

## 『シンポジウム：理学療法の効果判定』

## 物理療法領域\*

Goh Ah Cheng\*\* 藤原孝之

## はじめに

テーマは「物理療法の効果」についてであるが、私は特に Evidence Based Practice を取り上げたいと思う。

物理療法は全世界で悪いイメージを持たれている。「物理療法」という日本の漢字は、台湾、中国、香港などの中国語を使用する国々で「理学療法」と同義に使われており、これらの国々では物理療法のイメージは理学療法職のイメージと切り離せないものであった。しかし日本では、「物理療法」という用語は Physical Modality を厳密に指し、「理学療法」という用語は Physical Therapy に言及するものとして使われている。また現在ほとんどの国では、物理療法は高く評価されていない。他の多くの職種が正式な訓練や教育を受けずに彼らの治療の中で物理療法を使用しているため、状況は更に混乱している。これらの職種には、医師、看護婦、作業療法士、アスレチックトレーナー、カイロプラクター、更には美容関係者が含まれている。

物理療法は、理学療法の専門領域にのみ属しているのだろうか？出版文献から見てみよう。

表1は、物理療法のさまざまな治療分野に関する研究活動について専門職別に比較したものである。研究活動を行っている割合が高ければ、物理療法に関する知識や技能が優れているとも推測できる。表1から、温熱療法の分野では、理学療法士全体の65%から90%が研究活動に参加しており、他の職種を圧倒していることが読みとれる。力学的機器を用いた治療法においては、牽引では60%、CPMでは33%の理学療法士が研究活動を行っている。また、寒冷療法で42%、電気療法で38%、そして光線療法では38%の物理療法士が研究活動に参加していることを示している。出版文献からみると、物理療法の領域は理学療法士に最も深い関係を有することは疑いのないところである。

\* Evidence Based Practice in Electrophysical Agents

\*\* 信州大学医療技術短期大学部  
(〒390-0802 長野県松本市旭3-1-1)  
Goh Ah Cheng, Takayuki Fujiwara, RPT, MD, PhD: School of Allied Medical Sciences, Shinshu University

キーワード：物理療法、効果

## Evidence Based Practice

次に、“Evidence Based Practice”という用語に触れてみたい。この言葉は元々20年以上も前に David Sackett 教授によって開発された“Evidence Based Medicine”の概念から由来した用語である。EBMの定義は、「個々の患者のケアについて決定をするにあたり、現時点で最良の研究による根拠を慎重に明白にそして賢明に使用することである。」この定義には「根拠を使う」と「決定する」の2つの要素がある。もし貴方が決定を行わなくてもよいのであれば、根拠を使う必要もない。言い換えれば、もし貴方が患者に対して決定を行うことを許されていないならば、Evidence Based Practice を使ってはいけないということになる。それでは詳しく述べよう。

オーストラリアの理学療法雑誌の最近の論評で、Ritchie はオーストラリアの理学療法職の歴史を際立った3つの時代に分類している<sup>1)</sup>。

## 1. 医師に従属していた時代

オーストラリアの理学療法士制度は、他の多くの国と同様、第2次世界大戦ごろに始まり、当時、治療は医師の指示のもとによってのみ行われていた。したがって理学療法士は、理学療法の専門外の人達による指示によって行動しなければならなかった。このような状況下、医師により処方された如何なる治療も、その効果の根拠を供給する責任は患者を診た医師にあった。従って、理学療法士よりリハビリテーション医師のほうがより研究活動に携わっていた。本質的に理学療法士が独立した専門職としてよりは、テクニシャンとして機能していたので、理学療法の教育もこの時代は全世界的にディプロマのレベルであった。

## 2. PTが主体的に臨床研究活動をはじめた時代

この時期のはじめに、医師の指示なしで患者を評価し治療する合法的、倫理的責任が理学療法士に与えられる法律が通り、理学療法士は各患者に対し適切な治療法を決定する責任も負うようになった。しかし、それまでの研究活動がほとんど存在しなかったため、臨床推論（クリニカル リーズニング）は、主に直感に頼ったり、試行錯誤を繰り返したり、伝統的に流行っていた方法に盲

表1 物理療法研究活動状況の専門職別比較

	Total No. of Research Papers Published	Number (%)						
		理学療法士	医師	看護婦	作業療法士	Athletic Trainer	Chiropractors	その他
<b>温熱療法</b>								
超短波・マイ クロ波	43	39 (91)	3 (7)					1 (2)
超音波	124	79 (64)	20 (16)	1 (1)	5 (4)	9 (7)	2 (2)	8 (6)
赤外線・ホッ トパック・パ ラフィン	4	3 (75)			1 (25)			
<b>寒冷療法</b>	58	24 (41)	12 (21)	8 (14)	2 (3)	8 (14)		4 (7)
<b>電気療法</b>	69	26 (38)	17 (25)	10 (14)		2 (3)		14 (20)
<b>光線療法</b>	42	16 (38)	5 (12)	16 (38)			2 (5)	3 (7)
<b>力学的機器を用いた治療法</b>								
牽引	68	41 (60)	13 (19)				4 (6)	10 (15)
CPM	6	2 (33)	2 (33)		1 (17)			1 (17)
<b>TOTAL</b> (Percentage)	414 (100)	230 (56)	72 (17)	35 (8)	9 (2)	19 (5)	8 (2)	41 (10)

目的に従っていた。しかし、賢明なことに、理学療法士達は自分たちの治療の根拠を探し始め、そのことが次第に理学療法士の研究活動の成長につながっていった。理学療法士の教育においても、テクニシャンよりも独立した治療行為を行える専門職を教育する必要があると認識され始め、理学療法の学位を導入し、それまでのディプロマコースから移行していった。

### 3. 理学療法の専門性が高度化している時代

これらの3区分は更にEvidence Based Practiceについても議論されている。この時期は、治療の効果の根拠を累積する必要があったと特徴づけられる。医学モデルにならって、無作為化比較対照試験(RCT)が理学療法でも治療効果を評価する最も良い基準となった。最近の10年間で、“Evidence Based Practice”という用語の発展に伴い、理学療法は良質の研究から導かれた根拠を通して、それぞれの科学的基盤を明らかにしようとするヘルスケア専門職の仲間入りをはたした。

#### 物理療法とEBM

次のサブテーマは、「物理療法の治療に根拠はあるのか？」ということである。この質問に対する回答は「YES」であり、その根拠は、ジャーナルや著書で発表された文献に見いだすことができる。物理療法の根拠に関連する臨床研究をMEDLINE (1966～1999)とCINAHL (1982～1999)を用いて検索して、文献レビューの結果を表2に示した。全般に物理療法に関する文献は多数あるが、臨床研究に関するものはほんの少しにすぎない。個々の研究を品質に基づき段階をつけた。

ランクA：無作為化比較対照試験によるもの(RCT)  
 ランクB：非無作為化比較対照試験によるもの(NRCT)

表2 文献レビュー

Category	MEDLINE	CINAHL	Clinical Studies
温熱療法	388	496	39
寒冷療法	9	249	6
電気療法	299	1099	35
光線療法	61	168	25
力学的機器を用いた治療法	223	389	14

ランクC：コントロール群のない比較研究

ランクD：観察研究またはケーススタディ

最も良い根拠はRCTでAランクになる。次はNRCTでBランクとする。比較研究とケーススタディはコントロールグループがないのでかなり根拠が薄いとされ、各々CランクとDランクと見なされる。

表3～23は、文献レビューによる物理療法の科学的根拠を要約したものである。より詳しい情報は、信州大学のサーバーの物理療法ホームページを参照していただきたい(<http://health.Shinshu-u.ac.jp/PT/electro/index.htm>)。

#### 1. 温熱療法

##### a. ホットパック (表3)

ホットパックについては臨床研究は殆んどない。TKA患者に関するHechtの研究(Bランク)ではホットパックはROM、腫れ、痛みのどれにも効果がなかったとしている。

##### b. パラフィン浴 (表4)

パラフィン浴についても臨床研究は殆んどない。Aランクの研究は唯一Dellhagによるものが見受けられるが、その研究ではパラフィン浴はRA患者には効果がな

表3 ホットパック

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Williams, Harvey & Tennenbaum (2)	RA Shoulder	C	For all groups, pain was reduced, ROM was improved, but functional status did not change
Hecht et al (3)	Total Knee Arthroplasty	B	ROM, swelling and pain did not change

表4 パラフィン浴

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Dellhag et al (4)	RA	A	Wax alone had no significant effect; but wax + exercises improved ROM and grip
Bromley et al (5)	RA	C	Wax + Ultrasound decreased stiffness; There was no effect for wax only, or ultrasound alone, or exercises alone

表5 赤外線療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Wright and Johns (6)	Stiff Hand	D	20% decrease in stiffness at 45°C as compared to 33°C
Hyland and Kirkland (7)	Ulcers	C	Successful in ulcers of 5 mm or less in depth

表6 超音波療法 (Acute Injuries)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Patrick (8)	Sports injuries, minor fractures	D	Significant improvement
Middlemast and Chatterjee (9)	Recent occupational soft tissue injuries	A	Significant improvement

表7 超音波療法 (Sub-acute Injuries)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Lehman et al (10)	Peri-arthritis of shoulder	C	Significant improvement
Bearzy (11)	Sub-acromial bursitis	D	No improvement
Newman et al (12)	Shoulder bursitis	C	Improvement
Downing and Weinstein (13)	Painful shoulder	A	No significant improvement
Munting (14)	Sub-acromial bursitis	C	Improvement

いことを示している。

c. 赤外線療法 (表5)

赤外線療法ではAランクの研究もBランクの研究もなく、治療法の根拠はない。

d. 超音波療法 (表6~13)

(1) Acute Injuries (表6)

超音波療法は、外傷の急性期では非常に効果的との根

拠がいくつか存在する。

(2) Sub-acute injuries (表7)

しかし、亜急性期では、超音波治療は効果が認められていない。

(3) Chronic Injuries (表8)

外傷の慢性期では、超音波療法は効果がない。

(4) Wound healing (表9)

表 8 超音波療法 (Chronic Injuries)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
De Preux (15)	OA Hip	D	Improvement
Soren (16)	Locomotor system	D	Improvement
Inaba and Piorkowski (17)	Hemiplegic shoulder	A	No significant improvement
Griffin et al (18)	Chronic arthritis	C	0.89 MHz was more successful
Clark and Stenner (19)	Plantar fasciitis	D	Pain decreased
Clarke and Stenner (20)	Rheumatoid nodules	C	Size of nodules remained unchanged, but pain decreased

表 9 超音波療法 (Wounds)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Fieldhouse (21)	Episiotomies	D	Improvement
Fergusson (22)	Episiotomies and surgical wounds	D	Improvement
McLaren (23)	Episiotomies	A	Improvement

表 10 超音波療法 (Ulcers)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Dyson et al (24)	Venous ulcers	A	Significant improvement
Roche et al (25)	Venous ulcers	A	Significant improvement
McDiarmid et al (26)	Pressure sores	A	Significant improvement

表 11 超音波療法 (Pain)

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Patrick (27)	Low back pain	D	Improvement
Nwuga (28)	Herniated nucleus pulposus (HNP)	A	Significant improvement
Rubin and Kuitert (29)	Phantom limbs, scars, neuromas	D	Improvement

表 12 超短波療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Quirk et al (30)	OA knee	C	All groups improved
Clarke et al (31)	OA knee	A	All groups improved
Chamberlain et al (32)	OA knee	C	All groups improved
Nwuga (33)	Low back pain	C	All groups improved
Gibson et al (34)	Low back pain	A	All groups improved
Wagstaff et al (35)	Low back pain	C	All groups improved
Sylvester (36)	OA hip	C	All groups improved

創傷の治癒では超音波は効果的であるという十分な根拠がある。

(5) Ulcers (表10)

潰瘍の治療では、超音波は非常に効果的であるという強い根拠がある。

(6) Pain (表11)

疼痛の治療には、超音波が効果的という幾つかの根拠

がある。

e. 超短波療法 (表12)

OA膝や腰痛には、超短波療法が効果的という十分な根拠がある。

f. マイクロウェーブ (表13)

マイクロ波治療には、Aランクの研究もBランクの研究もなく、この治療法に関する根拠はない。

表13 マイクロウェーブ

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Spiegel et al (37)	RA knees	D	No improvement in ROM or swelling
Weinberger et al (38)	RA	D	Pain was decreased, and walking speed was increased
Ti-Sheng et al (39)	Peripheral lymphoedema	D	75% of patients (n=98) had significant decrease in oedema

表14 寒冷療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Williams, Harvey and Tennenbaum (40)	RA shoulder	C	Pain was reduced, ROM was improved, but functional status remained unchanged
Rembe (41)	Post-surgical RA of hand	A	Swelling unchanged, but pain was decreased
Clarke et al (42)	OA knee	A	Pain decreased significantly at 3 weeks compared to other 2 groups at 6 weeks
Bulstrode et al (43)	RA knee	A	Not effective in reducing inflammation or effusion
Cote et al (44)	Ankle sprains (post-acute)	C	Cold therapy group significantly less oedema than other groups
Wilkerson and Horn-Kingery (45)	Ankle sprains	C	Ice treatment did not increase the rate of recovery
Hecht et al (46)	TKA	C	ROM unchanged, but pain and swelling was reduced

表15 電気療法：疼痛の除去

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Smith et al (47)	OA knee	A	TENS group had 67% pain relief compared with 27% in control
Melzack et al (48)	Low back pain	A	Effective
Hargreaves and Lander (49)	Post-operative abdominal surgical wound	A	Effective
Sim (50)	Cholecystectomy	C	Not effective
Leandri et al (51)	Hemiplegic shoulder pain	A	Hi-TENS was effective
Taylor et al (52)	TMJ pain	A	Not effective

表 16 電気療法：筋の再教育（筋力低下）

Authors	Application	Type of Study	Outcome
DeLitto et al (53)	ACL reconstruction	C	Effective
Snyder-Mackler et al (54)	ACL reconstruction	C	Effective; quadriceps strength increased and gait was improved
McMiken et al (55)	Normal subjects	C	Strength increased in both groups
Laughman et al (56)	Normal subjects	A	Effective

表 17 電気療法：筋の再教育（失禁）

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Blowman et al (57)	Stress incontinence	C	Effective
Dougall (58)	Urinary incontinence	D	Effective
Laycock and Jerwood (59)	Stress incontinence	A	73% improved
Siegel et al (60)	Urinary incontinence	D	Effective
Brubaker et al (61)	Urinary incontinence	A	Effective

表 18 電気療法：筋の再教育（片麻痺）

Authors	Application	Type of Study	Outcome
King (62)	CVA with wrist flexor spasticity	C	Effective in reducing spasticity
Burridge et al (63)	CVA with drop-foot	A	Walking improved when stimulator was on, but no carry-over effect
Gramat et al (64)	CVA	B	Gait improved when stimulator was on
Pandyan et al (65)	CVA with wrist flexion contractures	D	Temporary improvement
Kraft et al (66)	CVA	A	Improved
Faghri (67)	CVA with hand oedema	C	Improved

## 2. 寒冷療法（表 14）

浮腫や疼痛の治療では、寒冷療法が効果的であるという根拠が幾つかある。

## 3. 電気療法

## a. 疼痛の除去（表 15）

疼痛の治療には、電気療法が効果的という非常に強固な根拠がある。

## b. 筋の再教育（表 16, 17, 18）

筋力低下の治療では、電気療法が効果的である。失禁の治療では、電気療法が効果的という十分な根拠がある。CVA 患者に対する神経筋再教育の治療では、電気療法が効果的であるという根拠がいくつかある。

## c. 創傷の治療（表 19）

潰瘍の治療では、電気療法が効果的という非常に強固な根拠がある。

## 4. 光線療法

## a. 紫外線療法（表 20）

潰瘍の治療では、紫外線療法が効果的という根拠はいくつかある。しかし、皮膚の状態を治療するには、紫外線療法は効果がないという根拠が幾つかある。

## b. レーザー療法（表 21）

整形領域の治療では、レーザー療法は効果がないという非常に強固な根拠がある。

## 5. 力学的機器を用いた治療法

## a. 牽引療法（表 22）

牽引治療については A ランクの研究も B ランクの研究もなく、治療のための根拠も見当たらない。

## b. CPM（表 23）

TKA 患者の治療では、CPM が効果的であったとの幾つかの研究がある。

表 19 電気療法：創傷の治癒

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Kloth and Feedar (68)	Decubitus ulcers	A	Effective
Carley and Wainapel (69)	Decubitus ulcers	C	Effective
Griffin et al (70)	Decubitus ulcers	A	Effective
Mulder (71)	Open skin wounds	A	Effective
Feedar et al (72)	Dermal ulcers	A	Effective
Wood et al (73)	Decubitus ulcers	A	Effective
Baker et al (74)	Diabetic ulcers	C	Effective
Lundeberg et al (75)	Diabetic ulcers	C	Effective

表 20 紫外線療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Parrish and Jaenicke (76)	Psoriasis	D	Effective
Van Weelden et al (77)	Psoriasis	D	Effective
Fisher et al (78)	Psoriasis	D	Effective
Olafsson et al (79)	Chronic urticaria	A	Not Effective
Johnsson et al (80)	Factitious urticaria	D	90% success rate, and 33% relapse
Dodd et al (81)	Ulcers	A	Reduced circulation
Wills et al (82)	Pressure sores	A	Effective

表 21 レーザー療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Haker et al (83)	Tennis elbow	A	Not effective
Vasseljen et al (84)	Tennis elbow	A	Pain decreased, and strength increased
Vasseljen (85)	Tennis elbow	C	For all groups, pain decreased and strength increased
Lundeberg et al (86)	Tennis elbow	A	Not effective
Goats et al (87)	RA	A	Not effective
Basford et al (88)	OA thumb	A	Not effective
Bulow et al (89)	OA knee	A	Not effective
Basford et al (90)	Plantar fasciitis	A	Not effective
Klein et al (91)	Low back pain	A	Not effective

表 22 牽引療法

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Mathews et al (92)	Low back pain	C	Pain decreased
Ljunggren et al (93)	Herniated nucleus pulposus (lumbar)	C	Pain decreased for all groups
Van der Jeijden et al (94)	Low back pain	C	High dose better, but not significant effect

表 23 CPM

Authors	Application	Type of Study	Outcome
Johnson (95)	TKA	A	Significant improvement in early and late flexion of knee, reduced hospital stay
McInnes et al (96)	TKA	C	Active flexion increased, swelling decreased
Walker et al (97)	TKA	C	Decreased consumption of analgesia
McCarthy et al (98)	ACL reconstruction	C	Decreased consumption of analgesia

## 結 論

以上の根拠から、我々が現在治療に用いている多くの物理療法の根拠が明白になった。しかし、領域によっては良い研究が不足しており、早急にこの点は対処されなければならない。いずれにしても、物理療法の領域では、EBPは可能であり、全理学療法士はそれぞれの治療に用いるためにこのことを考慮しなければならないということが明白であろう。おそらく、現在の物理療法のあまり良くない印象を改善できるのはそれからである。そうすればまた、理学療法士は物理療法の領域で専門職として認知されるようになるであろう。

## References

- Ritchie JE: Using qualitative research to enhance the evidence-based practice of health care providers. *Australian Journal of Physiotherapy* 45: 251-256, 1999.
- Williams J, Harvey J, Tannenbaum H: Use of superficial heat versus ice for the rheumatoid arthritic shoulder: A pilot study. *Physiotherapy Canada* 38: 8-13, 1986.
- Hecht PJ, Bachman S, Booth RE, Rothman RH: Effects of thermal therapy on rehabilitation after total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 178: 198-201, 1983.
- Dellhag B, Wollersjo I, Bjelle A: Effect of active hand exercise and wax bath treatment in rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Care and Research* 5: 87-92, 1992.
- Bromley J, Unsworth A, Haslock I: Changes in stiffness following short- and long-term application of standard physiotherapeutic techniques. *British Journal of Rheumatology* 33: 555-561, 1994.
- Wright V, Johns RJ: Quantitative and qualitative analysis of joint stiffness in normal subjects and in patients with connective tissue disease. *Annals of Rheumatological Disease* 20: 26-36, 1961.
- Hyland DB, Kirkland VJ: Infra-red therapy for skin ulcers. *American Journal of Nursing* October: 1800-1801, 1980.
- Patrick MK: Applications of therapeutic pulsed ultrasound. *Physiotherapy* 64: 103-104, 1978.
- Middlemast SJ, Chatterjee DS: Comparison of ultrasound and thermography for soft tissue injuries. *Physiotherapy* 64: 331-332, 1978.
- Lehman JF, Erickson DJ, Martin GM, Krusen FH: Comparison of ultrasonic and microwave diathermy in the physical treatment of periarthritides of the shoulder. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 35: 627-634, 1954.
- Bearzy JH: Clinical applications of ultrasonic energy in treatment of acute and chronic subacromial bursitis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 34: 228-231, 1953.
- Newman MK, Kill M, Frampton G: Effects of ultrasound alone and combined with hydrocortisone injections by needle or hypospray. *American Journal of Physical Medicine* 37: 206-209, 1957.
- Downing DS, Weinstein A: Ultrasound therapy of subacromial bursitis: a double blind trial. *Physical Therapy* 66: 194-199, 1986.
- Munting E: Ultrasonic therapy for painful shoulder. *Physiotherapy* 64: 180-181, 1978.
- De Preux T: Ultrasonic wave therapy in osteo-arthritis of the hip joint. *British Journal of Physical Medicine* 15: 14-19, 1952.
- Soren A: Ultrasound treatment in diseases of the locomotor system. *Medical Times* 97: 219-225, 1969.
- Inaba MK, Piorowski M: Ultrasound in treatment of painful shoulders in patients with hemiplegia. *Physical Therapy* 52: 737-741, 1972.
- Griffin JE, Echternach JL, Bowmaker KL: Results of frequency differences in ultrasonic therapy. *Physical Therapy* 50: 481-486, 1970.
- Clarke GR, Stenner L: Use of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy* 62: 185-190, 1976.
- Clarke GR, Stenner L: Use of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy* 62: 185-190, 1976.
- Fieldhouse C: Ultrasound for relief of painful episiotomy scars. *Physiotherapy* 65: 217, 1979.
- Ferguson HN: Ultrasound in the treatment of surgical wounds. *Physiotherapy* 67: 12, 1981.
- McLaren J: Randomised controlled trial of ultrasound therapy for the damaged perineum. *Clinical Physics and Physiological Measurement* 5: 40, 1984.
- Dyson M, Franks C, Suckling J: Stimulation of healing of varicose ulcers by ultrasound. *Ultrasonics* 14: 232-236, 1976.
- Roche C, West J: A controlled trial investigating the effect of ultrasound on venous ulcers referred from general practitioners. *Physiotherapy* 70: 475-477, 1984.
- McDiarmid T, Burns PN, Lewith GT, Machin D: Ultrasound and the treatment of pressure sores. *Physiotherapy* 71: 66-70, 1985.
- Patrick MK: Ultrasound in Physiotherapy. *Ultrasonics*, January: 10-14, 1966.
- Nwuga VCB: Ultrasound in the treatment of back pain resulting from prolapsed intervertebral disc. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 64: 88-89, 1983.



- 29) Rubin D, Kuitert JH: Use of ultrasonic vibration in the treatment of pain arising from phantom limbs, scars and neuromas: A preliminary report. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 36: 445, 1955.
- 30) Quirk AS, Newman RJ, Newman KJ: An evaluation of interferential therapy, shortwave diathermy and exercise in the treatment of osteo-arthritis of the knee. *Physiotherapy* 71: 55-57, 1985.
- 31) Clarke GR, Willis LA, Stenners L, Nichols PJR: Evaluation of physiotherapy in the treatment of osteo-arthritis of the knee. *Rheumatology and Rehabilitation* 13: 190-197, 1974.
- 32) Chamberlain MA, Care G, Gharfield B: Physiotherapy in osteo-arthritis of the knee. *Annals of Rheumatic Diseases* 23: 389-391, 1982.
- 33) Nwuga GB: A study of the value of shortwave diathermy and isometric exercise in back pain management. *Proceedings of the IXth International Congress of the WCPT, Legitimerader Sjukgymnaasters Riksforbund, Stockholm, Sweden: 355-357, 1982.*
- 34) Gibson T, Grahame R, Harkness J, Woo P, Blagrove P, Hills R: Controlled comparison of shortwave diathermy treatment with osteopathic treatment in non-specific low back pain. *The Lancet*, June 1: 1258-1261, 1985.
- 35) Wagstaff P, Wagstaff S, Downie M: A pilot study to compare the efficacy of continuous and pulsed magnetic energy (SWD) on the relief of low back pain. *Physiotherapy* 72: 563-566, 1986.
- 36) Sylvester KL: Investigation of the effect of hydrotherapy in the treatment of osteo-arthritis hips. *Clinical Rehabilitation* 4: 223-228, 1990.
- 37) Spiegel TM, Hirschberg J, Taylor J, Paul HE, Furst DE: Heating rheumatoid knees to intra-articular temperatures of 42.1°C. *Annals of Rheumatic Disease* 46: 716, 1987.
- 38) Weinberger A, Fadilah R, Lev A, Shohami E, Pinkhas J: Treatment of articular effusions with local deep microwave hyperthermia. *Clinical Rheumatology* 8: 461-466, 1989.
- 39) Ti-Sheng C, Liang-Yu H, Ji-Liang G, Wen-Yi H: Microwave: An alternative to electric heating in the treatment of peripheral lymphoedema. *Lymphology* 22: 20-24, 1989.
- 40) Williams J, Harvey J, Tannenbaum H: Use of superficial heat versus ice for the rheumatoid arthritic shoulder: A pilot study. *Physiotherapy Canada* 38: 8-13, 1986.
- 41) Rembe EG: Use of cryotherapy on the postsurgical rheumatoid hand. *Physical Therapy* 50: 19-23, 1970.
- 42) Clarke GR, Willis LA, Stenner L, Nichols PJR: Evaluation of physiotherapy in the treatment of osteoarthritis of the knee. *Rheumatology and Rehabilitation* 13: 190-197, 1974.
- 43) Bustrade S, Clarke A, Harrison R: A controlled trial to study the effects of ice therapy on joint inflammation in chronic arthritis. *Physiotherapy Practice* 2: 104-108, 1986.
- 44) Cote DJ, Prentice WE, Hooker DN, Shields EW: Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Physical Therapy* 68: 1072-1076, 1988.
- 45) Wilkerson GB, Horn-Kingery HM: Treatment of inversion ankle sprain: Comparison of different modes of compression and cryotherapy. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 17: 240-246, 1993.
- 46) Hecht PJ, Bachman S, Booth RE, Rothman RH: Effects of thermal therapy on rehabilitation after total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 178: 198-201, 1983.
- 47) Smith CR, Lewith GT, Machin D: TNS and osteo-arthritic pain. *Physiotherapy* 69: 266-268, 1983.
- 48) Melzack R, Vetere P, Finch L: Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. *Physical Therapy* 63: 489-493, 1983.
- 49) Hargreaves A, Lander J: Use of transcutaneous electrical nerve stimulation for postoperative pain. *Nursing Research* 38: 159-161, 1989.
- 50) Sim DT: Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation following cholecystectomy. *Physiotherapy* 77: 715-721, 1991.
- 51) Leandri M, Parodi CI, Corrieri N, Rigardo S: Comparison of TENS treatments in hemiplegic shoulder pain. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 22: 69-72, 1990.
- 52) Taylor K, Newton RA, Personius WJ, Bush FM: Effects of interferential current stimulation for treatment of subjects with recurrent jaw pain. *Physical Therapy* 67: 346-350, 1987.
- 53) Delitto A, Rose SJ, McKowen JM, Lehman RC, Thomas JA, Shively RA: Electrical stimulation versus voluntary exercise in strengthening thigh musculature after anterior cruciate ligament surgery. *Physical Therapy* 68: 660-663, 1988.
- 54) Synder-Mackler L, Landin Z, Schepsis AA, Young JC: Electrical stimulation of the thigh muscles after reconstruction of the anterior cruciate ligament: Effects of electrically elicited contraction of the quadriceps femoris and hamstring muscles on gait and on strength of the thigh muscles. *Journal of Bone and Joint Surgery (A)* 73A: 1025-1036, 1991.
- 55) McMiken DF, Todd-Smith M, Thompson C: Strengthening of human quadriceps muscles by cutaneous electrical stimulation. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 15: 25-28, 1983.
- 56) Laughman RK, Youdas JW, Garrett TR, Chao EYS: Strength changes in the normal quadriceps femoris muscle as a result of electrical stimulation. *Physical Therapy* 63: 494-499, 1983.
- 57) Blowman C, Pickles C, Emery S, Creates S, Towell L, Blackburn N, Doyle N, Walkden B: Prospective double blind controlled trial of intensive physiotherapy with and without stimulation of the pelvic floor in treatment of genuine stress incontinence. *Physiotherapy* 77: 661-664, 1991.
- 58) Dougall DS: The effects of interferential therapy on incontinence and frequency of micturition. *Physiotherapy* 71: 135-136, 1985.
- 59) Laycock J, Jerwood D: Does pre-modulated interferential therapy cure genuine stress incontinence? *Physiotherapy* 79: 553-560, 1993.
- 60) Siegel SW, Richardson DA, Miller KL, Karram MM, Blackwood NB, Sand PK, Staskin DR, Tuttle JP: Pelvic floor electrical stimulation for the treatment of urge and mixed urinary incontinence in women. *Urology* 50: 934-940, 1997.
- 61) Brubaker L, Benson JT, Bent A, Clark A, Shott S: Transvaginal electrical stimulation for female urinary incontinence. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 177: 536-540, 1997.
- 62) King TI: The effect of neuromuscular electrical stimulation in reducing tone. *American Journal of Occupational Therapy* 50: 62-64, 1996.
- 63) Burr ridge JH, Taylor PN, Hagan SA, Wood DE, Swain ID: The effects of common peroneal stimulation on the effort and speed of walking: a randomized controlled trial

- with chronic hemiplegic patients. *Clinical Rehabilitation* 11: 201-210, 1997.
- 64) Granat MH, Maxwell DJ, Ferguson ACB, Lees KR, Barbenel JC: Peroneal stimulator: evaluation for the correction of spastic drop foot in hemiplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77: 19-24, 1996.
  - 65) Pandyan AD, Granat MH, Stott DJ: Effects of electrical stimulation on flexion contractures in the hemiplegic wrist. *Clinical Rehabilitation* 11: 123-130, 1997.
  - 66) Kraft GH, Fitts SS, Hammond MC: Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 73: 220-227, 1992.
  - 67) Faghri PD: The effects of neuromuscular stimulation-induced muscle contraction versus elevation on hand oedema in CVA patients. *Journal of Hand Therapy* 10: 29-34, 1997.
  - 68) Kloth LC, Feedar JA: Acceleration of wound healing with high voltage monophasic, pulsed current. *Physical Therapy* 68: 503-508, 1988.
  - 69) Carley PJ, Wainapel SF: Electrotherapy for acceleration of wound healing: Low intensity direct current. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 66: 443-446, 1985.
  - 70) Griffin JW, Tooms RE, Mendius RA, Clift JK, Zwaag RV, El-Zeky F: Efficacy of high voltage pulsed current for healing of pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Physical Therapy* 71: 433-444, 1991.
  - 71) Mulder GD: Treatment of open-skin wounds with electrical stimulation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 72: 375-377, 1991.
  - 72) Feedar JA, Kloth LC, Gentzkow GD: Chronic dermal ulcers healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. *Physical Therapy* 71: 639-649, 1991.
  - 73) Wood JM, Evans PE, Schallreuter KU, Jacobson WE, Sufit R, Newman J, White C, Jacobson M: A multi-center study on the use of pulsed low-intensity direct current for healing chronic stage II and stage III decubitus ulcers. *Archives of Dermatology* 129: 999-1009, 1993.
  - 74) Baker LL, DeMuth SK, Chambers R, Villar F: Effects of electrical stimulation on wound healing in patients with diabetic ulcers. *Diabetes Care* 20: 405-412, 1997.
  - 75) Lundeberg TCM, Eriksson SV, Malm M: Electrical nerve stimulation improves healing of diabetic ulcers. *Annals of Plastic Surgery* 29: 328-331, 1992.
  - 76) Parrish JA, Jaenicke KF: Action spectrum for phototherapy of psoriasis. *Journal of Investigative Dermatology* 76: 359-362, 1981.
  - 77) Van Weelden H, Baart de la Faille H, Young E, van der Leun JC: A new development in UV-B phototherapy of psoriasis. *British Journal of Dermatology* 119: 11-19, 1988.
  - 78) Fisher T, Alsins J, Berne B: Ultraviolet spectrum and evaluation of ultraviolet lamps for psoriasis healing. *International Journal of Dermatology* 23: 633-637, 1984.
  - 79) Olafsson J, Larko O, Roupe G, Granerus G, Bengtsson U: Treatment of chronic urticaria with PUVA or UV-A plus placebo: A double blind study. *Archives of Dermatological Research* 278: 228-231, 1986.
  - 80) Johnsson M, Falk ES, Volden G: UV-B treatment of factitious urticaria. *Photodermatology* 4: 302-304, 1987.
  - 81) Dodd JH, Sarkany I, Gaylarde PM: The short-term benefit and long-term failure of light in the treatment of venous leg ulcers. *British Journal of Dermatology* 120: 809-818, 1989.
  - 82) Wills EE, Anderson TW, Beattie LB, Scott A: A randomised placebo controlled trial of ultraviolet in the treatment of superficial pressure sores. *Journal of American Geriatric Society* 31: 131-133, 1983.
  - 83) Haker EHK, Lundeberg TCM: Lateral epicondylalgia: Report of noneffective midlaser treatment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 72: 984-988, 1991.
  - 84) Vasseljen Jr. O, Hoeg N, Kjeldstad B, Johnsson A, Larsen S: Low level laser versus placebo in the treatment of tennis elbow. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 24: 37-42, 1992.
  - 85) Vasseljen O: Low-level laser versus traditional physiotherapy in the treatment of tennis elbow. *Physiotherapy* 78: 329-334, 1992.
  - 86) Lundeberg T, Haker E, Thomas M: Effect of laser versus placebo in tennis elbow. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 19: 135-138, 1987.
  - 87) Goats GC, Flett E, Hunter JA, Stirling A: Low intensity laser and phototherapy for rheumatoid arthritis. *Physiotherapy* 82: 311-320, 1996.
  - 88) Basford JR, Sheffield CG, Mair SD, Ilstrup DM: Low energy helium neon laser treatment of thumb osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 68: 794-797, 1987.
  - 89) Bulow PM, Jensen H, Danneskiold-Samsøe B: Low power GaAlAs laser treatment of painful osteoarthritis of the knee: A double blind placebo-controlled study. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 26: 155-159, 1994.
  - 90) Basford JR, Malanga GA, Krause DA, Harmsen WS: A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: Plantar fasciitis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 79: 249-254, 1998.
  - 91) Klein RG, Eek BC: Low energy laser treatment and exercise for chronic low back pain: double blind controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 71: 34-37, 1990.
  - 92) Mathews W, Morkel M, Mathews J: Manipulation and traction for lumbago and sciatica: physiotherapeutic techniques used in two controlled trials. *Physiotherapy Practice* 4: 201-206, 1988.
  - 93) Ljunggren AE, Weber H, Larsen S: Autotraction versus manual traction in patients with prolapsed lumbar intervertebral discs. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 16: 117-124, 1984.
  - 94) Van der Heijden, Beurskens AJHM, Dirx MJM, Bouter LM, Lindeman E: Efficacy of lumbar traction: A randomised control trial. *Physiotherapy* 81: 29-35, 1995.
  - 95) Johnson DP: The effect of continuous passive motion on wound-healing and joint mobility after knee arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery (A)* 72A: 421-426, 1990.
  - 96) McInnes J, Larson MG, Daltroy LH, Brown T, Fossel AH, Eaton HM, Shulman-kirwan B, Steindorf S, Poss R, Liang MH: A controlled evaluation of continuous passive motion in patients undergoing total knee arthroplasty. *Journal of American Medical Association* 268: 1423-1428, 1992.
  - 97) Walker RH, Morris BA, Angulo DL, Schneider J, Colwell Jr CW: Postoperative use of continuous passive motion, TENS, continuous cooling pad following total knee arthroplasty. *Journal of Arthroplasty* 6: 151-156, 1991.
  - 98) McCarthy MR, Yates CK, Anderson MA, Yates-McCarthy JL: The effects of immediate continuous passive motion on pain during the inflammatory phase of soft tissue healing following ACL reconstruction. *Journal of Orthopaedic Physical Therapy* 17: 96-101, 1993.