

## 주관절 치환술의 임상 결과와 합병증

성균관의대 삼성서울병원

박민종

### Outcomes and Complications of Total Elbow Arthroplasty

Min Jong Park, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** To describe the recent clinical results and complications of total elbow arthroplasty based on the literature review.

**Materials and Methods:** The indications of total elbow arthroplasty include rheumatoid or inflammatory arthritis, posttraumatic arthritis, ankylosed elbow, tumor resection which cannot recover elbow function by other reconstructive procedures, and comminuted distal humerus fracture in elderly patients. Complications are aseptically loosening, infection, prosthesis fracture, periprosthetic fracture, ulnar neuropathy, ectopic ossification, triceps insufficiency, dislocation, and bushing wear.

**Results and Conclusion:** Mean 10 year survival rate following total elbow arthroplasty has been reported 85% on the basis of revision. The prognosis in patients with an inflammatory arthritis is reported to be best, and loosening rate in patients with a posttraumatic arthritis tends to be high. Complication rate is known to be higher than that of other joint arthroplasty. In particular, deep infection occurs in 3~5% of the patients. Total elbow arthroplasty provide satisfactory results when it is performed properly in selected patients who have an elbow joint with irreversible dysfunction and low level activities.

**Key Words:** Elbow joint, Total joint arthroplasty, Complication

주관절 전치환 성형술 (total elbow arthroplasty: 이하 TEA)은 수술 적응증이 되는 환자수가 적어 수술 빈도가 고관절, 슬관절에 비해 현저하게 낮기 때문에 한 명의 수술자가 많은 경험을 갖기 어렵고 수술 결과에 대한 자료도 상대적으로 적은 편이다. 따라서 적절한 환자를 선택하고 좋은 수술 결과를 얻기 위해서는

여러 문헌을 토대로 최근의 결과와 합병증 등에 대한 지식을 습득하는 것이 중요하다.

그동안 여러 prosthesis가 소개되었고 임상 결과에 대한 발표가 있었으나 국내에서 사용 가능한 모델은 현재로서는 semi-constrained linked type인 Coonrad-Morrey (Zimmer, Warsaw, IN, USA)가 유

※통신저자: 박민종

서울특별시 강남구 일원동 50

성균관의대 삼성서울병원 정형외과

Tel: 02) 3410-3506, Fax: 02) 3410-0061, E-mail: mjp3506@skku.edu

접수일: 2011년 6월 22일, 게재 확정일: 2011년 6월 27일

일하므로 주로 이 prosthesis에 대한 자료를 중심으로 정리하였다.

### 1. 전체적인 TEA의 임상 결과

주관절은 체중의 부하가 거의 없는 대신 관절 운동의 범위가 넓은 특징을 갖고 있다는 점에서 인공 관절의 결과와 문제점도 하지 관절의 인공 관절 수술과 다른 측면이 있다. 가장 큰 관심사인 인공 관절의 수명을 치환물의 이완 (loosening)의 빈도를 기준으로 비교한다면 하중의 부하가 적어 수명이 길 것으로 추정되나 여러 합병증으로 인한 재치환술 (revision)의 빈도는 고관절과 슬관절에 비해 오히려 높은 경향이 있다.

2003년까지 발표된 TEA 임상 논문을 대상으로 3618예를 체계적으로 분석한 Little 등의 보고에 따르면 5년 추시를 기준으로 평균 재치환율 (revision rate)이 13%, 이완율 (loosening rate)이 9%이며 기능은 Mayo elbow performance index를 기준으로 excellent와 good의 비율이 평균 78%였다.<sup>1)</sup> Coonrad-Morrey와 unlinked type인 Kudo prosthesis를 비교했을 때 revision rate는 유사하나 loosening rate는 Kudo가 18%로 2%인 Coonrad-Morrey 보다 높다는 점은 주목할 만한 사실이다. Norway에서 시행한 562예의 TEA를 분석한 보고에 따르면 5년 후 실패율 또는 revision rate는 8%, 10년 후는 15%인 것으로 조사되었다.<sup>2)</sup> 재치환의 원인은 치환물의 이완 (loosening), 관절 불안정, 치환물 주위 골절 (periprosthetic fracture), 감염 순이었다.

Coonrad-Morrey prosthesis의 10년 이상 추시 41

예를 발표한 저자들에 의하면<sup>3)</sup> 13예에서 재치환술을 하였고 이 중 11예는 2번 이상 시행하였으며 나머지 68%는 재치환술 없이 최장 31년까지 기능을 유지하였다고 하였다. 한편 Morrey는 자신이 한 TEA 중 40세 이하에서 시행한 55예를 평균 91개월 추시한 결과 이완, bushing wear, 감염 등으로 22%에서 재치환술을 하였으며 특히 염증성 관절염에 비해 외상후 관절염 환자에서 재치환율, 합병증이 높고 기능 평가가 낮다고 보고하였다.<sup>4)</sup>

### 2. 적응 질환 별 임상 결과

**류마티오이드 관절염 (RA) 또는 염증성 관절염:** RA를 포함한 염증성 관절염이 TEA의 가장 흔한 적응증인 것은 분명하며 임상 결과에 대한 논문도 가장 많이 발표되었다. 통증이 심하고 기능이 심하게 제한된 고도의 관절염 환자에게 적용하는 만큼 전체적으로 높은 만족도와 좋은 기능을 보고하고 있다 (Fig. 1).<sup>5)</sup> Morrey가 1980년대 초에 Coonrad-Morrey TEA를 시행한 78예의 RA 주관절을 10~15년 추시한 결과를 보면<sup>6)</sup> 10예 (13%)에서 재수술을 하였고 (3 상완삼두근 파열, 2 감염, 2 aseptic loosening, 2 척골 골절, 1 ulnar stem fracture), 치환물의 생존율은 92%이며 86%에서 MEPI가 good 이상이었다.

2005년 Little 등<sup>7)</sup>은 RA 주관절에서 Coonrad-Morrey와 unlinked type (Kudo, Souter-Strathclyde)을 평균 5년간 추시한 결과 운동 범위의 증가는 주로 골극 범위가 향상되었으며 생존율이 Coonrad-Morrey가 우수한 경향을 보였다고 보고하였다. 특히 Coonrad-



**Fig. 1.** Radiographs of the elbow in 65 years-old female with an advanced rheumatoid arthritis who underwent total elbow arthroplasty.

Morrey가 semi-linked type으로 불안정의 위험이 없으면서 치환물의 이완으로 인한 재치환율이 unlinked type에 비해 낮은 결과를 보였다. Unlinked type이 일반적으로 5% 정도의 탈구가 발생한다는 사실을 감안하면<sup>1)</sup> semi-linked type이 합병증이 적을 뿐만 아니라 수명도 더 길다는 것을 시사하고 있다. 최근 Coonrad-Morrey와 unlinked type인 Souter-Strathclyde를 비교한 Prasad 등의 보고도 5년 생존율이 100%인 Coonrad-Morrey에 비해 aseptic loosening이 18%, 불안정이 9%이며 93% 생존율을 보이는 Souter-Strathclyde의 결과가 나쁨을 보여주고 있다.<sup>8)</sup>

**외상 후 관절염:** 외상 후 관절염 환자의 TEA 임상 결과는 염증성 관절염에 비해 생존율, 기능 평가, 만족도 등에서 나쁜 것으로 알려져 있다.<sup>2,4,9)</sup> 이유는 여러 관절을 침범한 만성 질환으로 인해 활동성이 낮은 염증성 관절염에 비해 외상성 관절염은 비교적 건강하고 활동적인 환자들로 기능적 요구도가 높은 경향이 있기 때문일 것이다. Morrey는 외상성 관절염 85예에 대한 분석에서<sup>10)</sup> 16예 (19%)에서 revision을 하였으며 그 원인은 bushing wear 7예, 감염 4예, 치환물 골절 (component fracture) 3예, 이완 2예라고 보고하였다. 75%의 실패가 60세 이하에서 발생하였고 재치환이나 치환물 제거를 end point로 한 생존율은 5년이 92%, 10년이 78%, 15년이 70%이었다. 통증과 기능 면에서 비교적 만족할 만한 결과를 보여주고 있지만, 6년 추사에서 MEPI 기능 평가 good 이상이 83%이었던 반면<sup>11)</sup> 평균 9년 이상 추시한 결과 68%로 떨어진 것은 활동력이 높은 환자에서 장기 결과가 좋지 않

음을 시사하고 있다.

**원위 상완골 골절:** 상완골 원위부 골절은 관절적 정복 및 내고정을 하는 것이 원칙이나 골다공증이 심한 고령의 환자에서 발생한 원위 상완골 관절내 분쇄 골절은 안정적인 내고정을 통한 좋은 결과를 거의 기대하기 어렵다는 전제하에 일차 치료로 TEA를 선택할 수 있다. 골 유합, 관절 운동 범위 회복, 일상 생활로의 복귀에 많은 시간과 노력이 필요한 내고정술에 비해 특별한 선행 질환이 없었던 골절 환자에게 TEA를 적절하게 시행한다면 비교적 짧은 시간 내에 일정 수준의 기능을 확보할 수 있기 때문에 다른 적응증에 비해 상대적으로 좋은 결과를 기대할 수 있다.<sup>12,13)</sup> TEA를 시행한 평균 69세의 골절 환자 43예에 대한 평균 추시 7년의 결과를 분석한 Morrey의 보고에 따르면<sup>14)</sup> MEPI는 100점 만점에 평균 93점이며 재치환은 5예에서 시행하였고 65%에서 아무 합병증 없이 기능을 유지할 수 있다고 하였다.

최근 65세 이상의 분쇄, 관절내 골절 환자를 대상으로 관절적 정복 및 내고정 (ORIF)과 TEA의 결과를 전향적으로 무작위 비교한 논문에 따르면 TEA를 받은 군이 MEPI 점수가 2년 추시까지 높다고 하였으며 관절 운동 범위도 TEA 군이 우수한 경향을 보인다고 하였다.<sup>15)</sup> 재수술율은 ORIF로 내정한 군 중 25%에서 ORIF가 기술적으로 어려워 TEA로 전환한 것을 포함하면 ORIF 군이 45%로 15%인 TEA 군보다 훨씬 높아 전체적으로 TEA 수술을 선호하는 결론은 내렸다. 그러나 TEA의 기능 회복이 초기에 매우 우수하다는 것은 당연한 결과이며 시간이 지날수록 재치환율이 증



**Fig. 2.** Radiographs of the elbow in 76 years-old female with a nonunion following primary fixation of distal humerus intercondylar fracture, which has been treated with total elbow arthroplasty.

가하는 인공 관절의 운명을 무시할 수 없기 때문에, 장기 추기 결과도 TEA가 우수하다고 절대 장담할 수 없을 것이다. 특히 최근 개발된 anatomical locking plate는 기존의 plate에 비해 골다공이 심한 골절이라도 역학적으로 높은 고정력을 확보할 수 있기 때문에, 기술적으로 고정이 어려워 TEA를 선택하는 환자의 폭이 좁아질 것으로 예상된다. 따라서 TEA의 가장 좋은 적응증은 골절에 대한 일차 치료보다는 일차 내고정술에 실패한 고령의 환자라고 할 수 있다 (Fig. 2).

**완전 유합 또는 ankylosis:** 관절이 완전 유합되거나 파괴되어 관절 운동 범위를 거의 소실한 환자의 운동 기능을 회복하기 위한 가장 합리적인 방법은 TEA일 것이다. 그러나 대부분의 환자에서 변형을 동반하고 있고 연부 조직 문제가 있는 등 여러 가지 면에서 기술적으로 가장 어렵고 합병증의 위험이 높다는 사실을 간과하여서는 안된다. 13예에 대한 Morrey의 보고에 따르면<sup>16)</sup> 운동 범위는 평균 81도를 얻을 수 있었으며 70%에서 good 이상의 만족스러운 결과를 보였지만 감염, 이소성 골화, 피부 괴사 등의 합병증이 많이 발생하고 합병증 뿐만 아니라 강직의 재발로 반 이상에서 재수술이 필요하다고 하였다.

**골관절염 (osteoarthritis):** 주관절의 일차성 골관절염은 하지 관절과 달리 관절 연골의 소실보다 골극, 유리체 등의 기계적 자극으로 인한 통증과 운동 제한이 더 중요한 병리 기전이기 때문에 TEA가 적응증이 되는 경우는 고령의 통증이 심한 관절염 환자를 제외하고는 거의 없다. 대부분 높은 활동 수준을 가지고 있고 TEA 수술 후에도 팔의 사용이 많을 것으로 예상한다면 이완 등의 기계적 문제가 발생할 가능성이 높을 수밖에 없다. 따라서 단순히 연골이 마모되었다고 하여 TEA를 시행하는 것은 경계하여야 하며 반드시 골극을 제거하는 debridement procedure를 개방적 혹은 관절경적으로 먼저 시행하는 것을 고려하여야 한다.<sup>17)</sup>

**종양 절제:** 관절 근처의 골 종양을 관절면을 포함하여 광범위하게 절제하여야 하는 환자에서 관절의 기능을 유지하기 위해서 TEA가 유일한 선택인 경우가 대부분이다. 결과는 절제 범위, 종양 자체의 예후 등 종양의 요인이 크다는 점에서 일반적으로 분석하기는 어려우며 종양의 적극적인 절제와 관련하여 신경 손상이 높은 것으로 알려져 있다.<sup>18)</sup>

### 3. TEA의 합병증

TEA의 가장 흔한 합병증 중 하나인 aseptic loosening은 앞서 결과에서 분석하였으며 이외에 심각한 합병증인 감염을 비롯하여 component 골절, 치환물 주위 골절 (periprosthetic fracture), 척골 신경병증

(ulnar neuropathy), 이소성 골화, 상완 삼두근 손상, 탈구를 포함한 불안정, bushing의 마모 등이 있다.

TEA의 합병증은 다른 관절의 관절 치환술에 비해 발생율이 높고 다양한 것으로 알려져 있다. 1993년까지의 문헌을 분석한 결과 전체적인 합병증 발생율이 무려 43%였던 반면<sup>19)</sup>, 최근 Voloshin 등<sup>20)</sup>은 1993년 이후 2009년까지 발표된 문헌의 2938예의 TEA를 체계적으로 분석하여 평균 24.3%로 보고하였다. 질환별 합병증 발생율은 염증성 관절염이 24.3%, 외상 후 관절염이 37.5%, 원위 상완골 골절이 21.5%로 외상 후 관절염에서 합병증이 더 많이 발생하는 것을 알 수 있다. Krenek 등<sup>21)</sup>은 10년간 California에서 수술한 1625명의 TEA의 database를 분석한 결과 8% 정도가 90일 이내에 여러가지 합병증으로 재수술을 하였으며 평균 4년 동안 거의 8%에서 revision, amputation, 또는 fusion을 시행한 것으로 조사되었다. 한편 TEA 후 90일 이내의 mortality는 Krenek 등은 1625명 중 폐색전증 (pulmonary embolism)으로 인한 사망 2명을 포함하여 10명 (0.62%)으로 보고하였으며 Morrey도 자신의 환자 1117명 (1441예) 중 90일 이내 사망률이 0.62%이며 평균 나이는 66세이고 심장, 폐, 신장 등의 동반 내과 질환과 관련된 사망이라고 보고하였다.<sup>22)</sup>

**감염:** 감염은 고관절과 슬관절에 비해 TEA가 위험성이 높다는 사실을 명심하여야 한다. 주관절을 싸고 있는 근육을 포함한 연부 조직이 얇은 것이 가장 큰 요인이라고 할 수 있으며 특히 염증성 관절염 환자는 만성 질환과 장기간 약물 치료로 피부를 비롯한 연부 조직이 약해지고 저항력이 떨어지는 경우가 많다. 외상 후 관절염 환자를 비롯하여 이전에 수술을 받은 경력이 있는 환자에서는 이미 조직이 손상을 받은 만큼 수술 받은 회수가 많을수록 감염의 위험성이 높아진다고 보아야 한다. 심부 감염율은 1980년대에는 9%로 지나치게 높은 경향이 있었으나<sup>19)</sup> 1998년 Morrey가 자신의 환자를 대상으로 분석한 감염율은 3.3%이며<sup>23)</sup> 최근의 문헌 분석에서도 평균 3.3% (0.5~6%)로 조사되었다.<sup>20)</sup> 감염율을 그나마 이 정도로 낮추는 데 가장 기여가 큰 것은 antibiotic impregnated cement의 사용인 것으로 추정하고 있다.

**척골 신경병증 (ulnar neuropathy, dysfunction):** 척골 신경의 이상은 여러 주관절 질환에서 흔하게 동반되는 증상이고 신경병증의 발생 여부가 치료 결과에 영향을 미치는 경우가 많다는 사실을 명심하고 TEA를 할 때 항상 주의를 기울여야 한다. 수술 전에 척골 신경의 이상이 있는지 반드시 확인하여야 하며 조금이라도 증상이 있는 경우 유리술 및 전방 이전술 (anterior transposition)을 시행하여야 한다. 뿐만 아니라 TEA 후에도 척골 신경의 유착이나 압박, 운동 중 stretch-

ing으로 인해 신경병증이 자주 발생하므로 가능성이 있다면 비록 증상이 없더라도 전방 이진술을 하는 것이 원칙이다. 특히 Coonrad-Morrey type은 양측 측부 인대를 완전히 자르고 관절을 주로 과굴곡하여 수술을 진행하기 때문에 의인성 척골 신경 손상의 가능성이 높다는 점과 수술 후 척골 신경병증의 높은 발생율을 감안한다면 모든 예에서 처음부터 척골 신경을 유리하여 전방으로 이전하는 것이 바람직하다.

**삽입물 주위 골절:** 삽입물 주위 골절은 주로 골다공증이 심한 환자에서 치환물의 이완이 진행된 humeral component 주위에 발생하며 (Fig. 3) revision 및 strut allograft를 사용한 보강 유합술로 좋은 결과를 얻을 수 있다.<sup>24)</sup>

**삽입물 파절:** 삽입물 파절 (component fracture)은 디자인의 문제, 과도한 스트레스 부하 등으로 드물게 발생하며 Morrey의 경우 일차 TEA에서 humeral component가 0.65%, ulnar component가 1.2%라고 보고하였다.<sup>25)</sup>

**Bushing wear:** Linked prosthesis에서 연결 부분의 polyethylene bushing이 시간이 경과할수록 마모되는 것을 완전히 피할 수는 없다. 그러나 bushing이 지나치게 닳게 되면 내외반 불안정이 커지고 particle에 의한 synovitis가 발생할 수 있으며 결국에는 metal on metal wear가 진행된다.<sup>26)</sup> 조기에 bushing이 마모되는 가장 큰 원인은 삽입할 때 정확하게 축

을 맞추지 않았기 때문이며 특히 두 component 사이에 회전 축이 안 맞게 되면 bushing이 비대칭으로 조기에 닳게 된다. Bushing이 비대칭으로 마모된 환자에서는 bushing을 교체할 필요가 있다 (Fig. 4).<sup>27)</sup>

**탈구 및 불안정:** 탈구 또는 심한 불안정은 linked type에서 드물게 연결부가 해체되거나 심하게 마모되어 발생할 수 있지만 근본적으로 unlinked type에서 발생하는 문제점이다. 여러 연구 결과 unlinked type의 이완율이 semi-linked type에 비해 낮다는 근거가 없다는 점에서, 특히 심한 골 흡수, 불완전한 측부 인대 등으로 불안정한 관절에서 unlinked prosthesis를 사용할 필요가 없다.

**상완 삼두근 손상 (triceps insufficiency):** TEA 후 상완 삼두근의 문제는 V-shape의 tongue flap을 아래로 짓히는 방법, splitting 방법, 삼두근의 연결을 유지한 상태로 주두 부착부를 박리하는 방법 모두에서 발생하며 전체적인 발생율은 1~2% 정도이다.<sup>20)</sup> 세심한 박리와 재봉합으로 예방하여야 하며 재파열되거나 제 역할을 못할 경우 직접 봉합, anconeus transfer, Achilles tendon allograft 등의 방법을 사용한다.<sup>28)</sup>

**이소성 골화:** 이소성 골화는 염증성 관절염 보다는 외상 후 관절염에서 흔하게 발생하며 특히 유합된 관절



**Fig. 3.** Radiograph of the elbow in 78 years-old female shows healed periprosthetic fracture around the humerus prosthesis, which was inserted 11 years ago to replace the severely advanced rheumatoid elbow joint.



**Fig. 4.** Radiograph of the elbow shows the evidence of polyethylene bushing wear at 5 years after the primary total elbow arthroplasty.

에 대한 TEA 후 발생 빈도가 높다. 수술 후 예방적 방사선 조사 (prophylactic radiation)의 효과도 입증되지 않았다.<sup>16)</sup> 재수술로 이소성 골을 제거하고 재발하지 않는다면 좋은 결과를 기대할 수 있다.

#### 4. 요약

주관절 치환술은 다양한 질환에 적용할 수 있으며 생존율이 10년 기준으로 85% 정도 되어 다른 관절의 치환술과 비교될 만한 결과를 보인다고 할 수 있다. 질환별로는 활동성이 떨어지는 염증성 관절염에서 시행한 결과에 비해 외상성이나 골관절염 환자에서 시행한 결과가 나쁘므로 활동의 정도와 나이, 직업 등을 고려하여 신중하게 결정하여야 한다. 무엇보다도 합병증의 빈도가 다른 관절에 비해 높고 특히 가장 심각한 합병증인 감염의 빈도가 아직도 2~5%로 상당히 높다는 사실을 명심하여야 한다. 따라서 적절한 치료 방법이 떠오르지 않거나 주관절 수술에 대한 경험이 적다는 이유만으로 관절 보존이 가능한 치료 방법이 있음에도 불구하고 쉽게 주관절 치환술을 결정하여서는 안된다. 주관절 치환술은 재건술로 관절 기능을 회복할 가능성이 없는 활동력이 높지 않은 환자에 대해 신중하고 적절하게 시행한다면 만족스러운 기능 회복을 제공할 수 있으며 앞으로 새로운 디자인과 기술의 발전으로 더 좋은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

#### REFERENCES

1. Little CP, Graham AJ, Carr AJ. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature in the English language until the end of 2003. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:437-44.
2. Fevang BT, Lie SA, Havelin LI, Skredderstuen A, Furnes O. Results after 562 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:449-56.
3. Aldridge JM, 3rd, Lightdale NR, Mallon WJ, Coonrad RW. Total elbow arthroplasty with the Coonrad/Coonrad-Morrey prosthesis. A 10- to 31-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:509-14.
4. Celli A, Morrey BF. Total elbow arthroplasty in patients forty years of age or less. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1414-8.
5. Hildebrand KA, Patterson SD, Regan WD, MacDermid JC, King GJ. Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1379-86.
6. Gill DR, Morrey BF. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1327-35.
7. Little CP, Graham AJ, Karatzas G, Woods DA, Carr AJ. Outcomes of total elbow arthroplasty for rheumatoid arthritis: comparative study of three implants. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2439-48.
8. Prasad N, Dent C. Outcome of total elbow replacement for rheumatoid arthritis: single surgeon's series with Souter-Strathclyde and Coonrad-Morrey prostheses. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:376-83.
9. Kraay MJ, Figgie MP, Inglis AE, Wolfe SW, Ranawat CS. Primary semiconstrained total elbow arthroplasty. Survival analysis of 113 consecutive cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:636-40.
10. Throckmorton T, Zarkadas P, Sanchez-Sotelo J, Morrey B. Failure patterns after linked semiconstrained total elbow arthroplasty for posttraumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:1432-41.
11. Schneeberger AG, Adams R, Morrey BF. Semiconstrained total elbow replacement for the treatment of post-traumatic osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1211-22.
12. Ali A, Shahane S, Stanley D. Total elbow arthroplasty for distal humeral fractures: indications, surgical approach, technical tips, and outcome. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:53-8.
13. Chalidis B, Dimitriou C, Papadopoulos P, Petsatodis G, Giannoudis PV. Total elbow arthroplasty for the treatment of insufficient distal humeral fractures. A retrospective clinical study and review of the literature. *Injury.* 2009;40:582-90.
14. Kamineni S, Morrey BF. Distal humeral fractures treated with noncustom total elbow replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:940-7.
15. McKee MD, Veillette CJ, Hall JA, et al. A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction--internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:3-12.
16. Peden JP, Morrey BF. Total elbow replacement for the management of the ankylosed or fused elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:1198-204.
17. Kozak TK, Adams RA, Morrey BF. Total elbow arthroplasty in primary osteoarthritis of the elbow. *J Arthroplasty.* 1998;13:837-42.
18. Athwal GS, Chin PY, Adams RA, Morrey BF. Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty for tumours of the distal humerus and elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:1369-74.
19. Gschwend N, Simmen BR, Matejovsky Z. Late complications in elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:86-96.
20. Voloshin I, Schippert DW, Kakar S, Kaye EK, Morrey BF. Complications of total elbow replacement: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:

- 158-68.
21. **Krenek L, Farnig E, Zingmond D, SooHoo NF.** *Complication and revision rates following total elbow arthroplasty. J Hand Surg Am. 2011;36:68-73.*
  22. **Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Morrey BF.** *Ninety-day mortality after total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2007;89:1449-51.*
  23. **Yamaguchi K, Adams RA, Morrey BF.** *Infection after total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1998;80:481-91.*
  24. **Sanchez-Sotelo J, O'Driscoll S, Morrey BF.** *Periprosthetic humeral fractures after total elbow arthroplasty: treatment with implant revision and strut allograft augmentation. J Bone Joint Surg Am. 2002;84-A:1642-50.*
  25. **Athwal GS, Morrey BF.** *Revision total elbow arthroplasty for prosthetic fractures. J Bone Joint Surg Am. 2006;88:2017-26.*
  26. **Goldberg SH, Urban RM, Jacobs JJ, King GJ, O'Driscoll SW, Cohen MS.** *Modes of wear after semi-constrained total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:609-19.*
  27. **Lee BP, Adams RA, Morrey BF.** *Polyethylene wear after total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:1080-7.*
  28. **Celli A, Arash A, Adams RA, Morrey BF.** *Triceps insufficiency following total elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:1957-64.*

## 초 록

**목적:** 주관절 전치환 성형술의 최근 수술 결과와 합병증에 대하여 문헌을 토대로 기술하고자 한다.

**대상 및 방법:** 주관절 전치환술의 적응증은 다른 수술 방법으로 관절 기능의 회복이 불가능한 류마티오이드 관절염, 외상후 관절염, 관절 강직, 종양 제거 후 상태, 그리고 고령의 원위 상완골 분쇄 골절 등이 있다. 합병증으로는 가장 심각한 합병증인 감염을 비롯하여 삽입물 이완, 삽입물 골절, 삽입물 주위 골절, 척골 신경병증, 이소성 골화, 상완 삼두근 손상, 탈구를 포함한 불안정, bushing의 마모 등이 있다.

**결과 및 결론:** 재치환술을 기준으로 한 주관절 치환술의 수명은 10년을 기준으로 85% 정도인 것으로 알려져 있다. 염증성 관절염이 가장 예후가 좋으며 외상후 관절염의 이완율이 비교적 높다. 합병증은 다른 관절의 치환술에 비해 많이 발생하는 경향이 있으며 특히 심부 감염은 3~5% 정도로 높은 편이다. 주관절 치환술은 재건술로 관절 기능을 회복할 가능성이 없는 활동력이 높지 않은 환자에 대해 신중하고 적절하게 시행한다면 만족스러운 기능 회복을 기대할 수 있다.

**색인단어:** 주관절, 관절전치환술, 합병증