

맞사지가 슬 근 신장성에 미치는 영향

대구대학교 재활과학대학원 재활학과 물리치료전공

정 형 국, 최 진 호

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

권 혁 철

A Study of the Effects of Massage on Hamstring Muscles Extensibility

Chung, Hyung-Kuk, R.P.T., Choi, Jin-Ho, R.P.T.

Major of Physical Therapy, Dept. of Rehabilitation

Graduate School of Rehabilitation Science, Taegu University

Kwon, Hyuk-Cheol, R.P.T., O.T.R., M.P.H.

Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University

= ABSTRACT =

The purpose of this study was to investigate the specificity of the effect of massage on hamstring muscles extensibility as measured by fingertip to floor test.

The participant were healthy young men(n=25). Manual massage was applied to the posterior aspects of the both thigh (hamstring portion) during 20 mins. We measured four times ; that is, after rest 20 mins.-before massage, immediately after massage, 10 mins. after massage and 20 mins. after massage. As the middle fingers are reaching beyond the floor level, the level was considered as (+) level. And the middle fingers did not touch the floor, the level was considered as (-) level. Results were as follows :

- 1) There was significant difference between group 1 and group 2(P<0.05).
- 2) There was no significant difference between group 2 and group 3(P>0.05).
- 3) There was no significant difference between group 3 and group 4(P>0.05).

Therefore, the extensibility of hamstring muscles was increased after massage more than rest during 20 mins. before massage, and the effects of massage application were prolonged during 20 mins. after massage.

Key Words : Massage, Fingertip to Floor Test, Hamstring Muscle Extensibility.

I. 서 론

맞사지는 물리치료의 한 분야로 운동치료와는 다르게

독자적으로 발전해 왔다. 맞사지에 대한 초기 의학적 문헌을 살펴보면, 1886년 의학사전에서는 "심부 도수 조작으로 문지르는 치료의 과정"이라 하였고(Thomas,

1886), Hoffa(1897)는 "질병을 치료할 수 있도록 손으로 행해지는 기계적인 과정"이라 하였으며 Beard(1952)는 마사지를 "인체의 연부조직에 적용하는 어떤 도수조작을 의미하며, 이것은 손으로 행해졌을 때 신경계, 근육계, 호흡계와 전반적 또는 국소적 림프순환과 혈액순환에 효과가 있다"고 하였다. 그의 많은 연구자들이 마사지에 대해 언급한 것을 종합해 보면 마사지는 주로 숙련된 사람의 손으로 인체의 연부조직에 행해지는 체계적이고 과학적인 조작으로 신경계와 근육계, 순환계에 영향을 미칠 수 있도록 의학적인 방법으로 치료하는 것이라 할 수 있다. 현대에 와서는 진동기(vibrators), 롤러(rollers), 수치료용 터빈(hydrotherapeutic turbines)과 같은 기계적인 기구를 사용하여 마사지 효과를 얻을 수 있지만, 이것은 숙련된 사람의 손으로 마사지를 적용하는 것보다 그 효과가 좋지 못하다(Tappen, 1986).

현대의 마사지는 약 200년전 고대 중국문헌에 나오는 것을 프랑스로 번역한 것이 지금까지 사용되어지고 있다. 미끄러지듯이 어루만지는 것을 무찰법(effleurage, stroking)라 하고, 주무르듯이 하는 유찰법(petrissage), 두드리듯이 하는 것을 경타법(tapotement), 압박을 가하는 것을 마찰법(friction), 흔들거나 진동을 가하는 것을 진동법(vibration)이라 한다(Tappen, 1986). 마사지는 적용부위에 리드미컬하게 압력(pressure)과 신장(stretching)과 같은 기계적 자극을 주어 신경수용기의 신경말단을 자극하여 혈관내강, 림프관 공간이 변화하여 모세혈관, 정맥, 동맥, 림프순환에 영향을 미친다(Wood와 Becker, 1981). 마사지는 일반적으로 혈액순환 증가와 손상에 따른 근반사활동(muscle reflex activity)을 감소시키는 치료의 방법으로 이용되어져 왔다(Sullivan 등, 1991). 마사지 효과에 대한 많은 연구가 이루어져 왔는데 Bell(1964), Barr와 Taslitz(1970)는 마사지에 따른 혈량의 변화를 연구하였고, Ladd 등(1952), McMaster(1937)는 마사지가 림프순환에 미치는 영향을 연구하였다. 그리고 Chor 등(1939), Mennell(1968)은 마사지가 신경계에 미치는 효과를 연구하였고, Kellogg(1919), Despard(1932), Bell(1964)은 마사지가 정상근에 미치는 효과를 연구하였으며, Chor와 Dolkart(1936), Hartman과 Blatz(1920), Wood 등(1948)은 마사지가 탈신경근에 미치는 효과를 연구하였다. Bendixen 등(1965), Cherniack 등(1972)은 마사지를 폐에 적용했을 때 일어나는 효과를 연구하였고, Krusen(1941), Severini와 Venerando(1967), Barr와 Taslitz(1970)은

마사지가 피부에 미치는 효과를 연구하였으며, Krusen(1941)은 마사지가 지방조직에 미치는 효과를 연구하였다. Cuthbertson(1933), Pemberton(1939)은 마사지가 신진대사에 미치는 효과를 연구하였다. Nordschow와 Bierman(1962)은 마사지가 수외근의 이완에 미치는 효과를 연구하기 위해 마사지 전·후에 체간굴곡도 검사(fingertip to floor test)로 그 정도를 측정하였다. 그러나 그 측정방법에서 양손의 중지(middle finger)가 각 발의 엄지발가락으로 향하게 하고 한손에 줄자를 쥐고 중지과 바닥까지의 거리를 측정하였다. 이로 인해 한쪽 손이 비대칭적으로 많이 내려올 가능성을 배제시키지 못하였다. 이에 본 실험에서는 양손의 인지(index finger)를 같은 높이로 서로 붙이고 손등이 전방을 향하게 한 다음 고정된 측정자 밑으로 내리게 하여 보다 정확한 측정을 하였다.

본 연구의 목적은 마사지의 여러가지 효과 중 정상근에 미치는 효과, 특히 슬괵근에 마사지 적용 후 골격근의 이완을 검토하고 그 효과가 시간이 경과함에 따라 지속되는 정도를 알아보는데 있다. 이를위해 다음과 같은 가설을 세웠다.

- 1) 20분간 휴식 후-마사지 직전의 체간굴곡도 측정값과 마사지 직후에 실시한 측정값 사이에 유의한 차이가 없다.
- 2) 마사지 적용 후 시간이 경과함에 따라 그 효과는 유의한 차이가 없다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 실험기간

본 연구의 참여자는 T와 J대학교 재학생 중 18세에서 26세까지의 학생(평균연령; 20.68세, 표준편차; 2.375)으로 본 연구의 목적과 취지를 잘 알고 참여하겠다는 자원자 중 다음의 조건을 충족시키는 남자 25명을 대상으로 하였다.

- 1) 본 연구에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하지 않은 자.
- 2) 수부에 이상(절단, 기형, 골절, 가동범위의 심한 제한 등)이 없는 자.
- 3) 무릎관절의 완전신전에 제한이 없는 자.
- 4) 고관절에 심한 굴곡제한이 없는 자.
- 5) 요통이 없는 자.
- 6) 근피로를 감안하여 적어도 1일전에 심한 운동을

하지 않은 자.

본 연구는 1993년 4월 12일부터 17일까지 6명을 대상으로 예비실험을 실시한 후 문제점을 보완, 수정한 다음, 1993년 4월 22일부터 동년 5월 4일까지 정상인 남자 25명을 대상으로 본 실험을 실시하였다.

2. 실험방법

본 실험을 위해 치료용 매트와 발모양이 그려진 (발 뒤꿈치를 붙이고 발을 30° 벌린 상태) 높이 50cm의 나무탁자에 연구자가 직접 제작한 1m용 측정자틀 고정시켜 측정에 임하였다. 연구는 실험전 참여자에게 실험의 전반적인 목적과 취지, 실험방법 그리고 주의 사항을 알려주었으며, 실험장소는 20~25°C로 유지하도록 하였다. 그리고 마사지 강도와 적용기술의 변화로 인한 영향을 최소화하기 위해 연구자 중 1인만 마사지를 적용하고 나머지 2인은 측정 및 기록을 담당하였다. 또한, 마사지를 적용하는 연구자의 피로를 최소화하기 위해, 1명의 참여자에게 마사지를 적용한 후 적어도 20분 휴식을 취한 다음, 후속 참여자에게 마사지를 적용하였다. 그리고 본 연구의 측정방법으로 체간굴곡도 검사를 실시하였다.

참여자는 실험에 들어가기 전에 불필요한 상의, 하의와 양말을 벗고 팬티차림으로 실험에 임하였다. 먼저 참여자가 실험실에 들어오기 전에 어떠한 활동을 했던 지간에 모든 참여자에게 동일한 조건을 주도록 20분간 휴식을 취하게 하였다. 이때 치료용 매트에 엎드려 누운 자세(prone position)로 왼쪽 또는 오른쪽 뺨이 매트에 편안한 자세를 취하게 하였다. 또한 참여자의 체간을 일직선으로 정렬하게 하고 양 하지는 약간 벌린 상태로 하복부에는 베개를 넣어 요추전만을 감소시키고 발목 밑에다 타월을 감아 넣어 주었다. 팔은 편하게 체간 옆에 위치하도록 하였고, 손바닥이 위로 가도록 하였다. 이상과 같은 자세로 20분간 휴식을 취하게 하였다. 그리고 휴식 직후-마사지 전에 체간굴곡도 검사를 실시하여 중지와 나무탁자의 발판까지의 거리를 측정하였다. 참여자는 다시 휴식 때와 같은 자세를 취하고 연구자는 참여자의 양 하지 대퇴후부에 20분간 마사지를 적용하였다. 처음에는 대퇴후부에 무찰법을 4번 실시하였는데 내측슬퍼근은 경골의 내측상과에서 둔근주름까지 원위부에서 근위부로 실시하고, 외측슬퍼근은 비골두에서

둔근주름까지 원위부에서 근위부로 실시하였다. 그 다음 같은 곳에 두손 유찰법(two-hands petrissage)으로 총 5분간 실시하였다. 그리고 왼쪽 대퇴후부로 옮겨 오른쪽 대퇴후부와 같은 방법으로 무찰법과 두손 유찰법을 5분간 실시하였고, 다시 오른쪽 대퇴후부에 두손 유찰법으로만 5분간, 그리고 왼쪽 대퇴후부에 두손 유찰법으로만 5분간, 총 20분간 양쪽 대퇴후부에 마사지를 적용하였다. 마사지 직후 중지와 나무탁자의 발판까지의 거리를 측정하였고, 곧이어 휴식 때와 같은 자세로 10분간 휴식 후, 그리고 다시 10분간 휴식 후(마사지 후 20분) 각각 중지와 나무탁자의 발판까지의 거리를 측정하였다.

매 측정시마다 체간굴곡도 검사 자세에서 참여자의 목은 편안한 위치로 하되 목이 신전되지 않도록 하였고 인체의 반동을 이용하여 내려가는 것(pumping movement)을 금지시켜 천천히 내려가도록 하여 무릎을 완전히 신전한 상태에서 3초 이상 자세를 유지하였을 때 그 정도를 측정하였다. 중지가 나무탁자의 발판 밑으로 내려가면 (+)값을 주었고 나무탁자의 발판에 이르지 못하면 (-)값을 주었다. 그리고 휴식 20분 후-마사지 직전에 측정된 값들을 그룹 1에, 마사지 직후 측정된 값들을 그룹 2, 그리고 마사지 후 10분이 경과하여 측정된 값들을 그룹 3에, 마사지 후 20분이 경과하였을 때 측정된 값들을 그룹 4에 배치하였다.

마사지 적용시의 윤활제(lubricant)로 파우더(powder, 유한양행, 스위터)를 사용하였으며 모든 실험이 끝난 후에 파우더를 제거해 주었다. 실험시간을 정확하게 하기 위해 3개의 측정시계(Shinil Bell Timer, 한국)를 사용하였다.

3. 분석방법

각 측정값을 부호화한 후 SPSS(Statistical Packages for Social Sciences)/PC를 이용하여 통계처리 하였다.

먼저 각 그룹별로 평균값과 표준편차를 구하였고, 4개의 그룹에 대한 마사지 효과를 알아보기 위해 분산분석(ANOVA)을 이용하였으며 그룹 1과 2를, 그룹 2와 3을, 그룹 3과 4를 짝비교하여 체간굴곡도의 증가를 알아보기 위해 t-검증방법을 사용하였다. 통계학적인 유의성을 검증하기 위해 유의수준 α 는 0.05로 정하였다.

III. 연구결과

각 그룹별 평균과 표준편차는 표 1과 같이 나타났다. 그룹 1은 20분 휴식 후-맛사지 전의 25명을 체간굴곡도 검사를 실시한 것으로 평균은 2.888cm이었고 표준편차는 3.063으로 나타났으며 이때 측정값의 범위는 -26.2cm에서 +28.0cm으로 나타났다. 그룹 2는 맛사지 직후에 측정된 값들로 평균은 6.708cm, 표준편차는 5.068이며, 범위는 -21.1cm에서 +28.7cm로 나타났다. 이는 그룹 1보다 평균적으로 약 4cm 증가한 것이다. 그리고 그룹 3은 맛사지 후 10분이 경과하였을 때 측정된 값들로 평균은 6.852cm, 표준편차는 5.103cm이었고 측정값의 범위는 -21.1cm에서 +28.8cm로 그룹 2와 거의 비슷하게 나타났다. 그룹 4의 측정된 값들로 그룹 2와 3같이 비슷하게 나타났으며 그룹 1과는 유의한 차이를 보이고 있다.

표 1. 각 그룹별 평균과 표준편차 및 분산분석

그룹1	그룹2	그룹3	그룹4	F 값 P
평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	
2.888(3.063)	6.708(5.068)	6.852(5.103)	6.956(5.130)	76.77 000*

* P < 0.05

- 그룹1 : 휴식 20분후-맛사지 직전에 측정된 값들
- 그룹2 : 맛사지 직후에 측정된 값들
- 그룹3 : 맛사지 후 10분이 경과하여 측정된 값들
- 그룹4 : 맛사지 후 20분이 경과하여 측정된 값들

그룹별 짝비교의 평균과 표준편차는 표 2로 자유도는 24였다. 이때 그룹 1과 2의 짝비교의 유의수준 차이는 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 그룹 2와 3, 그리고 그룹 3과 4에서는 유의한 수준차이를 나타내지 않았다.

이는 맛사지 전보다 맛사지 적용 후에서 체간굴곡도의 증가, 즉 슬피근의 신장성 증가를 의미하고 있으며, 맛사지 적용 후 20분이 경과하여서도 체간굴곡도의 증가가 유지된 것으로 나타났다.

표 2. 그룹별 짝비교 t-검정

그룹	t-값
그룹1 : 그룹2	-6.24*
그룹2 : 그룹3	-1.22
그룹3 : 그룹4	-0.89

* P < 0.05

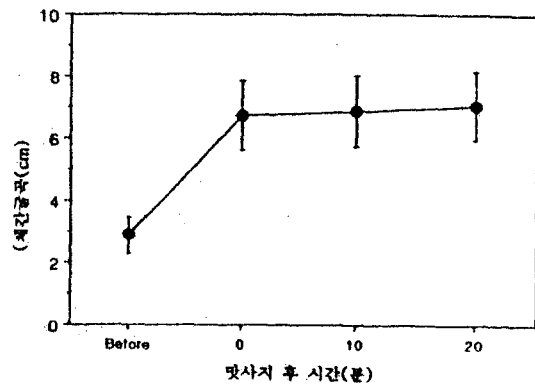


그림 1. 맛사지 전후의 시간경과에 따른 체간굴곡도의 변화

그림 1은 표 1의 각 그룹별 평균과 표준편차를 그래프로 나타낸 것이다. 이는 맛사지 전과 맛사지 이후의 시간경과에 따른 체간굴곡도의 증가여부를 나타내고 있다.

IV. 고 찰

Sullivan 등(1991)은 맛사지 효과를 측정하는 방법으로 하퇴삼두근에 맛사지를 적용하여 알파운동신경(α -motoneuron)의 흥분성 변화를 관찰한 결과, 맛사지를 적용한 근 그룹에서만 알파운동신경의 흥분성이 감소하였다고 보고하였다. 이는 근반사활동 수준의 감소로 근이완을 의미하고 있다.

근이완기전에 대한 생리화적인 연구는 Bard(1928), Ranson(1937), Hess(1947)와 다른 많은 연구자들에 의해서 시상하부와 특정한 교감신경이 근이완에 영향을 미친다는 연구가 오래 전부터 이루어져 왔다. 특히, Gellhorn(1958)은 시상하부의 교감신경은 두가지 서로 다른 기전에 의해 억제될 수 있다고 하였는데 그 중 하나는

압수용체(baroreceptors)의 자극 증가에 의한 것이고, 다른 하나는 고유수용성 자극(proprioceptive impulses)의 감소로 이루어진다고 하였다. 이 두가지 기전은 서로 상반적인 역제의 결과라고 설명하였다.

Frost 등(1982)은 정상인을 대상으로 요추부위의 체간 유연성을 검사하는 방법으로 체간굴곡도 검사에 대한 치료사간의 신뢰도(intertester reliability)와 치료사의 반복적인 검사의 신뢰도(intratester reliability)를 조사해 본 결과, 양쪽 모두에서 높은 신뢰도가 나타났음을 보고하였다. 한편, Gauvin 등(1990)은 Frost 등(1982)의 신뢰도 연구를 기초로 하여 요통을 가진 사람들 대상으로 수정된 체간굴곡도 검사의 신뢰도를 연구한 결과, 치료사간 검사의 신뢰도와 치료사의 반복적인 검사의 신뢰도가 Frost 등(1982)과 유사하게 높은 신뢰도를 얻었다. 그들은 체간굴곡도 검사가 요통환자의 요부 유연성을 검사하는 좋은 방법이라고 기술하고 있다. 그러나 본 실험에서 사용한 체간굴곡도 검사는 주로 배부(back)와 고관절 굴곡도(hip flexibility)를 검사하거나, 척추기립근과 슬괘근의 신장성(extensibility)을 검사하는 방법(Kraus와 Weber, 1945; Scott와 French, 1950)이며 특히, Kippers와 Parker(1987)는 이 검사가 슬괘근의 신장성을 측정하는데 더 효과적이라고 하였다. 본 실험에서는 Kippers와 Parker의 의견을 지지하며, 체간굴곡도 검사를 슬괘근의 신장성을 측정하는 방법으로 사용하였다.

Nordschow와 Bierman(1962)은 20~35세의 정상인 25명(남자 3명, 여자 22명)을 대상으로 마사지가 수의근 이완에 미치는 효과를 연구하였는데, 그들은 후경부와 배부, 둔부, 대퇴후부, 하퇴후부에 마사지를 적용하여 체간굴곡도를 검사하였다. 그 결과 마사지 전보다 마사지 적용 후에 체간굴곡도가 증가하였으며, 이는 본 연구의 결과와 일치하고 있다.

현실적으로 마사지를 임상에서 직접 적용하기란 많은 시간과 노력이 필요하며 치료사들의 업무량도 가중되는 어려움이 있으나, 치료기구의 의존도가 점차 감소되는 현시점에서 도수치료(manual therapy)의 전단계(pre-stage)로 마사지의 필요성은 매우 중요하다. 여러 문헌에서도 마사지의 중요성을 기술하고 있지만, 이를 증명하는 연구가 현재에는 거의 이루어지지 않고 있으며, 마사지가 그 자체가 구시대적인 치료기법으로 티부시되고 있다. 그러나 마사지는 도수치료의 원조격이며 이를 통해 직·간접적인 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

1993년 4월 22일부터 동년 5월 4일까지 정상인 남자 25명을 대상으로 체간굴곡도 검사로 슬괘근 신장성에 대한 마사지의 효과를 측정·관찰하였다.

본 연구결과는 마사지 전보다 마사지 적용 후에서 슬괘근의 신장성이 증가하였으며 특히, 마사지 후 20분이 경과하여서도 슬괘근의 신장성이 지속되었으며 가설에 의한 결과는 다음과 같다.

- 1) 20분간 휴식 후-마사지 직전의 체간굴곡도 측정값과 마사지 직후에 실시한 측정값 사이에 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).
- 2) 마사지 적용 후 적어도 20분까지는 그 효과에 있어서 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$).

참고문헌

1. Bard P : *A Diencephalic Mechanism for the Expression of Range*. *Am J Physiol* 84 : 490, 1928
2. Barr JS, Taslitz N : *Influence of back massage on autonomic functions*. *Phys Ther* 50 : 1679-1691, 1970
3. Beard G : *History of massage technique*. *Phys Ther Rew* 32 : 613-624, 1952
4. Bell AJ : *Massage and the physiotherapist*. *Physiotherapy* 50 : 406-408, 1964
5. Bendixen HH, Egbert LD, Hedley-White J, Laver MB, Pontoppidan H : *Respiratory Care*. St. Louis, C.V. Mosby, 1965, pp99-101
6. Chor H, Dolkard RE : *A study of simple disuse atrophy in the monkey*. *Am J Physiol* 117 : 4, 1936
7. Chor H, Cleveland D, Devenport HA, Dolkart RE, Beard G : *Atrophy and regeneration of the gastrocnemius-soleus muscles : Effects of physical therapy in monkey following section and suture of sciatic nerve*. *JAMA* 113 : 1029-1033, 1939
8. Cuthbertson DP : *Effect of massage on metabolism : A survey*. *Glasgow M J(New 7th Series)*, 2 : 200-213, 1933
9. Despard LL : *Textbook of Massage and Remedial Gymnastics*. 3rd ed. New York, Oxford University

- Press, 1932
10. Forst M, Stuckcy S, Smalley LA, et al : *Reliability of measuring trunk motion in centimeters. Phys Ther* 62 : 1431-1437, 1982
 11. Gauvin MG, Riddle DL, Rothstein JM : *Reliability of Clinical measurements of Forward Bending Using the Modified Fingertip to Floor Method. Phys Ther* 70 : 443-447, 1990
 12. Gellhorn E : *The physiological basis of neuromuscular relaxation, A.M.A. Arch. Intern. Med.*, 102 : 392-399(Sept.), 1958
 13. Hartman FA, Blatz WE : *Treatment of denervated muscle. JAMA* 74 : 878, 1920
 14. Hess WR : *Vegetative Funktionen und Zwischenhirn. Basel, Benno Schwabe & Co, 1947*
 15. Hoffa A : *Technik der Massage. Stuttgart, Verlag Von Ferdinand Ernke, 1987*
 16. Kellogg JH : *The Art of Massage. 12th ed, revised. Battle Creek, Mich, Modern Medical Publishing Co, 1919*
 17. Kippers V, Parker AW : *Toe-Touch Test, A Measure of Its Validity. Phys Ther* 67 : 1680-1684, 1987
 18. Kraus H, Weber ES : *Evaluation of posture based on structural and functional measurements. Phys Ther Rev* 25 : 267-271, 1945
 19. Krusen FH : *Physical Medicine. Philadelphia, W. B. Saunders Co 1941, p335*
 20. Ladd MP, Kottke FJ, Blanchard RS : *Studies of the effect of massage on the flow of lymph from the foreleg of the dog. Arch. Phys Med* 33 : 611, 1952
 21. McMaster PD : *Changes in the cutaneous lymphatics of human beings and in the lymph flow under normal and pathological conditions. J Exper Med* 65 : 347, 1937
 22. Mennell JM : *Lecture notes, St. Elizabeth's Hospital, Chicago, 1968*
 23. Nordschow M, Bierman W : *Influence of manual massage on muscle relaxation : Effect on trunk flexion. Phys Ther* 42 : 653, 1962
 24. Pemberton R : *Physiology of massage. In A. M. A. Handbook of Physical Therapy. 3rd ed. Chicago, Council of Physical therapy A. M. A., 1939, pp78-87*
 25. Ranson SW : *Some Functions of the Hypothalamus, Harvey Lecture, Bull. New York Acad Med* 13 : 241, 1937
 26. Scott MG, French E : *Evaluation in physical Education. St. Louis, MO, CV Mosby Co 1950, pp181-182*
 27. Severini V, Venerando A : *Effects on the peripheral circulation of substances producing hyperemia in combination with massage. Europa Medico-phys* 3 : 184-198, 1967
 28. Sullivan SJ, Williams LRT, Seaborne DE, Morelli M : *Effects of Massage on Alpha Motoneuron Excitability. Phys Ther* 71 : 555-560, 1991
 29. Tappen BS : *Healing Massage Techniques Virginia, Reston Publishing Company, Inc, 1986, pp3-27*
 30. Thomas's Medical Dictionary. Philadelphia, J. B. Lippincott Co, 1886
 31. Wood EC, Kosman AJ, Osborne S L : *Effects of massage upon denervated skeletal muscles of the dog. Phys Ther Rev* 28 : 284-285, 1948
 32. Wood MA, Becker BS : *Beard's Massage. ed 3, Philadelphia, W.B Saunders, Co 1981, pp3-36*