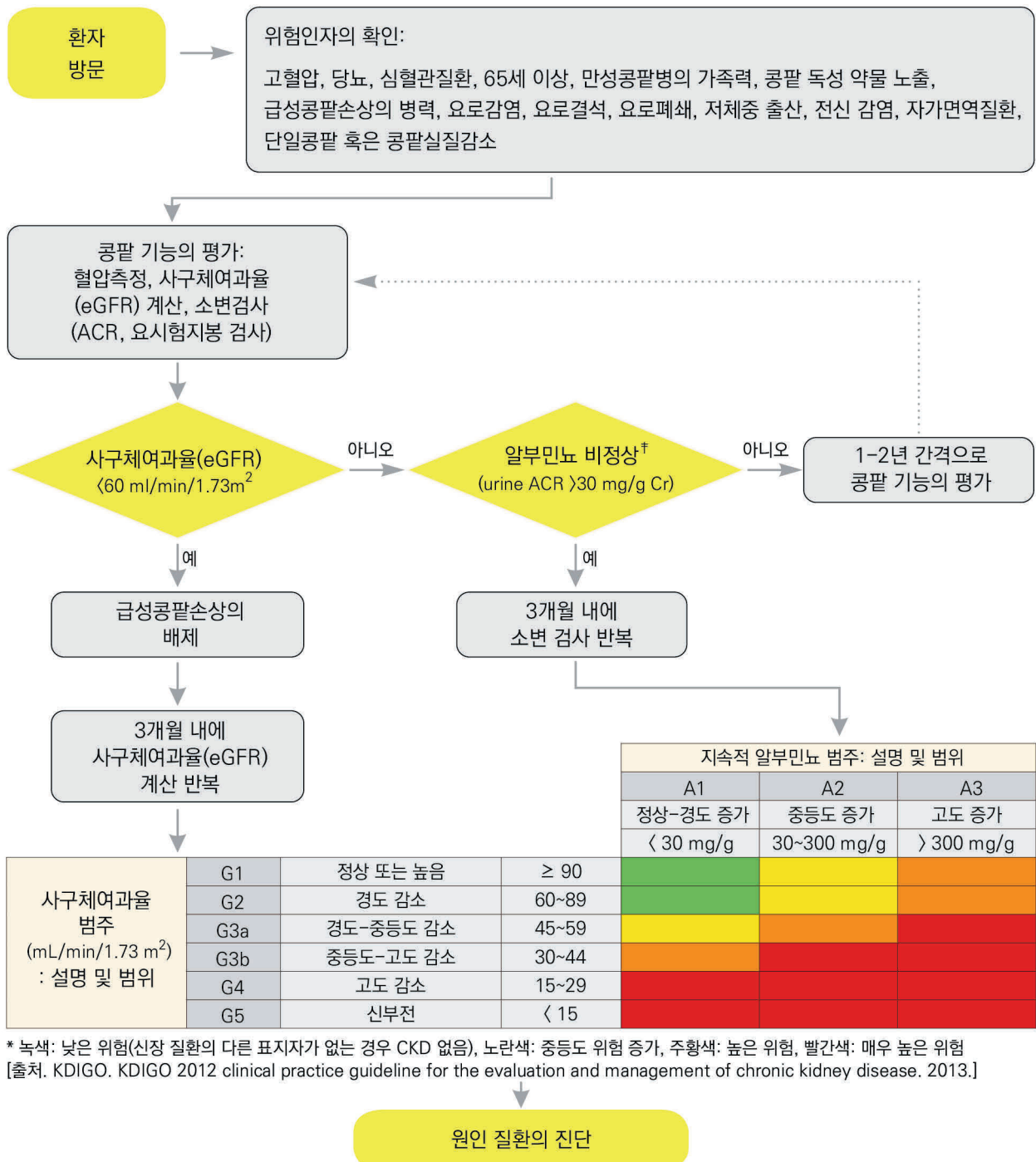
제1형 당뇨병 환자는 진단 5년 후부터, 제2형 당뇨병 환자는 진단 당시부터 매년 당뇨병성 콩팥병의 선별 검사를 고려한다.	II a	B
선별 검사로 알부민뇨(요 알부민/크레아티닌 비(ACR))와 혈청 크레아티닌을 측정하여 계산한 사구체여과율(eGFR)을 고려한다.	II a	B
당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈당을 최적으로 조절해야 함을 권고한다.	I	A
당뇨병성 콩팥병의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈압을 최적으로 조절해야 함을 권고한다.	I	A
고혈압을 동반한 당뇨병 환자에게서 알부민뇨를 보일 경우 안지오텐신전환 효소억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다.	I	A



권고 내용	권고등급	근거수준
• 고혈압과 만성콩팥병		
고혈압을 동반한 만성콩팥병 환자는 심뇌혈관 질환 고위험군에 속하므로, 1기 고혈압 단계부터 생활요법과 함께 약물요법을 시작할 것을 권고한다.	I	A
알부민뇨가 없는 만성콩팥병 환자의 혈압은 140/90 mmHg 미만으로 조절할 것을 권고한다.	I	A
알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자의 혈압은 130/80 mmHg 미만으로 조절할 것을 고려한다.	II a	B
알부민뇨가 동반된 만성콩팥병 환자에서 항고혈압약제는 안지오텐신전환효소 억제제(ACEi) 또는 안지오텐신 II 수용체차단제(ARB)를 권고한다.	I	A
• 이상지질혈증과 만성콩팥병		
만성콩팥병 환자는 심뇌혈관 질환의 고위험군으로 간주하고 LDL 콜레스테롤을 낮추는 것을 기본 치료목표로 권고한다.	I	A
만성콩팥병 1~3단계 환자는 심뇌혈관계질환의 위험을 낮추기 위해 스타틴 또는 스타틴+콜레스테롤 흡수억제제(에제티미브) 병용치료를 권고한다.	I	A
고중성지방혈증을 가진 성인 만성콩팥병 환자의 경우 일차적으로 치료적 생활 습관의 변화를 고려한다.	II a	Guideline
• 빈혈과 만성콩팥병		
남자의 경우 혈색소 수치 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈로 진단할 것을 권고한다.	I	A
만성콩팥병 환자에게 혈색소 평가를 시행하는 것을 권고한다.	I	C
만성콩팥병의 단계에 관계없이 남자의 경우 혈색소 수치가 13 g/dL, 여자의 경우 12 g/dL 미만인 경우 빈혈에 대한 다음 검사의 시행을 고려한다. (1) 일반혈액검사(complete blood count), 혈색소(hemoglobin) 농도, 적혈구 지수(red cell indices), 백혈구 수 및 백혈구 종류별 분율, 혈소판 수 (2) 절대 망상적혈구 수(absolute reticulocyte count) (3) 혈청 페리틴 농도 (4) 혈청 트랜스페린 포화도(serum transferrin saturation)* (5) 혈청 비타민 B12 농도 및 혈청 엽산 농도 * Transferrin saturation: $100 \times \text{serum iron} / \text{total iron binding capacity}$	II a	A
만성콩팥병 환자에서 철결핍성 빈혈이 확인된 경우 경구 철분제 투약 시작을 고려한다.	II a	A

2. 만성콩팥병 알고리즘

● 알고리즘 1. 만성콩팥병 환자 찾기 및 확진하기

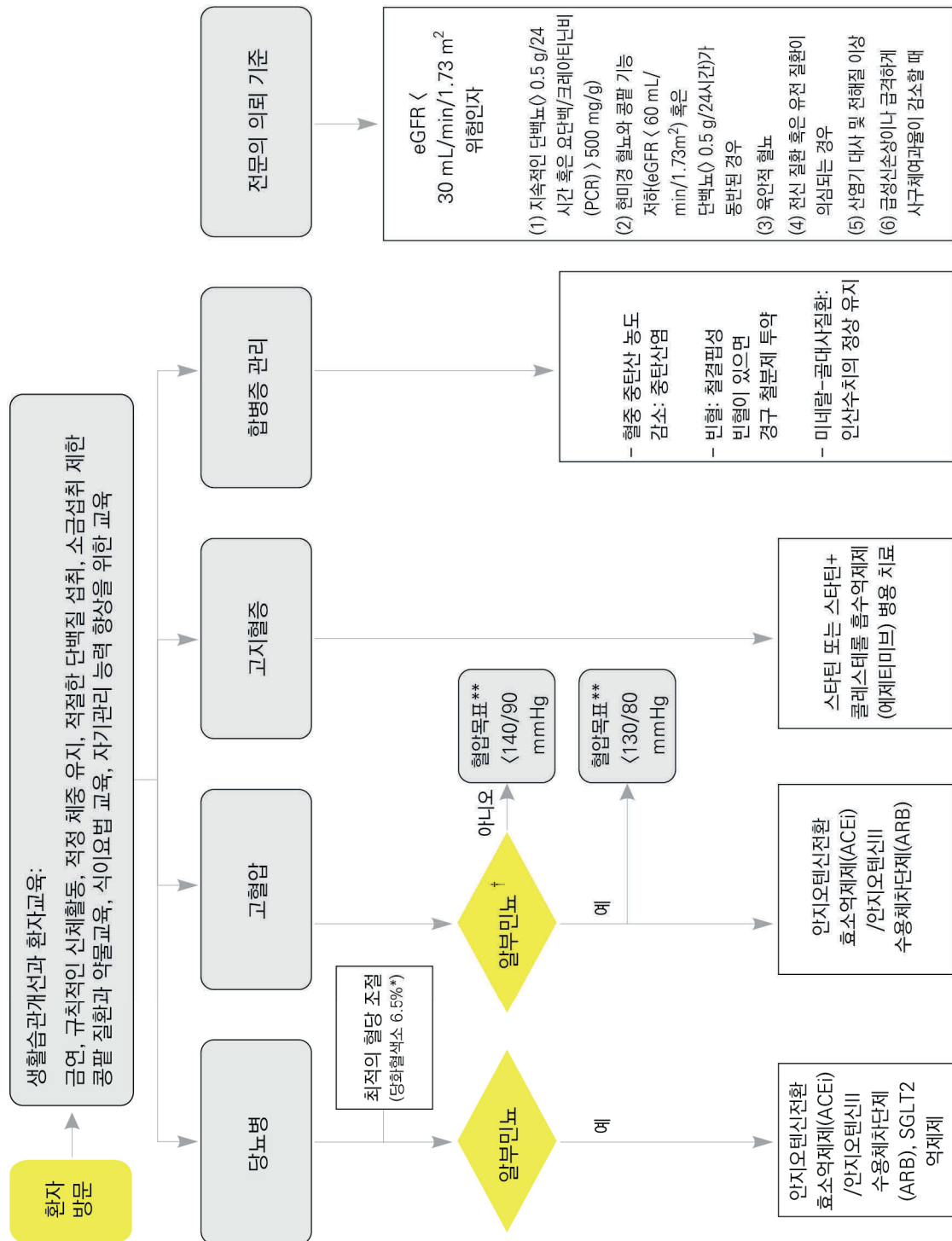


* 녹색: 낮은 위험(신장 질환의 다른 표지자가 없는 경우 CKD 없음), 노란색: 중등도 위험 증가, 주황색: 높은 위험, 빨간색: 매우 높은 위험
[출처. KDIGO. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. 2013.]

† 위양성 결과 배제 및 만성 여부의 확인을 위함 ‡ 알부민뇨 : 요 알부민/크레아티닌 비(ACR, albumin creatinine ratio)
※ 알부민뇨 : 1일 알부민 배출량 30 mg 초과 또는 요 알부민/크레아티닌 비 30mg/g Cr 초과



● 알고리즘 2. 만성콩팥병의 치료 및 관리



* 환자의 상태(나이, 당뇨병 유병기간, 당뇨병 합병증 진행정도, 당뇨병 합병증, 동반질환, 저혈당 위험, 기대여명 등)에 따라 개별화해야 한다. ** 환자의 심혈관질환의 위험에 따라 개별화해야 한다.
+ 알부민뇨: 요 알부민/크레아티닌 비(ACR, albumin creatinine ratio) ※ 일부민뇨: 1일 일부민 배출량 30 mg 초과 또는 요 일부민/크레아티닌 비 30mg/g Cr 초과

3. 만성콩팥병 환자 관리 체크리스트

● 첫 방문 시

항목	기준/목표/권고사항
위험요인 확인	(1) 고혈압, 당뇨병, 심혈관질환자 (2) 65세 이상 고령 (3) 만성콩팥병의 가족력 (4) 콩팥 독성 약물 노출, 급성콩팥손상의 병력 (5) 요로감염, 요로결석, 요로폐쇄, 저체중 출산, 전신감염, 자가면역질환 (6) 단일콩팥 혹은 콩팥실질감소
만성콩팥병 진단	(1) 혈압 측정 (2) 소변검사(요 알부민/크레아티닌 비(ACR), 소변 침전물, 소변 덥스틱 검사) (3) 요 알부민/크레아티닌 비(ACR) 측정이 용이하지 않은 경우 요 단백/크레아티닌 비(PCR) 측정으로 대체 (4) 사구체여과율(eGFR)의 계산
중증도 확인	• 사구체여과율 범주 및 알부민뇨 범주에 따라 분류 • 사구체여과율에 따라 G1: eGFR 90 이상, G2: 60~89, G3a: 45~59, G3b: 30~44, G4: 15~29, G5: 15 미만으로 분류 • 알부민뇨에 따라 A1: 30 mg/g 미만, A2: 30~300 mg/g, A3: 300 mg/g 초과로 분류
자가관리 권고	• 금연, 규칙적인 신체활동, 적정 체중(체질량지수 18.5~25) 유지, 건강한 식이섭취

● 매 방문 시

항목	기준/목표/권고사항
모니터링 및 평가	• 혈압, 사구체여과율(eGFR), 단백뇨에 대한 추적 관찰 • 3단계 이후부터는 만성콩팥병으로 인한 합병증(빈혈, 칼슘/인, 전해질 이상 등) 및 심혈관계 질환 발생에 대한 추적 관찰
자가관리 확인 및 권고	• 금연, 규칙적인 신체활동, 적정 체중(체질량지수 18.5~25) 유지, 건강한 식이섭취



● 매년

항목	기준/목표/권고사항
모니터링 및 평가	• 혈압, 사구체여과율(eGFR), 단백뇨에 대한 추적 관찰 • 3단계 이후부터는 만성콩팥병으로 인한 합병증(빈혈, 칼슘/인, 전해질 이상 등) 및 심혈관계 질환 발생에 대한 추적 관찰
자가관리 확인 및 권고	• 금연, 규칙적인 신체활동, 적정 체중(체질량지수 18.5~25) 유지, 건강한 식이섭취

● 전문의 진료 의뢰 기준

항목	기준/목표/권고사항
진료 의뢰	• 사구체여과율 30 mL/min/1.73m² 미만으로 저하되는 경우 • 다음의 경우에는 만성 콩팥병 단계와 관계없이 신장내과 전문의의 진료를 권고한다. (1) 지속적인 단백뇨(> 0.5 g/24시간 혹은 요 단백/크레아티닌 비(PCR) > 500 mg/g) (2) 현미경 혈뇨와 콩팥 기능 저하(eGFR < 60 mL/min/1.73m²) 혹은 단백뇨(> 0.5 g/24시간)가 동반된 경우 (3) 육안적 혈뇨 (4) 전신 질환 혹은 유전 질환이 의심되는 경우 (5) 산염기 대사 및 전해질 이상 (6) 급성신손상이나 급격하게 사구체여과율이 감소할 때

※ 상기 체크리스트는 환자 및 진료실 여건에 따라서 개별화 될 수 있습니다.

일차 의료용 근거기반 만성콩팥병(CKD) 임상진료지침

- 발 행 일: 2022년 2월 28일
- 펴 낸 곳: 대한의학회·질병관리청
- 개발 집필: 대한의학회 만성콩팥병 임상진료지침 제정위원회 및 개발위원회
- 기획·편집: 대한의학회 임상진료지침 연구사업단
서울특별시 서초구 바우피로 7길 18, 5층 (우.06762)
Tel: 02-6952-9602/ E-mail: guidelines@kams.or.kr
- 디 자 인: (주) 이문기업 Tel: 02-504-1600

이 책은 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 무단 복제와 전제는 금지되어 있다. 단, 교육적 목적이나 진료지침 개발을 목적으로 복사하거나 사용할 수 있으며, 상업적 목적이나 제품판매의 목적으로는 사용할 수 없다(비매품).
이 진료지침은 규제 및 처벌 기준의 근거로 쓰일 수 없으며, 어떠한 법적 효력도 없다.

「일차 의료용 근거기반 만성콩팥병(CKD) 임상진료지침」은 질병관리청 만성질환예방과의 「일차 의료용 만성질환 임상진료지침 정보센터 운영 지원」 사업의 일환으로 국민건강증진기금 민간경상보조사업비를 지원받아 제작되었음.

일차 의료용 근거기반

만성콩팥병 임상진료지침

Evidence-based Guideline for Chronic Kidney Disease in Primary Care

비매 품/무료



9 791168 600737
ISBN 979-11-6860-073-7 (PDF)



공공누리

공공 저작물 자유이용허락