

수술 후 재활에서 필요한 고관절 골절 수술의 이해

민 경 훈

차의과학대학교 분당차병원 재활의학과

Understanding of Surgical Approaches to Hip Fractures for Postoperative Rehabilitation

Kyunghoon Min, M.D., Ph.D.

Department of Rehabilitation Medicine, CHA Bundang Medical Center, CHA University School of Medicine, Seongnam 13496, Korea

Abstract

After hip fracture surgeries in old patients, early rehabilitation is essential to prevent postoperative complications and improve physical function. For the improved recovery of the patients, the communication of orthopedic surgeons and rehabilitation doctors should be well-organized, and mutual understanding between hip fracture surgery and rehabilitation is required. Hip fractures are classified into the femoral neck, intertrochanteric or subtrochanteric fractures. Surgical options such as pin fixation, sliding hip screw, intramedullary nail fixation, or joint replacement can be different by hip fracture types. During rehabilitation treatment after surgery, in addition to physical strengthening and early mobilization, occupational therapy dealing with activities of daily living or integration to community-care after discharge are recommended.

Key Words

Hip fractures, Orthopedic fixation devices, Arthroplasty, Replacement, Hip, Early ambulation, Community health services

접수일 : 2021년 9월 30일
 게재 승인일 : 2021년 10월 8일
 교신저자 : 민경훈
 주소 : 경기도 성남시 아탑로 59
 분당차병원 재활의학
 Tel : 82 31 780 1892
 Fax : 82 31 780 3449
 e-mail : minkhrm@gmail.com

서론

고관절 골절 수술 이후 1년 이내 사망률은 36%까지 보고된다.¹ 고관절 골절은 주요한 취약 골절 중 하나로 분류되는데, 여러 기저질환이 있는 쇠약한 노인에서 흔히 발생해서, 수술 이후 합병증 가능성이 높기 때문이다.² 따라서 노인의 고관절 골절은 정형외과 질환(orthopedic disorder)일 뿐만 아니라, 수술 이후 제반 관련 문제 관리도 중요한 노인 질환(geriatric disorder)이며, 일반 성인의 외상으로 인한 골절과는 다른 치

료 시각을 가질 필요가 있다.^{3,4} 정형외과에서 고관절 골절 수술 이후 재활로 연결되는 과정에는 몇 가지 모델(traditional model, consultant team, interdisciplinary, geriatric-led fracture service, geriatric co-managed care)이 있다.⁵ 고관절 골절 수술 이후 재활이 원활하게 진행되려면, 고관절 골절 수술에 대해 정형외과와 긴밀한 의사 소통이 있어야 하며, 재활의학(physiatrist) 또는 노인의학(geriatrician) 의료진도 고관절 골절의 종류와 이에 따른 수술적 접근과 관련하여 각각의 장단점에 대한 이해가 필요하다.⁶

본론

1) 고관절 골절의 종류와 수술 방법

고관절 골절은 고관절낭(hip joint capsule)을 기준으로 관절강내(intracapsular) 또는 관절강외(extracapsular) 골절로 구분한다. 대퇴골 경부 골절(femoral neck fracture)은 하경부(basicervical) 골절을 제외하고, 관절강내 골절이며, 대퇴골 경부 골절의 전자간(intertrochanter) 또는 전자하(subtrochanteric) 골절은 관절강외 골절이다.⁶ 대퇴골 경부 골절은 골절 부위에 따라 대퇴골두 바로 아래인 골두하(subcapital), 중간 부위인 경경부(transcervical), 더 아래인 하경부(basicervical) 골절로 구분을 한다. 전자하 골절은 보통 소전자(lesser trochanter) 아래 5 cm까지이고, 그 아래는 고관절 골절이 아니라 대퇴골 간 골절(femur shaft fracture)로 분류한다.⁷ 고관절낭은 골반의 비구(acetabulum)에서 시작해서, 대퇴골 경부(femoral neck)의 앞쪽으로 전자간선(intertrochanteric line), 뒤쪽으로 전자간능선(intertrochanteric crest) 상방에 닿는다.⁸

(1) 대퇴골 경부 골절

대퇴골 경부 골절은 대퇴 골절의 약 45%에 해당하며,⁹ 보통 Garden 분류법에 따라 구분한다.¹⁰ 전위(displacement)가 없을 때는 보통 다발성 핀 삽입술을 하고, 전위가 있으면 고관절 치환술이 많이 시행된다. 대퇴골 경부 골절 부위에서 전위가 있으면, 대퇴골두의 혈액 공급을 담당하는 내측, 외측 대퇴 회선동맥(medial, lateral femoral circumflex artery)이 손상되기 쉽고, 이 상태에서 내고정술(internal fixation)만 하면, 골유합(bone union)이 안 되거나 괴사(necrosis)가 와서 결국 또 수술을 해야 하기 때문에 처음부터 관절 치환술(joint replacement)을 선택하는 경우가 많다. 나이가 젊을 때는 전위가 있어도, 정복(reduction)을 하고, 핀삽입술을 해서 대퇴골두(femoral head)를 보존하기도 한다.¹¹ 대퇴골 경부 골절 위치가 전자간 바로 위에 해당하는 하경부(basicervical) 골절은 전자간 골절과 유사하게 활강 고나사(sliding hip screw)를 이용한 내고정술을 시행하는 것이 일반적이다. 대퇴골 경부 골절의 각도도 골절 부위의 안정성에 큰 영향을 미친다. 수평선과 골절 원위부 각도에 따라 전단력(shearing force)과 압박력(compressive force)이 달라지는데, Pauwels 분류를 사용한

다.¹² 골절 각도가 클수록(Pauwels classification type Ⅲ) 전단력이 커지고 불안정해서 핀삽입술 대신, 활강 고나사 등 안정성을 높일 수 있는 수술 방법을 선택한다.¹³

고관절 치환술에는 비구까지 교체하는 전치환술(total hip arthroplasty)과 대퇴골두만 교체하는 반치환술(hemiarthroplasty)이 있다. 대퇴골 경부 골절이 발생한 50세 이상 성인에서 두 수술 방법의 유효성, 안전성에 대한 무작위 배정 연구(Hip Fracture Evaluation with Alternatives of Total Hip Arthroplasty versus Hemi-Arthroplasty, HEALTH trial)에서 수술 이후 2년 동안 재수술 여부를 비교하였을 때 두 군 간 유의한 차이가 없었다. 이차 유효성 항목으로 신체 기능 평가 항목에서, 전치환술이 반치환술보다 점수가 우월하였지만, 이상 반응과 탈구 또한 전치환술에서 약간 더 많은 경향을 보였다.¹⁴ 이 연구 결과는 인공관절 전치환술이 기능이나 삶의 질 회복에 유리하지만, 합병증이나 탈구의 위험성이 더 높다는 이전 보고와 유사하였다.¹⁵⁻¹⁸ 인공 관절의 대퇴골두의 크기가 클수록 탈구의 위험성은 낮아진다.^{19,20} 노인에서는 수술 합병증이나 탈구의 위험이 상대적으로 더 낮은 반치환술을 선택하는 경우가 많다.^{6,11}

반치환술에는 금속 대퇴골두 형태로 단극성(unipolar)과 양극성(bipolar)이 있다. 단극성은 금속 대퇴골두와 비구에서만 관절 움직임이 가능하고, 양극성은 금속 대퇴골두 내부에서도 추가 움직임이 가능하도록 안쪽과 바깥쪽 관절면으로 이루어져 있다.²¹ 양극성 금속 대퇴골두를 사용하면, 금속 대퇴골두 바깥면과 비구 사이의 마찰력과 관절 미란(erosion)을 줄일 수 있고, 기능 향상에 도움이 될 것이라는 기대로 개발되었다. 금속 대퇴관절 골두와 비구 사이에 관절 공간이 유지되어야 하는데, 미란이 심해지면, 이 공간이 없어진다.²² 양극성과 단극성 반치환술 수술 방법을 비교한 메타분석에서 수술 후 기능 회복 정도는 두 수술법 간 유의한 차이가 없었고, 비용은 단극성 반치환술이 유리하였다.²³

고관절 치환술에서 대퇴 스템(stem)을 고정할 때, 시멘트(polymethylmethacrylate) 사용 여부도 결정해야 한다.⁶ 시멘트를 사용해서 고정하는 대퇴 스템의 표면은 매끈하고, 스템을 삽입한 뒤 시멘트로 대퇴와 금속 고정물 사이 공간을 채운다. 시멘트를 사용하지 않는 무시멘트형 삽입물은 표면이 특수하게 제작되어 있는데, 무시멘트형 삽입물과 골 사이의 계면에서 골내성장이 일어나 고정된다.⁶ 노인의 고관절 골절에서 고관절 치환술을 할 때, 시멘트 사용 여부에 따라 수술 후 5년간을 비교하면, 시멘트를 사용한 경우 인공 관절 재수술(prosthesis

revision), 금속고정물 주위 골절(periprosthetic fracture), 금속고정물 유리(prosthesis loosening)가 더 적게 발생하였다.²⁴ 시멘트 고정을 하면 수술 직후부터 체중 부하가 가능하고, 조기 보행을 시킬 수 있다.

수술 접근 방법도 고관절 골절 수술 후 재활을 계획할 때 고려해야 한다. 전방 접근(anterior approach)은 봉궁근(sartorius)과 대퇴근막장근(tensor fascia lata) 사이로, 전외측 접근(anterolateral approach)은 중둔근(gluteus medius)의 전방, 후방 접근(posterior approach)은 고관절 단외회전근(short hip external rotators)을 절단하고 수술한다. 후방 접근의 경우, 고관절 외전근(hip abductor)의 손상이 없지만, 탈구의 위험이 높고, 전외측 접근 방법은 탈구의 가능성은 낮지만, 외전근 손상 때문에 수술 이후에 외전근 약화로 인한 보행 불균형의 위험성이 있다. 전방 접근은 탈구나 외전근 손상 가능성은 낮지만, 수술 시야가 좁아서 난이도가 높다.⁶

(2) 전자간 골절과 전자하 골절

전자간 골절은 보통 활강 고나사 등을 이용하여 내고정을 하고, 불안정성이 높으면, 골수강내 고정술(intramedullary fixation)을 추가하게 된다. 전자간 골절에서 외측 버팀목(lateral buttress) 역할을 담당하는 대퇴의 외측면까지 골절이 되면, 불안정한 골절로 판단한다. 일반적으로 골절선의 방향이 외측에서 내측 아래로 향하는 경우, 대퇴 외측면은 손상되지 않았으므로, 이러한 골절은 보통 활강 고나사를 이용하여 고정술을 시행한다. 그러나 골절선의 방향이 이와 반대로 비스듬한(reverse oblique) 골절의 경우, 버팀목 역할을 하는 대퇴 외측면에 손상이 있으므로, 이때는 골수강내 고정술을 같이 시행하게 된다.⁶

전자간 아래에 생기는 전자하 골절 또한 골수강내 금속정 고정술을 선호한다.²⁵

지금까지 고관절 골절의 부위와 형태에 따른 수술 방법을 기술하였다. 그러나, 수술 방법은 이러한 골절 요소 이외에 환자 개별적 요소 또한 고려해야 한다. 이에 따라 여러 가지 수술 방법이 적용되며, 체중 부하 허용 여부나 정도가 다르기 때문에 수술의 주도적 결정이 필요하고, 비수술의 입장에서 수술의와 원활한 의사소통을 위해 이에 대한 배경 지식이 필수적이다. 수술 이후 공통적으로 적용할 수 있는 체중 부하 프로그램은 없지만, 대략적인 원칙을 요약하면, 시멘트를 사용한 인공관절 반치환술의 경우 조기 체중 부하가 가능하다. 대퇴 하절부나 전자간 골절에서 활강 고나사 고정을 한 경우에는 견딜 만

한(tolerable) 시점부터 체중 부하를 시도할 수 있다. 전자하 골절에서 골수강내 금속정 고정술을 시행한 경우에는 첫 6주 동안에는 체중 부하를 제한하고 살짝 닿는(touch-down) 정도만 하도록 권고하고 추적 영상 검사에서 골유합 정도를 보면서 추가 체중 부하 여부를 결정한다.²⁶

체중 부하가 허용되고, 재활 치료 중, 수술 부위의 전위(dislocation), 골절(periprosthetic fracture), 불유합(non-union), 느슨함(loosening) 등 합병증이 생기면, 체중 부하를 제한하고, 정형외과 진료가 필요하다. 불유합(non-union)은 골절 후 9개월이 지나도 골유합이 보이지 않을 때로 정의할 수 있으나, 의료진이 판단할 때, 추가 치료 없이 골유합이 되지 않을 것으로 판단되거나 불유합의 임상 증상이 있으면서, 영상에서 3번 연속적으로 유합 소견이 보이지 않으면 불유합으로 볼 수 있다.²⁷ 이런 경우, 여러 혈액 검사가 필요한데, 염증(infection), 골대사(bone metabolism)에 관련 항목들, 예를 들어 갑상선 기능, 비타민 D를 확인해야 한다.²⁷

한편, 체중 부하가 허용이 되어도, 수술 부위의 체중 부하가 불충분한 경우가 많은데, 낙상 위험에 대한 과도한 우려 때문일 수 있다. 이런 경우, 낙상에 대한 우려 정도를 평가해서, 이에 대한 인지치료 접근이 필요하다. 2020년 발표된 고관절 골절 수술 이후 진료 지침에서도 수술 후 전 시기에 걸쳐 낙상에 대한 우려를 평가(예: Falls Efficacy Scale-International)하도록 강하게 권고하였다.²⁸

2) 조기 재활

고관절 골절 수술의 목적은 통증 감소와 조기 보행이다.²⁹ 한 연구에서 수술 후 48시간 이내에 첫 보행 연습을 한 경우를 조기 보행(early ambulation)으로 정의하였고, 이렇게 했을 때 수술 후 7일째 보행 거리가 유의하게 향상되었으며, 이동(transfer)도 독립적으로 할 수 있는 경우가 많았다.³⁰ 고관절 골절에 대한 여러 지침에서도 고관절 골절 수술 이후 조기 보행을 권고하고 있고, 이를 수술 후 48시간 이내로 정의하였다.^{31,32} 다른 연구에서는 수술 후 1일째부터 이동(mobilization)을 조기 재활로 정의하였고, 이때, 수술 후 입원 중 사망률(mortality within hospitalization)이 유의하게 감소하였다.³³ 고관절 골절 수술 후 보행 시기가 늦어질수록 폐렴, 심방 등 여러 가지 합병증이 더 많아졌다.³⁴ 수술 이후 조기에 보행을 시도할 때, 마취가 완전히 풀리지 않거나, 몸 상태가 안정적이지 않을 수 있기 때문에 반드시 보호자나 치료 인력의 도움이 필요하다.

3) 작업치료(occupational therapy)

고관절 골절 수술 이후 작업치료의 효과에 대한 메타분석 연구에서 건강 인식(health perception)이나 정서적인(emotion) 면에서 더 향상되었다.³⁵ 작업치료의 내용으로 매일 1시간 정도를 투입하여, 보행기(walker) 사용, 화장실과 같은 자조(self-care) 연습, 침대에서 일어나기, 허리 굴곡을 줄이기 위한 도구(technical aid) 사용 교육, 퇴원 후 집안 환경(home environment) 준비 등을 포함하였다.³⁶ 작업치료의 처방권을 가지고 있는 의료진의 많은 관심이 필요하다.³⁷

4) 지역사회 재활

고관절 골절 수술 이후 적어도 16주 동안 재활(extended exercise)이 강하게 권고된다.²⁸ 우리나라에서는 2020년 12월부터 3년간 보건복지부에서 고관절 골절 수술을 포함한 하지 수술 이후 재활이 필요한 환자들을 대상으로 재활 환자 재택의료 시범 사업을 시행 중이다.

결론

노인에서 고관절 골절 수술 이후 합병증 발생률이 높기 때문에 조기 재활이 필수적이다. 환자들의 최대한의 회복을 위해 수술의와 재활 과정을 담당하는 의료진의 의사소통이 유기적이어야 하며, 고관절 골절 수술과 재활에 대한 서로의 이해가 있어야 한다. 수술 이후 재활 치료 중에 근력이나 보행 운동뿐만 아니라 작업치료나 퇴원 이후 지역사회 연계 치료에 대한 관심이 필요하다.

REFERENCES

1. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, 3rd, Obrebsky W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1673-1681
2. Auais M, Morin S, Nadeau L, Finch L, Mayo N. Changes in frailty-related characteristics of the hip fracture population and their implications for healthcare services: evidence from Quebec, Canada. *Osteoporos Int* 2013;24:2713-2724
3. Adunsky A, Arad M, Levi R, Blankstein A, Zeilig G, Mizrahi E. Five-year experience with the 'Sheba' model of comprehensive orthogeriatric care for elderly hip fracture patients. *Disabil Rehabil* 2005;27:1123-1127
4. Rhyu K. Principles and their evidences for treatment of hip diseases. *Clin Pain* 2013;12:16-21
5. Giusti A, Barone A, Razzano M, Pizzonia M, Pioli G. Optimal setting and care organization in the management of older adults with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011;47:281-296
6. Mears SC. Classification and surgical approaches to hip fractures for nonsurgeons. *Clin Geriatr Med* 2014;30:229-241
7. Salminen ST, Pihlajamäki HK, Avikainen VJ, Bostman OM. Population based epidemiologic and morphologic study of femoral shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2000;241-249
8. Wagner FV, Negrao JR, Campos J, Ward SR, Haghighi P, Trudell DJ, et al. Capsular ligaments of the hip: anatomic, histologic, and positional study in cadaveric specimens with MR arthrography. *Radiology* 2012;263:189-198
9. Zuckerman JD. Hip fracture. *N Engl J Med* 1996; 334:1519-1525
10. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43:647-663
11. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of acute hip fracture. *N Engl J Med* 2017;377:2053-2062
12. Shen M, Wang C, Chen H, Rui YF, Zhao S. An update on the Pauwels classification. *J Orthop Surg Res* 2016;11:161
13. Li Z, Zhang X, Li Z, Peng A, Zhang L, Deng Y, et al. Comparative study of Pauwels type III femoral neck fractures managed by short dynamic hip screw with fibula bone graft or cannulated screws in young adults. *Ann Transl Med* 2020;8:681
14. Investigators H, Bhandari M, Einhorn TA, Guyatt G, Schemitsch EH, Zura RD, et al. Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture. *N Engl J Med*

- 2019;381:2199-2208
15. Hopley C, Stengel D, Ekkernkamp A, Wich M. Primary total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced intracapsular hip fractures in older patients: systematic review. *BMJ* 2010;340:c2332
 16. Lewis DP, Waeber D, Thorninger R, Donnelly WJ. Hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty for the management of displaced neck of femur fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty* 2019;34:1837-1843 e1832
 17. Burgers PT, Van Geene AR, Van den Bekerom MP, Van Lieshout EM, Blom B, Aleem IS, et al. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop* 2012;36:1549-1560
 18. Wang F, Zhang H, Zhang Z, Ma C, Feng X. Comparison of bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2015;16:229
 19. Ullmark G. Femoral head fractures: hemiarthroplasty or total hip arthroplasty? *Hip Int* 2014;24 Suppl 10:e12-14
 20. Poignard A, Bouhou M, Pidet O, Flouzat-Lachaniette CH, Hernigou P. High dislocation cumulative risk in THA versus hemiarthroplasty for fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:3148-3153
 21. Ong BC, Maurer SG, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty: functional outcome after femoral neck fracture at a minimum of thirty-six months of follow-up. *J Orthop Trauma* 2002;16:317-322
 22. Ng DZ, Lee KB. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly: Is there a difference? *Ann Acad Med Singap* 2015;44:197-201
 23. Imam MA, Shehata M, Abdallah AR, Ahmed H, Kader N, Ernstbrunner L, et al. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A pooled analysis of 30,250 participants data. *Injury* 2019;50:1694-1708
 24. Mao S, Chen B, Zhu Y, Qian L, Lin J, Zhang X, et al. Cemented versus uncemented total hip replacement for femoral neck fractures in elderly patients: a retrospective, multicentre study with a mean 5-year follow-up. *J Orthop Surg Res* 2020;15:447
 25. Zhou ZB, Chen S, Gao YS, Sun YQ, Zhang CQ, Jiang Y. Subtrochanteric femur fracture treated by intramedullary fixation. *Chin J Traumatol* 2015;18:336-341
 26. Weinlein JC. Fractures and Dislocations of the hip. In: Azar FM, Beaty JH, Canale ST, editors. *Campbell's Operative orthopaedics*, Thirteenth ed, Elsevier, Inc.; 2017:2817-2864
 27. Babcock S, Kellam JF. Hip fracture nonunions: Diagnosis, treatment, and special considerations in elderly patients. *Adv Orthop* 2018;2018:1912762
 28. McDonough CM, Harris-Hayes M, Kristensen MT, Overgaard JA, Herring TB, Kenny AM, et al. Physical therapy management of older adults with hip fracture. *J Orthop Sports Phys Ther* 2021;51:CPG1-CPG81
 29. British Orthopaedic Association. The care of patients with fragility fracture [Internet]. London, UK: British Orthopaedic Association; 2007 [cited 2021 Sep 27]. Available from: <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2018-05-02/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf>.
 30. Oldmeadow LB, Edwards ER, Kimmel LA, Kippen E, Robertson VJ, Bailey MJ. No rest for the wounded: early ambulation after hip surgery accelerates recovery. *ANZ J Surg* 2006;76:607-611
 31. National Institute for Health and Care Excellence. Hip fracture: management 2017 [Internet]. London, UK: National Institute for Health and Care Excellence; c2021 [cited 2021 May 24]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124>.
 32. Australian and New Zealand Hip Fracture Registry. Australian and New Zealand guideline for hip fracture care [Internet]. Sydney: Australian and New Zealand Hip Fracture Registry Steering Group; 2014 [cited 2021 Sep 27]. Available from: <https://anzhfr.org/wp-content/uploads/2016/07/ANZ-Guidelinefor-Hip-Fracture-Care>.

pdf

33. Frenkel Rutenberg T, Vitenberg M, Haviv B, Velkes S. Timing of physiotherapy following fragility hip fracture: delays cost lives. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138:1519-1524
 34. Kamel HK, Iqbal MA, Mogallapu R, Maas D, Hoffmann RG. Time to ambulation after hip fracture surgery: relation to hospitalization outcomes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58:1042-1045
 35. Lee SY, Jung SH, Lee SU, Ha YC, Lim JY. Is occupational therapy after hip fracture surgery effective in improving function?: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Am J Phys Med Rehabil* 2019;98:292-298
 36. Hagsten B, Svensson O, Gardulf A. Early individualized postoperative occupational therapy training in 100 patients improves ADL after hip fracture: a randomized trial. *Acta Orthop Scand* 2004;75:177-183
 37. Uruma M, Momosaki R, Chono M, Fukumoto M, Watanabe T, Nakamura M, et al. Effectiveness of acute in-hospital occupational therapy for older patients with hip fracture. *Geriatr Gerontol Int* 2019;19:611-615
-