

노인에서의 신장 이식: 필요성과 고려 사항

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 신장내과

정병하

Kidney Transplantation in the Elderly: Necessity and Considerations

Byung Ha Chung

*Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

As global aging accelerates, the prevalence of chronic diseases, including hypertension and diabetes mellitus, is increasing, leading to a growing number of elderly patients with end-stage kidney disease (ESKD). In South Korea, between 2003 and 2023, the proportion of ESKD patients aged 65 and older more than doubled from 24.5% to 57.2%. Consequently, the number of elderly patients considered for kidney transplantation is rising. However, transplantation among individuals in this population remains limited due to a lack of standardized selection criteria and concerns regarding post-transplant outcomes. In this review, we address three major considerations with respect kidney transplantation for elderly patients: post-transplant clinical outcomes, appropriate evaluation criteria for transplant eligibility, and equitable access to transplantation. Despite early postoperative risks, the findings of previous studies have revealed improvements in long-term survival and quality of life among carefully selected elderly transplant recipients. Given that chronological age alone is an insufficient predictor of transplant outcomes, physiological assessments, including those for frailty, sarcopenia, and cognitive function, are increasingly being emphasized, and tools such as the Comprehensive Geriatric Assessment and predictive models such as K-EPTS are being developed to provide better guidance for decision-making. Notably, however, disparities in transplant access persist, thereby highlighting the necessity for policy efforts to enhance awareness and streamline allocation systems. In this regard, programs such as the Eurotransplant Senior Program and the KDPI-based allocation in the US serve as good models. Our finding in this review indicate that kidney transplantation can be a viable treatment option for elderly ESKD patients, provided that individualized assessments and equitable allocation policies are implemented. (**Korean J Med 2025;100:148-151**)

Key Words: Elderly patients; Kidney failure, chronic; Kidney transplantation

서론

전 세계적으로도 우리나라에서도 고령화가 급속히 진행되고 있으며 이로 인한 인구 구조의 변화는 만성 질환의 유병률

증가로 이어지고 있다. 고령 인구에서 흔히 발생하는 고혈압, 당뇨병 등은 말기 신부전의 주요 위험 요인으로 이에 따라 고령의 말기 신부전 환자 수도 지속적으로 증가하고 있다. 대한 신장학회의 말기 신부전 등록 사업 보고서에 따르면 65세 이

Received: 2025. 4. 20 **Revised:** 2025. 5. 10 **Accepted:** 2025. 5. 13

Correspondence to:

Byung Ha Chung M.D., Ph.D.

Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea

Tel: +82-2-2258-6066, Fax: +82-2-2258-6917, E-mail: chungbh@catholic.ac.kr

Copyright©2025 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

상 고령 환자의 비율은 2003년 24.5%에서 2023년 57.2%로 20년 사이 두 배 이상 증가하였다[1]. 이러한 변화에 따라 신장 이식을 고려하는 65세 이상 환자도 2014년 1,253명(8.6%)에서 2023년 7,170명(24.2%)으로 대폭 증가하였다[2].

그러나 실제로 이식이 시행되는 비율은 젊은 환자에 비해 현저히 낮다. 이는 고령 환자에 대한 명확한 신장 이식 기준 및 진료 가이드라인이 부재한 점에서 기인한다. 실제 신장 질환 관련 주요 진료 지침인 KDIGO 가이드라인 및 유럽 Best Practice 가이드라인에서도 고령 환자에 대한 구체적인 이식 적합성 평가 기준을 제시하지 못하고 있어[3,4] 이식 여부 결정을 개별 센터 및 의료진의 판단에 크게 의존하는 실정이며 그 결과 연령을 기준으로 한 차별적 접근 가능성이 제기되고 있다. 본 논문에서는 고령 환자에서 신장 이식 시행 시 고려하여야 할 주요 문제점들을 고찰하고 신장 이식의 필요성과 적절한 평가 기준, 접근성 향상을 위한 전략에 대해 논의하고자 한다.

본론

고령 환자에서 신장 이식을 고려할 때 가장 우선적으로 평가되어야 할 요소는 생존율과 삶의 질 향상 여부이다. 기존 연구에 따르면 고령 환자는 수술 후 초기에는 감염, 심혈관 합병증 등으로 인한 사망률이 증가할 수 있으나 이식 후 약 9개월이 지나면 생존상의 이점이 투석에 비해 명확히 나타난다[5-7]. 특히 적절히 선별된 고령 환자에서는 장기 생존율의 유의한 향상뿐 아니라 사회 활동 참여 증가 및 삶의 질 개선이 확인되었다[8,9]. 따라서 단순히 연령만을 기준으로 신장 이식을 배제하는 것은 부적절하며 개별 환자의 전반적인 건강 상태와 기대여명을 종합적으로 고려한 이식 적합성 평가가 필요하다.

두 번째로 중요한 고려 사항은 고령 환자에 대한 이식 적합성 평가 기준의 정립이다. 단순한 연대적 나이(chronological age)는 환자의 상태를 충분히 반영하지 못하기 때문에 생리적 나이(physiological age)에 기반한 평가가 필요하다. 이에 따라 최근에는 노쇠, 근감소증, 인지 기능 저하 등 연대적 연령을 보완하는 다양한 노화 지표들이 주목받고 있다. 예를 들어 노쇠는 신체적 예비 능력의 저하로 스트레스 상황에서 회복이 어려운 상태를 의미하며 미국의 한 연구에서는 신장 이식 후보

자의 약 16.4%가 노쇠 상태라고 보고하였다[10]. 이들은 수술 후 합병증 및 사망률이 높고 입원 기간이 길며 면역억제제의 부작용에도 더 민감하다. 그러나 노쇠는 회복 가능한 상태로 조기 개입과 적극적인 관리를 통해 개선될 수 있다는 점에서 그 평가와 중재가 중요하다.

근감소증 역시 고령 환자에서 더욱 빈번하게 나타나는 현상으로 유럽에서 시행된 연구에서는 고령의 신장 이식 후보자의 약 24.8%에서 관찰된다고 보고된 바 있고[11] 국내의 단일 기관 연구에서는 이식 전 근감소증은 이식 후 환자 사망률의 증가와 관련이 있다고 보고한 바 있다[12]. 인지 기능 저하 역시 고령 신장 이식 후보자에서 흔하게 나타나며 60세 이상 환자의 약 36.4%가 인지 저하를 보이는 것으로 보고되었다[13]. 이는 고령의 환자에서 이식 대기자 명단 등록 지연, 이식 후 섬망 위험 증가 및 생존율 저하와 연관되어 있으므로 이식 전 표준화된 인지 기능 평가 도구의 도입이 필요하다.

이러한 요인들을 통합적으로 평가하기 위하여 종합 노인의학 평가(Comprehensive Geriatric Assessment)의 도입이 신장 이식 적합성 판단 도구로 제안된 바 있고 이를 통해 환자의 기능적 상태와 동반 질환, 사회적 지원 등을 다각도로 평가함으로써 보다 개인화된 치료 전략 수립이 가능해질 것이다[14]. 더불어 최근에는 빅데이터를 활용한 다양한 이식 후 임상 예측 모델이 개발되고 있다. Dusseux 모델[15], Chen 모델[16], Schold 모델[17]을 비롯하여 기계 학습 기반 모델들이 이식 후 예후를 예측하는 도구로 활용되고 있으며 국내에서도 고유의 자료를 바탕으로 개발된 Korean estimated post-transplant survival score (K-EPTS) 점수가 보고된 바 있다[18]. 향후 이러한 모델들은 대규모 임상 자료에서의 검증을 통해 고령 환자의 생존 가능성 예측 및 적절한 이식 타이밍 결정에 기여할 것으로 기대된다.

세 번째로 고려하여야 할 사항은 고령 환자의 신장 이식에 대한 접근성 문제이다. 많은 고령 환자들이 스스로 이식 대상이 아니라고 인식하거나 긴 대기 시간, 복잡한 평가 과정, 이동의 어려움 등으로 인하여 이식을 포기하는 경우가 많다. US Renal Data System의 보고서를 분석한 연구에 의하면 고령 환자는 젊은 환자에 비해 이식 대기자 명단에 오를 가능성이 현저히 낮으며 잠재적으로 이식에 적합할 것으로 예상되는 고

령의 환자 중 24%의 환자만이 이식 대기자 명단에 등록하고 실제 이식을 받는 경우는 9% 미만이었다[19]. 우리나라의 경우에도 2023년 기준 신규 말기 신부전 환자 중 65세 이상이 57.2%였음에도 신장 이식 건수는 전체의 12.7%인 265건에 불과하였고 특히 75세 이상의 환자에서는 단 16건(0.8%)만이 시행되었다[1,2].

이러한 고령 환자의 이식에 대한 상대적 접근성 격차를 해소하기 위해서는 다음과 같은 전략이 필요하다. 첫째, 고령 환자에게 이식 관련 정보를 충분히 제공하고 의료진과의 상담 기회를 확대하여 이식에 대한 인식 개선이 이루어져야 한다. 우리나라에서는 대한신장학회를 중심으로 환자 중심의 신대체 요법 의사결정 지원 프로그램이 시행되고 있으며 이는 고령 환자의 이식 접근성을 높이는 데 기여할 것으로 기대된다[20].

둘째, 체계적이고 공정한 장기 분배 시스템 구축이 필요하다. 유럽의 Eurotransplant Senior Program은 고령 기증자의 신장을 고령 수혜자에게 우선 배정함으로써 이식 기회를 증가시키고 허혈 시간을 단축하며 이식 후 기능 저하를 감소시키는 효과를 보여주었다[21]. 미국의 2014년 새로 개정된 Kidney Allocation System은 기증자 프로파일 지수(kidney donor profile index, KDPI)를 활용하여 높은 KDPI 점수를 보이는 신장을 고령 환자에게 배정하도록 하였다[22]. 실제 국내의 자료를 이용한 연구에서도 높은 KDPI 점수의 신장을 받았을 때 고령 수혜자에서 젊은 환자보다 이식 후 경과가 상대적으로 양호하였다[23]. 우리나라에서도 국내 실정에 맞는 K-KDPI 점수가 개발되었으며[24] 이를 활용한 분배 정책 도입을 통해 고령 환자의 신장 이식 접근성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

요약 및 결론

고령 환자에서의 신장 이식 여부 결정은 단순한 연령이 아니라 이식 후 예후, 전반적인 건강 상태, 동반 질환, 기대 여명, 삶의 질 향상 가능성 등을 종합적으로 고려하여 이루어져야 한다. 현재 다양한 평가 도구가 개발되고 있으나 여전히 일관된 적용이 어렵고 충분히 검증되지 않은 상황이다. 향후 대규모 연구를 통해 신뢰할 수 있는 평가 도구를 확립하고 이를 기

반으로 일관성 있는 진료 지침을 마련하는 것이 중요하다. 신체적, 인지적 기능 저하가 확인된 환자를 대상으로 맞춤형 재활 프로그램을 시행하여 신체 및 인지 기능을 개선하여야 하고 이를 통해 신장 이식 후 환자의 장기적인 건강 상태와 생존율을 향상시킬 수 있을 것이다. 마지막으로 신장 배분의 형평성과 효율성 간 균형 조정이 필요하며 연령 등의 이유로 이식 기회에서 배제되는 환자들이 없도록 공정한 배분 가이드라인 마련이 요구된다. 이러한 접근을 통해 고령의 말기 신부전 환자에게 신장 이식이라는 치료 옵션의 효과를 극대화하고 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

중심 단어: 고령 환자; 말기 신부전; 신장 이식

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

BH Chung contributed all aspects of the article.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

REFERENCES

1. Korean Society of Nephrology. 2024 current renal replacement therapy in Korea [Internet]. Seoul (KR): Korean Society of Nephrology, c2024 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?code=report>.
2. National Institute of Organ, Tissue and Blood Management. Statistical year-book of donation and transplantation of organs in 2023 [Internet]. Seoul (KR): National Institute of Organ, Tissue and Blood Management, c2024 [cited

- 2025 Apr 20]. Available from: https://www.konos.go.kr/board/boardListPage.do?page=sub4_2_1&boardId=30.
3. Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, et al. Summary of the Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) clinical practice guideline on the evaluation and management of candidates for kidney transplantation. *Transplantation* 2020;104:708-714.
 4. Abramowicz D, Cochat P, Claas FH, et al. European renal best practice guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. *Nephrol Dial Transplant* 2015;30:1790-1797.
 5. Lim JH, Lee GY, Jeon Y, et al. Elderly kidney transplant recipients have favorable outcomes but increased infection-related mortality. *Kidney Res Clin Pract* 2022;41:372-383.
 6. Artiles A, Domínguez A, Subiela JD, et al. Kidney transplant outcomes in elderly population: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol Open Sci* 2023;51:13-25.
 7. Ko EJ, Yang J, Ahn C, et al. Clinical outcomes of kidney transplantation in older end-stage renal disease patients: a nationwide cohort study. *Geriatr Gerontol Int* 2019;19:392-398.
 8. Schoot TS, Goto NA, van Marum RJ, Hilbrands LB, Kerckhoffs APM. Dialysis or kidney transplantation in older adults? A systematic review summarizing functional, psychological, and quality of life-related outcomes after start of kidney replacement therapy. *Int Urol Nephrol* 2022;54:2891-2900.
 9. Purnell TS, Auguste P, Crews DC, et al. Comparison of life participation activities among adults treated by hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation: a systematic review. *Am J Kidney Dis* 2013;62:953-973.
 10. Haugen CE, Thomas AG, Chu NM, et al. Prevalence of frailty among kidney transplant candidates and recipients in the United States: estimates from a national registry and multicenter cohort study. *Am J Transplant* 2020;20:1170-1180.
 11. Nastasi AJ, McAdams-DeMarco MA, Schrack J, et al. Pre-kidney transplant lower extremity impairment and post-kidney transplant mortality. *Am J Transplant* 2018;18:189-196.
 12. Kim HJ, Hong N, Kim HW, et al. Low skeletal muscle mass is associated with mortality in kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 2023;23:239-247.
 13. Thind AK, Rule A, Goodall D, et al. Prevalence of frailty and cognitive impairment in older transplant candidates - a preview to the Kidney Transplantation in Older People (KTOP): impact of frailty on outcomes study. *BMC Nephrol* 2022;23:283.
 14. Novais T, Pongan E, Gervais F, et al. Pretransplant comprehensive geriatric assessment in older patients with advanced chronic kidney disease. *Nephron* 2021;145:692-701.
 15. Dusseux E, Albano L, Fafin C, et al. A simple clinical tool to inform the decision-making process to refer elderly incident dialysis patients for kidney transplant evaluation. *Kidney Int* 2015;88:121-129.
 16. Chen LX, Josephson MA, Hedeker D, Campbell KH, Stankus N, Saunders MR. A clinical prediction score to guide referral of elderly dialysis patients for kidney transplant evaluation. *Kidney Int Rep* 2017;2:645-653.
 17. Schold JD, Huml AM, Poggio ED, Reese PP, Mohan S. A tool for decision-making in kidney transplant candidates with poor prognosis to receive deceased donor transplantation in the United States. *Kidney Int* 2022;102:640-651.
 18. Koo TY, Lee J, Yang J. Development of predictive score for post-transplant survival based on pre-transplant recipient characteristics. *Korean J Transplant* 2021;35:86-92.
 19. Grams ME, Kucirka LM, Hanrahan CF, Montgomery RA, Massie AB, Segev DL. Candidacy for kidney transplantation of older adults. *J Am Geriatr Soc* 2012;60:1-7.
 20. Chang JH, Kim YC, Song SH, Kim S, Jo MW, Kim S. Shared decision making for choosing renal replacement therapy in chronic kidney disease patients (SDM-ART trial): study protocol for randomized clinical trial. *Kidney Res Clin Pract* 2023;42:751-761.
 21. Frei U, Noeldeke J, Machold-Fabrizii V, et al. Prospective age-matching in elderly kidney transplant recipients—a 5-year analysis of the Eurotransplant Senior Program. *Am J Transplant* 2008;8:50-57.
 22. Lentine KL, Smith JM, Miller JM, et al. OPTN/SRTR 2021 annual data report: kidney. *Am J Transplant* 2023;23 Suppl 1:S21-S120.
 23. Park WY, Kim JH, Ko EJ, et al. Impact of kidney donor profile index scores on post-transplant clinical outcomes between elderly and young recipients, a multicenter cohort study. *Sci Rep* 2020;10:7009.
 24. Koo TY, Lee J, Na O, Lee Y, Jeong JC, Yang J. A prognostic index for deceased donor kidneys and criteria for identifying suitable candidates for kidney transplantation from expanded criteria donors with prolonged waiting times. *Kidney Dis (Basel)* 2025;11:143-153.