견관절 인공관절
Shoulder Arthroplasty

경희대학교 정형외과

이 용 걸

인공관절의 적응증은 상완골 두 괴사, 류마티스성 관절염, 골성 관절염, 진구성 패혈성 관절염, 혈우성 관절염, capsulorrhaphy arthropathy 등 불규칙한 관절면을 가져오는 질환이나 회전근 개 파열이 진행되어 나타나는 cuff tear arthropathy, 또는 4분 골절 및 탈구, 골두의 분열 골절, 관절면의 50% 이상 침범을 골두의 압흔 골절 등의 외상성 질환이다. 급성 관절염 또는 flail shoulder에서는 절대 금기 사항이며 syringomyelia 등 신경병성 관절염도 금기사항 중에 하나이다. 삼각근과 회전근 개 둘 다 기능이 소실되어 있으면 이 역시 인공관절의 절대 금기 사항이다. 이런 질환들에 의한 견관절 인공 관절 치환술의 목적은 동통 제거 및 관절 기능 회복에 있겠다. 술전 1)견관절 통이 관절염으로 인한 것인가 아니면 다른 질환으로 인해 유발된 것인가, 2)질병이 어느 정도 진행되어져 있는가, 3)인공관절 치환술 대신 비수술적인 방법으로는 해결이 안되나, 4)인공관절 치환술이 그 환자에게 과연 최상의 치료방법인가 등에 대해 먼저 고려하여야 한다. 그 이외에 환자의 전신 상태를 알아 두어야 하며 인공 관절의 한계성, 수술과 마취에 따르는 위험성, 수술직후 당일부터 시행하는 재활 운동 등을 환자에게 잘 인지시켜 의사와 환자간의 협조가 잘 이루어지어야 한다. 또한 술전 견관절 부위의 피부 상태, 삼각근의 기능 정도, 회전근 개의 파열 유무, 관절낭 구축의 정도, 후방낭의 유연성(laxity)정도, 관절와 마모 상태, 상완골 두와 관절와의 bone stock 상태를 조사하여야 한다. 관절와 마모(glenoidal erosion)은 대개는 비대치성으로 일어나 중앙 마모, 후방 마모 및 상방 마모로 나눌 수 있는데 류마티스성 관절염은 중앙 마모, 골성 관절염은 후방 마모, cuff tear arthropathy는 상방 마모가 일어나 술전 관절와의 어느 부위를 더 많이 reaming하여야 되는가를 예상할 수 있다. 술전 방사선 촬영으로 상완골 두의 골증식체의 유무 및 위치, 결절의 위치, 상완골 근위부의 변형 등을 알아 보아야 하며, 관절와의 비대치성 마모 정도, 골결손의 정도를 알아두어야 한다.

견관절 인공관절 치환술은 다른 관절의 인공관절 치환술보다 좋은 결과를 보일 수 있으며 장기간 사용할 수 있다. 이는 non-weight bearing joint라기 보다는 1)less friction, 2)minimal shear force, 3)minimal constraint, 4)minimal stability가 요구되는 관절이기 때문이다. 견관절의 인공관절 치환은 1)가능한 한 정상적인 해부학구조를 복원하고 2)정상적인 생역학을 유지시켜 3)기능을 회복시키는 것이다.

인공관절 치환술

수술방법은 환자를 수술대위에 앙와위로 눕히고 전신마취나 부분마취(interscalenic block)하에 시행하게 된다. 수술시 술자가 환자의 환측 팔을 완전히 자유롭게 움직일 수 있도록 하여야 한다. 수술은 삼각 흉근간 도달법(deltopectoral approach)로 오구 돌기 바로 전하방에서부터

약 10-12 cm정도 삼각근의 내측을 따라 비스듬히 피부를 절개한 후 두정맥(cephalic vein)을 외측으로 한 채 삼각 흉근간 사이로 들어간다. 두정맥은 피부하 조직을 박리하면 노란 지방조직이 삼각근과 흉근 사이에 놓여 있어 쉽게 찾을 수 있으나 생각보다는 내측에 있다. 삼각 흉근간을 견인기(retractor)로 벌리면 내측에 연합 건(conjoined tendon)이 노출되는데 연합 건의 근육 부위 즉 외측을 절개하면 출혈없이 상완 견갑 운동 간격(humeroscapular motion inte-rspace)를 자유롭게 할 수 있다. 외측으로는 삼각근하 공간(subdeltoid space)를, 내측으로는 연합 건을 자기 견인기(self-retractor)로 제끼면 견봉하 공간과 견갑하근이 보이게 된다. 작은 크기의 Darrach 견인기를 이용하여 상완골 두가 전방으로 완전히 노출되게 한 다음 견갑하근을 확인한다. 견갑하근 하부에 놓여있는 전 상완 회선 동맥(anterior humeral circumflex artery)의 상행 분지(ascending branch)가 three sister 즉 두 개의 정맥과 한 개의 동맥으로 지나가는 것이 보이는데 이를 잘 박리하거나 결찰 또는 응혈시키면서, 견갑하근을 불안정성을 수술할 때와는 다르게 소결절 바로 내측에서 절개하여 관절을 열어 준다. 인공관절 치환술을 받는 환자의 대부분은 외회전 장애를 보이고 있기 때문에 이처럼 견갑하근을 소결절의 바로 내측에서 절개하여야 인공관절 삽입후 견갑하근을 상완골 경부에 봉합시 저절로 약 1 cm정도의 길이를 얻어낼 수 있어 약 20도의 외회전 효과를 기대할 수 있다. 외회전 장애가 아주 심한 경우 견갑하근을 Z-plasty하기도 하나 매우 드물다. 견갑하근의 Z-plasty는 관절낭과 견갑하근 사이를 관절낭과 일부 견갑하근이 내측에 붙도록 분리 절개하여 견갑하근을 펼쳐 주면 된다. 견갑하근을 절개시 위로는 상완 이두 장건의 손상을 주지 않도록 조심하여야 하며 아래로는 액와신경을 확인하면서 절개하여야 한다. 견갑하근의 절개로 상완골 두가 완전 노출되면 template를 상완골 축에 맞추어 대 논 후 응고기(coagulator)나 유성펜(marking pen)을 이용하여 절골선을 표시한다. 대개의 절골선은 위로는 상완 이두 장건이 이두 구(bicipital groove)로 지나가는 바로 내측에서 시작하여 아래로는 상완골 두의 하방 관절면을 일부 남겨놓게 된다. 따라서 절골을 약 45도 각도로 하다 보면 하방 관절면 일부와 하방에 주로 생겨있는 골극을 그대로 남기게 되는데 이들은 prosthesis trial을 삽입한 후 제거한다. 절골은 후방 경사를 고려하여 견관절을 30~40도 외회전시킨 상태에서 상완골 축의 수직으로 하여야 하며 상방의 상완 이두 장건과 후방의 회전근 개 즉 극하건의 손상을 피하면서 하여야 한다. 정상적인 상완골 두의 후방 경사에 맞추는 요령은 첫째, 견관절을 30~40도 외회전하여 절골하는 것과 둘째, 상완 이두 장건이 인공관절의 lateral fin과 anterior fin사이에 놓이게 하여 prosthetic stem을 삽입하는 것이다. 평편한 절골면을 얻은 다음에는 상완 이두 장건 내측 1 cm, 후방 1 cm에 initial rea-mer를 이용하여 상완골 골수강 내를 뚫어준 후, 인공관절이 골수강에 tight fitting이 될 수 있도록 reaming을 한다. 이 때 lateral fin에 의해 상완 이두 장건이나 극상건의 손상이 입지 않게 조심하여야 한다. 골수강 내 및 골간단부의 크기가 정해지면 prosthesis trial을 그 크기에 맞게 삽입한 후 후방 경사가 제대로 이루어져 있는지를 확인한다. 인공관절의 lateral fin이 들어가는 골수강내는 별도로 currett을 사용하여 홈을 더 파주어야만 인공관절 삽입시 내반되는 것을 방지할 수 있다. 정해진 prosthetic stem을 삽입하기 전, 견갑하건을 제자리에 봉합하기 위한 구멍을 high speed drill을 사용하여 전방 절골면 하방 5~10 mm에 5~6군데 만들어 비흡수성 봉합사를 통과시켜 봉합을 준비한다. 소결절보다 약 1 cm 내측에서 견갑하건을 봉합하기 때문에 약 20도가량의 외회전을 저절로 얻게 된다. 만약 회전근 개 파열이 동반된 경우에는 극상건 봉합을 위한 구멍을 만들고 비흡수성 봉합사를 통과시켜 인공관절 삽입 후 봉합할 준비를 한다. 류마티스성 관절염인 경우에는 대부분 골조송증이 있어 시멘트를 사용하게 되지만 골

성 관절염인 경우에는 시멘트를 사용하지않고 press fit을 얻어낼 수 있다. 상완골 두 인공관절은 절골된 상완골 두의 크기를 참조하거나 술전에 반대편 상완골 두를 미리 계측하여 결정하게 된다. 대개 medial offset과 posterior offset이 있어 dial system을 가지고 있는 인공관절을 선택한 경우 이에 맞추어 상완골 두의 위치를 선정하면 된다. Morse형의 상완골 두를 삽입한 다음 두 세차례 hammer로 쳐서 견고한 고정이 되도록 하여야 하며 이때에는 상완골 두와 stem사이에 물끼나 피가 전혀 없어야 해리를 피할 수 있다. 관절와의 손상이 없거나 오구 돌기까지 내측으로 관절와가 심하게 중앙 마모 또는 concentric erosion을 보이거나 cuff tear arthropathy인 경우에는 관절와 치환술을 하지않게 된다. 물론 전후방으로 심한 eccentric erosion을 보이는 경우도 심하게 마모된 부위까지 원래의 관절와 경사도를 맞추어 reaming한 다음 상완골 두만 치환할 수도 있다.

관절와를 치환할 경우에는 상완골에 prosthetic trial을 삽입한 채 Fukuda 견인기를 관절와 후방에 걸어 상완골을 관절와는 원래의 관절와 중앙선(center line)에 인공관절이 놓이게 하여야 하는데 상방 마모가 있는 경우 약간 하방으로 reaming하여 가급적 해부학적 위치에 놓이게 삽입한다. 하방에 심한 골결손을 보이는 경우는 골 이식을 고려하여야 하며, 상완골 두와 관절와의 경사(version) 각도를 조절하여 인공관절을 삽입하여야 한다. 관절와의 치환을 위해서는 좋은 시야 확보가 대단히 중요하다. 이미 인공관절 삽입이 준비된 상완골은 매우 약해 관절와 치환 도중 균열(crack)이 가거나 피질 골이 짜부러질 수 있어 prosthetic trial을 삽입한 채 Fukuda 견인기나 관절와 견인기(glenoid retractor)를 후하방 관절와 경에 걸어 상완골을 후방으로 제껴야 한다. 전방으로는 Hohmann 견인기로 제껴 전후방으로 넓은 시야를 확보한다. 대부분의 경우 관절와 중심의 bared spot의 잔영이 있어 이 곳에 burr을 이용하거나 drill bit를 이용하여 관절와 치환물을 삽입한 중앙 구멍(central hole)을 뚫어 준다. 관절와의 reaming 도중 reamer가 견인기에 부딪히면서 헛돌거나 다른 부위를 갈아버리는 수가 있어 조심스럽고 천천히 slow speed로 하여야 한다. 관절와 면이 매끄럽게 완전히 reaming이 되면 keel 형태의 치환물을 쓸 것인지 아니면 pegged 형태의 치환물을 쓸 것인지 선택하여야 한다. 류마티스성 관절염이나 혈우성 관절염에서 흔히 보이는 관절와 골 내의 낭종이 있는 경우, 또는 pegged 형태의 치환물을 삽입하려 여러 구멍을 만들다가 골조송증이 심해 골결손이 커진 경우에는 keel 형태의 치환물을 선택하여야 한다. Pegged 형태를 삽입하는 경우에는 4-5개의 삽입 구멍을 drill bit로 만들어 치환물이 제자리 안정되게 안착되는지 확인한 후 시멘트를 사용하여 견고한 고정을 하여야 한다. 만약 어느 한 곳에 틈이 생긴다든지 아니면 움직임이 있는 경우에는 keel 형태를 사용할 목적으로 각각의 구멍을 burr로 이용하여 확대시키고 더 깊이 파서 keel 형의 치환물이 안정되게 안착되고 있는지를 확인한다. Pegged형 이든지 keel 형 이든지 시멘트가 관절와 면으로 새어나오지 않도록 적당량의 시멘트만을 사용하여 고정하여야 한다. 후방 불안정성이 동반된 환자의 경우 긴 인공 상완골 경을 사용하거나 큰 인공 골두를 사용하면 되며 후경 각도를 줄여 삽입하여야 한다. 그럼에도 불구하고 수술후 후방으로 아탈구 내지는 탈구가 일어나면 후방낭을 reefing시켜주어야 한다. 수술후 관절낭 봉합 전에 연부 조직 균형(soft tissue balancing)을 조사하게 되는데 이는 1)140도 거상 가능, 2)70도 내회전 가능, 3)40도 외회전 가능, 4)15 mm 후방 전위 가능 등이며 이들 balancing에 문제가 있으면 위에서 기술한 인공관절 삽입 과정중 문제 또는 관절낭의 불충분한 절개,과도한 관절낭 이완 등을 다시 체크하여 이에 맞게 교정을 하여 주어야 한다.

수술 후 140도-400도 신장 운동, 회전근 개에 대한 등장 운동, 근력 강화 운동 등 물리치료운

동을 시작한다. 우선 당일부터 140도-40도 운동, 즉 140도 거상 운동-40도 외회전 운동을 수동적으로 시켜 술전에 비해 술후 큰 동통 없이 자신의 견관절이 잘 움직이고 있음을 보여 줌으로써 환자에게 만족감과 자신감을 심어주어 자신 스스로가 보다 열심히 물리치료에 임할 수 있도록 한다. 회전근 개 운동은 동통이 완전히 소실된 후 시작하며 술후 3주부터는 능동적인 운동으로 앙와위에서의 거상 운동(supine press)을 시킨다. 이는 앙와위 상태에서 양손으로 가벼운 막대나 손수건 등 가벼운 물건을 잡고 양손을 바짝 붙인 채 90도까지 물건을 들게 하는 운동이다. 처음에는 건측의 팔 힘으로 물건을 들게 되며 차츰 양손의 간격을 두게 하여 들게 함으로써 환측 팔에도 점차적으로 힘이 전달되게 한다. 양 어깨 정도까지 양손을 벌려 물건을 들 수 있으면 앙와위 자세에서 점차적으로 침대를 경사지게 올려 나중에는 앉은 자세에서 물건을 들 수 있게 물리치료를 시행한다. 이렇게 하여줌으로써 견관절 신장 운동 및 근력 강화 운동을 동시에 시행할 수 있다. 약 6주부터는 가벼운 수영 등이 가능하며 골프, 공던지기 등은 약 3개월이 지난 후 권장한다.

REFERENCES

1. Ballmer FT, Lippitt SB, Romeo AA and Matsen FA: Total shoulder arthroplasty: Some considerations related to glenoid surface contact. J Shoulder Elbow Surg, 3: 299-306, 1994.
2. Ballmer FT, Sidles JA, Lippitt SB and Matsen FA: Humeral head prosthetic arthroplasty: Surgically relevant geometric considerations. J Shoulder Elbow Surg, 2: 296-304, 1993.
3. Blevins FT, Pollo FE, Torzilli PA and Warren RF: Effect of humeral head component size on hemiarthroplasty translations and rotations. J Shoulder Elbow Surg, 7: 591-598, 1998.
4. Boileau P and Walch G: The three-dimensional geometry of the proximal humerus: Implications for surgical technique and prosthetic design. J Bone Joint Surg 79-B: 857-865, 1997.
5. Cofield RH: Total shoulder arthroplasty with the Neer Prosthesis. J Bone Joint Surg, 66-A: 899-906, 1984
6. Collins D, Tencer A, Sidles J and Matsen F: Edge displacement and deformation of glenoid components in response to eccentric loading: The effect of preparation of the glenoid bone. J Bone Joint Surg, 74-A: 501-507, 1992.
7. Fenlin JM, Ramsey ML, Allardyce TJ and Frieman BG: Modular total shoulder replacement: Design rationale, indications and results. Clin Orthop, 307: 37-46, 1994.
8. Franklin JL, Barrett WP, Jackins SE and Matsen FA: Glenoid loosening in total shoulder arthroplasty: Association with rotator cuff deficiency. J Arthroplasty, 3(1): 39-46, 1988.
9. Gartsman GM, Roddey TS and Hammerman SM: Shoulder arthroplasty with or without resurfacing of the glenoid in patients who have osteoarthritis. J Bone Joint Surg, 82-A: 26-34, 2000.
10. Harryman DT, Sidles JA, Clark JM, McQuade KJ, Gibb TD and Matsen FA: Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. J Bone Joint Surg, 72A: 1334-1343, 1990.
11. Harryman DT, Sidles JA, Harris SL, Lippitt SB and Matsen FA: The effect of articular conformity and the size of the humeral head component on laxity and motion after glenohumeral arthroplasty: A study in cadavera. J Bone Joint Surg, 77-A: -563, 1995.
12. Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG and Misra S: The normal glenohumeral relationships: An anatomical study of 140 shoulders. J Bone Joint Surg, 74-A: 491-500, 1992.
13. Jobe CM, Iannotti JP: Limits imposed on glenohumeral motion by joint geometry. J Shoulder Elbow

Surg, 4(4): 281-285, 1995.
14. Karduna AR, Williams GR, Williams JL and Iannotti JP: Glenohumeral joint translations before and after total shoulder arthroplasty: A study in cadavera. J Bone Joint Surg, 79-A: 1166-1174, 1997.
15. Kronberg M, Brostrom LA and Soderlund V: Retroversion of the Humeral Head in the Normal Shoudler and Its Relationship to the Normal Range of Motion. Clin Orthop, 253: 113-117, 1990
16. Levine WN, Djurasovic M, Glasson JM, Pollock RG, Flatow EL and Bigliani LU: Hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthritis: Results correlated to degree of glenoid wear. J Shoulder Elbow Surg, 6(5): 449-454, 1997.
17. Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA and Harryman DT: Practical evaluation and management of the shoulder. Philadelphia: WB Saunders Co, 1-17, 1994.
18. Neer CS: Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. J Bone Joint Surg, 56-A :1-13, 1974.
19. Pearl ML and Kurutz S: Geometric analysis of commonly used prosthetic systems for proximal humeral replacement. J Bone Joint Surg, 81-A: 660-671, 1999.
20. Pearl ML and Volk AG: Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg, 5(4): 320-326, 1996.
21. Pearl ML and Volk AG: Retroversion of the proximal humerus in relationship to prosthetic replacement arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg, 4: 286-289, 1995.
22. Rhee YG, Chung DW, Lee CW and Rhee JH: Radiologic analysis in normal glenohumeral joint. J Korean Orthp Assoc, 30: 1242-1248, 1995
23. Rietveld AB, Daanen HA, Rozing PM and Obermann WR: The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. J Bone Joint Surg, 70B: 561-565, 1988.
24. Rodosky MW and Bigliani LU: Indications for glenoid resurfacing in shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg, 5: 231-248, 1996.
25. Sperling JW, Cofield RH and Rowland CM: Neer hemiarthroplasty and Neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less: Long-term results. J Bone Joint Surg, 80-A: 464-473, 1998.
26. Torchia ME, Cofield RH and Settergren CR: Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis: Long-term results. J Shoulder Elbow Surg, 6(6): 495-505, 1997.
27. Walch G and Boileau P: Prosthetic adaptability: A new concept for shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg, 8(5): 443-451, 1999.