대 한 류 마 티 스 학 회 지
Vol. 17, No. 1, March, 2010
DOI:10.4078/jkra.2010.17.1.4

□ 종 설 □

손목관절 류마티스관절염 환자의 수술적 치료

동국대학교 일산병원 정형외과

김 진 영·박 정 민·임 군 일

= Abstract =

The Surgical Management of the Rheumatoid Wrist

Jin Young Kim, Jeong Min Park, Gun Il Lim

Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

The wrist joint is often involved in the early stages of the rheumatoid arthritis (RA) and is regarded as a main target of the disease. Since the wrist plays a key role in the articulations of the upper extremities, appropriate treatment of this joint will preserve the patient's work ability and independence. When surgical intervention is considered, determining the disease extent is as important as the type of rheumatoid involvement. This can be achieved by performing an extensive clinical and functional assessment of the extremities. In addition, understanding radiological findings also helps to determine the type of rheumatoid destruction, and the subsequent treatment algorithms. Success of surgical management depends on a well-considered strategy in the timing of different procedures. Prophylactic surgery, such as a synovectomy of the joint or tendon could be performed in the early stages to prevent further destruction and deformation. As destruction at the radiocarpal level progresses in the later stages of the disease, reconstructive surgery such as partial joint fusion combined with ulnar head resection, total wrist fusion or wrist arthroplasty could be considered. In the event of severe destruction, definitive stabilization by total wrist fusion is indicated. A pain-free, stable wrist joint often outweighs immobility.

Key Words: Rheumatoid arthritis, Synovitis, Arthrodesis, Arthroplasty, Inflammatory wrist, Arthropathy, Surgical management, Classification systems

＜접수일 : 2010년 1월 29일, 수정일 : 2010년 3월 4일, 심사통과일 : 2010년 3월 4일＞

※통신저자 : 임 군 일
경기도 고양시 일산구 식사동 814
동국대학교 의과대학 일산병원 정형외과
Tel : 031) 961-7292, Fax : 031) 961-7695, E-mail : bigjw1998@hanmail.net

본 연구는 보건산업진흥원 보건의료연구개발사업의 지원으로 수행되었음(A080326).

서 론

류마티스관절염은 원인이 잘 알려져 있지 않으나, 복잡하고 다양한 경로를 통해 관절과 다른 조직에 영향을 주는 만성적인 염증 질환이다. 상지에서는 주로 손목관절, 중수수지관절, 근위지관절에 처음 발현하며, 만성적인 윤활막의 증식으로 인대를 손상시키거나, 건의 활주를 방해하거나, 관절을 파괴한다. 때로는 압박성 신경병증이나 근육의 불용성 위축의 원인이 되기도 한다 (1).

손목관절은 상지의 관절연결에 주된 역할을 하므로, 류마티스관절염 환자에 있어서 이 관절을 보존하는 것은 매우 중요하며, 추후 환자가 직업을 가진 사회적 개체로 독립적인 기능을 수행할 수 있도록 하는데 결정적인 역할을 한다 (2). 류마티스관절염은 다양한 임상경과를 보이고 질병경과에 따른 임상적 상태를 평가하기 어려우며 약물치료를 포함한 여러 가지 치료방법이 소개되어 있어 수술을 포함한 환자의 전반적 치료계획을 정립하기 매우 어렵다. 따라서 본 종설에서는 손목관절을 침범한 류마티스관절염의 진단적 접근방법과 수술적 치료에 대해 자세히 고찰해 보기로 한다.

본 론

1. 류마티스 손목관절의 병적 변화

수근부 변형의 병적 진행에 중요한 역할을 하는 3가지 주요인자는 관절연골의 파괴, 윤활막 증식, 인대이완(ligament laxity)이다. 세포화학적 효과에 의해 관절연골이 얇아지고, 새로운 연골 형성이 저해된다 (3). 윤활막의 확장은 골의 미란을 유발할 수 있으며, 특히 골의 혈관입구를 침범한다. 이와 같은 미란은 날카로운 골조각을 만들고 건파열을 유발 할 뿐만 아니라 (4) 남아있는 수근부의 내, 외재 인대를 이완시켜 수근부의 회외 및 척측이동을 유발한다 (5). 주상월상인대의 이완은 주상월상 해리를 가져오며, 전체적인 이완과 불안정성을 유발하여 수근부 척측이동(translocation)의 주원인이 된다. 손목관절을 가로지르는 힘은 주로 장측, 척측으로 작용하는 근육에 의해 만들어진다. 류마티스 손목관절이 진행됨에 따라 회전축에 대한 생리적 관성팔(moment arm)이 소실되어, 변형력으로 작용한다 (5). 요수근관절 및 중수근관절에도 동일한 과정이 진행되며, 원위요척관절에도 병적인 변화가 발생하면 소위 caput ulnae syndrome이 나타난다 (6). 손목관절의 척측은 류마티스 손목관절의 중요한 윤활막염이 일어나는 첫번째 장소지만, 장기적 예후는 요수근 관절의 병적 진행에 의해서 결정된다. 인대의 이완이 진행됨과 동시에 수근부의 수장측 아탈구가 일어나며 (5), 수근부가 회외전 되면서 손목관절과 원위척골의 척측 안정성에 주요역할을 하는 척수근신근의 탈구가 일어난다. 손목관절의 변형 형태는 원위에 있는 수부변형의 진행에 영향을 준다. 또한 굴곡근건과 신근건에도 영향을 주어 건파열을 유발하게 된다 (7,8).

2. 류마티스 손목관절의 검사방법

1) 임상적 검사

이학적 검사는 언제나 치료받아야 할 사지내의 모든 관절을 포함해야 한다. 주관절, 견관절의 기능저하는 수부치료의 결과를 좋지 않게 할 수도 있다. 따라서 수부의 기능을 측정하기 전에 반드시 견, 주관절의 기능을 측정하여야 한다. 또한 건파열 및 건탈구를 포함하는 모든 변형은 관절침범에 따른 2차적인 변화이므로 수부관절의 기능을 측정하는 것이 가장 중요하다. 윤활막염의 강도와 관절의 변형 정도, 능동적 운동범위와 수동적 관절 가동성도 기록해야 한다. 상지의 기능을 평가할 때 다음의 사항을 반드시 점검해야 한다.

- 국소적 종창 및 압통: 정확한 해부학적 위치와 이환범위를 표시해야 한다.
- 변형의 정도와 위치를 점검해야 한다(변형이 능동적, 수동적으로 교정될 수 있는지도 구분되어야 한다).
- 각도기를 이용하여 운동범위를 측정하며, 중재술(intervention)이 계획되어 있지 않은 부위를 포함한 모든 관절을 검사하도록 한다.
- 손목관절의 검사는 요수근, 중수근, 원위요척 관절로 나누어 시행한다.
- 가끔 심한 변형이나 동통으로 인해 손목관절의 특징적인 불안정 소견을 검사하기 어려울 수 있으며, 검사하는 동안 필요 이상의 손상을 주지 않도록 한다.

- 건의 연속성(continuity) 점검: 특히 손목관절 부위의 중요한 건은 요측의 신전건이다. 천부굴건, 심부굴건 및 2,5 수지 신전건의 독립적 기능은 유지되어야 한다.
- 압박성 신경병증의 확인: 수근관 및 주관증후군
- 가능하다면 근력의 평가가 이루어져야 한다. 파악력과 열쇠집기를 기록한다.

2) 방사선학적 검사

손목관절 파괴의 유형이나 범위는 기존의 방사선 검사로 잘 관찰할 수 있다. 적어도 다른 두 방향에서 촬영하여야 하며 전후방, 측면 사진이 바람직하다. 관절연골 파괴의 정도, 관절아탈구, 관절강직(ankylosis) (관절외적 원인으로 고정된 관절변형과 구분하기 어렵지만)을 결정하는데 필수적이다. 일정한 간격을 두고 반복하여 촬영하는 방사선학적 검사는 시간이 경과하면서 관절의 파괴가 진행되는 것을 보여주어 수술적 치료 전략을 최적화하는데 도움을 준다.

(1) 초음파검사: 고해상도 초음파 검사는 숙련된 검사자의 경우 미란과 윤활막염을 정확하게 찾아내며, 검사자간/검사자내의 신뢰도가 높아 점점 더 유용한 진단 수단으로 인정받고 있다 (9).

(2) 컴퓨터 단층촬영 및 자기공명영상: 류마티스 손목관절을 검사하는 경우 드물게 사용된다. 추가적 정보를 얻는데 다소 제한적이므로 다음과 같은 경우에 고려해본다.

- 윤활막염의 병기결정
- 건파열의 확인
- 질병활동도 모니터링
- 원위요척관절의 관찰

3. 류마티스관절염의 분류

류마티스 손목관절에 대한 수술적 치료를 고려할 때, 류마티스관절염의 유형(type)을 아는 것은 매우 중요하다. 특히 질병초기에 류마티스관절염의 유형을 알게 된다면 개별적 치료방법을 선택할 때 더욱 용이할 것이다. 가능한 질병의 경과를 파악하고 수술적 판단에 영향을 주기 위해, 장기적 방사선 추시를 바탕으로 한 류마티스 손목관절의 분류(Table 1)가 제안되었으나 (10), 곧 여러 학자들에 의해 일반적 분류로 통합되었다(Table 2).

Table 1. Simmen classification of rheumatoid wrist involvement

Ranking	Operation
Type 1	Spontaneous tendency for ankylosis
Type 2	Osteoarthritic destruction pattern relatively stable over time
Type 3	Disintegration with progressive destruction and loss of alignment
3A	Ligamentous destabilization
3B	Bony destabilization

Table 2. Universal classification of typing and staging of inflammatory wrist arthropathy

Universal wrist classification in inflammatory polyarthropathy
Type of disease
Slow progressive type without significant OA (destructive type)
Slow progressive type with marked OA (reactive type)
Progressive soft tissue disruption (ligamentous type)
Progressive bony destruction (mutilans type)
Spontaneous intercarpal ankylosis (Juvenile type)
Stage of disease
Early, erosions with or without early reducible translation (LDE stages I and II)
Translation, translaction, volar subluxation, non-reducible, with or without radiocarpal OA (LDE stages III and IV)
Some or all of the previous characteristics with midcarpal joint loss
Disorganized wrist, with or without significant bone substance loss
Intercarpal ankylosis

LDE: larsen dahle and eck classification; OA: osteoarthritis. Adapted from Stanley JK, Lluch A, Simmen BR, Herren DB. Universal wrist classification in inflammatory polyarthropathy [in preparation]

4. 류마티스 손목관절 및 수부의 기능적 평가

수부와 손목관절의 치료 전 상태 질병의 진행, 치료의 결과를 평가하기 위해서는 손목관절 및 수부의 기능을 평가하는 특별한 방법이 필요하다. 류마티스 환자에 있어서, 개별적 기능의 향상 뿐 아니라 건강상태나 삶의 질과 같은 일반적 건강상태의 향상도 규격화된 방법으로 측정되어야 한다. 해당 수부의 이환 정도를 측정하기 위한 서로 다른 접근법을 세 가지로 나누어 볼 수 있다.

1) 해부학적 편향(deviation)과 질환에 대한 설명

각도기를 사용하여 측정하거나, 사진을 첨부한 설명, 비디오 분석자료를 통해 이루어 질 수 있다.

2) 기능적 파괴의 측정

복합적 변형의 패턴을 가진 환자의 수부기능을 측정하기 위해 몇 가지 검사가 소개되었다 (10,11).

3) 장애의 측정

여러가지 방법이 소개되었으나 보통 자가기입 방식의 설문지를 이용한다 (10-12). 손목관절 수부, 상지와 관련된 장애를 측정한다.

류마티스 손목관절의 수술적 치료

전신적, 진행성, 다관절 침윤의 성질을 가진 질병의 경우 다른 수부수술의 영역보다 판단을 내리기 복잡하다. 수술적 치료의 결과뿐 아니라 수술부위에 가해지는 지속적인 질병의 영향에 대해 알아야 한다. 수술적 치료는 여러 해를 통해 단계적으로 시행될 것이며, 류마티스 전문가, 치료사, 환자의 장기적 관리에 관련된 사람들이 개인의 질병을 이해하고, 치료에 대한 반응, 기능적 장애, 장애에 대한 적응도를 판단한다. 따라서 수술적 치료를 결정할 때 환자의 관리에 기여하고 있는 담당자들간에 논쟁이 있을 수 있으며 수술자를 포함한 관리팀이 환자와 장기적으로 관계를 유지하는 것이 바람직하다.

1. 치료의 시기

수술적 재건의 성공은 서로 다른 시술이 적절한 시기에 잘 이루어졌을 때 가능하다. 치료의 첫번째 우선 순위는 회복할 수 없는 기능적 손실의 위기에 있는 구조물을 보호하는 것인데, 대표적인 예가 건파열이다. 건파열이 있을 경우 재건술의 결과가 완벽해 지지 않기 때문에 단순한 신전건 윤활막제거술로 추후에 발생할 수 있는 건파열을 예방하는 것이 바람직할 것이다. 류마티스 수술에서 가장 좋은 원칙은 환자가 가장 불편해하는 관절부위를 먼저 치료하는 것이지만 Souter 등은 류마티스 환자의 수술적 치료 우선순위를 정하는 일반적인 방법을 정의 하였다 (13).

- 상지보다 하지를 먼저 시행한다.
- 근위에서 원위부로 진행한다.
- 동통성 관절을 먼저 재건한다.
- 예방적 수술, 재건술, 구제술로 나누어 생각한다.
- 조합에 대한 고려: 손과 발, 주관절과 손목관절,

Table 3. Ranking of operations according to the effect to be expected; adapted from Souter

Ranking	Operation
First order	Caput ulnae resection
	Dorsal tenosynovectomy
	Arthrodesis of first MCP joint
	Synovectomy of flexor tendons
Second order	Arthroplasty of MCP joints
	Arthrodesis of the proximal interphalangeal joints
	Correction of swan-neck deformity
	Carpal synovectomy
	Carpal arthrodesis
Third order	Synovectomy of MCP joints
	Correction of boutonniere deformity
	Proximal interphalangeal arthroplasty (carpal arthroplasty)

MCP: metacarpophalangeal

손목관절과 중수수지관절.

· 가능성이 높은 수술부터 시작한다.

또한 Souter는 수술에 대한 순위 시스템을 확립하였는데 (13), 이는 동통의 소실, 기능의 회복, 예방적 가치, 미용의 개선, 합병증의 영향 등의 요소에 기초를 두었다. 가능한 수술은 그들의 순서에 따라 순위가 매겨진다(Table 3). 하지만 수술적 적응증은 동반된 근골격계 질환, 일반적 건강상태, 질병의 활동도, 환자의 요구, 순응도, 사회적 의료적 환경등의 많은 요소에 의해 영향을 받을 수 있다. 따라서 수술적 과정이 결정되기 전 재활기간 동안 주의 깊은 환자 요구 분석이 매우 중요하다.

2. 류마티스 손목관절의 분류 및 치료순서

치료순서는 항상 많은 논란을 일으킨다. 류마티스와 같은 질환은 여러가지 다른 얼굴을 가지고 있으므로 이를 분류하는 것만으로도 여러가지 이익을 얻을 수 있다. 류마티스 환자에서 손목관절의 침범유형과 병기 이외에도 어떤 카테고리의 분포는 수술의 결과를 설명해야만 한다. 아래의 분류는 경험이 많은 류마티스 외과의사의 관찰을 기초로 제시되었다 (Table 2, 4).

3. 예방적 수술

예방적 수술로부터 두 가지 주요한 목적을 달성할 수 있다. 첫번째, 질병 경과를 멈추게 하거나 적어도 늦출수 있으며, 두번째, 수술을 시행하지 않았을 때 발병할 수 있는 합병증을 예방할 수 있다.

1) 손목관절의 윤활막 제거술

윤활막 제거술은 모든 상황에 적용되지는 않는다. 경직(ankylosis)형이나 관절염(arthritic)형으로 분류된 류마티스 손목관절은 이 시술을 시행할만 하지만 불안정성 손목관절(destabilization)형은 수술적 안정화를 추가적으로 시행해야 한다. 윤활막염의 제거는 관절압력을 낮추고 윤활막 종괴에 의해 남아있는 구조물이 늘어나는 것을 예방할 뿐 아니라 약간의 신경제거 효과도 가지고 있다. 윤활막 제거술의 주요효과는 동통의 완화이지만 종종 손목관절의 피할 수 없는 운동제한(특히 굴곡)을 가져온다 (14). 이를 막기 위해 국소적인 윤활막염이 있거나 신전건 또는 원위척골에 대한 치료가 필요없는 경우 관절경적 윤활막 제거술이 고려되기도 한다. 일반적으로 수근부 윤활막 제거술의 적응증은 다음과 같다.

· 6개월 이상의 약물치료에 반응하지 않는 지속적 윤활막염

· 주요 골격의 변형이 없는 지속적 동통 및 국소압통

· 배부 건윤활막제거술과 같이 시행하거나 원위척골의 치료와 같이 시행할때

2) 신전건 및 굴곡건의 윤활막 제거술

신전건 윤활막 제거술의 적응증은 수근부의 경우

Table 4. Treatment options according to the type and stage of the disease in the wrist

Disease type	Stage of disease				
	I	II	III	IV	V
A. Destructive	Synovectomy, soft tissue balancing± ulnar head surgery	R(S)L fusion; ulnar head surgery	Capitate head replacement +R(S)L fusion; ±ulnar head surgery TWR	TWR or panarthrodesis	TWR or panarthrodesis
B. Reactive	Synovectomy, soft tissue balancing± ulnar head surgery	R(S)L fusion; ulnar head surgery	Capitate head replacement +R(S)L fusion; TWR	TWR or panarthrodesis	TWR or panarthrodesis
C. Ligamentous		R(S)L fusion± ulnar head surgery	Panarthrodesis	Panarthrodesis	
D. Mutilans	R(S)L fusion± ulnar head surgery	Panarthrodesis	Panarthrodesis	Panarthrodesis	
E. Juvenile	Synovectomy, soft tissue balancing± ulnar head surgery	Panarthrodesis	Panarthrodesis	Panarthrodesis	Panarthrodesis

R(S)L: radio(scapho)lunate fusion, TWR: total wrist replacement

와 유사하다. 적당한 약물치료에 반응하지 않는 지속적인 신전건 구획의 부종은 수술적 중재술의 적응증이다. 굴곡건 단독 윤활막 제거술의 주요 적응증은 2가지 인데, 첫번째는 수근관 증후군이며 종종 골극제거술과 함께 시행된다. 두번째는 건파열(그림 1)이며, 골극제거술(그림2, 3)은 추가적 건 손상을 막기위해 반드시 시행되어야 한다. 배부 손목관절 수술과 수근관 감압술의 조합이 가능한데, 굴곡건 윤활막 제거술 이후에는 특별한 재활치료가 요구되지 않기 때문이다.

3) 원위요척관절의 치료

원위 요척관절의 치료는 기능적, 재건적 측면을 가지고 있을 뿐 아니라 예방적 치료로서도 매우 중요하다. 원위요척 관절은 류마티스관절염의 주요 표적이다. Resnick에 따르면 원위요척관절의 요골두 원위부, 경상돌기전 오목(prestyloid recess), 척수근 신전건오목(ECU tendon recess)의 세 부위에서 윤활막 증식이 주로 관찰된다고 하며, 이와 같은 사실은 원위요척관절의 윤활막제거술을 시행할 때 매우 중요하다 (15). 윤활막염에 의한 손상은 염증의 기간과 강도뿐 아니라 해부학적 구조에 부과되는 기계적 압력과도 관련이 있다 (16). 윤활막염은 삼각섬유연골 복합체와 장측, 배측 원위요척인대를 침범하여, 원위요척관절의 불안정성을 야기한다. 척수근신전건(ECU)의 윤활막 침윤은 건의 수장측 아탈구를 유발하여 불안정성을 더욱 가중시키며, 에스자 절흔의 배측순으로 진행하는 경우 불안정성은 악화된다. 고전적인 caput ulnae syndrome은 이 파괴적 과정의 마지막 병기이며, 원위요골의 특징적인 배측 돌출과 윤활막의 국소적 팽창, 심지어는 건파열의 소견을 동반한다 (13). 전완부 회전은 현저하게 저하되며 동통을 호소한다. 원위요척관절의 불안정성은 회외/회내시 동통성 연발음을 야기할 수 있다. 변형이 단독으로 있는 경우 절대적인 수술 적응증은 아니며, 통증과 기능적 저하가 동반되어 향후 손상을 막을 필요가 있을 때 수술적 치료의 적응이 된다. 건파열이 있는 경우 추가적 손상을 막기위해 더욱 공격적인 접근이 요구된다. 류마티스관절염에서 원위요척관절의 수술적 교정의 기본원칙은 다음과 같다.

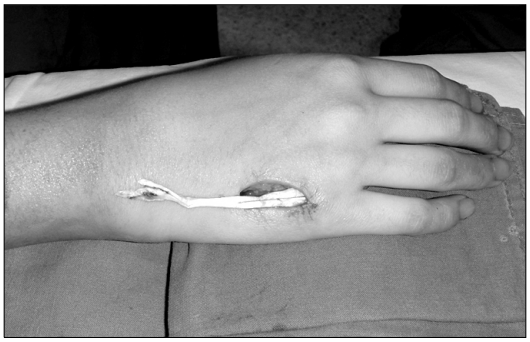

Fig. 1. Intraoperative finding of 28 year-old female with 4th and 5th extensor tendon ruptures due to rheumatoid arthritis. Ruptured tendons had irregular ends by an attrition and pathologic synovial tissues were attached on their surface.

Fig. 2. Wrist plain radiographs of 57 year-old female (A) anteroposterior view (B) lateral view: Intercarpal and radiocarpal joints were fused. Severe narrowing of distal radioulnar joint and bony spurs projected dorsally was observed.

Fig. 3. Plain radiographs after excision of bony spur was completed (A) anteroposterior view (B) lateral view.

・관절과 건의 윤활막 제거술
・척골두의 부분적 또는 전절제술
・척골말단(stump)의 안정화
・요수근관절의 안정화

젊은 연령의 환자에게서 흔한데, 제한적 파괴만 동반된 초기의 경우 관절 및 건의 단독 윤활막 제거술의 적응증이 될 수 있다. 대부분의 경우 원위척골은 원위요척관절의 절제술이나 유합술로 치료되어야 한다. 윤활막 절제술과 척골 두 절제술을 조합하는 경우 전반적으로 매우 우수한 동통 감소를 나타내며, 윤활막염의 재발이나 증상이 있는 원위척골 말단 불안정성의 발생을 최소화 시킨다 (17). 그러나 비판적인 연구들은 특히 활동이 많은(higher demand) 환자에게서 높은 치료의 실패율과 원위척골 말단의 불안정성이나 수근부의 현저한 척측전이(translocation) (16)와 같은 불만족스러운 결과를 보고하였다. 이와 같은 문제점을 극복하기 위해, 반절제 개재관절 치환술(hemiresection-interposition arthroplasty) (18)이나 Matched 척골절제 성형술 (19) 같은 다양한 척골두 절제 방법이 소개되었다. 이와 같은 술기는 수근부의 아탈구 교정이나 원위요척관절의 완전한 안정성을 얻기 어렵지만 손목관절 척측의 안정화 구조물 일부를 보존할 수 있는 장점이 있다. 다수의 외과의사들은 원위척골단과 더 근위부 요골을 유합시켜 척측 가관절을 만드는 Sauve-Kapandji 술식에 주목해왔다. 이 술식은 수근부 척측의 안정화 구조물들을 보존하며, 불안정한 원위척골단이 보고되긴 했지만 (20), 여러 연구에서 좋은 결과를 보고하였다. 이와 같은 불안정한 척측단을 예방하고 교정하기 위해 서로 다른 여러가지 술식들이 소개되었는데, 이중 가장 많이 사용된 술식은 척수근신건(ECU), 척수근굴건(FCU) (18), 또는 방형회내근(pronator quadrates) 개재전이를 (21) 이용하여 안정화 고리(stabilization slings)를 만드는 것이다. 대부분의 원위척골단은 배부로 전위되는 경향이 있으므로 척수근굴건(FCU) 건고정술을 이용하는 것이 더욱 상식적인데 일단 척측 전위가 시작되면 이 과정은 Sauve-Kapandji 술식으로는 막을 수 없는 것으로 보인다. 이러한 경우 요수근관절의 수준에서 안정화시켜야 한다. 파괴된 원위요척관절을 치료하는 또 다른 방법은 척골두 치환술이다. 이 방법은 Swanson에 의해 처음 소개되었으며 수근부 척측의 안정화를 향상시키기 위해 실리콘 캡을 사용하였다 (22). 그러나 몇몇 연구에서 이 치환물의 장기추시상 불만족스러운 결과를 보고하였으며 (23), 이후 이 술식은 더 이상 추천되지 않았다. 결국 두 가지 요소로 구성된 구속형관절 치환물이나

(20) 원위척골을 세라믹 골두로 치환하는 간단한 삽입물이 개발되었는데 (24), 이러한 삽입물은 우선 실패한 원위척골 수술후 발생한 재발성 불안정성의 구제술로 사용되었다. 장기적 추시 결과는 적응증을 보다 확장 시킬 수 있을지 결정할 것이다. 하지만, 수근부의 척측을 재건하여 요수근관절을 안정화 시키는 것이 불가능하며, 수근부의 장기적 예후는 요수근 통합성(integrity)에 좌우된다는 것을 명심해야만 한다.

4. 재건술

1) 부분적 유합술

예상되는 요수근 관절의 자연경과는 수술방법을 결정하는 데 지대한 영향을 미친다. Simmen 분류(Table 1) 1, 2형 손목관절은 요수근탈구의 가능성이 적다. 따라서 전술했던 수근부 건 윤활막 절제술, 척골두 절제술과 같은 수술적 방법이 만족할 만한 장기적 결과를 가져오지만 (25), 3형 손목관절은 인대나 골의 파괴로 인해, 재정열을 하거나 안정성을 부여하는 추가적 수술이 필요하다. 질병의 후반기에 2형 손목관절은 안정한 것으로 생각되지만, 현저한 수근붕괴가 진행되면서 3형 손목관절의 진행과 유사하게 보이기 시작할 수도 있다.

초기 류마티스 손목관절의 부분적 유합술은 예방적 술기이다. 변형의 유형이 결정된 경우에는 재건술이 필요할 것이다. 류마티스 손목관절 부분적 유합술의 개념은 처음 Chamay 등에 의해 기술되었다 (26). 여기엔 장기적인 안정성과 함께 근위수근열 정복에 의한 아탈구된 수근부 재정렬이 포함된다. 과도한 요수근 손상이 있는 경우 제한적 손목관절 유합술의 개념은 요주상월상 유합으로 확장될 수 있다. 문헌을 살펴보면 류마티스 환자에서의 제한적 손목관절 유합술은 훌륭한 임상적 결과와 높은 수준의 환자만족도를 보여준다. 술후 운동범위는 다양하지만 평균적으로 기능적 범위안에 있는 것으로 보고된다 (27,28). 그러나 대부분의 연구는 시간이 지남에 따라 손목관절의 파괴가 진행하여 악화된다는 것을 보여주었다 (28). 진행된 질병의 병기를 가지거나 이미 불안정화된 손목관절은 전체 유합술로 치료되어야 한다. 요월상 유합은 수근부 척측의 안정성을 제공하기 때문에 대부분 척골두 절제술과 함께 시행된다. 요월상 유합과 Sauve-Kapandji 술식을 함께 사용하는 것도 가능하다. 이와 같은 방법이 이론적 장점이 있을 수 있지만 여태까지 더 나은 결과를 보여주는 연구는 없었다. 그러나, 이러한 결합된 술식은 척골두의 모양을 보존하여 미용적으로 도움이 될 수 있다.

2) 전체 유합술(Total wrist fusion)

파괴된 류마티스 손목관절에 대해 유합술을 할 지 요수근 치환술을 할 지에 대해서는 지속적인 논쟁이 있다 (29). 복잡한 손목관절 치환술이 훌륭한 임상적 결과를 보임에도 불구하고 (30) 아직까지 합병증의 발병율은 높은 편이다. 뿐만 아니라 손목관절 치환술은 좋은 골질과 재건할 만한 적당한 건의 균형(balance)을 요구하는데 이는 진행된 류마티스 파괴가 존재하는 경우에는 매우 드물다. 실리콘 손목관절 스페이서(spacer)는 또 다른 치료방법으로써 선택될 수 있는데 많은 연구자들은 주로 낮은 운동능력을 요구하는 환자들에게만 추천하고 있다 (28). 대부분의 진행된 류마티스 손목관절에는 전체 유합술에 의한 확실한 안정성이 요구된다. 유합된 손목관절에서, 통증이 없어지는 장점은 운동성이 부족해지는 단점을 종종 앞서게 된다 (28). 양측의 손목관절 유합은 아직 논쟁의 대상이며 (28), 대부분의 환자는 개인적으로 적어도 하나의 유연한 관절을 갖기 원한다. 그러나 Rayan은 양측 유합술에서조차 매우 높은 환자들의 순응도를 보여주었다 (31). 손목관절 유합술을 둘러싼 두 가지 주요한 관심사는 유합의 위치와 안전하고 단단한 고정을 얻는 수술적 술기이다. 대부분의 일상적 생활을 위해서 손목관절은 10도의 굴곡과 35도 신전의 기능적 운동범위를 필요로 한다. 다른 연구들을 분석해보면 개인적 관리 및 위생에 관한 활동은 경도로 굴곡된 손목관절의 위치에서 주로 행해진다고 한다. 그러나 전체적인 기능 외에도 손목의 위치는 파악력에 영향을 주는 것처럼 보인다. 굴곡된 손목의 자세는 파악력의 감소와 관련이 있으나, 중립과 신전위치에서의 근력 차이는 없다 (32). 류마티스관절염을 가진 환자에서 관련된 주관절, 견관절 병변은 양측 수부의 침범과 함께 이상적 관절고정 위치를 선택할 때 반드시 고려되어야 한다. 외측변이(lateral deviation)는 수지의 위치와 기능에 영향을 주는데, 특히 중수수지 관절 수준에서

동반된 척측이동(ulnar drift)이 있을 때 그렇다. 수지의 척측이동을 보상하기 위해 5도에서 10도 가량 척측변위가 필요한데 (5,16) 대부분의 연구자들은 류마티스 환자에서 중립의 굴곡-신전위치와 약간의 척측변위를 선호한다 (31). 대부분의 경우에, 우세수부는 개인적인 관리를 용이하게 하기 위하여 중립이나 약간 굴곡된 위치에 비 우세 수부는 5-10도 척측변위하여 약간 신전된 위치에 고정하는 것이 좋다. 관절유합의 여러 고정방법이 문헌에 기술되어왔다. 1965년 Clayton이 처음 기술한 이래 (33), 여러 학자들은 Rush 핀 Steinmann 핀을 이용한 고전적인 방법이나 약간 변형된 술기를 선호하여왔다 (34). 흡수성 내고정(absorbable fixation)을 하거나 하지 않고, 골이식술을 시행한 몇몇 요수근관절 유합술에 대한 보고가 있다 (35). 골이식술만 시행한 경우 내고정을 동시에 시행한 경우 보다 유합기간이 길어진다. 외상에 의한 경우 핀삽입술 대신 금속판(plate)을 이용한 손목관절유합 방법이 선호되는데, 류마티스 환자에서 금속판과 핀을 이용한 유합술을 비교해보면 임상적인 결과나 합병증 발병에 큰 차이를 보이지 않는다 (36). 하지만, 핀 고정방법은 류마티스 관절염의 치료 시 금속판 고정방법에 대해 우월한 몇 가지 장점을 가지고 있다. 먼저 류마티스관절염은 여성에 흔하며, 여성들은 작은 손목을 가지고 있어 금속판은 사용하기에 부피가 너무 크다. 또한 연부조직과 피부의 상태가 금속판을 적당히 덮을 만큼 이상적이지 않으며, 대부분의 경우 내고정물을 제거하는 것이 필요하다. 심각한 류마티스관절염에서는 골질이 매우 안좋아 나사의 고정이 불가능하며 류마티스 환자들은 골유합율이 높아 일반적인 골관절염 환자보다 견고한 고정을 요구하지 않는다. 마지막으로 핀을 이용한 골유합술은 확실히 경제적이다.

3) 건 재건술

(1) 신전건 재건술: 위에서 언급했듯이 신전건 파열은 복잡한 병적 진행의 마지막 병기(stage)이다. 건파열의 가장 좋은 치료방법은 원위요척 관절과 동반된 건윤활막염을 조기에 공격적으로 치료하여 예방하는 방법이다. 신전건 재건술을 계획할 때, 손목관절과 중수수지 관절의 기능을 평가하는 것이 반드시 필요하다. 손목관절의 교정이나 중수수지관절 손상의 치료는 어떠한 경우라도 건재건술과 함께 병행하는 것이 가장 좋다. 어떠한 건재건술도 아탈구된 중수수지 관절을 움직일 수 없으며, 이차적인 중수수지 관절의 재건과 신전건 건박리술은 만족스러운 결과를 주지 않을 것이다. 중수수지 관절의 기능이 의심되는 경우 재건할 건의 원위 말단을 견인해보면 중수수지 관절의 신전능력을 알 수 있다. 만일 필요하다면 아탈구된 신전건은 중수수지 관절의 가운데에 다시 위치시켜야 하며, 동시에 신전건 재건술을 시행한다. 류마티스 환자에서 파열된 건의 직접적인 단단결합은 대부분 시행되기 어렵다. 오랫동안 건의 마찰이 진행되어 건 내의 넓은 지역이 파괴되어 있으므로 자주 사용되는 신전건 회복술은 건 이전이며, 몇몇의 경우 자유건 이식술을 통해 건 재건을 시행할 수 있다 (37). 봉합선이 두 군데인 경우 자유건 이식은 유착의 가능성이 많아 유용하지 않으나, Bora 등은 건 이전술과 특별한 차이가 없다고 보고하였다 (37). 자유건 이식술시 이식 건은 장장근이나 요수근신전건으로부터 얻을 수 있으며, 류마티스 관절염에서 족지 신전건의 사용은 2차적인 발병을 피하기 위해 조심스럽게 시행되어야만 한다. 건 이전술은 단측전이술(end to side transfer)이나 단단재건술(end to end reconstruction)을 통해 시행될 수 있다. Table 5는 파열의 종류에 따른 가능한 이전술을 정리한 것이다. 전이에 가장 좋은 건은 인지신전건이며 그 다음은 3, 4 수지의 천수근굴건이다. 수근부 신전건의 사용은 손목관절 동력의 이동거리가 수지 신전건보다 현저하게 작아 불완전한 운동을 만들기 때문에 추천되지 않는다. 건재건술의 예후는 단일 또는 두 개의 건 파열일 경우가 가장 좋으며 다발성 파열의 치료는 구제술로 간주된다. 무지 신전건의 파열은 흔하게 단독으로 발생하며 인지신전건을 무지신전건에 이전하는 방법으로 가장 잘 치료된다.

(2) 굴곡근 재건술: 이전에 상술했던대로, 류마티스 관절염에서 가장 흔하게 파열되는 굴곡건은 무지굴곡건이며 다음은 제2수지 심부굴건이다. 수지활차 지역에서 굴곡건의 파열은 드물며 대부분의 굴곡건 파열은 수근관내에서 발생한다. 우선 이곳은 술 후 유착이 발생할 가능성이 최소화된 안전한 굴곡건 재건 지역이다. 굴곡건이 파열된 경우 골극을 제거하는 것이 향후 파열을 막는데 필수적이며, 수술전이나 가능한 건재건술 시행 전에 다음의 사항을 명확

Table 5. Possible tendon transfer sets in the different clinical scenarios

Ruptured tendons	Transfer	Alternatives
EDM	EDM to EDC V	No treatment
EDM, EDC V	EDC V to EDC IV	EDC V to EDC IV, EIP to EDM
EDM, EDC V, EDC IV	EIP to EDM (+EDC V) EDC IV to EDC III	
EDM, EDC V, EDC IV	EIP to EDC IV and V	Flexor digitorum
EDC III	EDC III to EDC II	Superficialis IV to EDC IV and V EIP to EDC III

EDC: extensor digitorum communis, EDM: extensor digiti minimi, EIP: extensor inidicis proprius.

히 해야한다.

- 환자가 파열로 인해 얼마나 많은 기능을 상실했는가?
- 손목관절 및 수지관절의 일반적인 상황은 어떠한가?
- 환자는, 결과를 예측하기 어려운 긴 재활과정에 적합한가?

건 재건술의 다른 치료방법으로 지간관절의 유합(특히 관절염이 있는 관절)이 있으며, 재활의 어려움은 매우 적은 편이다. 만약 굴곡건 재건술의 적응증에 해당하는 경우 다음의 원칙은 중요하다 (4,7,8).

- 무지굴곡건의 단독파열은 천수지굴건의 이전술로 재건되며, 제4수지가 선호되지만 다른 건들의 상태를 고려하여야 한다.
- 심수지굴건의 파열은 인접한 손상되지 않은 심부굴건의 단측건고정술(end to side tenodesis)로 가장 잘 치료된다.
- 한 손가락에서 심수지굴건 및 천수지 굴건이 파열된 경우 손상되지 않은 인접 천수지굴건으로부터의 건 이전술이 시행된다.
- 몇몇 학자들은 가교 이식술(bridge grafts)을 추천하며 (4,7), 다른 학자들은 건 이전술을 선호한다 (8).
- 천수지굴건의 단독파열은 드물지만 재건이 필요없다.

4) 구제술

류마티스관절염에서 손목관절 구제술의 정의는 매우 어렵다. 몇몇 학자는 손목관절 유합술이 치료의 순서를 생각할 때 명확한 마지막 수단이라고 생각하기 때문에 구제술이라고 믿을지 모른다. 그러나 류마티스관절염 환자의 질병 경과에서 다수의 중재술(intervention)이 예상되며 실험적인 시술을 위한 여유는 없다. 손목관절에서 절재개제 관절치환술(resection interposition arthroplasty)은 실리콘 치환술과 더불어 구제술로 간주될 것이다.

결 론

류마티스관절염 환자에게 가능한 최상의 수술적 치료를 제공하기 위해서는 류마티스 손목관절의 자연사를 아는 것이 반드시 필요하다. 연부조직의 침범을 치료하는 것은 골재건과 마찬가지로 중요하며 조기 수술적 중재는 건 파열을 막을 것이다. 수술적 적응증은 손목관절의 척측 침범에 의해 더 자주 발생하지만 장기적 예후는 요수근 관절의 경과에 의해 좌우된다. 원위 척측관절의 치료로 배부 건윤활막 제거술과 척골두 절제술이 노령의 환자나 활동이 적은 환자들에게 추천될 수 있으며, Sauve-Kapandji 술식은 척수근굴건의 건고정이나 회외삽입술(pronator transposition)과 함께 젊고 활동적인 환자에게 선호될 수 있겠다. 류마티스 손목관절의 종류에 따라 불안정한 손목관절은 조기에 요수근관절의 추가적 고정을 요하며, 구제술이 어렵거나 기능적으로 받아들이기 힘든 환자, 원위척골의 재발성 불안정성이 있는 경우 척골두 치환술이 고려될 수 있다.

참고문헌

1) Moran SL, Bishop AT. Clinical update: surgical management of rheumatoid hand. Lancet 2007;370: 372-374.
2) Simmen BR, Huber H. The wrist joint in chronic

polyarthritis-a new classification based on the type of destruction in relation to the natural course and the consequences for surgical therapy. Handchir Mikrochir Plast Chir 1994;26:182-9.
3) Cush JJ, Lipsky PE. Cellular basis for rheumatoid inflammation. Clin Orthop Relat Res 1991;265:9-22.
4) Ertel AN. Flexor tendon ruptures in rheumatoid arthritis. Hand Clin 1989;5:177-90.
5) Shapiro JS. The wrist in rheumatoid arthritis. Hand Clin 1996;12:477-98.
6) Backdahl M. The caput ulnae syndrome in rheumatoid arthritis. A study of the morphology, abnormal anatomv and clinical picture. Acta Rheumatol Scand Suppl 1963;5:1-75.
7) Ertel AN, Millender LH, Nalebuff E, McKay D, Leslie B. Flexor tendon ruptures in patients with rheumatoid arthritis. J Hand Surg Am 1988;13:860-6.
8) Ferlic DC. Rheumatoid flexor tenosynovitis and rupture. Hand Clin 1996;12:561-72.
9) Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, O'Connor P, McGonagle D, Pease C, et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. Arthritis Rheum 2000;43:2762-70.
10) Backman C, Mackie H. Arthritis hand function test: inter-rater reliability among self-trained raters. Arthritis Care Res 1995;8:10-5.
11) Labi ML, Gresham GE, Rathey UK. Hand function in osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 1982;63: 438-40.
12) Evans DM, Lawton DS. Assessment of hand function. Clin Rheum Dis 1984;10:697-725.
13) Souter WA. Planning treatment of the rheumatoid hand. Hand 1979;11:3-16.
14) Shott S. Effect of early synovectomy on the course of rheumatoid arthritis. J Rheumatol 1993;20:199.
15) Resnick D. Rheumatoid arthritis of the wrist: why the ulnar styloid? Radiology 1974;112:29-35.
16) Linscheid RL, Dobyns JH. Rheumatoid arthritis of the wrist. Orthop Clin North Am 1971;2:649-65.
17) Thirupathi RG, Ferlic DC, Clayton ML. Dorsal wrist synovectomy in rheumatoid arthritis-a long-term study. J Hand Surg Am 1983;8:848-56.
18) Ishikawa H, Hanyu T, Tajima T. Rheumatoid wrists treated with synovectomy of the extensor tendons and the wrist joint combined with a Darrach procedure. J Hand Surg Am 1992;17:1109-17.
19) Watson HK, Ryu JY, Burgess RC. Matched distal ulnar resection.J Hand Surg Am 1986;11:812-7.
20) Vincent KA, Szabo RM, Agee JM. The Sauve-Kapandji procedure for reconstruction of the rheumatoid distal radioulnar joint. J Hand Surg Am 1993; 18:978-83.
21) Ruby LK, Ferenz CC, Dell PC. The pronator quadrates interposition transfer: an adjunct to resection arthroplasty of the distal radioulnar joint. J Hand Surg Am 1996;21:60-5.
22) Swanson AB. Implant arthroplasty for disabilities of the distal radioulnar joint. Use of a silicone rubber capping implant following resection of the ulnar head. Orthop Clin North Am 1973;4:373-82.
23) McMurtry RY, Paley D, Marks P, Axelrod T. A critical analysis of Swanson ulnar head replacement arthroplasty: rheumatoid versus nonrheumatoid. J Hand Surg Am 1990;15:224-31.
24) van Schoonhoven J, Fernandez DL, Bowers WH, Herbert TJ. Salvage of failed resection arthroplasties of the distal radioulnar joint using a new ulnar head prosthesis. J Hand Surg Am 2000;25:438-46.
25) Bowers WH. Distal radioulnar joint arthroplasty: the hemiresection interposition technique. J Hand Surg Am 1985;10:169-78.
26) Chamay A, Della Santa D, Vilaseca A. Radiolunate arthrodesis. Factor of stability for the rheumatoid wrist. Ann Chir Main 1983;2:5-17.
27) Della Santa D, Chamay A. Radiological evolution of the rheumatoid wrist after radio-lunate arthrodesis. J Hand Surg Br 1995;20:146-54.
28) Vicar AJ, Burton RI. Surgical management of the rheumatoid wrist-fusion or arthroplasty. J Hand Surg Am 1986;11:790-7.
29) Cobb TK, Beckenbaugh RD. Biaxial total-wrist arthroplasty. J Hand Surg Am 1996;21:1011-21.
30) Kistler U, Weiss AP, Simmen BR, Herren DB. Long-term results of silicone wrist arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. J Hand Surg Am 2005; 30:1282-7.
31) Rayan GM. Wrist arthrodesis. J Hand Surg Am 1986;11:356-64.
32) Pryce JC. The wrist position between neutral and ulnar deviation that facilitates the maximum power grip strength. J Biomech 1980;13:505-11.
33) Clayton ML. Surgical treatment at the wrist in rheumatoid arthritis: a review of thirty-seven patients. J Bone Joint Surg Am 1965;47:741-50.
34) Stanley JK, Hullin MG. Wrist arthrodesis as part of composite surgery of the hand. J Hand Surg Br 1986;11:243-4.

35) Juutilainen T, Patiala H. Arthrodesis in rheumatoid arthritis using absorbable screws and rods. Scand J Rheumatol 1995;24:228-33.
36) Rehak DC, Kasper P, Baratz ME, Hagberg WC, McClain E, Imbriglia JE. A comparison of plate and pin fixation for arthrodesis of the rheumatoid wrist. Orthopedics 2000;23:43-8.
37) Bora Jr. FW, Osterman AL, Thomas VJ, Maitin EC, Polineni S. The treatment of ruptures of multiple extensor tendons at wrist level by a free tendon graft in the rheumatoid patient. J Hand Surg Am 1987; 12:1038-40.