FOCUSED ISSUE OF THIS MONTH
pISSN 1975-8456 / eISSN 2093-5951
J Korean Med Assoc 2022 November; 65(11):717-726
https://doi.org/10.5124/jkma.2022.65.11.717

어깨 통증의 수술 후 재활

김 정 한 · 서 영 채
인제대학교 부산백병원 정형외과

Postoperative rehabilitation of shoulder pain

Jung-Han Kim, MD · Young-Chae Seo, MD
Department of Orthopedic Surgery, Inje University Busan Paik Hospital, Busan, Korea

Background: Shoulder joint diseases such as rotator cuff tear, adhesive capsulitis, calcific tendinitis, shoulder instability, and glenohumeral osteoarthritis often require surgical treatment. Surgical outcomes can change significantly depending on whether the postoperative rehabilitation was appropriately performed.
Current Concepts: The focus of postoperative rehabilitation should be to remove pain and restore functional movement through improving the dynamic stability of the rotator cuff and shoulder muscles. However, rehabilitation should not include activities that aggravate the injury. Therefore, rehabilitation treatment should be carried out with gradual increments in exercise intensity. Postoperative rehabilitation is not only related to exercise but may also include drug administration, such as steroid injection. In particular, many investigations have been performed to identify the clinical risks and benefits of steroid injection after rotator cuff repair. Notably, telemedicine can be used as a solution for the problematic situations that have been caused by coronavirus disease 2019 pandemic.
Discussion and Conclusion: A thorough understanding and appropriate application of postoperative rehabilitation protocols are essential to improve surgical outcomes.

Key Words: Shoulder pain; Postoperative care; Rehabilitation

서론

어깨는 해부학적으로 관절상완관절(glenohumeral joint), 견봉쇄골관절(acromioclavicular joint), 흉골-쇄골관절(sternoclavicular joint)과 견갑흉부관절(scapulothoracic joint) 등 여러 개 관절과 둘러싸는 많은 근육, 힘줄, 인대 및 신경 혈관들로 이루어져 있다. 어깨 통증은 다양한 구조들의 문제에 의하여 발생하며, 위에 열거한 부위 이외에 경추 이상 및 이로 인한 신경통증에 의하여 발생할 수도 있다[1].

이러한 어깨 통증은 대부분 비수술적 치료로 좋은 결과를 기대할 수 있으나, 다양한 방법의 비수술적 치료에도 통증의 호전이 없을 시에는 수술적 치료를 시행할 수 있다. 이러한 어깨 통증으로 수술적 치료를 자주 시행하게 되는 질환으로는 회전근개 질환(rotator cuff tendinopathy and tear), 유착관절낭염(adhesive capsulitis), 석회힘줄염(calcific tendinitis), 견관절 불안정성(shoulder instability), 그리고 관절와-상완 골관절염(glenohumeral osteoarthritis) 등이 있다.

질병에 대한 이해, 수술적 방법 그리고 수술 기구의 발전

Received: August 16, 2022 **Accepted:** October 27, 2022

Corresponding author: Young-Chae Seo
E-mail: 085241@paik.ac.kr

© Korean Medical Association
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

으로 이러한 어깨 통증의 수술적 결과는 많은 발전이 있어왔다. 그렇지만 어깨 수술을 시행하는 환자들은 수술 이후 동통, 부종, 강직 및 근력, 지구력 그리고 유연성 감소의 발생 위험성이 있게 된다. 임상의사들은 이러한 수술 후 문제점들에 대하여 구체적인 치료를 통해 합병증으로 진행하지 않도록 많은 관심을 기울인다[2].

재활치료는 많은 어깨 통증의 치료에 도움이 되며 환자가 수술적 치료로까지 갈 가능성을 낮추어 준다. 뿐만 아니라 수술적 치료를 받을 시, 수술 후 재활은 술후 회복 과정에 도움이 되며 임상적 결과를 향상시키는 데 중요한 요소로 인지되고 있다. 이 논문에서는 (1) 어깨 관절 재활의 일반적인 원칙, (2) 어깨 동통으로 수술적 치료를 필요로 하는 흔한 질환의 술후 재활에 대하여 알아보고자 한다.

어깨 관절 재활의 일반원칙

재활치료는 회전근개와 견갑부 근육의 역동적인 안정성을 통하여 통증의 제거와 기능적 움직임의 회복에 초점을 맞추어야 한다. 그렇지만 재활치료는 손상을 악화시키는 활동을 포함하지 않아야 한다. 따라서 재활치료는 점진적이고 서서히 운동 강도를 높이며 진행해야 한다. 일반적으로 어깨의 정상 기능을 회복하기 위해서, 손상 혹은 수술 후 재활은 조기 운동으로 시작되어야 하고 조직의 회복을 고려한 능동 혹은 수동적 관절 가동 범위(range of movement) 또는 관절 운동을 포함하여야 한다[3].

근력 강화는 환자가 기능적 목표를 위해 진행하는 동안 회복되는 구조를 고려해야 한다. 그러기 위해 운동의 적절한 방법이 선택되어야 하고 그 방법에는 등척성(isometric), 구심성(concentric), 편심성(eccentric) 훈련, 혹은 열린(open), 닫힌(closed) 사슬 활동(chain activity)이 있다[4,5].

견갑흉부근육(scapulothoracic musculature)을 포함한 어깨 재활은 중요하다. 견갑흉부근육은 어깨의 안정적 기반이 되며, 견갑흉부관절의 역동적 안정장치(dynamic stabilizer) 역할을 함으로써 어깨의 이상적 기능에 필수적이다[6].

운동 사슬의 통합(integration of the kinetic chain)은 완벽한 어깨 재활을 위해 주장되어 왔다. 상지의 근육활동은 근위부에서 원위부로 일어나며 몸통과 다리는 에너지와 힘을 상지에 전달하는 것으로 상지의 움직임에 기여한다. 역학 사슬(kinetic chain)이 내재된 기능적 움직임 패턴은 재활 과정에 있어 반드시 통합되어야 한다[7,8].

치료적 운동은 어깨 이음구조(shoulder girdle) 근조직의 강화와 함께 신경근육의 재교육(neuromuscular re-education)도 포함하여야 한다. 동요 훈련(perturbation training), 율동적 안정화(rhythmic stabilization), 고유수용성신경근촉진운동(proprioceptive neuromuscular facilitation activity)은 치료의 주요 구성 항목이다[4,5].

재활의 마지막 단계는 일상 생활 및 스포츠 활동으로의 복귀이다. 환자가 플라이오메트릭 운동에 충분한 근력과 신경근 조절 능력을 회복한다면 이 운동은 근력을 증대시키고 근육의 최대 발화를 가능하게 하여 높은 속도를 요하는 운동으로의 전이에 필요한 과정을 제공할 수 있다.

이러한 다양한 재활 프로그램을 시행함에 있어서 손상을 악화시키는 운동은 피해야 하며, 환자의 순응을 위해 재활 운동 과정에 대한 교육을 해야 하며, 개별화된 재활 운동 프로그램을 적용해야 하며, 치유 과정이 진행됨에 따란 점진적으로 진행해야 하며, 재활 운동에 대한 환자의 반응을 관찰하며 운동 강도를 증가시켜야 하며, 손상된 관절에만 국한된 것이 아니라 환자의 전신적인 상태가 고려되어야 한다[9,10].

어깨 통증으로 수술적 치료를 필요로 하는 흔한 질환의 수술 후 재활

1. 회전근개 질환

회전근개 질환은 어깨 통증의 가장 흔한 원인 중의 하나이다[11]. Yamamoto 등[12]은 일반 인구를 대상으로 한 연구에서 1,366명의 연구 대상 중 20.7%에서 회전근개 전층 파열이 관찰되었으며, 이러한 발생 위험은 고령, 우세손(dominant arm) 및 외상의 과거력이 있는 환자에서 더 높다고 보고하였다.

Kim 등[13]의 국내 기관 연구에서도 40세 이상의 인구에서 회전근개 파열의 유병률을 21%로 보고하였다. 이렇듯 회전근개 손상은 40세 이상에서 특징적으로 발생하며, 이는 회전근개 병리가 퇴행성 변화에 의한 잠행성의 경과를 보임을 시사한다. 그렇지만 회전근개 파열은 퇴행성 변화뿐만 아니라 외상이나 급성 과사용에 의해서도 발생할 수 있다[14]. 회전근개 파열이 있다고 하여도 모든 경우에서 수술적 치료가 필요한 것은 아니다. 단순한 건염이나 부분 파열인 경우, 크기가 작은 전층 파열의 경우 초기에는 보존적 치료를 시행할 수 있다. 65세 이상의 환자의 만성 전층 파열인 경우도 보존적 치료의 대상이다. 외상 등에 의한 급성 전층 파열이 적어도 1 cm 이상의 크기인 경우와 만성이라도 나이가 젊은 경우 수술적 치료를 고려할 수 있다[15].

관절경 수술과 수술 기구의 발달, 새로운 수술 술기의 도입 등으로 인하여 관절경적 회전근개 봉합술이 관혈적 봉합술을 대치하는 주된 수술방법이 되었으며, 이러한 발달로 인해 지난 10년간 관절경적 회전근개 수술은 그 빈도가 600% 이상 증가하였다[11,16].

회전근개 재활 또한 힘줄과 회전근개의 치유에 대한 과학적 지식이 늘어나면서 발달되어 왔다. 수술로 더 단단하게 회전근개를 고정하게 되고, 삼각근의 침범이 줄어들면서 다양한 재활치료가 소개되고 있다. 회전근개 복원술 이후의 재활의 궁극적인 목적은 복원한 회전근개의 치유를 도모하며, 근육의 위축 및 관절의 강직을 최소화하는 것이다.

일반적으로 힘줄의 복원술을 시행한 이후 힘줄의 자연 치유 과정은 염증기, 증식기, 재형성기의 중첩된 단계를 거치며 일어나며, 최고 장력은 수술 후 12–16주 사이에 얻게 된다. 따라서 현재 주로 적용되는 관절경적 회전근개 복원 수술 후 소개되고 있는 다양한 기능 회복 치료 방법들은 수술 후 각 시기별로 나누어져 있으며 각 단계별로 활발히 연구되고 개선되고 있다[17].

1) 1단계(수술 직후에서 수술 후 4–6주): 수동 관절운동

수술 직후부터 수술 후 4–6주까지는 지속적 수동운동 장치(continuous passive motion) 혹은 물리치료자에 의한 수동적인 관절 범위 운동(passive range of motion exercise)을 시행한다[11,18,19].

(1) 보조기를 착용한 채 수술 직후부터 스스로 시행하는 운동

수술 직후부터 보조기를 착용하고 있는 초기 단계이며, 이 시기에는 어깨 관절에 환자 스스로의 힘이 들어가는 능동 운동은 금지하고 수동운동만 시행한다. 그러나 어깨를 으쓱 하는 정도는 허용 가능하다. 또한 주먹을 쥐었다 펴는 손가락 운동, 손목 운동, 팔꿈치를 폈다가 구부렸다가 하는 팔꿈치 운동 등 상지의 다른 관절운동은 능동적으로 시행할 수 있다.

(2) 지속성 수동운동 장치를 이용한 수동 관절운동[11,18]

전방 굴곡, 외전, 그리고 외회전의 세 가지 동작에 대해 수동 관절운동을 시행하고 운동은 고정된 외전 높이 이상에서 시행한다. 팔을 전방으로 80도 높인 상태에서 시작하여 퇴원 전에 120도까지 올리는 것을 목표로 본인이 할 수 있는 만큼 운동한다. 하루에 각도를 10–20도씩 올려서 수술 후 2주까지는 150도까지 이르도록 하고 최종적으로는 180도까지 올리는 것을 목표로 시행한다. 운동은 한 번에 30분씩 4시간 간격으로, 입원 시에는 하루 2회, 퇴원 후에는 3–5회 실시한다. 이때 운동 장치를 이용할 수 없는 경우, 보호자 혹은 물리치료자의 도움을 받기도 한다.

2) 2단계(수술 후 6–12주): 능동 보조 관절운동[11,18]

이 단계에서는 보통 봉을 이용한 능동 보조 관절운동(active assistive range of motion exercise)을 시행한다. 회전근개 봉합술 후 12주 정도 경과되면 대부분의 환자들은 수반되는 통증 없이 완벽한 수동 관절운동범위를 얻는 것을 목표로 한다. 능동 관절운동(active range of motion exercise) 범위의 경우, 최소한 120도 이상의 전방 거상이 가능하며 특별한 어려움이나 통증 없이 어깨 높이 아래로의 가볍고 비반복적인 일상 생활이나 작업들을 수행할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 좀 더 강화된 수동 관절운동 및 능동 보조 관절운동 또는 능동 관절운동이 이 시기에 시행될 수 있도록 지속적인 환자 교육을 시행한다.

3) 3단계(수술 후 12주 이후): 근력 강화 운동[11,18]

근력 강화 운동(muscle strengthening exercise)은 환자의 통증 수준이 visual analogous scale 2점 미만일 때, 그리고 충분한 수동 관절운동 위(정상의 약 80% 이상)를 얻었을 때 시작하는 것이 바람직하다. 아직 충분한 관절운동범위를

얻지 못한 환자나 여전히 통증이 심한 환자들의 경우에 무리하게 근육 강화 운동을 시킬 경우에는 오히려 통증이 증가할 뿐만 아니라 관절운동범위의 제한이 심해지며 건의 부착 실패가 초래될 위험성도 증가한다. 근력 강화 운동을 시행한다면, 환자의 특성 및 상태를 고려하여 개개인의 수준에 맞게 시행하여야 하겠다.

조기 재활치료와 지연 재활치료 간의 논란

회전근개 봉합술을 시행한 후에는 4-6주간 어깨 보조기를 사용하여 움직임을 제한하는 것이 일반적이다. 그러나 움직임을 제한하는 것은 수술 후 강직 및 통증으로 이어질 수 있기 때문에 어느 시점부터 재활을 시작하느냐에 대해 술자들 간에 논란이 있다[3]. 조기 재활(early rehabilitation)을 옹호하는 사람들은 어깨 움직임을 제한하는 기간이 길수록 통증이나 강직과 같은 수술 후 합병증이 발생할 수 있음을 그 근거로 든다[20]. Raab 등[21]은 수술 후 지속적 수동운동 장치를 조기에 시행하는 것이 도움이 된다고 주장하였고 Craig [22]는 수술 후 조기에 수동 관절운동을 시작함으로써 수술 후 관절 주위의 유착을 방지 및 어깨 강직을 방지할 수 있음을 제시하였다. 반면 Sonnabend 등[17]은 수술 후 4주까지는 봉합된 회전근개가 치유 과정 중에 있기 때문에 이 기간 내에 시행되는 재활 운동은 봉합부위에 응력을 주어 최종적으로 재파열과 같은 좋지 않은 결과를 일으킬 수 있다고 주장하였다. 따라서 현재까지의 문헌을 종합해 볼 때 조기 재활치료 혹은 지연 재활치료 중 어느 것이 우수하다고 단정적으로 말할 수는 없겠으며 재활 시작 시기는 모든 환자에게 일률적으로 적용하기보다 수술 술기, 회전근개 파열의 크기, 조직의 상태 등에 따라 다르게 선택해야 할 것으로 보인다[3].

스테로이드 주사의 효용성

수술 후 재활의 영역은 운동과 관련한 것만이 아닌, 스테로이드 주사를 비롯한 약물적 치료도 포함될 수 있다. 특히 회전근개 봉합술을 시행한 후 스테로이드 주사를 시행하는 것의 임상적 이득과 위험에 대해 많은 연구들이 진행되고 있다. 주사 방법으로는 용액을 관절 내로 주입하는 방법과 견봉하 공간 내로 주입하는 방법이 있다. Ha 등[23]에 의하면 회전근개 봉합술을 시행한 환자들에 있어 수술 후 4-6주 사이에 스테로이드 주사를 시행하는 경우에 수술 후 3개월째 수술 부위 통증과 어깨 관절운동범위가 그렇지 않았던 경우보다 양호하였음을 보고하였다. Kim과 Jung [24]은 수술 후 6주에 관절 내 스테로이드 주사를 맞은 환자들에게서 수술 후 강직이 발생할 확률이 낮았음을 보고하였다. 반면 관절 내 혹은 견봉하 공간 내로의 스테로이드 주사는 감염, 연골 독성을 일으킬 수 있고, 치유 과정에서 일어나는 정상적인 염증 반응을 방해할 수 있는 등의 부작용도 함께 보고되고 있다[25]. Baverel 등[26]이 시행한 실험실 연구 및 후향적 연구에 따르면 부신피질 스테로이드 제제에 노출된 경우에 힘줄 치유의 실패율 및 재파열 발생률이 증가함을 보고하였다. 결론적으로 수술 후 스테로이드 주사의 사용은 수술 후 초기 통증 및 관절운동범위의 개선에는 도움이 되나, 그 부작용을 고려했을 때, 적정 용량 및 투여 시점, 그리고 용법에 대해서는 추가적인 연구가 필요한 실정이다[20].

코로나바이러스 2019 시대에 수술 후 재활에 원격의료의 유용성

코로나바이러스 2019 (coronavirus disease 2019, COVID-19)의 유행은 사회 전반에 여러 변화를 일으켰으며, 의료에 있어서도 마찬가지이다. 정형외과로 말하자면 COVID-19로 인한 사회적 거리두기 및 방역 지침 등으로 인하여 환자들이 수술 후에 적절한 재활치료를 받지 못하고 퇴원하는 등의 상황이 있었고 또 앞으로도 있을 수 있다[27]. 이러한 문제적 상황에 대한 해결책으로 원격의료가 사용될 수 있고, 그 유용성에 대해 여러 연구들이 진행중이다. Sahu 등[28]은 화상 회의 플랫폼을 이용하여 수술 후

비대면식으로 재활치료를 시행하였을 때 비대면 방식 자체에 대한 환자들의 만족도가 높았음을 보고하였고 범유행 상황이 종료된 후에도 원격의료를 이용할 의사가 있음을 보고하였다. Ben-Ari 등[29]과 Steele 등[30]의 연구에서도 비슷한 결과를 보였다. 특히 거동이 불편하거나 고령의 경우에는 병원에 직접 가기까지 필요한 불필요한 재화들이 절약될 수 있다는 점이 만족도에 긍정적인 영향을 주었고, 실제 진료실에서 진료를 보는 상황과 유사한 느낌을 받기 어렵다는 점 등은 만족도에 부정적인 영향을 주었다. 여러 연구들을 종합해볼 때 COVID-19 시대에 수술 후 재활을 함에 있어서 원격의료에 대한 환자들의 만족도는 전반적으로 높은 것으로 보인다. 그러나 비대면식 재활치료를 받은 환자들의 실제 임상 결과(통증, 관절운동범위 등)가 어떤지에 대한 연구는 아직 진행된 것이 없으며 이에 대한 후속 연구가 필요하다.

동결견, 유착관절낭염

정형외과 외래로 내원하는 환자들의 약 2-5%는 유착관절낭염, 혹은 동결견에 의한 것이다[31]. 이 질환의 자연사는 통증기(freezing), 강직기(frozen), 회복기(thrawing)의 3단계를 거치는 것으로 알려져 있다[32]. 통증기는 2.5-6개월 지속되며 점진적인 관절운동범위 제한 소견을 동반한 갑작스러운 어깨 통증이 발생한다. 강직기는 4-12개월간 지속되며 점진적으로 통증은 사라지게 되나, 능동 및 수동 관절운동범위 제한 소견이 절정을 이룬다. 마지막으로 회복기는 5-26개월 지속되며 점진적인 운동범위의 회복 및 증상의 호전을 보인다. 동결견은 자연 회복(self-limiting)하는 경우가 많으며 치료에 있어서 최소한의 경과관찰만 해야 한다는 주장이 있는 반면, 보존적 치료에도 적절한 회복을 보이지 않는 경우에는 적극적인 치료를 시행해야 한다는 주장도 있어 논란의 여지가 있다[33,34]. 일반적으로는 6개월간 보존치료를 시행했음에도 호전이 없는 경우에는 수술적 치료를 고려해볼 수 있다. 수술의 경우 관절경하 관절막 유리술을 시행하게 된다[31,33,35,36].

수술 후 재활은 수술적 치료의 예후 결정에 중요한 인자이다[37]. 가능한 한 수술 후 즉시 재활을 시작함으로써 수술방내에서 최종적으로 이르렀던 정도의 관절운동범위를 유지할 수 있도록 하여야 한다[37,38]. 몇몇 저자들은 수술 후 초기 통증 및 환자 만족도를 향상시키기 위해 지속적 사각근간 카테터를 거치 및 이를 통하여 마취제를 주입하는 것을 권고하기도 한다[39]. 어깨 보조기는 수술 후 수일간 오로지 환자의 편의를 목적으로 사용하여야 하며 길어도 일주일까지 지속해서는 안 된다. 잘 때는 어깨 보조기를 착용하지 않도록 하여야 한다. 수술 후 첫 일주일간은 자택에서 할 수 있는 스트레칭 동작을 알려준 후에 하루에 3회씩 시행하도록 한다. 수술 후 1-6주 사이에는 일주일에 3-4회 빈도로 물리치료를 받도록 하는데, 각 동작별로 최대의 관절운동범위까지 이르는 것을 목표 시행한다. 이 기간동안 중요한 것은 통증이 관절운동범위에 방해요소로 작용하지 않도록 하는 것이다. 환자가 물리치료 도중 심한 통증을 호소한다면 세션 전에 전처치용 진통제를 처방하는 것이 도움이 될 수 있다. 수술 후 6주 이후로는 저항성 운동 등 근력 강화를 도모하여야 한다[37,38,40].

석회힘줄염

석회힘줄염이란 회전근개에 칼슘 인산 결정(calcium phosphate crystal)이 침착되는 질환으로 대체로 자연 치유되는 경과를 보인다. 30-50세 사이 연령에 호발하며, 남성보다는 여성에게서 호발하는 특징을 보인다[41]. 석회힘줄염은 증상의 기간에 따라 급성(2주 이내), 아급성(3-8주), 만성(3주 이상)으로 나누기도 하고 발생 단계에 따라, 석회화 전기, 석회화기(형성기 및 휴지기/흡수기), 석회화후기로 나누기도 하며, 석회화기의 흡수기에 극심한 통증을 유발하기도 한다[42]. 대부분은 자연 치유되기에 우선 보존적 가료를 시행해볼 수 있겠지만, 6개월간 호전이 없는 경우에는 수술적 가료를 시행하게 된다. 수술 술기는 회전근개에 침착된 석회를 제거하는 것이 핵심이다. 개방 수술 및 관절경 수술 모두 좋은 결과를 보이는데, 관절경 수술이 덜 침

습적이고 미용적으로도 좋기 때문에 더 선호되는 경향이 있다[43].

석회힘줄염 환자에서 수술 후 어깨 기능이 제한되거나 기능 회복이 지연되는 원인으로는 통증 및 견봉하 충돌과 같은 수술 후 합병증이 있다[44]. 이러한 합병증 예방을 위하여 수술 후 재활의 중요성이 강조된다[43]. 견관절, 주관절 움직임은 수술 후 바로 가능하며, 3주간 어깨 보조기 정도는 착용하도록 한다. 수동적 및 능동적 관절운동은 수술 후 즉각적으로 시작하며 근력 강화 운동은 수술 후 6–12주 후에 시행하도록 한다. 사무직에 종사하는 환자들이라면 즉각적으로 업무 복귀가 가능하나 중등도 이상의 노동업무에 종사하는 환자 경우 수술 후 6–12주 후에 복귀하는 것이 바람직하다[43].

견관절 불안정성

어깨 관절은 구상관절(ball and socket joint)로, 큰 구형의 상완골두가 상대적으로 작고 얕은 견갑골 관절와(glenoid of the scapula) 위에 얹어져 있는 형태이다. 큰 관절운동범위를 얻을 수는 있으나, 더불어 불안정하다고 할 수도 있다. 이러한 불안정을 보완하기 위해 견관절 안정성에는 관절와순, 관절낭–인대 복합체 등과 같은 정적 요소와 회전근개, 상완 이두건 등의 동적 요소가 존재한다. 그러나 모종의 이유로 이러한 요소들에 문제가 생겨 상완골두의 중심이 관절와의 중심을 잇는 선상에 놓여 있지 못하고 이를 유지할 수 없어지는 상태를 견관절에서의 불안정성이라고 한다[45,46].

견관절 불안정성은 분류의 기전에 따라 외상성, 혹은 비외상성으로 나눌 수 있고 방향에 따라 단방향성 또는 다방향성으로 구분할 수도 있으며, 불안정성의 정도에 따라 탈구와 아탈구로 분류하기도 하다. 첫 탈구 이후 보존적 가료에도 탈구가 재발되는 경우, 통증이나 관절운동 제한 등의 임상양상을 동반하는 경우에는 수술적 가료를 시행하게 된다. 수술적 가료는 불안정성을 야기한 해부학적 구조물의 손상 정도에 따라 크게 관절경하 방카트 봉합술 및 관절낭 주름잡기(capsular plication)와 같은 연부조직에 대한 수술과 라타젯트 술식(Latarjet procedure) 등의 골성 구조물에 대한 수술 중 선택하여 시행하게 된다[45–47].

수술 후 재활치료는 어깨의 안정성을 회복, 유지하는 것에 궁극적인 목표를 가지고, 강직이나 골관절염과 같은 발생 가능한 합병증을 예방하는 것도 포함된다. 따라서 재활치료를 함에 있어서는 수술 부위를 충분히 아물 때까지 보호하고 운동범위를 최대한으로 회복하며 역동적 안정장치의 근력을 강화함으로써 안정성을 최적화하고, 궁극적으로 손상 이전 수준으로 완전하게 회복할 수 있도록 하는 데 초점을 맞추어야 한다[9,10].

1. 전방 불안정성에 대한 안정화 처치 후의 재활

1) 1단계(0–4주)

수복구조물을 보호하는 것이 주된 목표이다. 어깨 보조기는 초기 2–4주간 착용하는 것이 권장된다. 어깨 관절운동범위는 10일 후부터 시작하며 굴곡은 0–130도 사이로 가능한 만큼, 외회전은 45도까지 시행하도록 한다. 수동적 관절가동범위 운동부터 시작하여 점진적으로 능동적 관절가동범위 운동으로 넘어가도록 한다.

2) 2단계(4–6주)

1단계의 기간동안 능동적 관절운동 시 통증과 불쾌감이 비교적 양호하고 상기 운동 시 불안정감이 없을 때 2단계로 넘어가게 된다. 목표는 수복구조물을 계속 보호하면서 90도에서 외전/외회전과 결합된 경우를 제외하고 완전한 운동범위를 얻는 것이다. 이 단계에서 어깨 보조기는 제거하도록 한다. 어깨운동은 160도 전방굴곡, 50도 외회전, 70도 외전 범위까지 가능하다. 여섯 가지 색상의 밴드를 사용하여 근력강화 운동을 서서히 시작할 수 있다.

3) 3단계(8–12주)

2단계에서도 임상 증상이 양호하며 불안정감이 없을 때 3단계로 진행한다. 이 단계의 목표는 어깨 근력, 힘, 지구력을 증진하고 어깨 고유 감각 능력을 향상하며 완전한 어깨 동작을 회복하는 것이다. 고유수용성신경촉진법 패턴으로 고유감각을 훈련하며, 능동적–보조, 능동적 및 수동적 관절가동범위 운동을 시행한다. 어깨뼈 안정화 강화, 회전근개 강화,

밴드를 사용한 근력 강화, 그리고 가벼운 등척성 덤벨운동 등을 통해 근력 강화를 도모한다.

2. 후방 불안정성에 대한 안정화 처치 후의 재활

1) 1단계(0–4주)

통증 조절 및 부동이 목표이다. 이 기간 동안은 어깨의 움직임이 없어야 하며 건슬링어(gunslinger) 보조기를 착용하도록 한다. 팔꿈치 이하로의 관절운동은 가능하다.

2) 2단계(4–8주)

1단계의 기간동안 적절한 부동화가 이루어졌다고 판단된다면 2단계로 넘어가게 된다. 이 단계에서 건슬링어 보조기는 제거하도록 한다. 능동적 관절범위운동은 제한하되, 수동적 관절범위 운동은 전방 굴곡 120도, 외전은 45도까지 시행 가능하며 수행 가능한 범위의 외회전 및 배쪽으로의 내회전과 내전까지도 가능하나 과도하게 공격적인 동작 및 과도한 내회전은 피해야 한다. 고유수용성신경촉진법 패턴으로 고유감각을 훈련하며 닫힌사슬 강화 운동을 통해 근육 강화 운동을 시행한다.

3) 3단계(8–12주)

2단계에서도 임상 증상이 양호하며 불안정감이 없을 때 3단계로 진행한다. 이 단계부터는 능동적 관절범위운동를 수행하도록 하며 전방 굴곡 160도, 외전은 70도, 외회전최대한의 범위까지 시행 가능하다. 닫힌사슬 강화 운동을 통해 근육 강화 운동을 계속 시행하면서 열린사슬 등장성 강화 운동으로 서서히 진행하도록 한다.

4) 4단계(3–6개월)

3단계에서 능동적인 관절가동범위 운동 및 근육 강호 운동 시에 통증이나 불편함이 미미하고 만족할 만한 신체 진찰 상태를 보이면 4단계로 넘어간다. 4단계의 목적은 어깨의 힘, 근력, 지구력의 향상 및 어깨의 고유수용감각 향상이며 나아가 전 범위의 어깨 운동의 완전한 회복이다. 저항밴드를 사용한 근육 강화 운동을 주 3회, 8–12회로 3세트씩 반복하도록 한다. 상반신 에르고미터를 이용한 상지 지구력 훈련 및 플라이오메트릭 트레이닝을 이용한 기능적 강화 훈련도 시행해볼 수 있다.

관절와–상완 골관절염

정형외과적 질환의 최종 단계는 골관절염이며, 이는 견관절에서도 마찬가지이다. 견관절에 발생한 골관절염의 원인으로는 퇴행성 골관절염, 회전근개 파열 관절병증, 류마티스 관절염, 외상성 관절염, 상완골두 괴사증 등이 있다[48]. 견관절 골관절염의 치료 목적은 통증을 경감시키고 기능을 유지시키는 것이다. 보존적 치료를 시행해볼 수 있겠지만 이에 반응하지 않는다면 인공관절 치환술을 비롯한 다양한 수술적 치료를 시행할 수 있다. 인공관절 치환술에는 해부학적 인공관절 전치환술과 역행성 인공관절 전치환술이 있다. 전자의 경우 정상적인 견관절과 같이 상완골두는 볼록하게, 관절와는 오목하게 기구가 디자인되어 있지만 후자는 정상적인 견관절과는 반대로 상완골두는 오목하게, 관절와는 볼록하게 기구가 디자인되어 있다. 역행성 인공관절 전치환술이 해부학적 인공관절 전치환술에 비해 대체로 수술 후 결과 및 환자 만족도, 합병증에 있어 더 나은 결과를 나타내고 있다[49]. 어떤 것을 선택하게 되든, 수술 후 최적의 근육 균형을 회복하는 것은 반드시 필요한 일이며 따라서 인공관절 치환술 시행 후에 올바른 재활 프로토콜을 적용하는 것이 중요하다[9,10,50].

1. 해부학적 인공관절 전치환술을 시행한 환자에서의 재활치료

1) 1단계(1–4주)

이 기간 동안은 보조기를 지속적으로 착용하고 있어야 한다. 외전, 구부리기, 내회전은 환자가 가능한 범위 내에서 수동적 관절범위운동을 시행하도록 한다. 해부학적 인공관절 전치환술 후 초기에 주의해야할 점은, 이 기간 동안 견갑하근을 보호하기 위하여 그 어떠한 수동적 및 능동적 외회전 운동이라도 제한하여야 한다는 것이다. 수술 후 2주 이후로는 시상면상 굴곡과 어깨면 거상을 위하여 도르래로 능동보조 관절가동범위 운동을 시작하도록 한다.

2) 2단계(4–6주)

이전 단계의 프로그램은 지속하되, 손으로 하는 어깨의 외회전, 외전/내전, 오므리기/펴기 저항성 운동을 시작하도록

한다. 외회전 등장성 운동은 도르래 또는 무게로 지지한 팔꿈치를 사용하거나 겨드랑이 아래 베개 등을 끼워서 10–20도 외전 동작을 만든 상태에서 시행하도록 한다.

3) 3단계(6–8주)

수동 외회전 운동을 중립회전동작으로 스트레칭하기 시작한다. 엎드려 누워 외회전, 엎드려 신전, 엎드려 수평 외전 등 전통적인 회전근개 운동 프로그램을 시작한다. 서 있는 상태에서 어깨 관절을 중립으로 한 후에 이두근/삼두근을 꼬이는 운동을 시작한다.

4) 4단계(8–12주)

관절운동범위를 증진 및 저항성 운동을 지속한다. 기존의 운동에 상체 플라이오메트릭 운동을 추가하여 시행한다.

2. 역행성 인공관절 전치환술을 시행한 환자에서의 재활치료

1) 1단계(1일–6주)

이 기간의 목표는 자력으로 관절 보호하고 수동적 관절가동범위를 강화하며 어깨 보조기를 입고 벗는 것과 옷 착용에 협조할 수 있을 정도로 기능을 회복하는 것이다. 어깨 보조기는 3–4주간 착용하도록 하며, 능동적 관절가동 및 상체에 무게를 지탱하는 행위는 금기시된다. 수술 후 첫 주에는 바로 누운 자세에서 전방 거상 90도 및 외회전 20–30도까지의 수동 관절범위운동을 시행하도록 하나, 내회전은 금기시된다. 3주 이후로는 바로 누운 자세에서 전방 거상 120도 및 견딜 수 있는 범위 내에서 최대한의 외회전과 50도 이내의 내회전까지 허용된다. 이 기간 동안은 한랭요법을 지속하도록 한다.

2) 2단계(6–12주)

이 기간의 목표는 수동적 관절가동범위를 지속적으로 늘리면서 점차 능동적 관절가동범위를 회복하는 것이다. 이때, 어깨 과신전은 피해야 한다. 알맞게 어깨 보조 능동적 관절가동범위 및 능동적 관절가동범위 운동을 시작하는데, 예를 들어 의자에 비스듬히 앉아 가슴부 거상에 맞춰 여러 각도로 어깨면을 상승시키는 운동을 시행한다. 수술 후 9주부터는 가벼운 무게(0.5–1.4 kg)를 든 채로 다양한 각도로 위팔을 올리는 식으로 등장성 운동을 시행하도록 한다.

3) 3단계(12주 이후)

이 기간의 목표는 가동범위 안에서 기능적 사용을 강화하고 기능적 활동을 강화하는 것이다. 이전의 프로그램을 유지하면서 저항 거상 등의 운동을 진행하게 되나, 2.7 kg 이상의 무거운 물건은 들지 않도록 주의한다.

결론

어깨 통증의 원인이 되는 여러 질환들 중 회전근개 질환, 유착관절낭염, 석회힘줄염, 견관절 불안정성, 그리고 관절와–상완 골관절염에서는 수술적 치료를 시행할 수 있고 그 임상적 결과에 중요한 영향을 미치는 인자 중 하나가 수술 후 재활이다. 상기의 경우들에 있어서 기본적인 재활 프로토콜을 숙지하고 환자 개개인에 맞추어 이를 적용하는 것이 필요하다.

찾아보기말: 어깨 통증; 수술후 처치; 재활

ORCID

Jung-Han Kim, https://orcid.org/0000-0002-6201-5895
Young-Chae Seo, https://orcid.org/0000-0003-2921-1621

Conflict of Interest

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

References

1. Lee HJ. Differential diagnosis of common shoulder pain. J Korean Med Assoc 2014;57:653-660.
2. Bruzga B, Speer K. Challenges of rehabilitation after shoulder surgery. Clin Sports Med 1999;18:769-793.
3. Choi S, Seo KB, Shim S, Shin JY, Kang H. Early and delayed postoperative rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: a comparative study of clinical outcomes. Clin Shoulder Elb 2019;22:190-194.
4. McMullen J, Uhl TL. A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. J Athl Train 2000;35:329-337.
5. Rubin BD, Kibler WB. Fundamental principles of shoulder

rehabilitation: conservative to postoperative management. Arthroscopy 2002;18(9 Suppl):29-39.
6. Cricchio M, Frazer C. Scapulothoracic and scapulohumeral exercises: a narrative review of electromyographic studies. J Hand Ther 2011;24:322-333.
7. Chu SK, Jayabalan P, Kibler WB, Press J. The kinetic chain revisited: new concepts on throwing mechanics and injury. PM R 2016;8(3 Suppl):S69-S77.
8. Richardson E, Lewis JS, Gibson J, Morgan C, Halaki M, Ginn K, Yeowell G. Role of the kinetic chain in shoulder rehabilitation: does incorporating the trunk and lower limb into shoulder exercise regimes influence shoulder muscle recruitment patterns? Systematic review of electromyography studies. BMJ Open Sport Exerc Med 2020;6:e000683.
9. Brotzman SB, Wilk KE. Clinical orthopaedic rehabilitation. 2nd ed. The Korean Society of Sports Medicine, translator. Seoul: Hanmi; 2005.
10. Brotzman SB, Manske RC. Clinical orthopaedic rehabilitation: an evidence-based approach. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2011.
11. Sgroi TA, Cilenti M. Rotator cuff repair: post-operative rehabilitation concepts. Curr Rev Musculoskelet Med 2018;11:86-91.
12. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, Kobayashi T. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. J Shoulder Elbow Surg 2010;19:116-120.
13. Kim DY, Hwang JT, Lee SS, Lee JH, Cho MS. Prevalence of rotator cuff diseases in adults older than 40 years in or near Chuncheon city, Korea. Clin Shoulder Elb 2020;23:125-130.
14. Seo SJ, Park JY, Park HJ, Hwang JT. Protocatechuic acid impacts rotator cuff healing and reduces fatty degeneration in a chronic rotator cuff tear model in rats. Clin Shoulder Elb 2022;25:5-14.
15. Lee SU. Diagnosis and non-operative treatment of shoulder pain. J Korean Med Assoc 2019;62:629-635.
16. Colvin AC, Egorova N, Harrison AK, Moskowitz A, Flatow EL. National trends in rotator cuff repair. J Bone Joint Surg Am 2012;94:227-233.
17. Sonnabend DH, Howlett CR, Young AA. Histological evaluation of repair of the rotator cuff in a primate model. J Bone Joint Surg Br 2010;92:586-594.
18. Oh JH, Yoon JY. Various regimens for the functional recovery after arthroscopic shoulder surgery. J Korean Orthop Assoc 2020;55:103-116.
19. Thigpen CA, Shaffer MA, Gaunt BW, Leggin BG, Williams GR, Wilcox RB 3rd. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg 2016;25:521-535.
20. Choi S. Does steroid injection help patient rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair? Clin Shoulder Elb 2021;24:123-124.
21. Raab MG, Rzeszutko D, O'Connor W, Greatting MD. Early results of continuous passive motion after rotator cuff repair: a prospective, randomized, blinded, controlled study. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 1996;25:214-220.
22. Craig E. Continuous passive motion in the rehabilitation of the surgically reconstructed shoulder. A preliminary report. Orthop Trans 1986;10:219.
23. Ha JW, Kim H, Kim SH. Effects of steroid injection during rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair. Clin Shoulder Elb 2021;24:166-171.
24. Kim IB, Jung DW. An Intra-articular Steroid injection at 6 weeks postoperatively for shoulder stiffness after arthroscopic rotator cuff repair does not affect repair integrity. Am J Sports Med 2018;46:2192-2202.
25. Puzzitiello RN, Patel BH, Forlenza EM, Nwachukwu BU, Allen AA, Forsythe B, Salzler MJ. Adverse impact of corticosteroids on rotator cuff tendon health and repair: a systematic review of basic science studies. Arthrosc Sports Med Rehabil 2020;2:e161-e169.
26. Baverel L, Boutsiadis A, Reynolds RJ, Saffarini M, Barthelemy R, Barth J. Do corticosteroid injections compromise rotator cuff tendon healing after arthroscopic repair? JSES Open Access 2018;2:54-59.
27. Chang Liang Z, Wang W, Murphy D, Po Hui JH. Novel Coronavirus and orthopaedic surgery: early experiences from Singapore. J Bone Joint Surg Am 2020;102:745-749.
28. Sahu D, Rathod V, Phadnis A, Bansal SS. Telehealth for consultation and shoulder rehabilitation: a preliminary study on the perspectives of 30 patients during the COVID-19 lockdown. Clin Shoulder Elb 2021;24:156-165.
29. Ben-Ari E, Kirschenbaum J, Patel RG, Kwon YW, Rokito AS, Zuckerman JD, Virk MS. The future of health care service in orthopedic practice: telemedicine or in-person visits? J Shoulder Elbow Surg 2021;30:e703-e712.
30. Steele L, Lade H, McKenzie S, Russell TG. Assessment and diagnosis of musculoskeletal shoulder disorders over the internet. Int J Telemed Appl 2012;2012:945745.
31. Mardani-Kivi M, Hashemi-Motlagh K, Darabipour Z. Arthroscopic release in adhesive capsulitis of the shoulder: a retrospective study with 2 to 6 years of follow-up. Clin Shoulder Elb 2021;24:172-177.
32. Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. Scand J Rheumatol 1975;4:193-196.
33. Chambler AF, Carr AJ. The role of surgery in frozen shoulder. J Bone Joint Surg Br 2003;85:789-795.
34. Hand C, Clipsham K, Rees JL, Carr AJ. Long-term outcome of frozen shoulder. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:231-236.
35. Hwang JT. Arthroscopic capsular release versus manipulation under anesthesia for primary frozen shoulder. Clin Shoulder Elb 2020;23:167-168.
36. Park HS, Choi KH, Lee HJ, Kim YS. Rotator cuff tear with joint stiffness: a review of current treatment and rehabilitation. Clin Shoulder Elb 2020;23:109-117.
37. Cho CH, Bae KC, Kim DH. Treatment strategy for frozen shoulder. Clin Orthop Surg 2019;11:249-257.

38. Redler LH, Dennis ER. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder. J Am Acad Orthop Surg 2019;27:e544-e554.
39. Mariano ER, Afra R, Loland VJ, Sandhu NS, Bellars RH, Bishop ML, Cheng GS, Choy LP, Maldonado RC, Ilfeld BM. Continuous interscalene brachial plexus block via an ultrasound-guided posterior approach: a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. Anesth Analg 2009; 108:1688-1694.
40. Neviaser AS, Neviaser RJ. Adhesive capsulitis of the shoulder. J Am Acad Orthop Surg 2011;19:536-542.
41. Kim MS, Kim IW, Lee S, Shin SJ. Diagnosis and treatment of calcific tendinitis of the shoulder. Clin Shoulder Elb 2020;23:210-216.
42. Uhthoff HK, Loehr JW. Calcific Tendinopathy of the rotator cuff: pathogenesis, diagnosis, and management. J Am Acad Orthop Surg 1997;5:183-191.
43. Lee TK, Shin SJ. Functional recovery of the shoulder after arthroscopic treatment for chronic calcific tendinitis. Clin Shoulder Elb 2018;21:75-81.
44. Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, Kostler W, Bischofberger AK, Sudkamp NP, Ogon P. Arthroscopic removal of chronic symptomatic calcifications of the supraspinatus tendon without acromioplasty: analysis of postoperative recovery and outcome factors. Orthop J Sports Med 2014;2:2325967114 533646.
45. Hayes K, Callanan M, Walton J, Paxinos A, Murrell GA. Shoulder instability: management and rehabilitation. J Orthop Sports Phys Ther 2002;32:497-509.
46. Wang SI. Management of the first-time traumatic anterior shoulder dislocation. Clin Shoulder Elb 2018;21:169-175.
47. Kim SH, Jung W, Rhee SM, Kim JU, Oh JH. Outcomes of arthroscopic capsulolabral reconstruction for anterior instability with greater than 20% glenoid bone defects: are Latarjet procedures absolutely indicated for these patients? Clin Shoulder Elb 2020;23:62-70.
48. Matsen FA III, Rockwood CA Jr, Wirth MA, Lippitt SB. Glenohumeral arthritis and its management. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA III, editors. The shoulder. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 1998. p. 879-888.
49. Jo YH, Kim DH, Lee BG. When should reverse total shoulder arthroplasty be considered in glenohumeral joint arthritis? Clin Shoulder Elb 2021;24:272-278.
50. Wilcox RB, Arslanian LE, Millett P. Rehabilitation following total shoulder arthroplasty. J Orthop Sports Phys Ther 2005;35:821-836.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 어깨 통증과 관련된 다양한 질환의 수술 후 재활에 관하여 최신 문헌을 기반으로 방대한 내용을 쉽게 정리하여 이해할 수 있도록 간결하게 설명하고 있다. 또한 수술 후 재활치료가 중요한 회전근개 질환, 유착관절낭염, 석회힘줄염, 견관절 불안정성, 관절와-상완 골관절염에 대하여 단계별로 세밀하게 분석하여 기술하고 있다. 환자들에게 수술적 치료도 중요하나 수술 후 일상생활로 복귀하는 시점 및 재활 과정에 대한 이해도를 높이는 것도 매우 중요하다. 성공적인 수술을 받았더라도 적절한 시기에 점진적인 재활이 이뤄지지 못한다면 목표했던 수술 후 결과를 얻지 못할 가능성이 높아지는 것으로 알려져 있다. 이 논문은 어깨 통증을 일으키는 질환에 대한 수술적 치료 후 재활 과정에 대한 이해도를 높임과 동시에 적절한 약물 치료에 관하여 다양한 고려사항을 쉽게 이해해 주고 있어 어깨 통증을 진료하는 임상 현장에 많은 도움을 줄 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]