

## 肌能貼紮法對小腿體積變化的影響

張曉昫\* 高明峰\*\* 何啟中\*\*\* 周建文\*\*\* 王淳厚\*\*\*\*

\*國立體育學院體育研究所博士班

\*\*國立台灣體育學院體育研究所

\*\*\*中山醫學大學附設復健醫院復健醫學部

\*\*\*\*中山醫學大學物理治療學系

### 摘 要

肌能貼紮法是最近幾年新研發出來的貼紮技術，藉由貼紮於人體皮膚表面，讓人體組織的自然修復過程來改善或加速組織受傷後的修補能力。過去少有研究針對其功效進行研究，因此本研究之目的有二，首先要驗證及了解肌能貼紮法對於小腿肢段組織間液體積變化的情形，第二，比較有肌肉收縮能力者與無肌肉收縮能力者使用肌能貼紮法對於小腿肢段組織間液體積變化的情形。一組為正常人，正常人共 12 位（4 位女性，8 位男性），平均年齡為 22.97 .9 歲，總共 15 隻腳接受貼紮。另一組為脊髓損傷患者，共 10 人（1 位女性，9 位男性），平均年齡為 29.57 .1 歲，總共有 19 隻腳接受貼紮。本研究中以排水法方式將小腿肢段放入裝滿水的自製容器中測量小腿排水的重量，以作為小腿體積。之後將小腿移出容器並擦乾，在第一次測量結束後，再將肌能貼布貼於小腿，再進行第二次測量，隔 24 小時與 48 小時後再重複上述流程進行測量。結果顯示脊髓損傷組在五個測量時間點均無顯著差異（ $p > .05$ ），在貼紮前後比較發現小腿體積反而平均增加約 15 ml（0.79%），正常人組在貼紮前與貼紮 48 小時及撕下貼布後之間有顯著差異（ $p < .05$ ），正常人組的小腿體積在貼紮前後平均減少約 48 ml（1.86%）。本研究之結論為肌能貼紮法對於具有肌肉主動收縮能力者之小腿肢段組織間液體積有減少的效果，但是對於無肌肉收縮能力者反而無此效果。

關鍵詞：肌能貼紮法、小腿體積、排水體積測量法、水腫

## 壹、緒論

在運動競賽的過程中，難免會發生許多運動的傷害。往往在發生傷害的初期會造成組織的發炎及腫脹（朱彥穎，2003），特別是下肢的傷害，將會影響運動員走路、跑步等功能。過量的腫脹則會造成受傷肢體的周徑（circumference）及體積（volume）增加（Ross & Worrell, 1998; Mawdsley, Hoy, & Erwin, 2000; Man & Morrissey, 2005），妨礙血液循環，延長組織癒合的時間。因此，控制組織液腫脹的多寡，將會影響受傷組織復原的情形（Ross & Worrell, 1998）。

人體受傷部位腫脹的組織液回流將受到幾個因素的影響，一個是靜脈本身的彈性，另一個是肌肉收縮造成幫浦效應（muscle pumping）幫助靜脈回流（Man, 2003）。除此之外，就須要靠外在的器械或方式幫助腫脹組織液的回流。過去有許多減少下肢腫脹的治療方法，包括有利用熱療或冷療、彈性繃帶包紮法、淋巴按摩手法、間歇性壓縮幫浦（intermittent compression pumps）、肢體擺位、及主動運動（active movement）等方法（Airaksinen, Kolan, & Miettinen, 1990; Hecox, Mehreteab, & Weisberg, 1993; Holey, 1997; Bergan, Sparks, & Angle, 1998; Hooker, 2002）。大部分的方法不是需要有器材輔助，不然就需要有其他人幫忙進行治療，鮮少可以持續 24 小時以上的有效治療方式（Airaksinen, Kolan, & Miettinen, 1990; Hecox, Mehreteab, & Weisberg, 1993; Holey, 1997; Bergan, Sparks, & Angle, 1998; Hooker, 2002）。

近幾年來，由日本引進所謂的肌能貼紮法，此種肌能貼紮法（kinesiotaping method）是由日本的整脊醫師 Kenzo Kase 在 1980 年代所發明的方法，可藉由貼紮於人體皮膚表面，讓人體組織的自然修復過程來改善或加速組織受傷後的修補能力（Kase, Hashimoto, & Okane, 1996; Murray, 2001）。根據 Kase 的理論，由於貼布本身具有彈性，因此當貼布貼於人體皮膚時，會將表層皮膚提起，使得皮膚與下層組織間的空隙增加，讓組織間液的流通改善，進而促進組織液的回流，減少腫脹的發生（Kase, Hashimoto, & Okane, 1996; Murray, 2001）。因此，根據 Kase 所言之肌能貼布功效，應可促進組織間液回流，減少腫脹，且肌能貼紮法可允許肢體做活動且不限其活動能力，能貼於皮膚表面達 48 至 72 小時（Kase, Hashimoto, & Okane, 1996; Murray, 2001）。所以，此貼紮之方式，對於排除腫脹的方法來說是一種較為方便且適合的方式。但是，過去並沒有相關的研究證實肌能貼紮對於組織液回流或腫脹組織的體積變化有所改善，因此本研究針對此部份進行驗證其理論。本研究之目的有二，首先要驗證肌能貼紮法對於小腿體積變化的影響情形，第二，比較有肌肉收縮能力者與無肌肉收縮能力者使用肌能貼紮法對於小腿體積變化的情形。

## 貳、研究方法

### 受試者

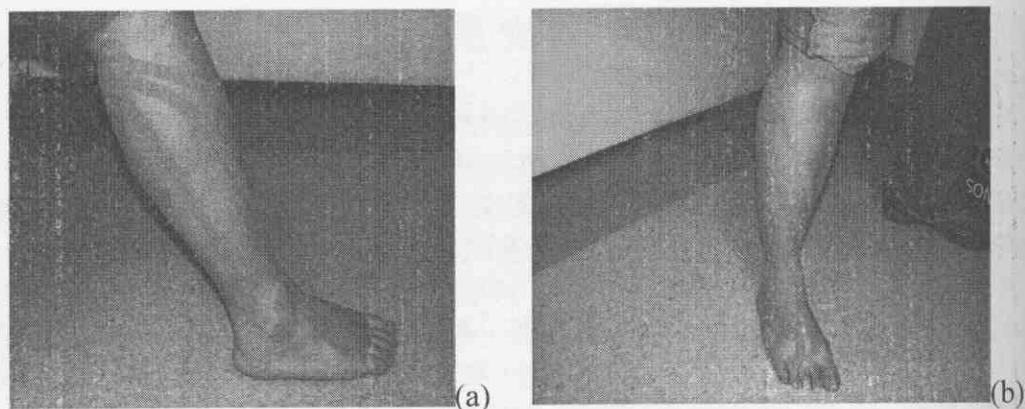
本研究中受試者分為兩組，一組為正常人，正常人共 12 位（4 位女性，8 位男性），平均年齡為 22.9 $\pm$ .9 歲。以受試者能配合的時間予以肌能貼紮，其中 3 位貼紮兩隻腳，另外 9 位只貼一隻腳，因此總共 15 隻腳接受貼紮。另一組為脊髓損傷患者，在收案期間內所有來院接受檢查或治療的脊髓損傷患者，凡符合收案條件者均納入研究。共 10 人（1 位女性，9 位男性），平均年齡為 29.5 $\pm$ .1 歲。其中 9 人貼紮兩隻腳，另一人因右腳有傷口，因此只貼紮左腳，在這組中總共有 19 隻腳接受貼紮。脊髓損傷組之受試者均受傷超過半年以上，雙下肢完全肌肉無力且肌張力低（lower muscle tone），無腎臟或心臟方面問題，並且在半年內未接受任何下肢手術。由於脊髓損傷組之受試者均需依靠輪椅行走，因此無法取得其身高及體重資料，其他基本資料如表一所示。下肢組織液回流的主要因素有兩個，一個為肌肉自主收縮的能力（muscle pump），另一個為血管彈性（Man, 2003）。選取脊髓損傷者作為受試者之原因，是因為其下肢癱瘓，肌肉無收縮能力，因此可以去除因肌肉收縮而促進組織液回流的因素。

表一 脊髓損傷組受試者之基本資料

編號	性別	年齡(歲)	貼紮腳	脊髓受傷等級	脊髓受傷時間(年)
1	男	23	兩腳	腰椎第一節	4.8
2	男	30	兩腳	胸椎第四節	12
3	女	22	兩腳	胸椎第八節	2.3
4	男	37	兩腳	胸椎第十一節	2.4
5	男	27	兩腳	胸椎第九節	1.6
6	男	25	兩腳	胸椎第九節	6.5
7	男	36	兩腳	胸椎第十節	3
8	男	43	兩腳	頸椎第五節	0.5
9	男	20	兩腳	胸椎第十一節	0.7
10	男	50	右腳	胸椎第十二節	1

### 肌能貼紮之方式

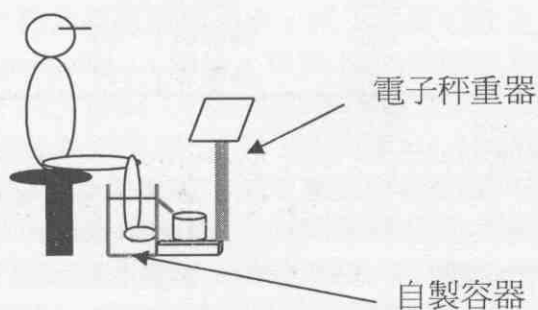
貼紮的位置在小腿，並分為兩段來貼紮。第一段從腳背的區域貼到踝關節，第二段從踝關節接續貼至膝關節膕窩（popliteal fossa）處，以促進淋巴回流的方式貼紮（Murray, 2001）。貼布先依受試者小腿長度剪下，在從橫軸剪為四條，呈扇形形狀，並依下肢靜脈向心臟迴流方向，從遠端往近端貼（圖一）。



圖一 肌能貼紮的方式。(a)為側面觀。(b)為正面觀。

### 測量工具及流程

本研究中以排水測量體積方式 (method of water displacement volume) 將小腿肢段放入裝滿水的自製容器(圖二), 容器大小為 30cm(長)×15cm(寬)×50cm(高)。受試者坐在椅子上, 由研究者將其小腿緩慢放入裝滿水的容器中, 一直到小腿的腓骨頭 (fibular head) 處, 讓水緩慢從出水口流出滴落在一個放置電子秤重計 (GP-30K, A&D Company, Tokyo, Japan, 精確度: 0.1 g) 的容器中, 待水流停止後, 讀取電子秤重計的讀數並紀錄之。然後將小腿移出容器並擦乾, 在第一次測量結束後, 再將肌能貼布貼於小腿, 再進行第二次測量, 隔 24 小時與 48 小時後再重複上述流程進行測量。在此次正式實驗之前, 先以 13 位受試者進行測試方法之信度考驗, 結果顯示組間信度 (Inter-rater reliability) ICC=0.987 (Intraclass correlation coefficient, ICC), 組內信度 (Intra-rater reliability) ICC=0.989, 由此可證明此測量方法的信度相當高。



圖二 測試工具與方法示意圖。

## 統計分析

本研究採用重複量測的方式，自變數為不同組別（正常組與脊髓損傷組）及不同測量時間點（貼紮前、貼紮後、貼紮 24 小時後、貼紮 48 小時後、貼紮 48 小時後並撕下貼布後），應變數為小腿肢段的總體積。本研究使用混合設計二因子變異數分析（mix-design 2-way ANOVA）進行不同組別與不同量測時間點對於小腿肢段體積變化差異比較，顯著差異水準  $\alpha$  值訂於 0.05。

## 參、結果與討論

### 一、結果

結果顯示組別與測量時間點之間有顯著交互作用 ( $p < .05$ )，因此進行主要效果檢定及事後分析比較，結果顯示脊髓損傷組在五個測量時間點均無顯著差異 ( $p > .05$ )，在貼紮前後比較發現小腿體積反而平均增加約 15 ml (0.79%)，正常人組在貼紮前與貼紮 48 小時及撕下貼布後之間有顯著差異 ( $p < .05$ )，正常人組的小腿體積在貼紮前後平均減少約 48 ml (1.86%) (表二)。兩組小腿體積變化之百分比差異比較如圖三所示。

表二 兩組受試者在肌能貼紮前後小腿體積的變化情形

	N	1	2	3	4	5	F 值	P 值
組別 脊髓損傷組	19	1907.84 ?	1918.40 ?	1916.73 ?	1958.02 ?	1922.99 ?	0.88	.48
(ml)*		596.95	596.37	612.17	666.95	618.74		
百分比差異		0	0.55%	0.47%	2.63%	0.79%		
正常人組	15	2584.08 ?	2571.93 ?	2588.66 ?	2535.25 ?	2536.01 ?	8.50	.00
(ml)		619.41	618.22	607.41	600.76#	608.17#		
百分比差異		0	-0.47%	0.18%	-1.89%	-1.86%		
組別 x 測量時間							2.85	.03

註 1:1 為貼紮前；2 貼紮後馬上測量；3 貼紮後 24 小時；4 貼紮後 48 小時；5 貼紮後 48 小時並拆除貼布後。

註 2\*指脊髓損傷組在五個測量時間點均無顯著差異( $P > .05$ )。

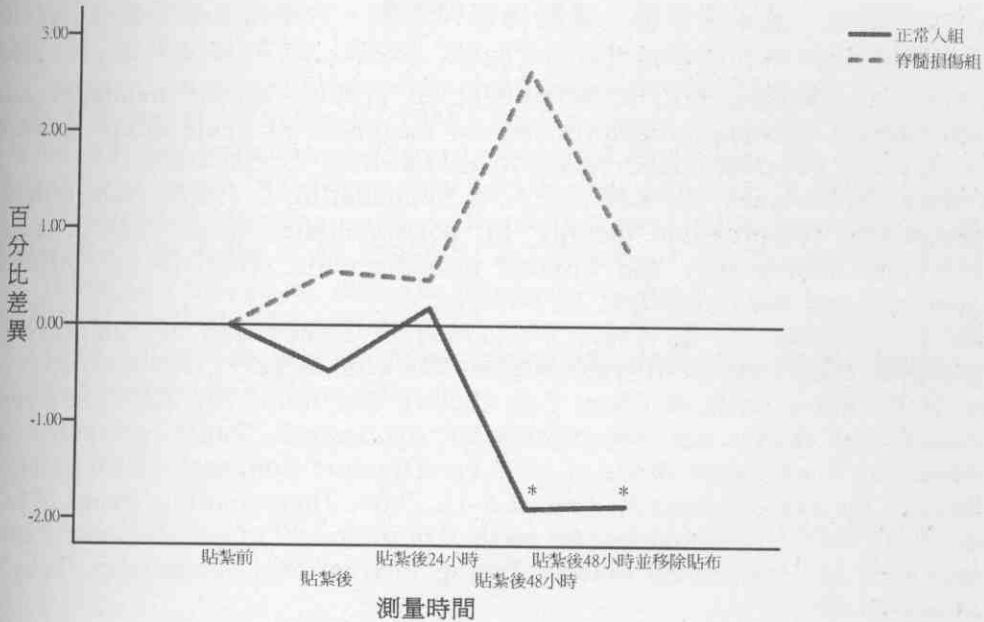
註 3 百分比差異 =  $100\% \times [(\text{不同測量時間點的小腿體積}) - (\text{貼紮前的小腿體積})] / (\text{貼紮前的小腿體積})$ 。

註 4#指與貼紮前小腿體積有顯著差異( $P < .05$ )。

## 二、討論

本研究之目的在於驗證肌能貼紮法對於小腿肢段組織間液體積變化的情形，以及比較具有肌肉收縮能力者與無肌肉收縮能力者使用肌能貼紮法對於小腿肢段組織間液體積變化的情形。結果顯示肌能貼紮法對於具有肌肉收縮能力者之小腿肢段組織間液體積有減少的效果，但是對於無肌肉收縮能力者反而增加小腿組織間液體積。根據過去的研究指出健康人在 30 分鐘站立不動的狀況下，會增加小腿腫脹約 3.5% (Stick, 1989; Man, 2003)，意指無肌肉收縮幫助靜脈回流會導致小腿腫脹增加，本研究中選取脊髓損傷者作為受試者之原因，是因為其下肢癱瘓，肌肉無收縮能力，因此可以去除因肌肉自主收縮促進組織液回流的因素 (Zejdlik, 1991)。

由此來比較肌能貼紮本身的效果，結果發現正常人在貼紮後馬上平均減少 13 ml，而脊髓損傷組在貼紮後，可能因皮膚被提起，增加組織間隙的空間，且又無肌肉無收縮能力，因而增加 11 ml 的體積。過去也有一些研究證實肌能貼布增加週邊血管血流量的研究 (Kase, Hashimoto, & Okane, 1996; Murray, 2001; Coopee, 1999; Kase & Hashimoto, 2003)，Kase 及 Hashimoto (2003) 以杜勒普超音波掃描 9 位受試者在肌能貼紮後週邊血管血流量的變化，9 位受試者中有 5 位有血流量增加的情形，增加幅度從 20.6%~60.7%，表示肌能貼布貼紮的部位皮膚被提高，皮膚下的組織間隙空間增加，而使正常人的週邊血管血流量增加。過去有許多減少腫脹的治療方法，包括有利用熱療或冷療、彈性繃帶包紮法、淋巴按摩手法、間歇性壓縮幫浦 (intermittent compression pumps)、肢體擺位、主動運動 (active movement)、及肌肉電刺激等方法 (Jones et al., 1980; Kakkar, 1982; Tappan, 1988; Airaksinen, Kolan & Miettinen, 1990; Airaksinen et al., 1991; Mendel & Fish, 1993; Bergan, Sparks, & Angle, 1998; Man et al., 2003)。這些治療方式大部分並不方便病患隨身攜帶或隨時可治療，除彈性繃帶可跟隨病患移動，但是彈性繃帶只能壓迫固定與限制活動，並不能協助受傷部為增加的組織間液回流，且不能 24 小時纏繞，因此使用上並非十分方便，而肌能貼紮法所使用的貼布能持續貼於皮膚表面 2 至 3 天，隨病患走動不會掉落，黏著性佳又不易使皮膚發生過敏反應，甚至淋溼貼布也不影響其功效 (Kase, Hashimoto, & Okane, 1996; Murray, 2001)，使用的方便性高且比其他治療方式經濟有效，因此建議可使用肌能貼紮法協助組織間液的排除。



註：\* 指與貼紮前有顯著差異(P<.05)。

圖三 小腿體積百分比差異變化之情形。

### 肆、結論與建議

本研究之結論為肌能貼紮法對於具有肌肉收縮能力者之小腿肢段組織間液體積有減少的效果，但是對於無肌肉收縮能力者則無明顯效果。未來的研究可以進一步針對發生急性傷害的腫脹實施肌能貼紮法，以驗證對於實際腫脹消除的效果。

### 致謝

本研究之經費由中山醫學大學校內計畫研究經費所贊助，編號為 CSMU 91-OM-B-032。並感謝中山醫學大學附設復健醫院物理治療師傅書毅及林佩珊提供協助。

### 參考文獻

朱彥穎 (2003)。人體組織對傷害的反應及傷害處理原則。載於黃啟煌、王百

川、林晉利、及朱彥穎編：運動傷害與急救。台中市：華格納出版有限公司。

- Airaksinen, O., Kolari, P.J., & Miettinen, H. (1990). Elastic bandages and intermittent pneumatic compression for treatment of acute ankle sprains. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 380-383.
- Airaksinen, O., Partanen, K., Kolari, P.J., & Soimakallio, S. (1991). Intermittent pneumatic compression therapy in posttraumatic lower limb edema: computed tomography and clinical measurements. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72, 667-70.
- Bergan, J.J., Sparks, S., & Angle, N. (1998). A comparison of compression pumps in the treatment of lymphedema. *Vascular surgery*, 32, 455-462.
- Chang, H.Y., Wang, C.H., & Chen, C.L. (2004). *The reliability and concurrent validity of lower leg circumferential assessment*. Paper presented at Klisouras V. ed. Proceedings of 2004 Pre-Olympic Congress: sports science through the ages. Volume II. August 6-11, 2004; Thessaloniki, Greek: 278.
- Coopee, R. (1999). *Use of kinesiotape method in treatment of lymphedema*. Paper presented at 15th annual kinesio Taping international symposium, Tokyo, Japan: 64-69.
- Hecox, B., Mehreteab, T. A., & Weisberg, J. (1993). Edema. In: *Physical Agents: a comprehensive text for physical therapists*. Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange.
- Jones, N.A., Webb, P.J., Rees, R.I., & Kakkar, V.V. (1980). A physiological study of elastic compression stockings in venous disorders of the leg. *British Journal of Surgery*, 67, 569-72.
- Kakkar, V.V. (1982). A physiological study of elastic compression stockings in venous disorders of the leg. *Phlebologie*, 35, 101-6.
- Kase, K. Hashimoto, T., & Okane, T. (1996). *Kinesio Perfect Taping Manual*. Japan: Kinesio Taping Association.
- Kase, K., & Hasimoto, T. (2003). Changes in the volume of the peripheral blood flow by using Kinesio Taping. from <http://www.kinesiotaping.com>.
- Man, I.O.W., Lepar, G.S., Morrissey, M.C., & Cywinski, J.K. (2003). Effect of neuromuscular stimulation on foot/ankle volume during standing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 630-634.
- Man, I.O., & Morrissey, M.C. (2005). Relationship between ankle-foot swelling and self-assessed function after ankle sprain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 360-3.
- Mawdsley, R.H., Hoy, D.K., & Erwin, P.M. (2000). Criterion-related validity of the figure-of-eight method of measuring ankle edema. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 30, 149-53.
- Mendel, F., & Fish, D. (1993). New perspectives in edema control via electrical stimulation. *Journal of Athletic Training*, 28, 63-74.
- Murray, H. (2001). *Advanced Kinesio Taping*. Continuous Education Course. Formosa Physical Therapy Association.
- Perrin, D.H. (1995). *Athletic Taping and Bracing*. Champaign, IL: Human

Kinetics Publishers.

- Ross, M., & Worrell, T.W. (1998). Thigh and calf girth following knee injury and surgery. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 27, 9-15.
- Stick, C, Grau, H., Witzleb, E. (1989). On the edema-preventing effect of the calf muscle pump. *European Journal of Applied Physiology*, 59, 39-47.
- Tappan, F. (1988). Other therapies. In: *Healing Massage Techniques: holistic, classic, and emerging methods*. Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange.
- Weast, R.C., & Selby, S.M. (1966). *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. (47th Ed.) Cleveland, OH: The Chemical Rubber Co.
- Zejdlik, C.P. (1991). Regulating cardiovascular function and body temperature. In: Zejdlik, C.P. 2nd ed. *Management of spinal cord injury*. Boston: Jone and Bartlelet Publishers, Inc.

## THE VOLUME CHANGES OF LOWER LEG BY APPLIED KINESIOTAPING

Hsiao-Yun Chang,\* Ming-Feng Kao,\*\* Chi-Chung Ho,\*\*  
Chien-Wen Chou,\*\* Chun-Hou Wang,\*\*\*\*

\*Doctoral student, Graduate Institute of Physical Education, National College of  
Physical Education and Sports

\*\*Athletics Department & Graduate School, National Taiwan College of Physical  
Education

\*\*\* Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chung Shan Medical  
University Rehabilitation Hospital.

\*\*\*\*School of Physical Therapy, College of Medical Technology, Chung Shan  
Medical University

### ABSTRACT

The Kinesiotaping method is a relatively new taping technique for sports. It was based upon the body's own natural healing process to improve tissue healing and interstitial fluid drainage. Because this taping technique has recently been developed by Dr. Kase, there would appear only limited scientific information or evidence available within the literature dealing with the sports injuries. Therefore, the purpose of this study was to investigate volume changes in the lower extremities of individuals following the application of kinesiotape, for individuals either featuring or not featuring muscle-contraction ability. The study had two groups; one group was composed of subjects suffering from spinal-cord injury, and the other was composed of 12 healthy subjects. The water-displacement volumes of the lower extremities were measured immediately prior to and subsequent to applying the Kinesiotapes; measurements being taken immediately, 24 hours, 48 hours, and removed the taping for the lower extremities. The results revealed that the spinal cord injuries group had no significant change for each measurements of the lower extremities ( $p > .05$ ). For the normal subjects group, a significant difference in leg volume was noted: 48 hours following the application of kinesiotape and removed the tape ( $p < .05$ ). The results suggest that the kinesiotaping for dealing with interstitial fluid drainage is effective in decreasing leg volume for normal subjects. This technique is easy to apply and long-lasting in the clinical usage.

**Key words: Kinesiotaping, Edema, Water Displacement Volumetric,  
Leg Volume**