

역행성 견관절 전치환술 - 수술 기법 및 주의점 -

서울대학교 의과대학 정형외과학교실, 분당서울대학교병원 관절센터

정석원 · 김준엽 · 오주한

Reverse Total Shoulder Arthroplasty - Techniques and Pitfalls -

Seok Won Chung, M.D., Joon Yub Kim, M.D., Joo Han Oh, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University College of Medicine,
Seoul National University Bundang Hospital, Korea

Purpose: The purpose of the present article is to help orthopedic surgeons better understand the function and performance of reverse total shoulder arthroplasty, and also to help them perform the most proper surgical technique for reconstruction.

Materials and methods: In this article, the specific technical aspects and pitfalls of reverse total shoulder arthroplasty were reviewed in depth. Additionally, the current issues relevant to the reverse total shoulder arthroplasty such as scapular notching and restoration of active external rotation were discussed.

Results and conclusion: An understanding of the biomechanics of reverse total shoulder arthroplasty and the technical details and pitfalls of its implantation are critical in order to provide the best functional outcome without increasing the risk of complications.

Key Words: Reverse total shoulder arthroplasty, Operative technique, Pitfalls

역행성 견관절 전치환술은 Paul Grammont¹⁾가 회전 중심 (center of rotation)의 내측 이동과 상완골의 하방 이동에 근거한 생역학적 개념을 도입한 이래 지속적인 발전을 거듭해 왔다. 즉, 회전 중심의 내측 이동을 통해 삼각근의 작용에 대한 회전 팔 (moment arm)을 증가시키고 하방 이동을 통해 지렛대 팔 (lever arm)을 증가시켜, 삼각근의 작용력을 높이는 동시에 상지의 거상 시 상완 컵 (humeral cup)이 압

박력을 받을 수 있도록 하였다. 이를 통해 광범위 회전근 개 파열 등으로 회전근 개의 기능이 없는 상태에서도 고정된 지렛대 (fixed fulcrum)의 작용이 가능하게 하여 삼각근이 상지의 일차 거상 근으로 작용할 수 있도록 하였다. 이러한 역행성 견관절 전치환술은 심한 회전근 개 파열과 관절염을 동반한 견관절 (회전근 개 파열 관절병증, rotator cuff tear arthropathy)에 시행되어 해부학적 견관절 치환술로는 해결할 수 없

※통신저자: 오 주 한

경기도 성남시 분당구 구미로 166

서울대학교 의과대학 정형외과학교실, 분당서울대학교병원 관절센터

Tel: 031) 787-7197, Fax: 031) 787-4056, E-mail: ohjh1@snu.ac.kr

접수일: 2011년 5월 16일, 게재 확정일: 2011년 6월 27일

었던 관절 불안정성 문제를 해결하면서 상지의 능동적 거상 및 외전을 가능하게 하였고,^{2,3)} 이후 견관절 가성 마비, 실패한 근위 상완골 골절 (불유합 및 부정 유합)의 치료 및 견관절 재치환술 등 치료 방법이 마땅치 않은 상황에서의 선택적 방법으로 그 적응증이 넓어지고 있다.^{4,5)} 이처럼 역행성 견관절 전치환술은 점차 견관절 질환의 치료를 위해 중요하고 필수적인 술기로 자리매김하고 있고, 따라서 저자들은 그 수술 기법과 주의점에 대해 정리하고 기술하고자 한다.

1. 환자 체위 (Patient position)

환자의 체위 조절은 역행성 견관절 전치환술에서 시

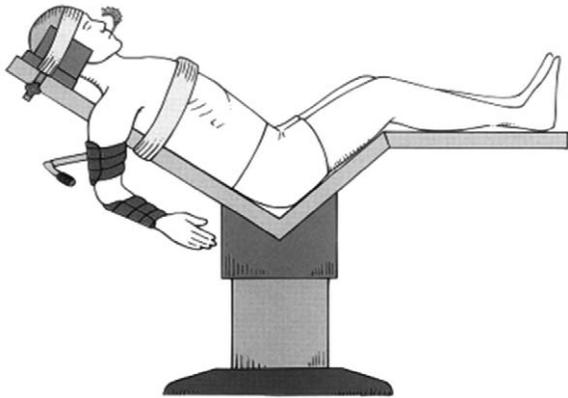


Fig. 1. Beach chair position.

야의 확보를 위해 매우 중요한 과정이다. 환자를 해변 의자 자세 (beach chair position)로 위치시키고 머리 쪽을 20~30도 올려 정맥압을 낮출 수 있도록 한다 (Fig. 1). 또한, 견관절 부위를 수술대 밖으로 완전히 빼내고 용포를 이환부의 견갑골 아래에 넣어 관절을 원활히 움직일 수 있도록 한다. 관절와 측에 대한 수술은 Mayo stand로 이환부 상지를 지지하며 진행하고, 견관절 탈구 후 상완골 측 수술을 진행할 때는 Mayo stand를 제거한 뒤 보조자 한 명이 의자에 앉아 탈구된 상완골이 90도 외 회전 및 엄지가 위를 향하는 중립 위 (thumb up neutral position)를 유지하도록 하면서 고정된 자세에서 수술을 시행하도록 한다. 이 모든 과정에서 오염이 되지 않도록 주의를 기울여야 함은 물론이다.

2. 수술적 접근법 (Surgical approach)

역행성 견관절 전치환술은 전상방 경 삼각근 접근법 (anterosuperior transdeltoid approach)이나 삼각흉간 접근법 (deltopectoral approach)으로 시행할 수 있다. 각각의 장단점이 존재하지만, 저자는 광범위 접근이 가능하고 수술 후 견관절 움직임에 필수적인 삼각근을 손상시키지 않을 수 있으며 보다 친숙한 접근법인 삼각흉간 접근법을 선호한다.

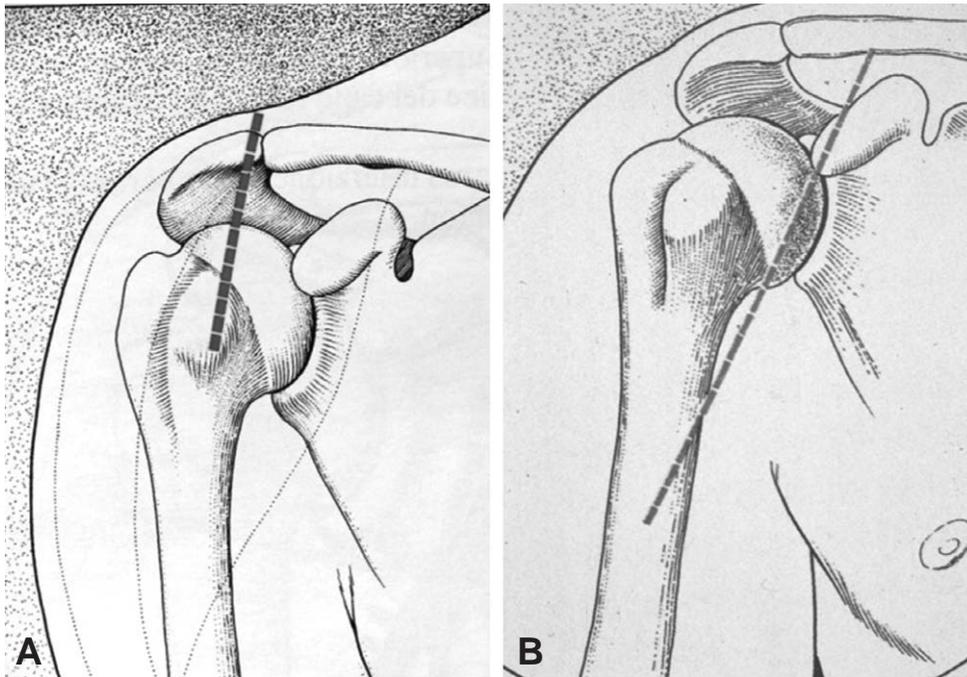


Fig. 2. Surgical approach of the reverse total shoulder arthroplasty. (A) Anterosuperior transdeltoid approach, (B) Deltopectoral approach.

(1) 전상방 경 삼각근 접근법 (Anterosuperior transdeltoid approach)

이 접근법(Fig. 2A)은 상완골 두 절단 (cutting)을 위해 필요한 견갑하 건의 상부 1 cm만 절제하고 접근하기 때문에 하부 견갑하 건을 보존할 수 있고, 보다 쉽게 관절와 측에 접근할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 확공 (reaming)을 위한 확공기 (reamer)의 방향이 위쪽에서 아래로 향하게 되기 쉽기 때문에 관절와에 baseplate를 수직으로 위치시키기가 어려울 뿐만 아니라 관절와 부품 (baseplate)을 관절와의 하방부에 위치시키기가 어려워 패임 (notching)이나 loosening을 유발하기 쉽다. 또한, 이 접근법은 견봉에서 전방 삼각근의 유리를 필요로 하기 때문에 수술 후 견관절의 능동적 움직임에 영향을 줄 수 있는 단점이 있고, 하방 관절와의 시야 확보를 위해 삼각근을 과도하게 당길 경우 액와 신경의 손상을 초래할 수도 있다. 하지만, 이 접근법은 골절이 있는 경우 골절편들을 정복하기 유리한 점이 있으며, 이전 수술 등으로 삼각근의 손상이 있던 경우에 선택할 수 있는 방법이라고 할 수 있다.

(2) 삼각흉간 접근법 (Deltopectoral approach)

이 접근법 (Fig. 2B)은 보다 친숙하고 광범위한 접근법이어서 최초 수술에서뿐만 아니라 재수술인 경우에도 매우 유용한 접근법이다. 삼각흉간으로 접근해 들어가게 되며 대흉근과 삼두근을 일부 유리하고 점액낭 조직을 제거하며 접근한다. 이두 건 장두를 확인하여 이두 건 절제술을 시행하고 이두 건 구 (biceps groove)를 따라 근위부로 절개를 진행하여 오구상완 인대 등 회전근 개 간격 (rotator interval)의 조직을 절개한다. 이후 견갑하 건과 관절낭을 소 결절 부위에서 절개하여 관절을 노출시키고 오구견봉 인대 및 후방 관절낭을 유리하며 견관절을 탈구시켜 수술을 진행한다. 관절와 측 준비 (glenoid preparation) 과정의 용이함을 위해서라도 이 과정에서 전방뿐만 아니라 후방 관절낭을 상완골로부터 잘 유리시키는 것이 매우 중요하다. 이때 액와 신경이 손상되지 않도록 유의하여야 하는데 이를 위해서는 수술 시 액와 신경을 확인하면서 retraction을 시행할 수 있고, 관절낭 박리 시 항상 관절와 골로부터 직접 관절낭의 박리를 해 나가야 한다. 이 접근법은 하방 관절낭의 유리, 견갑하 건의 봉합 및 보강 등이 더 쉬운 장점이 있으나, 관절와의 노출이 쉽지 않고 drilling이나 reaming시에 기구를 관절와에 수직으로 위치시켜 작업하기가 어려운 면이 있다. 또한, 이 접근법은 삼각근에 손상을 주지 않을 수 있는 큰 장점이 있지만 견갑하 건을 완전 절제하고 접근하는 방법이기 때문에 전방 불안정성이 남을 수 있는 문제가 있다. 따라서, 상완골 부품을 삽입하기 전에 소 결절 부위에 구멍을 내어 미

리 봉합사를 통과시켜 놓고 부품 삽입 및 관절 정복 후 봉합 과정에서 견갑하 건을 상완골 근위부에 가능한 단단하게 재 부착시켜야 한다. 또한, 저자는 모든 환자에서 견갑하 건의 재 부착 후 절제된 이두 건 장두를 주변 연부 조직에 고정하여 이두 건 절제 후 올 수 있는 변형 (Popeye deformity)이나 이두 근 위축 혹은 당기는 듯한 통증 (cramping pain)을 줄이려는 노력을 하고 있다.

3. 상완골 측 준비 (Humerus preparation)

상완골을 탈구시킨 후 몇 개의 retractor를 이용하여 상완골 근위부를 충분히 노출시킨다. 필요한 경우에는 삼각근 및 광배근 (latissimus dorsi)의 부착부도 추가로 유리할 수 있다. 상완골의 골극 (humeral osteophyte)이 있는 경우에는 rongeur로 제거하여 해부학적인 상완골 경부의 위치를 확인하여야 할 필요가 있다. 상완골 측의 삽입 시작점은 상완골 두 정점에서 이두 건 구의 1 cm 정도 뒤쪽 부위로 한다. 삽입 시작점에 송곳 (awl)으로 구멍을 내어 놓고 상완골 절단 가이드 (cutting guide)를 proximal ring이 상완골 두에 닿을 때까지 삽입한다. 사용하는 인공 관절의 종류에 따라 상완골 두를 절제하는 양이 다르고 상완골 경간각 (neck-shaft angle)이 다르므로 환자의 상태에 따라 적절한 기구를 선택할 필요가 있다. 적절한 후염각



Fig. 3. Insertion of the humerus cutting guide until the proximal humeral ring sits on the humeral head through the entry point of 1 cm posterior to biceps groove on the highest point (Humerus preparation).

(retroversion)을 결정하여 guide wire를 상완골 절단 가이드에 있는 원하는 각도의 후염각 구멍에 삽입하고 90도 외 회전 및 중립 위를 취하고 있는 전완부에 평행하게 위치시킨다 (Fig. 3). 후염각은 수술 후 견관절의 내 회전과 외 회전 각도에서의 특성을 고려해서 정하는데 대체로 0도에서 30도 정도 사이에서 정해지게 된다. 상완골 절단 가이드를 통해 정해진 절단부를 따라 상완골 두 근위부를 진동 톱 (oscillating saw)으로 절단하고, glenosphere의 크기에 따라 36 mm 혹은 42 mm 크기의 치즈같이 확공기 (cheese-grater reamer)를 이용해 확공 (reaming)을 시행하며 상완골 간단부의 준비를 마친다. 이후 정해진 후염각을 유지한 상태로 시험 상완골 삽입물 (trial implant)을 이용해 삽입물이 피질골에 닿을 때까지 골간부의 확공을 단계적으로 시행하는데 이 과정에서 시험 상완골 삽입물의 fin 부위를 전기 조각기로 표시해 두어 상완골 확공 및 상완골 부품 삽입 과정에서 염전각이 변하지 않고 유지될 수 있도록 돕는다.

4. 관절와 측 준비 (Glenoid preparation)

관절와 부위가 충분히 노출되어야 관절와 부품이 적절한 위치와 각도에서 삽입될 수 있기 때문에 관절와 측 준비에서 충분한 시야 확보는 매우 필수적인 과정이다. 이를 위해 관절와 순을 관절와 골에서 완전히 제거하고 관절와를 둘러싼 관절낭을 충분히 유리시키며 많은 retractor를 이용하여 상완골이 관절와 뒤쪽으로 충분히 이탈구 되도록 한다 (Fig. 4). 관절와 골극을 제거하여 해부학적인 관절와의 모양을 확인한다. Baseplate 고정 시 삽입할 나사못의 방향을 고려하여 오구 돌기 기저부의 방향을 측정하고, 하방 관절와 경부 방



Fig. 4. Wide exposure of the glenoid with multiple retractors after completely removing all labral tissues along with bone (Glenoid preparation).

향을 측정할 수 있을 정도까지 관절와 하방부의 골성 박리 (bony dissection)를 좀 더 진행한 후 관절와 중심을 전기 조각기로 표시한다. 관절와 가이드 (glenoid guide)의 아래쪽 변연부와 관절와의 아래쪽 변연부가 잘 맞도록 위치시키고 관절와 가이드의 중심 구멍 (center hole)을 통해 drilling을 시행한 뒤 확공기 (reamer)를 이용해 확공 (reaming)을 시행한다. 저자는 guide wire를 이용해 관절와 중심에 drilling을 시행하는데 이때 10~15도 정도의 하방 경사를 주며 drilling을 시행해 baseplate에 압박력이 주어질 수 있도록 하며 내전시 패임 (notching) 현상을 줄이려는 노력을 하고 있다 (Fig. 5). 확공 (reaming) 시에도 확공기 (reamer)를 부드럽게 밀며 확공을 시행하여 관절와 골절을 방지해야 하고, 진행 각도가 일정하게 유지되도록 한다. 확공기 (reamer)를 관절와에 댄 후 확공 (reaming)을 시작하면 골질이 약한 관절와 (osteoporotic glenoid)인 경우는 골질이 발생할 우려가 있으므로, 관절와 면에 닿기 전에 확공기 (reamer)의 스위치를 켜고, 부드럽게 관절와 면에 닿으면서 확공 (reaming)이 시행되도록 한다. 관절와 측의 확공 (reaming)은 관절와 연골이 제거되고 편평하고 부드러운 면이 나올 때까지 진행되는데 이 과정에서 관절와 아래쪽으로 좀 더 압력을 주어 관절와 하부에 연골하 smile sign이 나올 때까지 진행하도록 한다. 특히 회전근 개 파열 관절병증 (rotator cuff tear arthropathy)의 경우는 관절와의 상부 마모 (superior wear)가 있는 경우가 많은데, 이를 고려하지 않으면 너무 많은 확공 (reaming)을 하게 될 수 있음을 명심해야 할 것이다. 이후 중심 구멍 (central hole)을 over-drilling하여 이후의 관절와 부품 삽입을 준비한다.

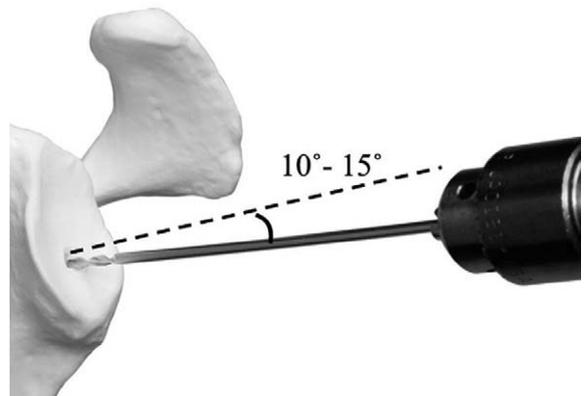


Fig. 5. Guidewire drilling to the glenoid center with 10 to 15 degree inferior tilt to reduce notching during adduction.

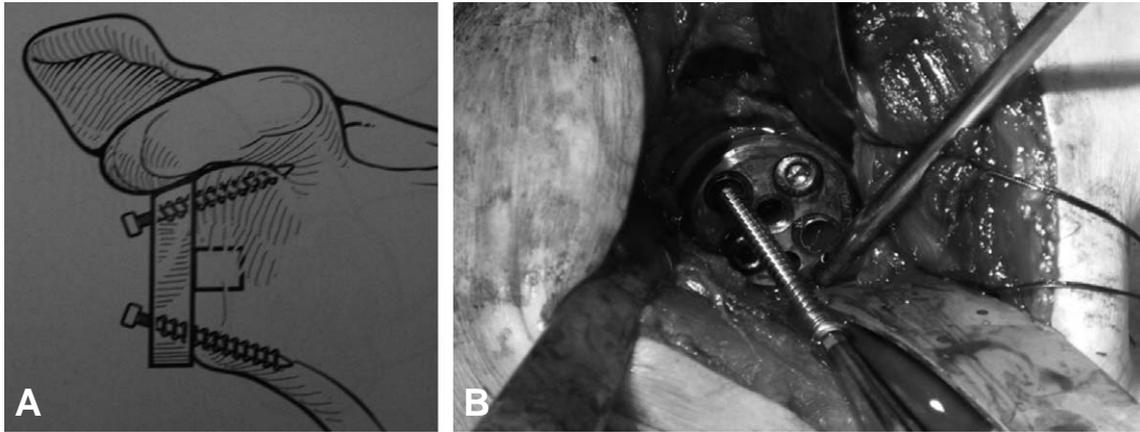


Fig. 6. (A) Divergent superior and inferior screw at coracoids base and lateral pillar to increase shear force, (B) Anterior and posterior screw for rotational stability.

5. 관절와 부품 삽입 (Glenoid component insertion)

관절와 부위의 수술 중 심각한 문제가 발생했을 경우 견관절 반치환술로의 전환을 고려해야 할 수도 있기 때문에 관절와 측 수술을 먼저 시행하는 것을 추천한다. Baseplate는 central peg 및 2개 혹은 4개의 주변 나사못으로 이루어진 형태와 중심 나사못 (central screw) 및 4개의 주변 나사못으로 이루어진 형태가 있다. 어떤 형태의 baseplate를 쓰던지 안정적인 나사못의 삽입을 위해 관절와 하방부 박리를 충분히 하고 견갑골 경부를 축지하여 그 위치를 확인하며 오구 돌기의 방향을 엄두에 두어 나사못의 방향이 올바르고 안정적인 위치로 갈 수 있도록 하여야 한다. 관절와 하방 변연부에 baseplate를 위치시켜 하방부 notching을 피할 수 있도록 한다. 또한, 위아래 나사못은 잠금 나사못 (locking screw) 형식인 경우가 많아서 압박 효과가 없기 때문에 나사못 삽입을 위한 drilling 전에 baseplate가 관절와에 잘 밀착되었는지 확인하는 것이 중요하고 관절와 골 결손 등으로 안정적인 접촉이 어려운 경우 골 이식을 고려하여야 한다. 대개 견갑골의 하방 pillar 부위를 향해 하방 나사못을 먼저 삽입하고 오구 돌기의 기저부 방향으로 상방 나사못을 삽입하게 되며 이러한 위아래 나사못의 발산형 형태 (divergent)는 전단력 (shear force)을 증가시키는데 도움을 주게 된다 (Fig. 6A). 4개의 변연부 나사못 형태인 경우 위아래 나사못의 삽입 후 후방과 전방의 나사못을 삽입하여 추가적인 회전에 대한 안정성을 얻는다. 특히 후방과 상방의 나사못의 방향은 많은 변이가 있을 수 있으며, 후방 나사못의 경우 극 관절와 절흔을 통해 견갑극의 외측 부위에 있는 단단한 골질 부위로 향하지 않으면 얇은 피질골 부위에서 나사못이 짧게 위치하게 될

수 있다 (Fig. 6B). 또한, 상방 나사못은 상 견갑 절흔의 외측 혹은 하방 부위로 향하게 하고 하방 나사못은 견갑 하방 pillar의 전방부로 위치시키는 것이 추천되며 하방 나사못의 경우 피질골을 뚫고 나갔다가 다시 피질골을 뚫고 들어오는 경로를 밟을 수도 있다는 것을 인지하고 있어야 한다.⁶⁾ 이후 관절와의 크기를 고려하여 결정된 적절한 크기의 glenosphere를 baseplate에 고정시키는데, 주로 36 mm가 사용되고, 남자에서, 특히 불안정성의 가능성이 있는 경우는 42 mm를 사용할 수 있다.

6. 상완골 부품 삽입 (Humeral component insertion)

역행성 견관절 전치환술을 시행받는 환자들은 대부분 고령으로 골다공증이 동반되어 있는 경우가 많기 때문에 시멘트 삽입을 하지 않을 경우 상완골 부품의 이완 (loosening), 하강 (subsidence) 및 회전 (rotation)이 올 수 있다. 따라서, 저자는 고령에서 골다공증이 동반되어 있는 경우나 재수술인 경우에는 역행성 견관절 전치환술 시행 시 시멘트 형 상완골 부품 삽입 (cemented humeral component)을 추천한다. 시멘트를 삽입하고 미리 정해놓은 크기의 상완골 부품을 상완골 간부 내로 삽입한다. 이때 엄전각 측정용 guide wire나 상완골에 전기 조각기로 미리 표시해 놓은 상완골 부품 fin의 위치를 참조하여 엄전각이 변하지 않도록 유의한다. 이후 시험 폴리에틸렌 삽입물 (polyethylene insert trial)을 조립하여 시험 정복 (trial reduction)을 시행하고 적절한 크기의 폴리에틸렌 삽입물을 결정하여 상완골 부품 삽입 및 정복을 완성하게 된다 (Fig. 7).

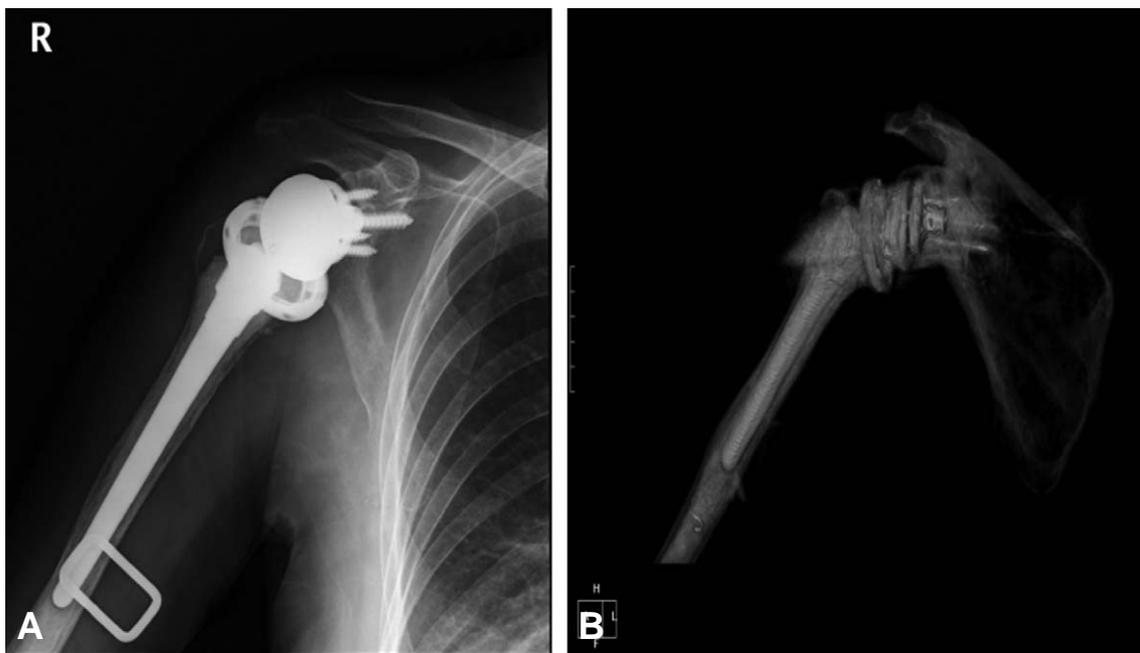


Fig. 7. Plain radiograph (A) and 3-dimensional reconstruction CT (B) of the cemented reverse total shoulder arthroplasty (Biomet comprehensive reverse system).

7. 시험 정복 (Trial reduction)

정복은 불안정성이 없고 삼각근의 기능을 최대화 할 수 있을 정도로 주변 조직의 긴장 (tension)이 주어져야 한다. 정복 후 견관절 주변 연부 조직의 긴장이 너무 작으면 수술 후 불안정성을 초래할 수 있고 지나친 삼각근의 긴장은 견봉의 골절 및 통증을 초래할 수도 있는 바 적절한 긴장을 주는 것이 중요하다. 상완골 축의 높이가 이러한 긴장을 주로 결정하게 되는데 힘을 주어 정복 시에 ‘딸깍’ 하고 들어가는 느낌이 들어야 하고, 정복 후에는 오구 돌기에서 기시하는 연합 건을 촉진하여 주관절이 신전되었을 때 팽팽한 느낌이 있고 굴곡되었을 때 약간 느슨한 느낌을 줄 수 있어야 한다. 보통 역행성 견관절 전치환술 후 상지가 1.5 cm 가량 길어지게 된다. 외 회전은 적어도 20~30도 정도 획득될 수 있어야 하고 내전시 패임 (notching)이 발생하지 않아야 한다. 시험 정복에서 긴장이 적절치 않다고 판단되면 관절와 축과 상완골 축을 모두 교정할 수 있지만 보통 상완골 축에서 교정을 시행하게 된다. 다른 두께의 폴리에틸렌 삽입물로 바꾸어 긴장을 조절할 수 있고, 긴장이 심한 경우 상완골의 절단면을 낮추고 다시 상완골 부품을 삽입하는 과정을 거칠 수도 있다. 또한, 적절한 크기의 glenosphere 선택 및 견갑하 건의 단단한 복원도 긴장 조절에 중요하다 하겠다.

8. 견갑골 패임 (Scapular notching)

견갑골 패임 (scapular notching) 현상은 약 절반 정도의 환자에서 수술 후 2년 이내에 발생한다. 이러한 견갑골 패임은 상완골 컵의 내측 면과 glenosphere 바로 아래 부위인 견갑골 외측의 pillar 부위 사이에서 기계적 충돌에 의해 발생하고 견관절을 내 회전할 때 충돌이 심화된다 (Fig. 8). 견갑골 골극이 흔히 동반되기도 한다. Glenosphere 내측 경부에 골 결손을 초래하는 견갑골 패임은 심한 경우 하방 나사못 위쪽까지 골 소실이 진행되기도 하는데 이는 충돌에 의해 생긴 폴리에틸렌 debris가 골 용해를 유발했기 때문으로 보인다. 견갑골 패임은 역행성 견관절 전치환술 삽입물의 수명에 큰 영향을 끼칠 수 있지만 아직까지 견갑골 패임에 의한 상완 컵의 마모 및 관절와 부품의 해리가 수술 결과에 나쁜 영향을 끼친다는 증거는 없다. 따라서, 관절와 부품이 안정적이고 증상이 없는 견갑골 패임의 경우는 특별한 치료를 하지 않고 경과 관찰을 하는 것으로 충분하다. 그러나, 특히 젊은 환자에게서 광범위한 견갑골 패임이 있는 경우는 주의를 기울여 추적 관찰을 하여야 할 것이다. 견갑골 패임을 줄이기 위한 방법으로는 glenosphere의 크기 및 관절와 부품의 삽입 위치를 변경하는 방법이 있을 수 있다. 즉, 관절와의 크기가 허락한다면 glenosphere를 큰 사이즈로 교체하여 offset을 증가시킬 수 있고, 이를 통해 상완골 컵과 견갑골 pillar와의 접촉을 줄일 수 있다. 또한, 관절와 부

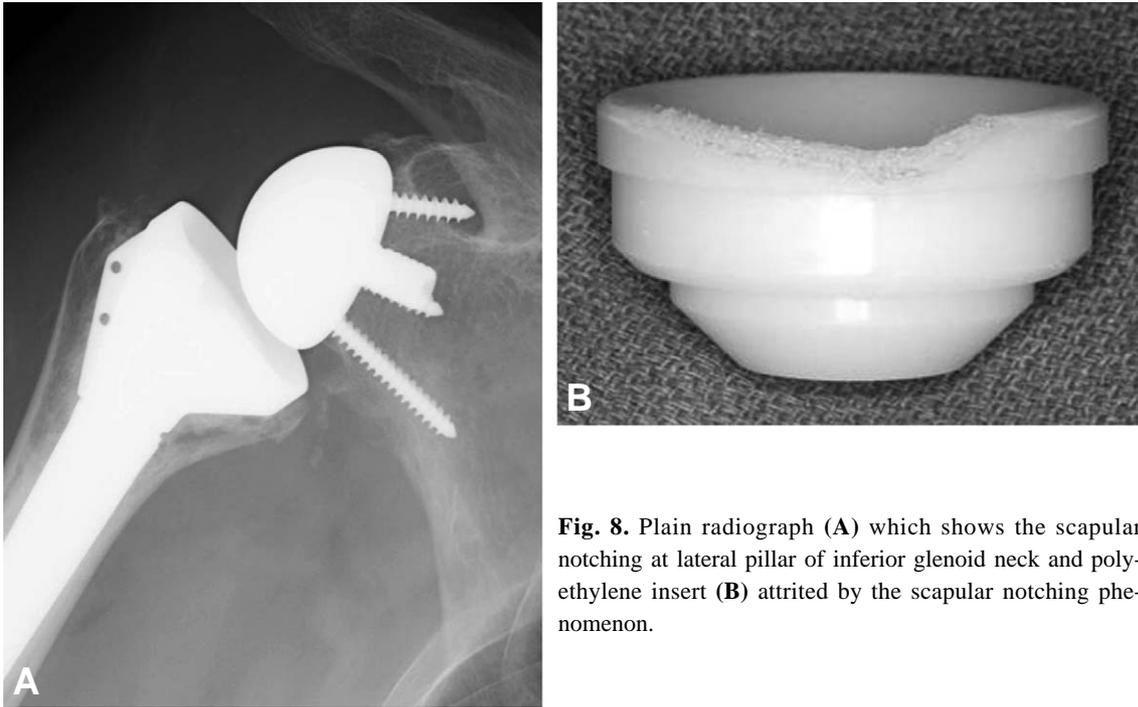


Fig. 8. Plain radiograph (A) which shows the scapular notching at lateral pillar of inferior glenoid neck and polyethylene insert (B) attrited by the scapular notching phenomenon.

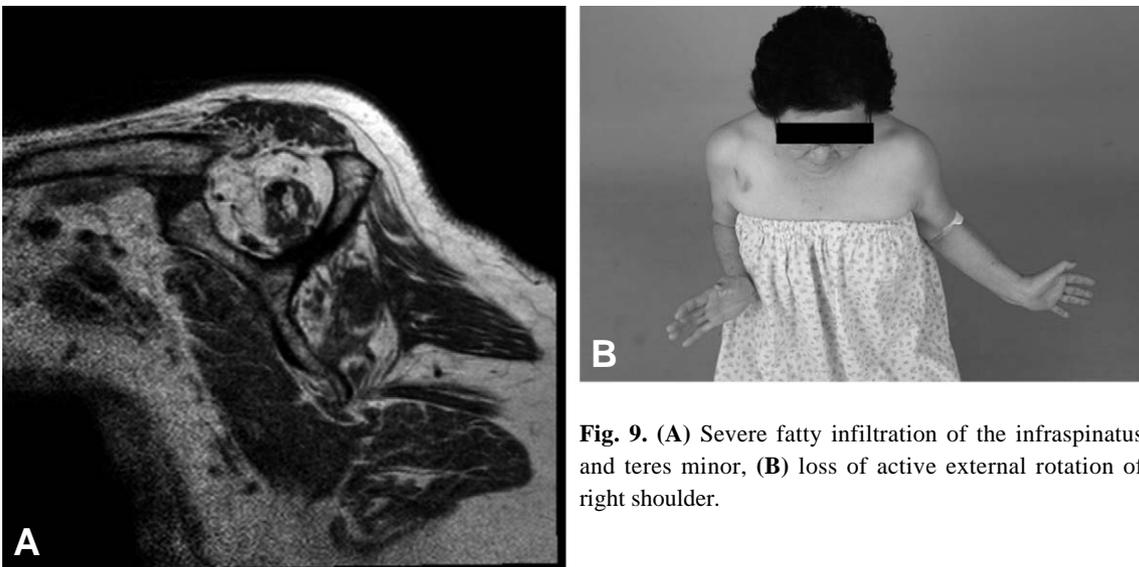


Fig. 9. (A) Severe fatty infiltration of the infraspinatus and teres minor, (B) loss of active external rotation of right shoulder.

품을 최대한 관절와의 아래쪽으로 위치시키고 약간 하방 경사를 주며 삽입하면 견갑골 패임 현상을 줄일 수 있을 것이다.

9. 능동적 외 회전의 복원 (Restoration of active external rotation)

회전근 개 파열 관절병증 환자들은 광범위한 회전근 개 파열로 인해 상지의 능동적인 거상 및 외전, 외 회전이 제한되어 있는 경우가 많고 심한 경우 가성 마비 (pseudoparalysis) 소견을 보이게 된다. 특히, 능동적

외 회전력은 식사를 하고 세수를 하고 머리를 빗는 등 기본적인 생활 동작에 꼭 필요한 힘이기 때문에 외 회전의 회복은 매우 중요하다 할 수 있다. 그러나, 역행성 견관절 전치환술 만으로는 능동적 거상 및 외전은 회복시켜 줄 수 있지만 능동적 외 회전은 회복되기 어려운 한계가 있다.^{2,7)} 광범위한 회전근 개 파열과 함께 능동적 외 회전의 소실이 있었던 경우는 대부분 극하근과 소 원형근에 상당한 퇴축 (retraction) 및 지방 침윤 (fatty infiltration)이 와 있어, 역행성 견관절 전치환술 후 봉합이 쉽지 않고 봉합을 시행하더라도 심한 지방 침윤 및 근육 변성으로 외 회전의 기능이 잘

회복되지 않는다 (Fig. 9). 삼각근이 잘 보존되어 있는 경우라도 삼각근 만으로는 외 회전 작용을 독립적으로 할 수 없어 극하근과 소 원형근의 외 회전 기능을 대체 할 수 없으며, 역행성 견관절 전치환술에서 회전 중심 (center of rotation)의 내측 이동이 후방 삼각근 섬유 의 동원을 증가시키기는 하지만 동시에 삼각근의 외 회 전 기능을 감소시키는 방향으로 작용하므로 능동적 외 회전 기능의 회복이 더욱 어려워지는 문제가 있다. 따 라서, 이러한 경우 능동적 외 회전의 회복을 위해 역행 성 견관절 전치환술과 함께 광배근 (latissimus dorsi) 및 대 원형근 (pectoralis major) 이전술을 고려할 수 있다.^{8,9)} 특히, 광배근 이전의 부착부를 소 원형근 부착 부인 대결절 후방부로 하면 외 회전의 회전 팔 (moment arm)을 더욱 증가시킬 수 있어 외 회전력의 호전에 도움이 될 수 있다는 보고도 있다.¹⁰⁾ 또한, 상완 골 축의 준비 및 상완골 부품 삽입 과정에서 회전 중심 (center of rotation)을 조금 더 외측으로 이동시켜서, 즉 회전 중심 (center of rotation) 내측 이동의 정도 를 조금 줄여서 남아있는 회전근 개와 후방 삼각근의 외 회전 작용을 증진시키는 방법도 고려해 볼 수 있을 것이다.

10. 역행성 견관절 전치환술 후 재활

역행성 견관절 전치환술은 다른 치환술에 비해 빈 공 간 (dead space)이 더 크기 때문에 혈종이나 감염의 위험 (5.1%)이 더 높다.⁵⁾ 따라서, 48시간 이상 배액관 을 삽입하는 것을 추천한다. 외전 보조기 혹은 sling and swathe를 6주 정도 착용하여 연부 조직 봉합부 및 삼각근에 과도한 초기 긴장이 가해지지 않도록 하는 동시에, 간간이 수동적 상지 거상 운동을 통해 수술 후 견관절 경직이 오는 것을 방지하도록 한다. 외전/외 회 전 동작이나 외전/내 회전 동작은 피해야 하는데 특히 외전/외 회전 동작은 봉합된 견갑하 건의 파열 및 전방 탈구를 유발할 위험성이 있다. 역행성 견관절 전치환술 과 함께 광배근 및 대 원형근 이전술을 시행한 경우에는 건 유합이 이루어질 때까지 30도 이상 외 회전 각도 를 유지하도록 한다. 수술 후 6주 정도에 보조기를 풀 고 관절 범위가 회복됨에 따라 삼각근과 외 회전근의 근력 강화 운동을 시행하고, 수술 후 3~4개월부터 가 능한 범위 내의 활동을 허용한다.

역행성 견관절 전치환술은 분명 정형외과 의사가 가 질 수 있는 또 하나의 무기임에는 틀림이 없다. 기존의 보존적 및 수술적 치료 방법으로 한계가 있는 회전근 개 파열 관절병증 (rotator cuff tear arthropathy) 및 재치환술 (revision arthroplasty)의 경우, 이러한

새로운 역행성 견관절 전치환술의 도입을 통해 많은 부 분 해결이 가능해지게 된 것이다. 최근의 여러 논문 보 고에서도,^{4,5)} 단기 추시 결과는 상당히 고무적이다. 즉, 수술 후 기능적 결과가 상당히 만족할 만 하며, 수술 후 합병증의 발생도 안정화되고 있는 추세라고 할 수 있다. 하지만, 관절염 변화가 없는 광범위 회전근 개 파열의 경우 (massive rotator cuff tear without arthritic change), 혹은 골절 환자의 치료를 위해 역 행성 견관절 전치환술이 정말 유용한 방법이 될 수 있 는지는 아직도 논란의 대상의 하나이다. 또한, 중장기 추시에는 기능적 결과가 급격히 악화된다는 몇몇의 보 고가 있으며,¹¹⁾ 이러한 보고는 역행성 견관절 전치환술 은 70세 이상 고령의 환자들을 대상으로, 제대로 된 적 응증을 가지고 올바른 수술 술기로 시행하여야 한다는 것을 시사한다고 할 수 있다.

REFERENCES

1. **Grammont PM, Baulot E.** Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics.* 1993;6:65-8.
2. **Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F.** Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14 Suppl :S147-61.
3. **Werner CM, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C.** Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1476-86.
4. **Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P.** Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: a prospective review of 43 cases with a short-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:516-20.
5. **Wall B, Nove-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G.** Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1476-85.
6. **Distefano JG, Park AY, Nguyen TQ, Diederichs G, Buckley JM, Montgomery WH.** Optimal screw placement for base plate fixation in reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:467-76.
7. **Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D.** Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:388-95.
8. **Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Bicknell RT, Rochet N, Trojani C.** Reverse shoulder arthroplasty combined with a modified latissimus dorsi and teres major tendon transfer for shoulder pseudoparalysis

- associated with dropping arm. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:584-93.
9. **Gerber C.** *Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff.* *Clin Orthop Relat Res.* 1992;275:152-60.
 10. **Favre P, Loeb MD, Helmy N, Gerber C.** *Latissimus dorsi transfer to restore external rotation with reverse shoulder arthroplasty: a biomechanical study.* *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17:650-8.
 11. **Favard L, Levigne C, Nerot C, Gerber C, De Wilde L, Mole D.** *Reverse Prostheses in Arthropathies With Cuff Tear: Are Survivorship and Function Maintained Over Time?* *Clin Orthop Relat Res.* Mar 8, 2011 (in press)
 12. **Boileau P, Watkinson DJ.** *Reverse total shoulder arthroplasty for cuff tear arthropathy.* *American Academy of Orthopaedic Surgeons, 3rd ed, IL.* 2008;61:579-90.
 13. **Carl J.** *The reverse shoulder: promises and pitfalls.* *Seminars in arthroplasty.* 2005;15:176-82.
 14. **Gartsman GM, Edwards TB.** *Shoulder arthroplasty. 1st ed, Philadelphia PA;* 2008. 26-32:241-321.
 15. **Warner CM, Shah A.** *Shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff insufficiency. AAOS instructional course lectures, 1st ed, IL.* 2011;60:113-21.

초 록

목적: 정형외과 의사로 하여금 역행성 견관절 전치환술의 생역학적 기능과 그 작용을 더 잘 이해할 수 있게 함과 동시에, 최선의 수술적 치료를 시행할 수 있도록 돕는 데 있다.

대상 및 방법: 역행성 견관절 전치환술의 특정한 수술적 기법 및 주의점에 대해 심도있게 설명하고자 하였고, 견갑골 패임이나 능동적 외회전의 복원과 같이 역행성 견관절 전치환술과 관련된 최근의 주된 관심사에 대해서도 살펴보고자 하였다.

결과 및 결론: 수술 후 합병증을 증가시키지 않으면서 최선의 기능적 결과를 얻기 위해서는 역행성 견관절 전치환술의 개념, 그리고 그 수술 기법과 주의점에 대한 철저한 이해가 필수적이다.

색인 단어: 역행성 견관절 전치환술, 수술 기법, 주의점