

## 수중치료후 척수손상 환자의 독립 - 증례 보고 -

인제대학교 부산백병원 물리치료실

김지혁, 김용권

### Independence of SCI patients after HALLIWICK hydrotherapy method - A Case report -

Kim, Chi-Hyok, R.P.T. / Kim, Yong-Kwon, R.P.T

*Dept. of Physical Therapy, Pusan Paik Hospital, Inje University*

#### - ABSTRACT -

One of the major purpose of rehabilitation program is for the individual to achieve independence. That means independence from family members, independence from friends, and independence from rehabilitation team.

An independent attitude is essential for autonomous functioning.

Unless a disabled person is motivated to function independently, he will never do so.3)

Hydrotherapy, HALLIWICK method was applied to SCI patient. Especially, metacentric effect, density, buoyancy and breathing control are very very important theory.

*Key words ; Independence, HALLIWICK, metacentric effect*

# 차 례

서 론

증례보고

증례1

고 찰

결 론

※ 참고문헌

만큼은 더욱 그러하다 그로 인한 환자의 심리적인 위축과 우울증 히스테리 와 같은 심리적인 문제 또한 간과해서는 안될 것이다. 그러나 수 치료를 통한 척수손상환자의 재활, 더욱이 척추손상 환자의 독립에 대한 보고는 찾아 볼 수 없었다. 보통 척수손상 환자의 치료는 치료적운동을 이용한 상체근력강화와 Wheel Chair 사용할 때 필요한 상완 삼두근의 근력강화 및 중심잡기 이동훈련(Balance Ex. Transfer Activity) 그리고 방광의 관리가 척추손상의 환자에 대한 물리치료의 전반적인 프로그램이었다.

이에 본 치료실에서는 수 치료실( Pool )에서 Halliwick Method를 이용한 척추손상환자의 치료후 환자가 수중에서의 독립적인 움직임과 기본적인 영법에 성공한 예를 경험하였기에 보고하고자 한다.

## 서 론

현대인들은 문명의 발달로 여러 가지 편의시설과 자동화로 운동량이 현저히 부족하다. 그로 인해 여러 가지 문제점을 야기하고 있다. 재활치료적 측면에서 가장 두드러진 특징은 근력저하로 기인된 문제가 유통으로 이어지는 경우가 많다. 이러한 문제는 특수한 경우(Extrusion HIVD)를 제외하고는 어느 정도 물리치료로 치료가 가능하지만 교통사고, 넘어짐(Slip down) 등의 (Traumatic - Injury) 외상성 손상으로 발생된 SCI로서 근력저하 및 일부 마비가 나타난 환자에게는 '홀로 서기' 가 가장 중요한 문제일 것이다. 척추손상은 주로 활동이 많은 젊은 층에서 비교적 많이 발생하고 척추는 한 번 손상을 당하면 원래의 상태로 재생이 되지 않는데 문제의 심각성이 있다. 다시 말하면 손상을 당하면 손상의 정도에 따라 어떤 형태로든 보호나 도움 혹은 치료를 계속 받아야만 한다." 그러나 손상의 각 부위를 막론하고 그들은 독립적인 움직임의 기능은 잃어버린 것이다. 적어도 이동 (transfer)에서

## 증례보고

증례 1

환 자 : 이○○, 남자, 22세

진단명 : incomplete C7, spinal cord injury

Present Illness : 22세된 불완전성 척수손상 남자 환자로 1996년 3월12일 유도하다가 넘어지면서 불안정한 자세로 목뼈가 골절되는 사고로 척수손상을 입었다.

이학적소견 : 하지의 근육위축을 보이며 앉아서 중심잡기가 어려웠다. 약 2 주간의 물리치료 프로그램의 적용 결과 이러한 문제는 해결되었으나 보통의 척수손상 환자와 마찬가지로 휠체어에서 생활하며, 상지 기능에서는 어깨에는 큰 무리가 없으나 팔꿈치 신전에서 근육약화 (poor-)가 두드러져 있었다. 어지러움 증은 많이 호전된 상태이다. 운동치료를 통하여 상체의 근력강화 훈련과 앉기연습 (long leg sitting)을 실시하여 휠체어에서의 안정성을 조절하였다. 체간의 근육약화로 기침과 호흡에서도 기침을 크게 하지 못하

고, 지속적인 외호흡 (continue expiration)이 10초를 넘지못하였다. 또한 방광에 대한 문제도 간과 할수 없는데, 소변을 4~6시간 간격으로 직접 배 위에서 방광을 눌러 소변을 짜 주어야했다. 상체 (upper limb)에서는 손목의 내외전과 외회전(Supination, Pronation) 가능하지만 손바닥 굴곡(Palmar flex)에서는 약화가 두터러져 있었다. 그로인해 휠체어의 움직임 (wheel chair propelling) 이 상당히 어려워 혼자서는 의자차의 이동이 어려운상태였다.

**치료목표 :** 수중물리치료를 이용하여 상지의 근력을 강화시켜 휠체어의 사용을 스스로 할수있도록 하며, 물속에서의 독립적인 활동은 물론 물밖에서도 최소한의 독립된 움직임을 할수 있도록하여 심리적인 안정도 유도하려고한다. 방광의 문제도 물 밖과 물속의 압력 차이와 운동량의 증가로 호전 되리라 기대한다.

**치료및 효과 :** 수치료는 1997. 11. 20.부터 시행하였으며 일요일을 제외한 3주(18일)동안 실시하였다. 초기에는 부력보조기구를 이용하여 호흡조절 (Breathing-control)을 실시하여 훈련하였다. 이에 약 20sec 정도의 지속적인 외호흡(continue expiration)이 가능하며, 부력보조기구를 제거하고 곧바로 수중중심 조절(metacentric)을 다시 연습하였다. 이에 약 20sec 정도의 지속적인 외호흡(continue expiration)이 가능하며, 부력보조기구를 제거하고 곧바로 수중중심 조절을 다시 훈련하여 수중물리치료 기법 중의 하나인 Halliwick method를 이용하여 물위에서 뜨는 것이 가능해지기 시작하였다. 이에 물위에서 바로 눕기(Supine)가 가능해지기 시작하면서 물위에서 누운 상태에서 수직으로 앉는 자세 (Vertical stance)가 가능하도록 수직회전조절을 실시하여 2주만에 수직회전과 물위로 뜨는 것이 자유로워졌다. 그리고 나서 물위의 바로 눕기 상태에서 엎드린 상태 (Prone)로의 180도 회전과 엎드린 상태에서 바로 눕기 상태로의 180도 회전 조절 이를 연결하여 바로 눕

기 상태에서 360도 회전하여 다시 바로눕기상태 (Lateral rotation)가 가능하도록 1주간의 치료를 실시하였다.

이러한 치료로 환자는 물 속에서 자유자재로 움직임을 부력 보조기구 없이도 가능하게 됨으로써, 환자는 물 속에서 심리적으로 안정되어 보였고 움직임도 상당히 자유로워졌다. 휠체어에서 환자의 움직임도 팔꿈치 신전근이 강화 (poor- → fair) 됨으로써 혼자서 휠체어를 이동시켜 자신이 원하는 장소로의 이동이 상당히 원활해졌으며, 방광의 문제는 치료전에 직접 짜주어야만 했던 것이 수치료 후에는 방광에 약 70%는 환자 스스로 배출하였고 나머지 잔량에 대해서만 직접 짜주었을 정도로 호전되었다. 또한 물 속에서는 주위의 아무런 도움 없이도 혼자서(independence) 모든 움직임이 가능하게 되었다.

본 증례에서는 HALLIWICK을 적용하였으며 이는 10 point program으로 기본원리를 구성하고있고 Table 1. 10 point program15) 과 같은 치료과정으로 서로 연결 되어있으며, Fig 1 은 치료에 사용된 기법의 설명이다

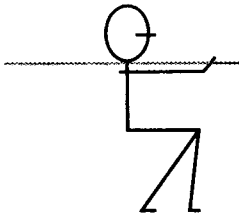
Table 1. 10 point program

Program	Basic structure
Mental Adjustment Disengagement	M.A.*
Vertical rotation control Lateral rotation control Comboned rotation control Mental inversion	B.R.**
Balance is stillness Turbulent gliding	INH.***
Simple progression Basic movement	FAC.****

\* M.A. : Mental Adjustment  
\*\* B.R. : Balance Restoration  
\*\*\* INH. : inhibition  
\*\*\*\* FAC. : Facilitatio

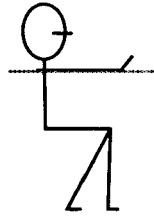
Fig 1. Halliwick theory picture

①



이 자세를 유지  
허리와 고개를  
Vertical 로 유지  
abd. tibialis ant. 에  
tention이 증가

②

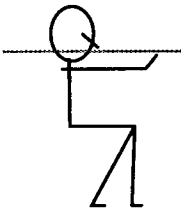


입으로 bubble을 한다.  
이것은 exp. 으로  
Blowing 라고한다.

③

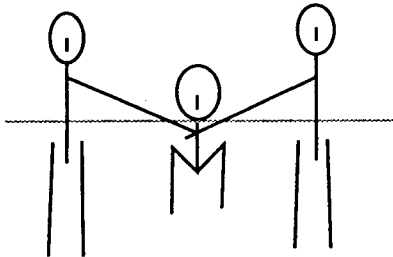
같은 자세 ②에서 코로 bubble을 만들어 보고  
다시 코와 입으로 번갈아 가며 연습하여 보자.

④



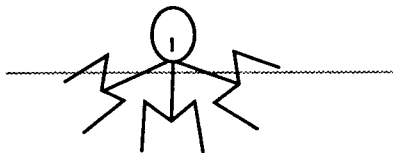
입은 물속에 잠그고 코는 물 밖으로 꺼내어 입은 물속에서  
벌린채 유지해보자 이때 물은 먹지 않도록 유의하자.

⑤



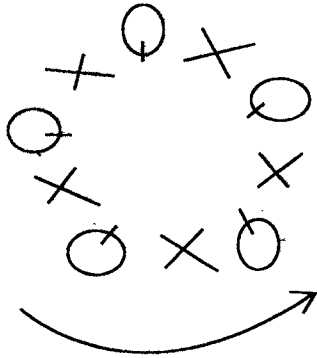
그림과 같이 여러명이 원을그려서  
좌우 방향으로 돌아본다 (회전)  
그러면 앉아있는 사람은 (환자)  
그림 ⑥ 처럼 움직이게 되며 이때  
환자는 물의 흐름을 느낄수 있으며  
head control 의 치료 효과를 줄수  
있다.

⑥



Head control

⑦



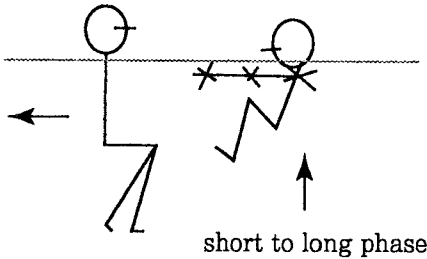
washing machine - splashing

- waves  
Flow => H<sub>2</sub>O

+  
Head control

+  
Singing in rhythm ( breath con. )

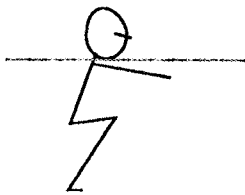
⑧



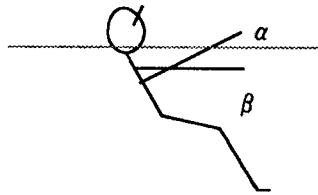
X 는 치료사가 보조해 주는 위치이며  
이것은 점차 줄여 주어야 하며 이과정을  
disengagement 라고한다.

Upthrust  
Breathing control  
Head balance

⑨



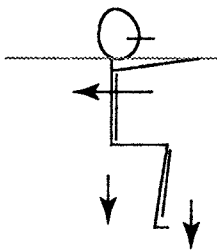
Comportable position



Metacentric effect

$\alpha$  에서는 손이  
물밖에 있으므로  
 $\beta$  보다 조금편히  
느낄수 있다.

⑩



Working position 은 abdominal m. & tibialis ant. 의  
tension increase 외에도 항 중력근의 inhibition 이  
나타난다. 등의 뒤쪽 항중력근을 억제시켜 줌으로써  
편안해 질수 있다

## 고 찰

물의 밀도는  $1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  이고 금은 이보다 20배나 큰밀도를 가지고있다. 반면에 공기는  $0^\circ\text{C}$ ,  $1\text{atm}$  밀도가  $1.29\text{kg/m}^3$ 밖에 안 되는데 이는 물의 밀도의 약 1/1000 보다 약간크다.<sup>4)</sup> 물속에서 어떤물체의 밀도란 물의 질량과 같은 무게에 해당하는 물체의 반지름이다.<sup>13)</sup> 또한 밀도란 물의 부피와 같은 질량에 대한 무게의 비율이다.<sup>13)</sup> 물의 밀도가 1 이며 이때의 사람의 밀도는 약 0.97 이므로 물의 밀도 보다작다.<sup>14)</sup> 이것은 물속에서 공기방울이 빠른 속도로 떠오르는 것처럼 물의밀도보다 작은밀도를 가진 물체는 뜬다는 것을 의미한다.<sup>14)</sup>

물은  $32^\circ\text{F}$  ( $0^\circ\text{C}$ ) 에서는 고체,  $32^\circ\text{F} - 212^\circ\text{F}$  ( $0^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$ ) 사이에서는 액체상태,  $212^\circ\text{F}$  ( $100^\circ\text{C}$ ) 이상에서는기체상태로 존재한다.<sup>7)</sup>

수중물리치료를 수행함에 있어서 물의 온도는 상당히 중요하다. 아는 바와 같이 체온은  $36.5^\circ\text{C}$ 이므로 체온과 거의 같은 온도인  $33^\circ\text{C}$ 로 Pool의 온도를 맞추었으며 환자의 움직임이 없을 때에는  $34 \pm 2^\circ\text{C}$  정도가 적당하며 환자의 움직임이 거의 없을 때에는  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  이다. 이는 수영장의 온도가  $27^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 이나 치료실내에서는 환자임을 감안한 온도이다.<sup>19)</sup> 치료실의 온도는 최소한  $23^\circ\text{C}$  이상이 되도록 유지하였다.<sup>2)</sup>

수중물리치료실내의 온도는  $78^\circ\text{F}$  ( $25^\circ\text{C}$ ) 가 적당하며, 습도는 55% 가 가장 적당하다.<sup>12)</sup> 치료풀의 따뜻한 온도는 근육의 이완, 혈액순환의 증가, 경련(spasm)의 감소, 동통의 감소등을 현저하게 촉진시켜준다.<sup>6)</sup>

물속에서는 또한 공기방울로 맞사지도 하는데, 이는 따뜻한 물속에서의 맞사지는 혈액순환증진 민감한 통증의 감소, 근육의 이완을 현저하게 감소시켜준다.<sup>20)</sup> 물론 골절환자에게도 수중에서 치료를 할수 있으며, 이는 환자에게 스스로 즐겁게 치료를 받을수있다. 이

는 손상에 대한 두려움없이 자유롭게 물속에서 움직일 수 있기 때문이다.<sup>6)</sup>

신체적 결함을 가지고있는 사람들이 움직임의 기쁨을 느끼는 것은 당연하다. 물밖의, 즉, 땅에서의 움직임은 신체적 결함을 가지고 있는 사람에게는 어려운 것이다. 그러나, 물속에서는 그들 스스로의 움직임이 조금 더 수월할수있다.<sup>5)</sup> 수심 역시 수중 물리치료시 중요한 요소인데, CNS 환자의 대부분은 balance control 이 주로 head control로서 이루어지며 이러한 head control 이 문제시되므로 T11(하지에서 체중을 지지하는 양, 25 ~ 30%) 의 수심이 가장 적당하다.<sup>8)</sup> 수심이 얇으면, 예를 들어 무릎이하의 수심이라면 중심을 잡을 때 발을 이용하여 balance control을 하기 때문이다.<sup>14)</sup>

본 환자의 경우 HALLIWICK 적용시 부력보조기구 (tube, buoyancy jacket, arm support tube) 등은 전혀 사용하지 않았다. 부력보조기구는 균형을 바꾸고 편안한 수동적인 균형을 유발시킬 수 있으며, 특히 Breathing -ontrol의 가장 큰 방해요인으로 작용하여 성취 하고자 하는 목적인 환자의 독립적인 움직임의 기술 습득을 막을 수 있기 때문이다.<sup>15)</sup> 이미 많은 신체부자유자들은 땅위에서 calliper, crutch, wheel chair등과 같이 보장구를 의지해 생활하므로 치료사들도 환자에게 신체적, 정신적 부력보조기구가 되어서는 안되기 때문이다. Halliwick 의 치료방법의 기본이론을 간략하게 소개 하자면 먼저, 수직회전조절 (vertical rotation control) 은 주로 고관절 가로축을 중심으로 하는 자세와 움직임의 조절을 말한다. 앉은 자세에서 누운 자세로 움직이는 법을 배운다. 앉은 자세에서 누운 자세로 바꾸는 수직회전운동중 환자는 자신이 볼 수 없는 수중공간에서 움직이고 있는 것이다. 이것이 반사동작의 원인이 될 수도 있으므로 치료사는 이러한 반사동작 같은 움직임을 관찰해야 한다. 이러한 움직임들은 몸을 안정시키는 방법으로 사용되고 있

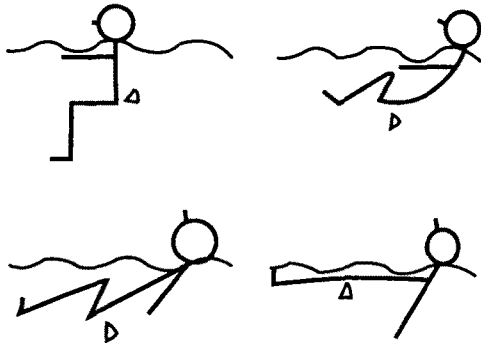


Figure 2. Vertical rotation control  
 Δ = SUPPORT at S2

다. 수중에서 수직 회전하는 동안에 환자는 회전과 관련하여 자신의 중요한 신체축을 바꾼다. 그 이유는 거의 몸이 수중에 잠겨 있을 때 주된 회전은 세로축을 중심으로 이루어지는 경향을 가지기 때문이다. 이와는 달리 지상에서의 주요 균형 문제들은 고관절축을 중심으로 나타난다. (Fig 2)

또한, 측면회전조절 (Lateral rotation control) 즉 세로축 중심의 회전은 매우 중요하다. 만약에 수영에 수련된 사람이 이 회전을 완전히 습득하지 못했다면 수영시 균형잡힌 스트로크의 활주기 (gliding phase) 를 실행 할 수 없게된다. 그러므로 수영에 미숙한 사람은 물 속에서 합상 두려움을 느끼게 될 것이다. 이 회전 조절은 다음과 같은 요소들을 포함한다. (Fig. 3)

- 세로축을 기준으로 한 비정상적 회전에 대한 회

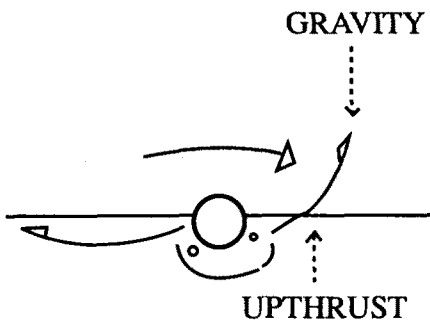


Figure 3. Lateral rotation control

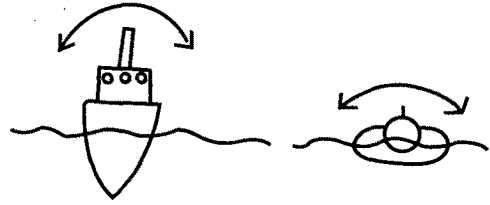


Figure 4. Longitudinal axis.

복력.

- 호흡에 안전한 자세를 취하기 위한 누운 자세에서 다시 누운 자세로 360° 회전이 수중 중심효과 (metacentric effect) 에 의해 주로 이루어진다. 중력과 부력의 결핍은 수면위로 나온 신체를 수면 아래로 가라 앉게 한다.

세로축을 중심으로 한 아주 작은 관성력 (Inertia force) 때문에 수영하는 사람은 급격히 균형 유지에 불안을 느끼게 된다. (Fig. 4)

이러한 종류의 균형문제는 지상에서는 경험할 수 없는 문제로 수영하는 사람은 이 문제에 대해 반사적 동작으로 반응하는 것이다. 측면회전조절이란 이러한 반사적 동작들을 억제하여 정상적인 균형과 올바른 반응을 유도하는 것을 목적으로 한다. <sup>9)10)11)15)~18)21)</sup>

본 증례에서 척수손상으로 인한 하지마비 환자가 사고이후 땅 위에서는 느껴보지 못한 독립적인 움직임을 경험 함으로써 그 환자의 이미지가 상당히 밝게 보여졌다. 이에 SCI 는 물론 대부분의 CNS 적인 문제를 지닌 환자들도 부분적이 나마 물 속에서 독립적인 움직임을 경험하게 되리라고 사료된다.

## 결 론

수치료의 한 분야이지만 온열치료 ( whirl pool, hubbard tank ) 와 한냉치료 ( 마온욕, ice pack ) 와는 다른 약 34℃ 의 물과 T11 높이의 수심에서 환자를 다루는 치료기법으로 이 HALLIWICK method 는

주요과정인 10 point program 이 숙달 된 후에는 다른 유영법 (stroke) 들의 훈련도 추가할 수 있다. 이러한 유영법이 숙달되면 마지막으로 평형, 접형 등도 치료 프로그램에 포함될 수 있다. 물론, 장애 정도와 유형에 따라 훈련할 수 있는 유영법의 종류가 제한 될 수도 있으며 특정한 장애요인에 따라 유영법도 변형되어야 한다.

본 치료실에서는 뇌성마비, 편마비, 척수손상 환자 등의 중추신경계의 문제를 가진 환자를 주로 치료하였는데 대부분의 환자에 있어서 독립적인 움직임으로 수영이 가능하였다. 특히 본 증례의 SCI 환자에 있어서는 경추 손상 환자의 휠체어 이동에 가장 중요한 역할을 하는 팔꿈치 신전근이 poor- → fair 로 증진되었고, 그로 인해 휠체어의 propelling(움직임과 이동)이 원활해졌으며 호흡 또한 지속적인 외호흡 (continue expiration) 이 10초 → 20초로 증진되어 호흡과 기침, 목소리가 커지는 효과를 보았다. 방광의 문제 또한 혼자서도 치료후에는 소변을 배출할수 있을 정도로 호전되었다. 그러므로 심인적인 요인, 물 속에서의 독립적인 움직임의 해결이 두드러졌다. 이처럼, 환자에게 독립적인 움직임의 개념을 심어주어 장애인의 삶에 변화를 경험하여 척수 손상 환자의 독립적인 움직임에 대한 증례를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 참 고 문 헌

1. 대한물리치료사협회:HALLIWICK p11-13.VOL,5,NO3.1998.
2. 민경옥,박래준: 질환별 물리치료. 대학서림. 1989.
3. 민경옥 편저:온열 및 수치료. 대학서림. 1988.
4. 박종철:수치료의 이론과실제. 현문사.P71.1997.
5. A.T.skinerd:Duffield' s exercise in water.3rd - ed.p181,1983.
6. A.T.skinerd:Duffield' s exercise in water.3rd ed. East Sussex, Bailliere Tindall, 1983.
7. Andrea Bate & Norm Hanson:Aquatic exercise therapy.chapter3.p21.
8. Andrea Bate & Norm Hanson:Aquatic exercise therapy.chapter3.p25.
9. Association of swimming therapy. Swimming for people with disabilities. London: A&Black, 1992.
10. Dorpmans J & Lambeck J. Zwemmen met gehandicaptten. Haarlem: De Viresborch, 1992.
11. Gamper UN. Wasserspezifische Bewegungstherapie und Training. Stuttgart: Gustav fischer, 1995.
12. Fancias IN. Design of Therapeutic pools. physiotherapy 75:141-142,1982.
13. Haralson KM,Therapeutic pool programs.J clin Manage,5:510-513,1988.
14. International Halliwick course in korea, seminar text,1997.
15. Lambeck J. Halliwick in 1986: The realities of movement in water. Bergen dal: Stichtig N.D.T., 1990.
16. Reid-campion M. Adult hydrotherapy. London: Heinemann Medical books, 1990.
17. Reid-campion M. Hydrotherapy in paediatrics. London : Heinemann Medical books, 1985.
18. Ried-campion M. Hydrotherapy : Principles and Practice. London: Butterworth Heinemann, 1997.
19. Rosemary M. scully, Marglou R. Barnes.



physical therapy. 4:855, 1989.

20. Thomson A, skinner A, piercy J. Tidy's physiotherapy. 12th ed. Toronto, Butterworth - Heinemann, 1991.
21. Weber-witt H. Erlebnis waasser. Berlin: Springer Verlag, 1994.