

류마티스 관절염의 수중치료

동신대학교 물리치료학과
김 태 열

동신대학교 물리치료학과
김 계 엽

국제할리윅학회 교육위원회
Johan Lambeck

Hydrotherapy in Rheumatoid Arthritis

Kim, Tae Youl

Dept. of Physical Therapy, Dongshin University

Kim, Gye Yeop

Dept. of Physical Therapy, Dongshin University

Johan Lambeck

Educational Committee, International Halliwick Association

<Abstract>

Hydrotherapy is aimed at evoking short-term and long-term adaptation-mechanisms of patients. This means that a patient should be able to adapt to the changed environment, both mentally and physically.

Hydrotherapy is widely used to treat patients with generalised rheumatic diseases. Hydrotherapy may be applied as a single therapy, in combination with other therapeutic interventions or as one part of a complex series of stimuli as e.g. during spa therapy.

A treatment regimen in water is constructed according to the same rules as dry land exercise. However, methods specifically designed or adjusted for hydrotherapy can be used. The Halliwick is suitable in particular to facilitate arthrokinetic reactions as a part of training postural stability. The Bad Ragaz Ring is a hydrotherapy modification of proprioceptive neuromuscular facilitation. Patterns of arms, legs and trunk are used to increase muscle function and flexibility. Other techniques are applicable in water too: mobilization and manipulation techniques of the joints can be integrated in hydrotherapeutic methods.

The continuous research is needed for many interesting issues of hydrotherapy in new future.

I. 서 론

수중치료는 일종의 자극치료로 물속에서 운동치료의 효과와 함께 물의 기계적, 열적, 화학적 특성으로부터 생

물학적인 효과를 얻어낼 수 있다. 이러한 물의 특성중 첫째 정수압에 의해 심혈관계 및 호흡기에 다양한 변화를 가져오며 둘째 부력은 수중에서 운동 및 동작을 원활하게 하며 물 밖에서 어렵거나 불가능한 동작들을 가능하게 한다. 셋째 물의 온도에 따라 다양한 열적 효과를

기대할 수 있게 한다.

수중치료는 환자의 단기 및 장기적응기전(short-term and long-term adaptation mechanism)의 유발에 의해 얻어지는 정서 및 물리적 환경변화에 대한 적응과정이다. 따라서 수중치료는 뇌졸중, 척수손상, 뇌성마비 등 중추신경계의 병변으로 인한 기능장애, 절단, 골절, 관절질환 등 근골격계 병변으로 인한 통증 및 기능장애, 심장 및 순환기, 호흡기계 병변 등 임상적으로 적용 분야가 매우 다양하고 광범위하다.

류마티스 관절염을 비롯한 다양한 관절병변의 치료에 수중치료는 가장 이상적인 물리치료방법 중 하나가 될 수 있다. 류마티스 관절염은 다발성 관절염을 주증상으로 하는 만성 전신성 질환으로서 국내에서 정확한 발생 통계는 없으나, 미국에서의 유병률은 3%로 알려져 있고 주로 30~40대 이상에서 호발한다는 점을 생각할 때, 국내에서 장년 및 노년층에 얼마나 심각한 질병인가 알 수 있다. 류마티스 관절염의 원인은 최근 들어 면역학적 이상반응으로 알려져 있으며 더욱 정확한 원인과 발병기전은 확실치 않아 치료 방법 또한 주로 증상적 치료를 하고 있는 실정이다. 현재까지의 류마티스 관절염에 대한 치료법으로는 온열 치료법, 전기치료법 및 운동치료법이 적용되었으며 최근 들어 다양한 방법의 수중치료법이 시도되고 있다. 적용방식은 매우 다양하여 수치료 또는 수중치료만 적용되거나 다른 치료양식을 추가적으로 병행할 수 있다. 류마티스 관절염에 대한 수중치료의 가장 큰 장점은 물과 함께 수반되는 온열로 인해 통증과 근 경축이 감소되며 부력에 의해 체중 부하시 가해지는 관절의 스트레스를 이완시켜 준다(Campion, 1998). 또한 근력과 관절의 운동성 증진, 유산소 운동(aerobic exercise)에 의해 심폐기능이 향상됨으로서 일상생활 동작 능력이 증대된다. 또한 대부분의 환자들은 수중치료의 과정에서 즐거움을 얻을 수 있다. 이러한 현상은 주로 그룹치료에서 얻어질 수 있으며 집단으로 활동을 하게 되면 긍정적 운동행위(positive locomotor behaviour)를 향상시키게 되고 결과적으로 운동학습에 효율성을 가져오게 된다.

류마티스 관절염 환자의 수중치료 방법으로 Halliwick method는 관절 역학적 반응(arthrokinematic reaction)을 촉진시키고 자세 안정성을 얻어내며, Bad-Ragaz-Ring method는 체간부 및 상.하지의 근기능과 신축성을 향상시키는데 도움된다. Watsu는 정서적 안정과 근 이완 및 신장에 사용되며,

관절기능 향상을 위해 관절 가동화(joint mobilization) 기술이나 도수치료(manual therapy)를 수중에서 실시할 수 있다. 근 기능향상을 위해 물의 유체 역학적 특성을 이용한 수중 등속성 운동(isokinetic exercise)을 적용할 수 있고, 다양한 수중 일상생활 동작 및 기능훈련을 통하여 류마티스 관절염 환자의 기능장애를 개선시킬 수 있다.

근래에 들어 국내에서도 수중치료에 대한 관심이 고조되면서 다양한 방식의 수중치료 방법들이 소개되어지고, 소수이지만 수중치료 시설을 갖춘 의료가관 및 사회복지 시설들을 중심으로 임상적 적용이 이루어지기 시작하고 있다. 그러나 수중치료에 대한 체계적인 연구나 전문적인 임상적용이 이루어지지 못하고 있는 것이 현실이다. 앞으로 수중치료에 대한 기초학적인 연구와 다양한 수중치료기술 및 질환별 접근방법에 대한 임상연구가 활발히 이루어져야 할 것으로 사료된다. 저자들은 류마티스 관절염을 중심으로 수중치료의 접근에 필요한 유체역학 및 생리학적 이론과 치료접근방법들을 문헌을 통해 고찰하였다.

II. 수중치료의 물리적 · 생리적 특성

류마티스 관절염 환자에게 수중치료를 적용하기 위해서는 수중에서 일어나는 유체역학적 원리와 생리적 변화를 잘 이해해야 한다. 물과 공기는 물리적 특성에서 현격한 차이를 가지고 있다. 따라서 수중에서 일어나는 생리적 효과(physiological effect)는 지상에 있을 때와는 상당한 차이가 있다.

1. 물리적 특성

수중에서 운동치료를 적용하기 위해서는 정수압(hydrostatic pressure), 부양력 또는 부력(upthrust or buoyancy)과 밀도(density), 물의 흐름(flow)과 물결(wave) 등이 고려되어야 할 주된 역학적 특성들이다.

신체는 수중에서 항상 정수압에 의한 영향을 받는다. 물의 밀도는 공기보다 약 800배 정도로 높기 때문에 수중치료시 다양한 생리적 기전을 유발시킨다.

부력은 물의 변위된 용적의 무게와 동등하며 이 원리는 정적상황에서만 인정될 수 있다(Edlich 등, 1987). 동적상황에서는 침수된 물체 주변의 물 흐름에 의해 부

력이 달라진다. Archimedes 법칙에 의하면 물의 용적이 증가되어 물체가 변위 될 때 부력은 증가된다. 이런 현상의 신체의 많은 부분을 침수시킬 때 일어난다. 부유능력 (floating ability)은 침수된 부분의 정도에 직접적인 영향을 받지 않는다. 침수된 조직의 밀도가 매우 중요한 역할을 하는데 밀도가 감소되면 부유능력은 향상된다.

물과 인간의 밀도는 대략 비슷하기 때문에 두부물 제 의한 상태로 신체가 물에 잠기면 체중과 거의 동등해지

므로 쉽게 부력이 느껴진다. 부력에 의해 신체에 가해지는 중력이 완화되는 것은 수중운동시 얻어지는 치료적 효과의 주된 역학적 원리 중 하나이다. 부력은 성별에 따라 신체구성이 다르기 때문에 차이가 나는데 중력중심 (center of gravity)이 개별적 차이가 있기 때문이다. 침수깊이가 유사하지만 성별에 따라 부력이 달라지므로 수중에서 있을 때 체중부하가 달라진다(Harrison과 Bulstrode, 1986).

Table 1. Weight bearing percentage.

Body height (%)	Level	Percentage weight bearing	
		Male	Female
14	Knee	84	84
39	Greater Trochanter	63	56
48	ASIS	54	47
68	Xyphoid Process	35	26
88	Clavicle	13	12
94	Chin	8	8

수중에서 정적인 상태라면 체중부하 백분율이 쉽게 결정되나 수중보행과 같이 동적인 경우에는 축힘 (axial force)은 움직이는 속도와 함께 다소간 커지고 증가된다. 정적 체중부하 백분율은 임상적으로 하지관절 수술 후 체중부하훈련시 매우 활용 가치가 높다. 실제로 보행플의 바닥이 자동 조정되는 장비를 이용하면 매우 편리하다.

부력은 부력중심 (center of upthrust)을 통해 적용된다. 실제로 수중에 바로 누워서 떠 있는 경우에 물의 변위 용적의 중심과 중력중심은 대략 0.5 cm에서 2 cm 범위에 위치한다. 이때 신체는 두 개의 대립되는 힘의 짝힘 (force couple)이 적용된다. 수중에서 신체는 불안정적 균형 (unstable equilibrium) 상태에 있게 되어 쉽게 회전동작 (rotational movement)이 가능해진다. 수중에서 회전동작의 속도는 회전축에 대한 반지름 제곱에 역비례하는 특성을 가지고 있다. 물론 신체의 침수 용적의 양이나 신체 주변의 물 흐름의 양상에 약간의 변화가 있어도 신체가 수중에서 균형을 잡는데 방해가 되는 요인으로 충분히 고려해볼 가치가 있다.

부력중심과 중력중심의 상관성은 힘의 능률과 운동시 중심이 되는 관절의 회전우력 (rotational torque)을 결

정할 수 있다. 이는 고전적 수중치료에서 많이 알려진 원리이다.

수중에서 신체는 점성 저항 (viscous resistance)을 이겨내면서 이동해 나갈 수 있다. 수중에서 움직일 때 움직임 자체가 물의 속도를 증가 시켜 물이 와류 (turbulent) 속으로 빨려들게 되어 흐름이 발생한다. 물이 흐르면 유선이 형성되고 동시에 Bernouilli 법칙에 의하면 국소 정수압은 감소된다. 물의 흐름이 발생되면 물에 대한 예인 (drag)은 저항을 일으키는 주요 원인 중 하나가 된다.

수중에서 움직일 때 수면에서는 물결이 발생한다. 물결은 중력에 대한 대항력을 향상시키기 때문에 또 다른 저항상승 인자 중 하나가 된다. 물결은 변위하기 때문에 신체가 수중에서 물결과 함께 움직이지 않으면 균형을 잡는데 장애가 된다.

2. 생리적 특성

공기의 물의 물리적 특성은 차이가 있기 때문에 수중에서의 생리적 효과는 공기 중에서는 매우 다르다. 신체가 수중에 침수되면 용적-항상성 (volume-

homeostasis)의 혼란으로 일련의 복잡한 적응기전 (adaptational mechanism)을 사용하여 보정 (compensate)을 시도하게 된다. 수중치료의 치료적 효과 중 가장 큰 부분은 신체가 침수의 영향에 의해 생리적 반응을 보이는 것이다.

신체가 수중에 침수되면 침수된 부분은 항상 직접적으로 정수압의 영향하에 있게 되어 호흡계 및 심혈관계에 생리학적 변화가 유발된다. 신체를 침수하였을 때 정수압에 의해 복벽이 압력을 받아 횡경막이 상대적으로 호기(expiration)시와 유사하게 위치하게 되어 흉부혈관 용적이 증가하며, 그 결과 예비호기량(expiratory reserve volume), 전폐용적(total lung capacity), 기능적 잔존용적(functional residual capacity) 등 활력 용량(vital capacity)이 감소된다. 용량의 감소가 휴식하는 동안이나 운동 중 전폐용량에 제한이 있는 환자에게 호흡곤란(dyspnoea)의 원인이 되지는 않는다. 정수압을 호흡과 관련하여 역학적 관점에서 본다면 호기를 보조하는 기능과 흡기(inspiration)에 저항하는 기능을 가진다.

침수심도가 깊어진 신체부분은 정수압이 증가한다. 만약 수직으로 선 상태로 침수한다면 정맥혈의 이동이 뇌 혈관으로 일어난다. 또한 세포외액 및 간질액은 혈관 안으로 수송된다. 5초 이내에 중추정맥혈 용량이 700 ml 증가된다. 이 용량의 약 40%는 우심방에 저류된다. 잔존 용량은 주로 폐순환에 남아있게 된다. 중추정맥압(central venous pressure)와 심박출량의 동조적 증가는 호르몬 및 신경계의 중재기전에 의해 조절된다. 교감성 유출량(sympathetic outflow)은 감소되어 결과적으로 혈관확장이 일어나 말초혈관의 저항이 낮아진다 (Echt 등, 1974). 항-이뇨 호르몬(anti-diuretic hormone) 분비의 억제는 중추용적 및 압력의 저하에 대한 이차적 기전이다. 또한 교감활동의 계통적 감소는 약간의 서맥(bradycardia)과 근 긴장을 감소시킨다.

물은 공기에 비하여 열 전도성이 25배에서 1,000배 정도 크다. 수중에서는 물의 온도, 신체 작업량, 인체특성에 따라 체열이 쉽게 흡수 또는 방산된다. 수중에 들어가면 수분 이내에 피부는 주변 물 온도와 같아진다. 물의 온도가 32℃ 이하가 되면 차갑게 느껴진다. 핵심온도가 휴식 또는 적당한 강도로 운동 중에 32℃로 천천히 하강한다. 임상적으로 물의 온도가 32℃ 이하면 수중운동을 실행하기에는 낮은 온도이다. 반대로 물의 온도가 37℃가 되는 시점부터는 휴식 또는 운동중에 15분에서 20분

이내에 핵심온도가 상승한다. 말초조직의 온도가 강력하게 상승하기 때문에 교원성 섬유(collagenous fiber)의 신축성이 증가되고 간질액의 점도가 감소되어 강직(stiffness)이 감소된다. 또 다른 측면으로 말초조직의 온도상승은 교원질 분해 효소(collagenolytic enzyme)의 활동을 증가시키고 연골 침식작용을 악화시킨다.

3. 통증조절기전

수중치료 시행중이나 치료 후 통증이 감소되는 효과를 볼 수 있는데 이는 수중치료의 통증조절에 대한 기전은 열 자극이나 기계적 자극, 심리적 인자 등의 중재에 의해 유발된다.

열 자극은 경피 열감수기를 흥분시켜 척수 수준으로 유해성 감각의 전달을 억제한다. 열 자극은 시상, 변연계에 영향을 주어 이완과 안락함을 유발시킨다. 정수압에 의해 근 긴장이 감소되며, 부분적으로 교감신경계의 활동이 저하되어 결합조직의 신장력을 감소시킨다. 정수압은 골내 혈관(intraosseal vessel)으로부터 혈액의 반송을 증가시켜 연골하 압력(subchondral pressure)이 저하되어 CPN(C Polymodal Nociceptor)의 활동이 감소된다. 또한 부력에 의해 관절에 가해지는 압박이 감소되어 더욱 이 효과는 강화된다. 회전목 교반기 등을 이용한 물의 기계적 마찰은 외적 및 고유수용성 기계적 수용기를 자극하여 유해성 감각의 전달을 억제시킨다. 열 감수기 및 기계적 감수기 자극은 분절관련 혈관운동활동을 활성화 시켜 국소 대사작용이 회복되게 하는 표피-장기반사(cuto-visceral reflex)를 작동하게 한다. 이 기전은 통증매개물질(pain mediator)의 세척기능의 향상을 유도하며, 근내압(intra-muscular pressure)의 정상화와 재생과정의 가속화에 영향을 준다. 이 모든 인자들은 통증인식에 영향을 주며 중추신경계의 trophotropic turning의 기초적 형태로 수중치료에 의한 통증조절의 긍정적 결과에 대한 핵심과정이다

Ⅲ. 수중치료 접근법

최근 들어 수중치료와 관련하여 류마티스 관절염의 임상적용은 침수욕에 의한 효과보다 침수욕과 수중운동이 결합된 형태의 치료 프로그램이 더 긍정적인 결과를 얻는 것으로 보고되고 있다. 침수욕은 통증, 관절강직, 일

상생활 동작의 개선 등에서 긍정적 영향을 주지만, 침수욕과 수중운동이 결합된 형태의 수중치료에서는 그 외에도 근력향상, 관절가동성 증진, 유산소 용량 증가 등의 긍정적 효과가 추가된다.

1. 환자평가

물리치료사는 치료계획을 세우기 위해 환자를 평가하고 치료기간 동안 세부사항을 기록하는 것이 보편적 관행이다. 그러나 수중치료의 적용을 위해 평가할 때는 좀 더 특별한 요인들에 대해 고려해야 한다. 지상평가(land assessment)는 수중평가(aquatic assessment)시 중요한 정보로 고려되어야 한다(Harrison, 1980). 수중에서는 지상과 다르게 중력 또는 체간하강과 부력 또는 체간상승이 동시에 작용되는 환경에 놓이게 된다. 수중치료를 위한 처방설계도는 지상에서 실행되는 운동치료를 위한 처방설계와 마찬가지로 실질적인 목적의 활동이 일어날 수 있는 방법과 관련되어져야 한다. 수중평가를 위해서 지상평가는 필수적이며 세부사항은 수중 물리치료사에 의해 기록되어 진다. 수중평가 방법은 지상평가와 같은 형태를 기본으로 수중에서 행해져야 하지만 수중에서의 활동과 관련을 지닌 추가적인 특수한 관점을 고려해야 한다.

수중평가에서 주관적 평가(subjective assessment) 항목으로 환자의 물에 대한 반응, 수중에서 인지하고 있는 능력에 대한 정보, 과거에 시행된 수중치료의 세부사항, 그 외의 수중활동 정보 등이 포함된다. 객관적 평가(objective assessment) 항목에는 환자의 체형과 밀도 뿐만 아니라 수중치료의 금기증 유무 등이 있다. 분석(analysis) 항목에는 체형과 밀도의 분석은 활력징후(vital sign) 및 문제항목(problem list)들과 관련되어 진다. 조정(intervention) 항목에는 정신적 조정, 균형회복, 회전운동 조절의 교육 등이 포함된다. 수중치료를 위한 평가시 체형과 밀도, 단체활동을 위한 적합성, 관절가동범위, 근력평가, 체중부하 백분율, 근긴장도, 호흡조절 능력 등이 특별항목으로 포함된다.

2. 치료목표 및 설계

류마티스 관절염은 계통학적 염증성 병변으로 말초관절 뿐만 아니라 가끔은 심장, 폐, 눈, 신경계 등 전신성 반응을 출현시킨다. 류마티스 관절염의 공통적 증상 및

징후로 침범관절 주위에 통증과 종창이 나타나며 근 긴장의 증가 및 근 경축이 발생한다. 근 약증과 침범관절에 변형과 기능제한이 나타난다. 류마티스 관절염의 수중치료 목표는 통증과 종창의 완화, 근 경축 및 긴장의 이완, 근력의 유지 및 회복, 변형의 예방 및 감소, 침범관절의 관절가동범위 증가, 구조조직의 신장, 침범되지 않은 관절의 근력과 운동범위 유지, 비정상 보행의 교정 및 재교육, 협응력과 기능적 능력의 향상, 의욕의 향상 등이다(Golland, 1981; Campion, 1985).

수중치료를 위한 치료설계에는 치료풀 및 수중치료실의 온도, 수중에서 활동을 위한 사전정보의 제공, 안전성, 개별치료의 처방 및 기술에 대한 설명 등이 포함된다.

수중치료시 치료실 실내 및 풀 온도는 매우 중요한 요소이다. 특히 류마티스 관절염 치료시 수온은 35℃정도가 적당하다. 침수욕이 아니라 수중운동이 추가되기 때문에 온수에 들어간 환자의 반작용에 대해 주의할 기우려야 한다(Campion, 1998). 사전에 환자에게 수중치료실로 이동하는 방법과 치료풀의 사용방법, 수중운동의 유형 등에 대해 설명한다. 환자의 체형과 밀도 분석결과에 따라 수중에서 불수의적으로 유발될 수 있는 회전운동에 대한 원인과 조절기술 등을 설명하여 수중에서의 운동조절력에 대한 불안감을 사전에 방지해야 한다.

류마티스 관절염 환자의 수중치료시 안전성 관리 절차는 다른 질환과 다르지 않다. 수중치료가 적용되는 모든 질환의 환자들에게 동일한 원리가 적용된다(Martin, 1981; Campion, 1983). 수중치료가 적용되는 환자는 초기 평가시 개인 및 단체치료를 수행하는 과정에 대한 환자의 능력과 적용력이 측정되어 치료설계가 고려해야 한다.

개별치료 처방이 바람직하고 가능할 때는 개인별 평가 결과에 기초를 두고 치료설계를 해야 하며 치료초기에는 치료시간을 짧게하여 개별로 접근하며 점차 5분내지 10분 정도씩 늘려간다. 치료기술의 적용시 증점은 이완과 부드러운 운동조절, 조절된 신장에 두어야 한다.

3. 치료 접근법

수중에서의 치료적 관리는 기본적으로 지상에서의 운동치료와 동일한 방식으로 구성된다. 그러나 수중치료에서는 특별히 고안되고 조정된 치료방법들이 적용되어 진다.

류마티스 관절염 환자의 수중치료 방법으로

Halliwick method는 부력보조기구를 사용하지 않고 물의 부양력(upthrust), 물결(wave), 와류의 흐름(turbulent flow)의 조작으로 부터 얻어지는 회전효과(rotational effect)를 환자에게 적용하여 관절역학적 반응(arthrokinematic reaction)을 촉진시키고 자세 안정성을 얻어내는 훈련을 할 수 있다. 류마티스 관절염을 비롯한 모든 질환들에 대한 수중치료 적용시 가장 먼저 해결해야 하는 문제점이 물에 대한 정신적 조정이다. 장애의 정도가 경미한 경우라도 물에 대한 공포증이 크면 중증 장애를 가진 환자에 비하여 적용력이 떨어지게 된다. 따라서 환자에 따라 충분한 시간을 가지고 물에 대한 정신적, 신체적 적응력을 길러야 한다. 적용을 위해 처음에 입수 방법을 환자의 상태에 맞게 선택하여 교육해야 한다. 기능제한이 경미한 경우에는 치료사가 환자와 눈을 맞추고 손과 체간부를 적절히 사용하여 환자를 지지해 준 다음 물 속으로 천천히 유도한다. 그러나 기능장애가 중증인 경우에는 보조기구를 이용하여 입수를 해야한다. 수중에서는 지지한 상태에서 환자에 따라 누워서 떠 있거나 물 속에서 있거나 치료사에 의지하여 앉은 자세로 떠 있을 수 있는 등 다양한 자세를 취할 수 있다. 환자가 수동적 지지를 통한 적용이 되면 수동적 지지에서 해약의 단계로 들어서는 한다. 수동적 지지의 해약은 수중에서 균형회복 능력을 습득하는 것과 밀접한 관계를 가진다. 균형회복 능력이 습득되어야 더욱 정신적 적응력이 강화된다(Campion, 1998). 따라서 Halliwick의 기본 기술인 10 point program을 활용하여 환자가 물에 적용하여 자발적 활동이 가능하도록 해야 한다(김태열 등, 1998).

Bad-Ragaz-Ring method는 고유수용성 신경근 촉진기술(PNF)을 수중에서 적용하는 방법으로 부력보조기구를 착용하고 수평위(horizontal position)에서 치료사는 삼차원적 운동 사슬에 대한 고정점으로 작용한다. 체간부 및 상.하지 운동 패턴을 사용하여 근 기능과 신축성을 향상시키는데 사용된다. 수중운동은 급성 또는 심한 통증이 있는 관절에서는 되도록 피해야 한다. 만약 운동을 적용하려면 수중에서는 특정 관절의 고정과 분리운동이 어렵기 때문에 말초관절이 과 신장될 수 있으므로 주의해야 한다. 관절가동화를 위해 사용될 수 있는 기술은 체간 및 사지관절의 등척성 및 등장성 집단운동을 사용하는 Bad Ragaz 형식이다(Davis, 1967; Davis, 1971). 조절되지 않은 신장(uncontrolled stretching)은 관절주변 조직에 손상을 입히거나 염증과정을 악화시

킬 수 있으므로 피해야 하며 적용기술을 변형시켜 잡는 방법의 변화, 운동범위의 제한 등이 필요하다(Harrison, 1980). 특히 정지-이완기술(hold-relax technique)은 근 경축이 제한요인이 되는 관절에 사용하면 운동범위의 증가를 얻어낼 수 있다. 수중에서는 환자의 자세에 따라 부력은 운동을 보조하는 역할을 하기 때문에 매우 중요하다.

근력강화를 위하여 수중운동을 적용할 때는 통증이 있는 관절과 관련된 근육은 매우 주의해야 한다. 통증성 관절의 적용방법으로 관절을 pain free position에 놓고 관절의 원위부를 잡고 등척성 운동이나 안정화 기술(stabilization technique)을 사용한다. 근력강화는 보조, 지지 또는 저항을 얻어 낼 수 있는 부력을 이용한 정교한 운동에 의해 가능하다. 수중에서 운동속도의 증가에 따른 와류 형성, 운동 지점의 지렛대 팔의 길이 차이, 부력기구나 저항보조기구의 사용에 따라 저항이 달라진다. 통증이 없는 관절의 등장성 근력강화에 Bad Ragaz 기술을 적용할 때 이러한 저항기술이 사용된다.

Watsu method는 동양철학에 기초한 Zen Shiatus로부터 유래하였다. Watsu는 정신적, 정서적, 육체적 수준에 영향을 주기 때문에 정서적 안정과 근육의 긴장 및 통증완화, 연부조직 신장효과 및 관절가동범위 향상 관절기능 향상을 위해 사용된다(Campion, 1998). 류마티스 관절염 환자 중에 변형이나 기능장애가 심하거나 장기간 침상안정으로 인해 심한 긴장을 가지고 있는 환자에게 이완을 목적으로 수정된 Watsu를 적용할 수 있다.(Dull, 1993). 치료사에 의해 지지된 환자는 이완성 운동의 연속선상에서 신장과 회전운동이 자연스럽게 유발되며 특히 척추의 부드러운 가동화는 이 자세에서 특징적으로 수행되는 운동형태이다.

수중 관절 가동화(joint mobilization) 기술 및 도수 치료(manual therapy)는 수치료의 장점에 척추 및 사지관절의 신장 및 견인, 관절가동 등의 기술을 통합하여 접근하므로써 관절기능장애를 개선시킨다. 부양력은 축성 관절에 가해지는 중력성 압박력이 감소하기 때문에 침수의 깊이나 환자의 활동수준에 따라 관절 내 기계적 수용기의 활동이 저하되어 자세 근긴장의 감소가 발생한다. 따라서 척추 등과 같은 축성 관절의 신장(elongate)이 쉽게 유발된다.

수중 등속성 운동(aquatic isokinetic exercise)은 근력 향상을 위해 물의 유체역학적 특성을 이용한다. 류마티스 관절염 환자의 근력 강화를 위하여 60°/sec 이상의

상대적인 저 각속도(low angular velocity)로 적용한다. 수중에서는 근, 건, 인대의 결합조직이 신장되어 관절가동범위가 증가되고 관절이완이 일어나기 때문에 근 방어력(defense muscularie)이 감소하기 때문이다.

류마티스 관절염 환자들은 유산소 용량이 감소하기 때문에 일상생활 동작에 제한이 나타난다. 따라서 다양한 수중 일상생활 동작 및 기능훈련을 통하여 류마티스 관절염 환자의 기능장애를 개선 시킬 수 있다.

수영도 류마티스 관절염에 사용되는 치료 접근법 중 하나이다. 과거에 수영 경험이 있는 환자는 수영이 운동성과 건강을 유지하며 사회적, 정신적 이익을 제공한다. 수영치료는 영법의 선택 또는 환자에게 맞는 영법이 올바르게 적용되었을 때 효과적이다. 영법을 위한 교육은 일반적 교육 기술이 사용되어지며(Elkington, 1978), 기능장애가 있는 환자를 위한 변형된 영법 교육이 사용되어 진다(Campion, 1985).

치료시간은 환자의 내성에 따라 다양하다. 중증 장애를 가진 환자들은 처음에 5분정도가 충분하지만 대부분 약 20분에서 40분 정도 소요된다. 그러나 1시간 이상은 실시하지 않는다. 호흡계 및 심혈관계 병변을 가진 환자는 일반적으로 짧은 시간을 적용한다(Harrison, 1980; Atkinson과 Harrison, 1981; Golland, 1981; Campion, 1983).

류마티스 관절염 환자의 수중치료의 금기증 및 주의사항은 일반적 수영장에 준하는 금기증과 같다. 심장 및 호흡기 병변 및 기능부전, 감염된 피부나 피부병, 고혈압 및 저혈압, 조절되지 않는 혈압, 활동성 결핵, 비노계 감염, 뇨실금 및 변실금, 병적 공수병(morbid hydrophobia) 등이다(Atkinson과 Harrison, 1981; Golland, 1981). 그러나 생리학적 검사에서 결과가 비정상이라도 수중치료에 환자가 참여하는 것에 대하여 벽이 형성되지 않도록 해야 하며 파악된 생리적 상태를 인지하고 점검해야 한다(Harrison, 1980; Harrison, 1981). 골다공증이 있는 환자는 과격하게 힘을 주거나 갑작스런 운동을 하면 골절을 유발할 수 있기 때문에 신중을 기해야 하나 최근 연구에 의하면 수영 등 수중활동이 골 밀도를 증가시키는 것으로 보고되었다(Orwoll 등, 1987).

IV. 결 론

수중치료는 환자의 단기, 장기적응기전의 유발에 의해 얻어지는 정서 및 물리적 환경변화에 대한 적응과정이다. 따라서 류마티스 관절염, 퇴행성 관절염 등의 치료에 수중치료는 가장 이상적인 물리치료양식 중 하나가 될 수 있다. 류마티스 관절염에 대한 수중치료의 가장 큰 이점은 물에 의해 제공되는 온열이 통증과 근 경축을 감소시키며 부력에 의해 체중 부하시 가해지는 관절의 스트레스를 완화시켜주고 근력과 관절의 운동성 증진, 유산소 운동으로 심폐기능을 향상시켜 일상생활동작 능력을 증대시킨다. 류마티스 관절염의 수중치료 방법으로 Halliwick, Bad-Ragaz-Ring, Watsu, 수중 관절가동 기술 및 등속성 운동(isokinetic exercise) 등 매우 다양하다. 그러나 치료 효과를 극대화 하기 위해서는 이러한 수중치료 기술들을 통합하여 병변의 상태나 증상 및 징후에 따라 체계적으로 적용되어야 한다.

근래에 들어 세계적인 추세가 수중치료에 대한 관심이 고조되면서 다양한 방식의 수중치료 방법들이 소개되어지고 있지만 국내 실정은 치료기술에 대한 교육이나 임상경험이 부족하고 수중치료를 실시할 만한 시설이 미흡하여 아직은 수중치료 선진국에 비하여 초기단계를 벗어 나지 못하고 있다.

앞으로 수중치료에 대한 기초학적인 연구가 선행되고 다양한 수중치료기술 및 질환별 접근방법에 대한 임상연구가 활발히 이루어져야 할 것으로 사료된다. 저자들은 신경계 및 심폐계 병변과 함께 수중치료분야에서 가장 활용도가 높은 류마티스 관절염을 중심으로 기초이론과 임상적 접근법들을 문헌을 통해 고찰하였다.

< 참 고 문 헌 >

- 김태열, 윤희중, Johan Lambeck (1998). 할리워 치료. 대한물리치료사학회지, 5(3): 9-15.
- Atkinson G.P., Harrison R.A. (1981). Implications of the health and safety at workout in relation to hydrotherapy departments. *Physiotherapy*, 67(9): 263-265.
- Campion M. (1983). Water activity based on the

- Halliwick method. In Duffield, s Exercise in Water (A.T. Skinner, A.M. Thomson, eds), London, Balliere Tindal.
- Campion M. (1985). Hydrotherapy in Paediatrics. Oxford: Heinemann Medical.
- Campion M. (1998). Hydrotherapy Principles and Practice. In Rheumatic Diseases (L.M. Tinsley, eds), Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Davis B.C. (1967). A technique of re-education in the treatment pool. *Physiotherapy*, 63(2): 57-59.
- Davis B.C. (1971). A technique of resistive exercise in the treatment pool. *Physiotherapy*, 57(10): 480-481.
- Dull H. (1993). *Watsu: Freeing the Body in Water*, Harbin Spring Publishing.
- Echt M.L., O.H. Gauer. (1974). Changes in peripheral venous tone and central transmural pressure during immersion in a thermoneutral bath. *Pflueger Arch.* 352:211-217.
- Edlich R.F., Towler M.A., Goitz R.J., Wilder R.P., Buschbacher L.P., Morgan R.F., Thacker J.G. (1987). *Bioengineering Principles of Hydrptherapy*. *JBCR*. 8(6): 580-584.
- Elkington H.J. (1978). *Swimming: A Handbook for Teachers*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Golland A. (1981). Basic hydrotherapy. *Physiotherapy*, 67(9): 258-262.13.
- Harrison R.A. (1980). Hydrotherapy in rheumatic conditions. In *Physiotherapy in Rheumatology*, (Hyde S. eds), Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Harrison R.A. (1981). Tolerance of pool therapy by ankylosing spondylitis patients with low vital capacities. *Physiotherapy*, 67(10): 296-297.
- Harrison R.A., Bulstrode S.J. (1987). Percentage weight bearing during partial immersion in the hydrotherapy pool. *Physiotherapy Practice*, 3:60-63.
- Martin J. (1981). The Halliwick method. *Physiotherapy*, 67(10), 288-291.
- Orwoll E.S., Ferar J.L., Oriatt S.K. (1987). The effect of swimming exercise and bone mineral content. *Abstracted Clin. Res.* 35(1), 194A.