REVIEW ARTICLE

ISSN 2508-190X

CLL 5(2):30-33, 2020

www.kslymph.or.kr

압박붕대요법에서의 적절한 압력

건국대학교병원 재활의학과

엄 경 은

Adequate Pressure of Multilayer Bandage Treatment

Kyeong Eun Uhm, MD

Department of Rehabilitation Medicine, Konkuk University Medical Center, Seoul, Korea

Multilayer bandage treatment is a key modality of complex decongestive therapy, which is applied continuously in the initial intensive phase and performed as needed in the maintenance phase. Short-stretch bandage is used for standard multilayer bandage treatment to achieve a low resting pressure and high working pressure. Generally, the highest compression level tolerated by the patient is likely to be beneficial. However, a higher pressure bandage has shown more complaints of pain and discomfort, and a negative effect on edema reduction in some cases. Considering previous studies and documents, a resting pressure of approximately 30 mmHg for the arm and 40-60 mmHg for the leg would be optimal for effective edema reduction and tolerability in patients with lymphedema.

Key Words: Complex decongestive therapy · Compression therapy · Lymphedema · Multilayer bandage treatment · Pressure

서 론

복합림프물리치료(Complex decongestive physical therapy)는 림프부종의 표준치료로서 도수림프배출법(manual lymphatic drainage), 압박치료-압박붕대요법(multilayer bandage treatment, multilayer lymphedema bandage) 및 압박스타킹(compression stocking), 림프부종 운동(remedial exercise), 피부관리(skin care)로 구성되며, 공기압펌프치료(intermittent pneumatic compression)를 포함하기도 한다. 이 중 압박붕대요법은 복합림프물리치료의 중요 구성요소로 초기 집중치료기에는 지속적으로 압박붕대를 유지하여 부종을 감소시키고, 이후 유지기에는 부종이 감소된 상태를 유지하기 위해 필요에 따라 시행하게 된다[1,2]. 압박붕대요법은 압박을 통해 조직 내의 액체를 혈관 내로 이동시키고 혈액순환을 일으켜 부종을 감소시키는 원리를 통해 작용한다[3].

여러 압박붕대기법(spiral, figure of eight, circular etc.) 중에 특정 압박붕대기법이 다른 방법보다 더 효과적이라는 근거는 아직 불분명하나, 압력에 따른 효과의 차이는 있을 것이다[4]. 본 문헌에서는 압력과 관련된 압박붕대요법의 효과를 분석한 이전 연구들을 고찰하여 압박붕대요법의 적절한 압력을 확인하고자 한다.

▸ Received: October 30, 2020, ▸ Accepted: November 14, 2020

Address for correspondence: **Kyeong Eun Uhm,** MD
Department of Rehabilitation Medicine, Konkuk University Medical Center, 120-1, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05030, Korea
Tel: +82-2-2030-5348, Fax: +82-2-2030-5379
E-mail: 20160130@kuh.ac.kr

본 론

림프부종치료에서의 압박붕대요법은 일반적으로 다요소(multicomponent) 혹은 다층(multilayer)으로 이루어지는데,

Copyright © 2020 Korean Society of Lymphedema
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

이는 서로 다른 재료의 여러 층으로 이루어진다는 의미와 하나의 재료도 두 겹 이상으로 겹쳐져 적용된다는 것을 의미한다[5]. 압박붕대요법에 사용되는 탄력붕대는 그 신장도(extensibility)에 따라 저탄력(short-stretch, 신장도 40-90%), 중탄력(moderate-stretch, 신장도 100-130%), 고탄력(long-stretch, 신장도 140-200%)으로 구분된다[3]. 효과적으로 부종을 감소시키고, 불편감을 줄이면서 순응도를 높이려면 높은 활동기압(working pressure)과 낮은 휴식기압(resting pressure)이 이상적인데, 이를 위해서는 저탄력붕대를 사용하는 것이 적절하다[2]. 복합림프물리치료에서 압박붕대요법은 다음과 같이 시행된다. 가장 피부에 가까운 안측에는 피부를 보호해주고, 땀 흡수를 하는 층(stockinette, tubular bandage)을 적용하고, 손가락이나 발가락에는 탄력성이 있는 면재질로 만들어진 거즈붕대(gauze bandage, elastic fixation bandage)를 감아준다. 다음으로는 압력을 고르게 분산시켜 주고, 상하지의 어느 한 부분이 조이지 않도록 완충역할을 하는 패딩(padding material)을 적용하는데, 환자에 따라 부드러운 재질의 폼(soft foam)을 사용하기도 하고, 섬유화를 완화시키는 데에 도움이 되는 불균일 패딩(uneven padding)을 사용하기도 한다. 마지막으로 압력을 형성하는 저탄력붕대를 감아준다[2,3,6].

저탄력붕대와 고탄력붕대는 휴식기압과 활동기압에서 차이를 보이는데, 특히, 활동기압의 차이가 크다. 양하지에 각각 저탄력붕대와 고탄력붕대를 유사한 휴식기압으로 적용한 상태로 발목 굴곡, 무릎 굴곡, 보행 등의 동작을 하면서 압력을 측정하였을 때, 고탄력붕대는 휴식기압에 비하여 활동기압의 증가가 미미하지만 저탄력붕대는 매우 현저한 압력의 증가를 보인다[7]. 또, 누운자세와 선자세에서의 압력의 차이를 비교한 연구를 보면 고탄력붕대는 누운자세 대비 선자세의 압력 증가가 약 5 mmHg이지만 저탄력붕대는 약 20 mmHg가 증가하는 결과를 보였다[5,8]. 이는 달리 말하면 유사한 활동기압을 얻기 위해서는 저탄력붕대보다 고탄력붕대에서 훨씬 더 높은 휴식기압이 요구된다는 뜻이고, 높은 휴식기압은 환자의 불편감을 증가시키게 된다[5]. 저탄력붕대의 현저한 활동기압 증가는 보행시에 정맥을 간헐적으로 압박하여 마사지 효과와 함께 환류를 촉진시켜 부종 감소에 더 효과적이다[4]. 이처럼 낮은 휴식기압과 높은 활동기압이 특징인 저탄력붕대는 고탄력붕대에 비해 불편감이 적어 순응도가 높으며, 생리적인 효과와 임상적인 효과가 더 좋은 것으로 알려져 있다[9].

정맥부전으로 인한 부종과는 달리 림프부종에서는 부종 감소에 가장 효과적인 압력에 관한 선행 연구들이 많지 않다. International Society of Lymphology (ISL)의 2020년 합의 문서(consensus document)에 따르면 일반적으로 환자가 순응할 수 있는 범위 내에서 가장 높은 수준의 압력(~20-60 mmHg)이 효과적이라고 기술하고 있다[10]. International Lymphoedema Framework의 압박붕대요법에 관한 문서(position document on compression bandaging)에서는 이상적인 압력 수준으로 하지에서는 약 40-60 mmHg의 휴식기압 및 60-90 mmHg의 기립시압, 상지에서는 약 30 mmHg의 휴식기압이 적절하다고 하였다[1]. 한 문헌에서는 상하지의 동맥혈액순환이 저해되지 않는지 체크하면서 하지에서는 접촉면 압력(interface pressure)을 60 mmHg 이상, 상지에서는 약 30-40 mmHg에 도달하도록 저탄력붕대를 적용할 것을 추천하고 있으며[11], 또 다른 문헌에서는 하지 압박붕대요법의 경우 복합림프물리치료의 초기 집중치료기에는 휴식기압을 45 mmHg 이상으로 적용하도록 추천하고 있다[12].

압박붕대요법의 압력에 따른 효과 차이를 분석한 이전 한 연구에서는 일측성 유방암으로 치료 받은 상지 림프부종 환자 36명을 두 군으로 나누어 저탄력붕대를 사용하여 각각 20-30 mmHg, 44-58 mmHg의 압력으로 압박붕대요법을 적용하였다[13]. 두 시간 후 측정한 상지의 부피는 20-30 mmHg 압력군에서 2.3%, 44-58 mmHg 압력군에서 1.5%가 감소하였다고 하였다[13]. 같은 연구진에서 발표한 또 다른 문헌에서는 동일한 대상자에게 24시간까지 압박붕대요법을 연장하여 시행하였더니, 20-30 mmHg 압력군에서는 상지 부피가 5.2%, 44-58 mmHg 압력군에서는 4.2%가 감소하였고, 이는 통계적으로 유의한 차이는 아니었다[14]. 그러나 높은 압력을 적용하였던 군에서 통증과 불편감이 더 심하게 나타났다[14]. 두 연구를 통해서 확인된 점은 상지 림프부종환자에게 상대적으로 낮은 압력과 높은 압력의 압박붕대요법을 적용하였을 때 부종 감소 효과는 비슷하거나 낮은 압력에서 더 뚜렷하고, 통증과 불편감은 높은 압력에서 더 현저하게 나타났다고 할 수 있겠다. 또 다른 연구에서는 유방암으로 치료 받은 상지 림프부종 환자를 대상으로 압박붕대요법을 21-30 mmHg, 31-40 mmHg, 41-60 mmHg의 세 군으로 나누어 적용하여 그 효과를 비교 분석하

였다[15]. 총 2주 간의 치료 기간 동안 세 군 모두 상지 둘레는 감소하였는데, 첫 일주일 동안 대부분의 둘레 감소가 이루어지고, 이후 일주일 간에는 미미한 호전을 보였다. 21-30 mmHg 압력과 비교하여 31-40 mmHg와 41-60 mmHg의 압력은 모두 우월한 효과가 있었으나, 31-40 mmHg와 41-60 mmHg 압력 간에는 둘레 감소의 유의한 차이는 없었다. 통증 NRS 점수는 낮은 압력, 중간 압력, 높은 압력군에서 각각 5, 2, 8점으로 나타나 해당 연구에서는 31-40 mmHg의 압력이 가장 적절하다고 결론을 내렸다[15].

하지 림프부종 환자를 대상으로 한 연구에서는 휴식기압 약 60 mmHg로 압박붕대요법을 적용하여 2시간과 24시간 후에 하지 부피 변화를 확인하였더니 2시간 후에 50 mL, 24시간 후에 290 mL의 부피 감소가 있었다고 보고하였다[12]. 또, 림프부종 환자를 대상으로 한 연구는 아니지만 정맥부전으로 인한 하지 부종이 있는 환자를 대상으로 23-32 mmHg의 압박스타킹과 일반적인 테크닉의 압박붕대요법을 시행한 연구가 있었는데, 압박은 모두 7일 간 연속적으로 적용하였고, 치료 전후를 비교하였을 때 압박스타킹을 착용한 군에서는 13.2%, 압박붕대요법을 시행한 군에서는 15.6%의 부피 감소 효과를 보였다[16]. 실제로 측정된 접촉면의 압력은 환자마다 매우 다양해서 압박스타킹의 압력은 20-40 mmHg, 압박붕대요법의 압력은 50-90 mmHg 의 범위를 보였다. 압력과 부피 감소와의 상관관계를 분석하였더니 40 mmHg 이하의 압력 구간에서는 압력이 증가함에 따라 부피 감소 효과가 증가하지만 60 mmHg 이상의 압력 구간에서는 압력이 증가해도 부피 감소 효과가 더 이상 늘어나지 않고 오히려 감소하는 양상을 보였다[16]. 해당 연구에서는 60 mmHg 이상의 압력은 부종 감소 측면에서 추가적인 이득이 없고, 오히려 음의 상관관계를 보였기 때문에 40-60 mmHg 의 압력이 가장 적절하다고 하였다.

앞선 연구들은 모두 압박붕대를 적용한 직후의 압력을 기준으로 기술하고 있으며, 압박붕대하 압력(sub-bandage pressure) 혹은 접촉면 압력은 압박붕대를 적용한 이후 시간이 지날수록 현저하게 감소한다[12,14]. 이러한 압력의 소실은 부종 부위의 액체 성분이 이동하면서 신체 부피가 감소하기 때문으로 여겨진다. 그러나 압박붕대요법에서 압력의 감소가 있다고 해서 반드시 부종 감소 효과가 떨어지는 것은 아니며[12], 압력이 감소하여도 정맥 펌프 기능에 대한 혈역학적인 효과는 유지되는 것으로 알려져 있다[17].

압박붕대요법을 적용할 때 고려해야 할 또 다른 요소로는 Laplace 법칙에 따라 압력은 사지의 반경(radius)에 반비례하고, 붕대를 신장시키는 힘(tension)에 비례하기 때문에 동일한 압력을 얻기 위해서는 굵은 부위에서 더 높은 신장을 가해야 한다는 점이다[11]. 또한, 압박붕대를 교체하는 주기와 관련해서는 하루에 두 번 붕대를 교체하는 경우라면 다소 낮은 압력으로 적용하여도 효과적일 것이나, 외래를 통해 치료를 받는 경우처럼 교체 주기가 길다면 더 높은 압력으로 적용하는 것이 추천된다[1].

결 론

림프부종 환자의 압박붕대요법은 낮은 휴식기압과 높은 활동기압을 가지는 저탄력붕대를 사용하는 것이 적절하다. 저탄력붕대를 사용한 압박붕대요법은 적용한 이후 시간이 지남에 따라 압력의 소실이 관찰되지만 부종 감소 효과는 유지된다. 압박붕대요법을 적용할 때는 일반적으로 환자가 순응할 수 있는 범위 내에서 가장 높은 수준의 압력이 효과적일 것이나, 과도하게 높은 압력은 오히려 부종 감소에 부정적인 영향을 가져오기도 하고, 통증이나 불편감을 발생시킨다. 이전 연구 결과와 문서를 종합하면 일반적인 압박붕대요법의 경우 상지에서는 약 30 mmHg, 하지에서는 약 40-60 mmHg의 휴식기 압력이 추천된다.

REFERENCES

1. International Lymphedema Framework. Compression Therapy: A position document on compression bandaging. 2012.
2. Lee BB, Rockson SG, Bergan J. Lymphedema A Concise Compendium of Theory and Practice. London: Springer-Verlag London; 2011.
3. Földi M, Földi E. Földi's Textbook of Lymphology, 3rd ed. Munchen: Elservier; 2012.
4. Partsch H. Compression therapy: clinical and experimental evidence. Ann Vasc Dis 2012;5:416-422.
5. Partsch H, Clark M, Mosti G, Steinlechner E, Schuren J, Abel M, et al. Classification of compression bandages: practical aspects. Dermatol Surg 2008;34:600-609.

6. Steve N, Joachim EZ, Armer JM. Lymphedema Management: The Comprehensive Guide for Practitioners, 3rd ed. New York: Thieme; 2013.
7. Partsch H, Clark M, Bassez S, Benigni JP, Becker F, Blazek V, et al. Measurement of lower leg compression in vivo: recommendations for the performance of measurements of interface pressure and stiffness: consensus statement. Dermatol Surg 2006;32:224-232.
8. Hirai M, Niimi K, Iwata H, Sugimoto I, Ishibashi H, Ota T, et al. A comparison of interface pressure and stiffness between elastic stockings and bandages. Phlebology 2009; 24:120-124.
9. Delos Reyes AP, Partsch H, Mosti G, Obi A, Lurie F. Report from the 2013 meeting of the International Compression Club on advances and challenges of compression therapy. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2014;2:469-476.
10. Executive Committee of the International Society of Lymphology. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2020 Consensus Document of the International Society of Lymphology. Lymphology 2020;53:3-19.
11. Partsch H. Assessing the effectiveness of multilayer inelastic bandaging. J Lymphoedema 2007;2:55-61.
12. Damstra RJ, Brouwer ER, Partsch H. Controlled, comparative study of relation between volume changes and interface pressure under short-stretch bandages in leg lymphedema patients. Dermatol Surg 2008;34:773-778.
13. Partsch H, Damstra RJ, Mosti G. Dose finding for an optimal compression pressure to reduce chronic edema of the extremities. Int Angiol 2011;30:527-533.
14. Damstra RJ, Partsch H. Compression therapy in breast cancer-related lymphedema: A randomized, controlled comparative study of relation between volume and interface pressure changes. J Vasc Surg 2009;49:1256-1263.
15. Karafa M, Karafova A, Szuba A. The effect of different compression pressure in therapy of secondary upper extremity lymphedema in women after breast cancer surgery. Lymphology 2018;51:28-37.
16. Mosti G, Picerni P, Partsch H. Compression stockings with moderate pressure are able to reduce chronic leg oedema. Phlebology 2012;27:289-296.
17. Mosti G, Partsch H. Inelastic bandages maintain their hemodynamic effectiveness over time despite significant pressure loss. J Vasc Surg 2010;52:925-931.