

## 레이저 지방흡입술의 효과에 대한 경험적 고찰

김수철<sup>1</sup>·옥재진<sup>1</sup>·윤상엽<sup>2</sup>

더 성형외과<sup>1</sup>, 실루엣성형외과<sup>2</sup>

The 635-nm low-level laser therapy was reported to "liquefy" or release stored fat in adipocytes by causing a transitory pore in the cell membrane to open, which permitted the fat content to go from inside to outside the cell. But some data do not support the belief that low-level laser therapy treatment before lipoplasty procedures disrupts tissue adipocyte structure. The purpose of this study was to determine the effectiveness of low-level laser-assisted liposuction. The use of low-level laser-assisted lipoplasty was evaluated in a series of 90 cases. There were 2 treatment groups in the clinical study. Subjects in the test group(39 patients; 31 thighs and 17 abdomen) received only liposuction on one side and laser-assisted liposuction on the other side during early 1liter aspiration time. 51 patients in the operated group received laser-assisted liposuction on both side. After adequate infiltration was obtained in all targeted body areas, a 635-nm electric diode laser was applied to the targeted areas for 12 to 15 minutes to liquefy the fat which was extracted immediately after laser treatment. On the side which received laser-assisted liposuction of the 39 test-group patients, we could gain much fat component( $71 \pm 7.2$  vs  $63 \pm 8.6\%$ ) and it took short time( $26 \pm 5.7$  vs  $31 \pm 7.7$  minutes). Postoperative recovery was rapid, and complications were minimal. Low-level laser-assisted lipoplasty can be a valuable adjunctive tool for the performance of lipoplasty.

**Key Words:** Liposuction, Laser-assisted liposuction, Low-level laser, Lipoplasty

## The Effect of Laser Assisted Liposuction

Su Chul Kim, M.D.<sup>1</sup>,  
Jae Jin Ock, M.D.<sup>1</sup>,  
Sang Yub Yoon, M.D.<sup>2</sup>

THE Plastic Clinic<sup>1</sup>, Silhouette Clinic BBC<sup>2</sup>,  
Seoul, Korea

**Address Correspondence :** Sang Yub Yoon, M.D., Silhouette Clinic BBC, Silhouette B/D 4, 5F, 592-15 Shinsa-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-893, Korea.  
Tel: 02) 514-1100 / Fax: 02) 514-1101 / E-mail: pssurgeon@korea.com

### I. 서 론

2002년 Neira<sup>1</sup>가 레이저를 이용한 지방흡입술을 발표한 이후 많은 관심이 증가되고 있다. 그러나 Brown 등은 레이저의 효과에 의구심을 가지고 실제적으로 저준위(low level) 레이저를 조사해도 Neira의 주장처럼 지방세포 막에 구멍이 만들어지지 않는다는 자료를 제시하기도 했다.<sup>2</sup> 그 이후 Neira를 포함해서 다른 저자들이 임상 증례를 발표했으며<sup>3,4</sup> 그 효과를 주장하고 있다. 저자들은 새로운 방식의 수술과 기구에 대해 보수적인 입

장을 취하고 그 효과와 결과가 증명된 이후 임상에 사용하는 게 더 적절하다고 생각한다. 하지만 여전히 레이저를 이용한 지방흡입술은 많은 관심과 흥미를 끌 수 밖에 없는 새로운 도전임에 틀림없다. 저자들은 연구초반 39명의 환자들을 대상으로 레이저의 효과를 확인할 수 있었고 이를 바탕으로 경험을 쌓으면서 임상경험을 문헌고찰과 더불어 보고하고자 한다.

### II. 재료 및 방법

2005년 4월부터 2005년 12월까지 레이저를 이용한 지

방흡입술을 시행한 90례(부위별113례)를 대상으로 삼았다(Table I). 발목, 무릎, 엉덩이, 등, 겨드랑이와 같이 부위별 10례를 넘지 못하는 비교적 빈도가 적었던 부위를 제외하고 재수술로 지방흡입의 양이 일차수술보다 현저히 떨어지는 경우와 자가지방흡입술을 같이한 증례도 제외하였다. 환자 나이는 평균 36.2세로 19세에서 57세까지였다. 39명의 환자 부위별 48증례(허벅지 31례, 복부 17례)에서는 레이저 지방흡입술의 효과를 알아보기 위해 좌우측 가운데 한쪽을 임의로 골라 기존의 지방흡입술만 시행하고 반대편은 레이저를 15분간 조사한 후 지방흡입술을 시행하였다. 초기 1리터의 흡입량이 나오는 동안에 소요되는 각각의 시간과 1리터 가운데 지방량을 비교하였다(Table II).

레이저 지방흡입술은 국소마취 또는 전시마취 하에 시행하였다. 수술 전 디자인된 부위에 일반적인 투메스트 용액을 충분히 주입하여 피부의 창백함(pallor)를 확인하였다. 635 nm electric diode 레이저(EML laser, Erchonia Medical Inc., USA)를 15분간 조사하고 난 뒤 진동형 지방흡입기(Psytec III, Mentor, USA 혹은 Lipomatic, Euromi, Belgium)를 사용하여 일반적인 방법으로 지방흡입술을 시행하였다. 먼저 깊은 층의 지방을 흡입한 후 필요할 경우 얇은 층의 지방을 흡입하였다. 시간을 줄이기 위해 지방흡입을 하고 있는 동안에도 다른 부위에 레이저 조사를 계속하였다. 수술 후에는 통증 관리를 위해 진통제를 복용시켰고 환자는 수술 후 3일, 1주, 2주, 1개월, 3개월 그리고 6개월에 경과 관찰을 하였다. 수술 직후 초기에는 멍과 붓기의 정도 등에 중점을 두고 관찰하였고 그 이후에는 전반적인 윤곽개선 정도와 흉터 등에 대해 중점을 두고 관찰하였다. 수술 후 2주와 4주에는 엔더몰로지를 이용하여 수술부위 관리를 하였다.

### III. 결 과

48례의 비교 연구군에서 레이저를 조사한 쪽에서 초기 1리터의 흡입 동안 소요된 시간은 평균 26분으로 레이저를 조사하지 않은 쪽에 비해 5분 정도가 빨랐고, 초기 1리터에 포함된 지방량도 71%로 반대편 63%에 비해 많았다( $P=0.001$ , Table II, Fig 1, 2). 환자들의 나이와 신장 및 체중 등의 기본정보를 정리하였으며, 부위별로 주입한 투메스트 용액의 양과 흡입한 양 그리고 천층 지방(supranatant fat) 양을 정리하였다(Table I). 환자들의 평균 나이는 36.2세였고 키는 160.5 cm, 몸무게는 56.1

kg였다. 경과관찰은 3개월부터 12개월까지로 평균 6개월이었다. 허벅지와 복부가 52례와 31례로 가장 많았으며, 팔과 종아리가 각각 20례와 10례로 적었다. 허

벽지에서 주입된 투메스트 양은 평균 4291.7 cc이고 흡입 양 2205.8 cc 그리고 천층 지방 양은 1574.2 cc였다. 복부는 주입 양이 2288.9 cc이고 흡입양은 1702.2 cc 그리고 천층 지방 양은 1127.8 cc였다. 허벅지에 비해 주입 양 대비 천층 지방 양이 많았다. 팔에 대한 지방흡입에서는 1453.2 cc의 용량을 주입하여 762.7 cc를 흡입하였고 천층 지방양은 385.3 cc였다. 겨드랑이나 등 부위를 같이 흡입한 경우가 6례 있었는데, 겨드랑이나 등에 주입한 용액과 흡입한 양은 자료에 포함시키지 않았다. 종아리는 하체 비만을 호소하며 허벅지와 같이 하는 경우가 4례 있었다. 주입양 1675.1 cc, 흡입양 830.0 cc 그리고 천층 지방흡입양은 350.0 cc로 주입하는 양에 비해 나오는 양이 적었다.

레이저를 이용한 지방흡입술을 시행한 후 환자들은 수술 후 통증이 심하지 않고 붓기와 멍도 적어 대체로 만족하였다는 평을 하는 경우가 많았다. 또한 관찰 결과 레이저를 사용한 부위에서 붓기나 멍이 상대적으로 적었으나 객관적인 수치화는 불가능하였고 윤곽의 개선 정도는 이중맹검법을 철저히 적용하지 못하였으므로 의미가 없었다. 절개선의 흉터에 대해서는 1년 이상 기다릴 것을 수술 전에 설명하였고 수술 후 계속적으로 불만을 호소하는 경우는 없었다. 감염의 경우는 한 건도 없었으며 체액이 고이거나 장액종 등으로 문제가 된 적도 없었다. 복부 지방흡입술에서는 음압 배액관을 넣고 수술 후 1-3일 사이 배액되는 액체의 양과 성상에 따라 배액관을 제거하였다. 입원이 필요한 환자는 2예가 있었는데 각각 54세와 57세로 고령이었다. 피부 괴사나 폐색전증 또는 심부정맥혈전증과 같은 주요한 합병증은 없었다.

#### IV. 고 찰

지방흡입술은 1921년 프랑스에서 자궁 소파기(uterine curette)를 사용하여 종아리 피하지방을 제거한 최초의 시도 이후 많은 발전을 거듭해 오고 있다. Klein에 의해 투메스트 방법이 널리 알려진 이후 지방흡입술의 획기적인 발달이 이루어 졌다.<sup>5</sup> 1992년 Zocchi가 초음파를 이용한 지방흡입술을 소개하고, Rohrich가 발전시켜 섬유화가 심한 부분에서도 지방흡입술을 많이 시행하게 되었다.<sup>6</sup> 레이저를 이용한 지방흡입술은 Neira<sup>1,3,4</sup> 이후 많이 알려졌으나 Brown 등<sup>2</sup>은 저준위 레이저가 지방세포에 일시적인 구멍을 만들어 지방이 녹아 유리되

어 나온다는 Neira의 설명이 근거가 없고 레이저의 효과가 의심스럽다는 보고를 하였다. 그러나 Jackson 등은 레이저를 사용한 실험군 36례와 사용하지 않은 대조군 34례를 비교한 보고에서 통증, 지방의 액화상태와 시술의 편의성, 제거된 지방의 양, 부종의 정도 모두에서 레이저를 사용한 실험군에서 유리한 결과가 나왔다고 보고하였다.<sup>4</sup> 저자들은 Neira<sup>1</sup>나 Brown 등<sup>2</sup>이 제시한 논문의 방법대로 지방세포에 레이저를 조사하고 주사현미경 등으로 관찰하는 것이 현실적으로 어렵고 항상성 있는 결과를 보장하지 못한다는 결론을 내리게 되었고 결국 임상적으로 판단하는 것이 중요하다고 본다. 따라서 39명의 환자들을 대상으로 레이저의 효과를 보기 위해 좌우측을 다르게 시술한 결과 레이저를 조사한 쪽

이 척; 1리터를 흡입하는데 시간이 적게 소요되고 초기 1리터의 흡인액 중에 지방양도 많았음을 확인할 수 있었다. 그러나 미용환자에서 철저한 이중맹검법으로 연구를 진행할 수 없어 한계가 분명히 있음을 인지하고 있다.<sup>7</sup> 따라서 저자들은 흡입되어 나오는 지방의 절대량이 개체마다 다를 수밖에 없으므로 레이저 효과에 대한 결과 기술을 쉽게 하기 위해 초기 1리터에 나오는 지방량과 그 시간을 비교하게 되었다.

레이저 지방흡입술은 새로운 수술방법으로 환자뿐 아니라 의사에게도 많은 관심을 유발하는 방법이다. 기본적인 원리는 Brown의 반대되는 보고<sup>2</sup>에도 불구하고 Neira<sup>1,3,8</sup>에 따르면 지방세포막에 일시적인 구멍이 만들어지고 그 구멍을 통해 지방이 세포 사이 공간으로 유리되어 나와 지방흡입과정에서 지방이 쉽게 나온다는 것이다. 저자들의 경험에서도 레이저를 충분히 조사하고 난 뒤 지방흡입을 할 때 관을 통해 나오는 지방의 입자가 가늘고 고르다는 것을 알 수 있었다(Fig. 3). 또한 초음파와 비슷한 원리로 수술도중 지방이 녹기 때문에 등이나 옆구리처럼 섬유화가 심한 부위에서 유용하다고 하였다.<sup>3</sup>

저자들의 경험으로도 섬유화가 상대적으로 심한 부위에서도 수술과정의 피로도가 덜하였다. 또한 수술시간을 줄일 수 있어 조직에 대한 외상이 적어 수술 후 부종이 덜하다고 하였는데<sup>1,3,9</sup> 저자들의 판단으로는 수술시간이 줄어드는 데는 다른 요소들도 많이 관여하므로 확정적으로 말하기엔 어려움이 있다. 저자들은 복부지방흡입이 평균 2시간, 허벅지 4시간, 팔 1시간 30분 정도가 소요되었는데 3차원적으로 지방을 빼야 되고 필요에 따라 여러 층을 균일하게 흡입하기 위해서는 어떤 기계를 사용하더라도 소요되는 시간은 비슷하다는 견해를 가지고 있다.

## V. 결 론

초기 1리터에 함유된 지방량과 소요 시간을 비교함으로써 레이저 지방흡입술은 효과적임을 알 수 있었다. 또한 레이저 지방흡입술은 환자 만족도가 높은 지방흡입술의 새로운 한 방법으로 추후 더 많은 연구가 뒤따라야 되지만 기존의 지방흡입술과 접목하였을 때 효과를 배가시킬 수 있는 방법으로 판단된다.

## REFERENCES

1. Neira R, Arroyave J, Ramirez H, Ortiz CL, Solarte E, Sequeda F, Gutierrez MI: Fat liquefaction: effect of low-level laser energy on adipose tissue. *Plast Reconstr Surg* 110: 912, 2002
2. Brown SA, Rohrich RJ, Kenkel J, Young VL, Hoopman J, Coimbra M: Effect of low-level laser therapy on abdominal adipocytes before lipoplasty procedures. *Plast Reconstr Surg* 113: 1796, 2004
3. Neira R, Ortiz-Neira C: Low-level laser-assisted liposculpture: clinical report of 700 cases. *Aesthetic Surg J* 22: 451, 2002
4. Jackson RF, Roche G, Butterwick KJ, Dedo DD, Slattery KT: Low-level laser-assisted liposuction: a 2004 clinical study of its effectiveness for enhancing ease of liposuction procedures and facilitating the recovery process for patients undergoing thigh, hip, and stomach contouring. *Am J Cosmetic Surg* 21: 191, 2004
5. Klein JA: *Tumescent technique tumescent anesthesia and microcannular liposuction*. 1st ed, St. Louis, Mosby Inc., 2000, p 3
6. Rohrich R, Beran S, Kenkel J: *Ultrasound-assisted liposuction*. St. Louis, Quality Medical Publishing, 1998, p 4
7. Stevens WG, Cohen R, Vath SM, Stoker DA, Hirsch EM: Is it safe to combine abdominoplasty with elective breast surgery? a review of 151 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 11: 207, 2006
8. Neira R, Toledo L, Arroyave J, Solarte E, Isaza C, Gutierrez O, Criollo W, Ramirez H, Gutierrez MI, Ortiz-Neira CL: Low-level laser-assisted liposuction: the Neira 4 L technique. *Clin Plast Surg* 117: 33, 2006