압박 교정기를 이용한 새가슴의 치료

이석열* · 손진성* · 전철우* · 이승진* · 이철세* · 이길노*

Treatment of Pectus Carinatum with a Compressive Brace

Seock Yeol Lee, M.D.*, Jin-Sung Son, M.D.*, Cheol-Woo Jeon, M.D.*,
Seong-Jin Lee, M.D.*, Chol-Sae Lee, M.D.*, Kihl-Rho Lee, M.D.*

Background: Patients suffering with pectus carinatum complain of cosmetic problems when they stand and this in spite of wearing cloths. The standard surgical treatment of pectus carinatum is resection of the deformed cartilages, but the wide operative scar, post-operative pain and complications related with such an operation can occur. Therefore, we have performed compressive brace therapy as a non-operative treatment for pectus carinatum and we observed the effects and the efficiency of this treatment. ***Material and Method:*** From January, 2001 to December, 2006, 109 patients wore the compressive brace for all day. The degree of satisfaction was evaluated after 6~9 months of wearing the compressive brace. The degree of satisfaction was evaluated by a score of from 1~4. A score of 1 was assigned when the status was worse, 2 when it was the same, 3 when there was partial improvement and 4 when remarkable improvement was observed. The degree of satisfaction was assessed subjectively by the parent if the patient was a child younger than middle school age, and the patients older than middle school age assessed the score themselves. ***Result:*** The mean score of the overall degree of satisfaction was 3.93±0.33. Recurrence of pectus carinatum after removal of compressive brace occurred in 6 patients (5.5%) of the total 109 patients. But 4 patients of the total 6 recurred patients stopped wearing of compressive brace against our advice. The 6 recurred patients were re-corrected by re-wearing the compressive brace within 3 months after they originally removed the compressive brace. The complications were discomfort with initially wearing the compressive brace, which occurred in all patients, skin rash due to the compressive brace for 76 patients (69.7%) and skin discolorization with excessive compression for 16 patients (5.5%). The skin rash and discolorization returned to normal within a few months after removal of the compressive brace. ***Conclusion:*** This study demonstrated that non-surgical treatment with using the compressive brace for patients with pectus carinatum was effective, and especially for children and teenagers. Non-surgical treatment with using a compressive brace would be helpful for the patients suffering with pectus carinatum and who dislike surgical operations because of their fear about general anesthesia and operation-related complications. Yet long-term follow up is necessary to accurately evaluate the effectiveness of this compressive brace and the recurrences after removal of the compressive brace.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:369-375)

Key words: 1. Chest wall
2. Pectus carinatum
3. Cartilage
4. Cartilage diseases
5. Brace

*순천향대학교 의과대학 천안병원 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine
†본 논문은 2006년도 대한흉부외과학회 제38차 추계학술대회에서 구연 발표되었음.
논문접수일 : 2007년 3월 20일, 심사통과일 : 2007년 3월 27일
책임저자 : 이석열 (330-721) 충남 천안시 봉명동 23-20, 순천향대학교 의과대학 천안병원 흉부외과학교실
(Tel) 041-570-2193, (Fax) 041-575-9674, E-mail: csdoctor@schch.co.kr
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

대흉외지
2007;40:369-375

서 론

흉부 앞가슴이 과도하게 돌출된 경우를 새가슴이라고 한다. 대부분의 새가슴 환자들은 특별한 증세 없이 정상 생활을 하나 돌출된 앞가슴으로 인해 옷을 입어도 표시가 나서 미용적인 불편함을 호소한다. 이의 치료법으로는 돌출된 늑연골을 절제하는 외과적 수술법을 시행하는데 이는 광범위한 수술 상처 및 통증, 수술 후의 합병증 등을 유발할 수가 있다. 이에 비수술적 치료법으로 교정기를 이용한 치료법을 시행하였으며 교정을 통한 치료의 유용성과 효과 등을 평가하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1) 연구대상

2001년 1월부터 2005년 12월까지 새가슴으로 본원에서 교정기를 이용한 치료를 받은 196명의 환자들 중 하루에 교정기 착용 시간이 12시간 이하로 착용을 한 환자, 1~2시간씩 2~3번에 걸쳐서 착용을 한 환자들, 또는 2~3일마다 한 번만 착용을 하면서 교정을 하는 환자, 오목가슴 수술 후에 일부 튀어나온 앞가슴을 교정받은 환자들을 제외하고 교정 시작 초기부터 하루 종일 교정기 착용을 시도하였던 환자들은 137명이었다. 하루 종일 교정기를 착용하던 137명의 환자들 중 중도에 착용을 포기한 경우가 22명이었으며 중도포기를 하지 않고 지속적으로 하루에 24시간 착용을 한 환자들이 115명이었다. 그러나 본 연구를 진행 중 하루에 24시간 착용을 한 환자들 115명 중 6명이 추적 관찰이 되지 않아 본 연구에서는 제외를 하였다. 그리하여 본 연구는 교정기를 하루에 24시간 착용을 한 환자들 109명을 대상으로 진행을 하였다.

2) 교정 치료의 적응증 및 검사

새가슴으로 처음 내원한 모든 환자들은 수동식 압박검사(manual compressive test)를 받았다. 수동식 압박검사는 환자의 상의를 탈의시키고 시술자는 튀어나온 앞가슴을 손바닥으로 눌러 늑연골의 탄력성이 있는가를 평가하는 방법이다(Fig. 1).

대개 어린이의 경우는 탄력성이 좋으나 점차 나이가 들어 20세 정도가 되면 탄력성이 떨어진다. 이러한 수동식 압박검사를 하여 늑연골의 탄력성이 있으면 교정 치료를 시행하였다. 그 외 19세 이상의 성인 중 7명이 환자 본인이 교정치료를 강력히 원하여 치료 대상에 포함시켰다.

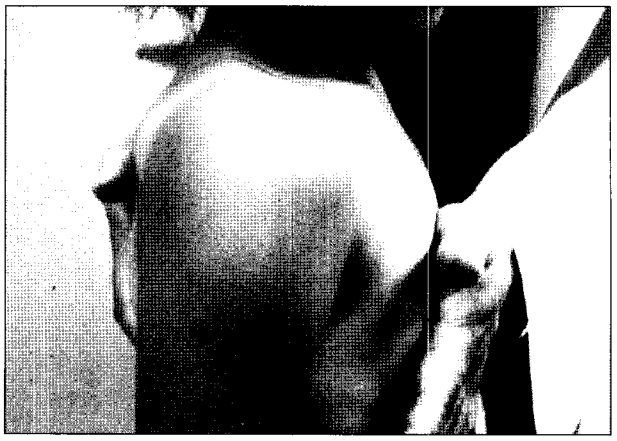

Fig. 1. Manual compressive test used to evaluate flexibility of pectus carinatum. The anterior protrusion area was compressed with the palm of one hand while the thoracic spine was supported by the other hand.

수동식 압박 검사 후 교정치료 대상자들은 모두 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하여 동반질환의 유무와 튀어나온 늑연골의 정도 등을 관찰하였다. 교정치료 후에도 비교를 위하여 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 하려 하였으나 비용 문제로 인하여 하지 않았다.

3) 교정기 제작 및 착용법

전문적인 교정기 제작사의 도움을 받아 교정기를 제작하였다. 이는 착용과 벗는 것이 편하도록 가벼운 알루미늄이 흉부 전면과 후면에 위치하도록 하였고 전면부의 알루미늄 압박부와 후면부의 알루미늄 중간에는 패드(pad)를 위치시켰으며 두 개의 알루미늄 끝에는 각각 고리를 달아 두개의 끈(strap)을 연결하여 양측 액 와부를 조이도록 하였다. 또한 두 개의 알루미늄이 흘러내리지 않도록 두 개의 어깨근을 달았다. 패드는 사각형의 플라스틱을 부드러운 천연가죽으로 덮는 방식으로 제작을 하여 다시 패드의 외면에 단단한 플라스틱을 붙이고 알루미늄에 고정을 하였다. 전면부의 패드는 돌출된 새가슴을 압박하는 용도이며 후면부의 패드는 척추에 고정을 하는 형태로 제작을 하였다(Fig. 2).

환자에게 교정기 착용을 시키고는 전면 패드 밑으로 손을 집어넣어 성인 손바닥이 하나 들어갈만한 공간을 남겨둔 채 교정기의 양측 겨드랑이 끈을 조였다. 그리고는 환자나 보호자가 교정기를 벗고 다시 착용 후에 표시된 부위까지 끈을 조일 수 있도록 조여진 끈에 유성 펜으로 표시를 하였다. 환자에게는 심호흡을 자주 할 것과 역기나

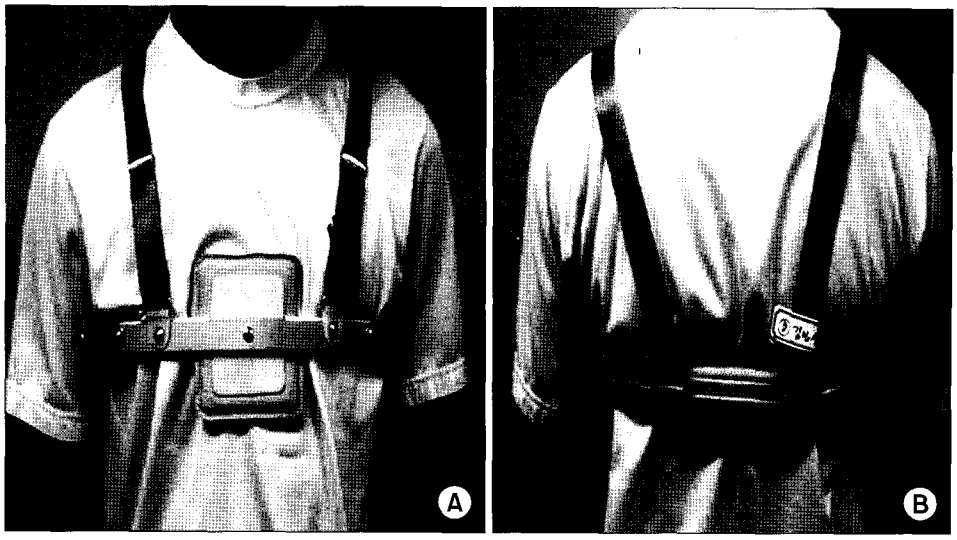

Fig. 2. Picture showing front (A) and back (B) of compressive brace. The brace consist of anterior and posterior pads, straps under the both axilla for fastening and shoulder straps.

팔굽혀펴기, 양팔의 근력운동을 하루에 1시간 이상할 것을 권고하였다. 또한 교정기 착용 후 심호흡 시 압박감이 떨어지거나, 어린이의 경우는 교정기 착용 시 헐렁한 느낌이 들거나 교정기의 전면 패드 밑으로 손바닥을 넣어보았을 때 공간이 여유가 있다고 판단이 되면 양측 겨드랑이 끈을 조금씩 더 조일 것을 권고하였다. 또한 교정기 착용 전에 새가슴의 튀어나온 정도를 사진 촬영을 하였다. 교정기는 하루 중 목욕시간 등을 제외하고는 하루 24시간씩 최소 6개월을 착용하도록 권고하였다.

4) 추적관찰

교정기 착용 후 2~3개월의 간격으로 외래 추적을 하였다. 외래에서는 특별한 검사는 시행치 않았고 교정기가 제대로 역할을 하도록 양측 겨드랑이 끈의 조임과 교정의 효과 등을 판단하였다.

5) 만족도의 평가

교정을 시작 후 6~9개월이 지난 후 환자의 만족도를 조사하였다. 만족도의 평가는 1에서 4까지로 하여 1은 전혀 교정이 안 된 경우, 2는 아주 약간 교정이 된 경우, 3은 어느 정도의 교정 효과는 있으나 현저히 좋아졌다고는 생각하지 않는 경우, 4는 아주 현저히 교정이 되었다고 생각하는 경우로 하였다. 어린이의 경우는 보호자의 주관적인 평가를 받았고 중학생 이상의 연령에서는 환자가 직접 만족도를 평가하도록 하였다.

결 과

1) 연령 및 성별분포

환자들의 연령분포는 최저 5세에서 최고 28세로 평균 연령은 13.05±4.36세였으며 남자가 98명, 여자가 11명이었다.

2) 만족도

전체적인 만족도의 평균 점수는 3.93±0.33이었다. 18세 이하의 경우는 모두 만족도를 4라고 평가를 한 반면에 19세부터 23세까지의 환자 10명 중 4명은 만족도를 3, 2명은 만족도를 2라고 하였다. 만족도가 높은 환자들은 교정으로 호전된 환자들의 착용 전과 후를 비교한 사진을 보아도 확연히 좋아진 것을 알 수가 있었다(Fig. 3).

3) 재발

교정기 착용 후 교정효과가 나타나고 더 이상의 압박이 필요치 않다고 판단이 되면 교정기를 제거해야 한다. 이때 한 번에 교정기를 제거하는 것이 아니고 2~3개월에 걸쳐서 착용시간을 서서히 줄이면서 교정기를 제거하였다. 그럼에도 불구하고 교정기 제거 후에 다시 앞가슴이 튀어나오는 경우가 있었다. 하루에 24시간 교정기 착용을 한 109명 중 6명이 교정기를 제거 후 약 2~5개월 사이에 다시 앞가슴이 조금씩 나온다고 하여 다시 압박 교정기를 착용시켰다. 6명 중 4명은 본인이 임의로 교정을 갑자기 중단한 환자였다. 6명 모두가 교정기 착용 후 3개월 이내에 재교정 효과를 보았으며 더 이상의 재발은 없었다.

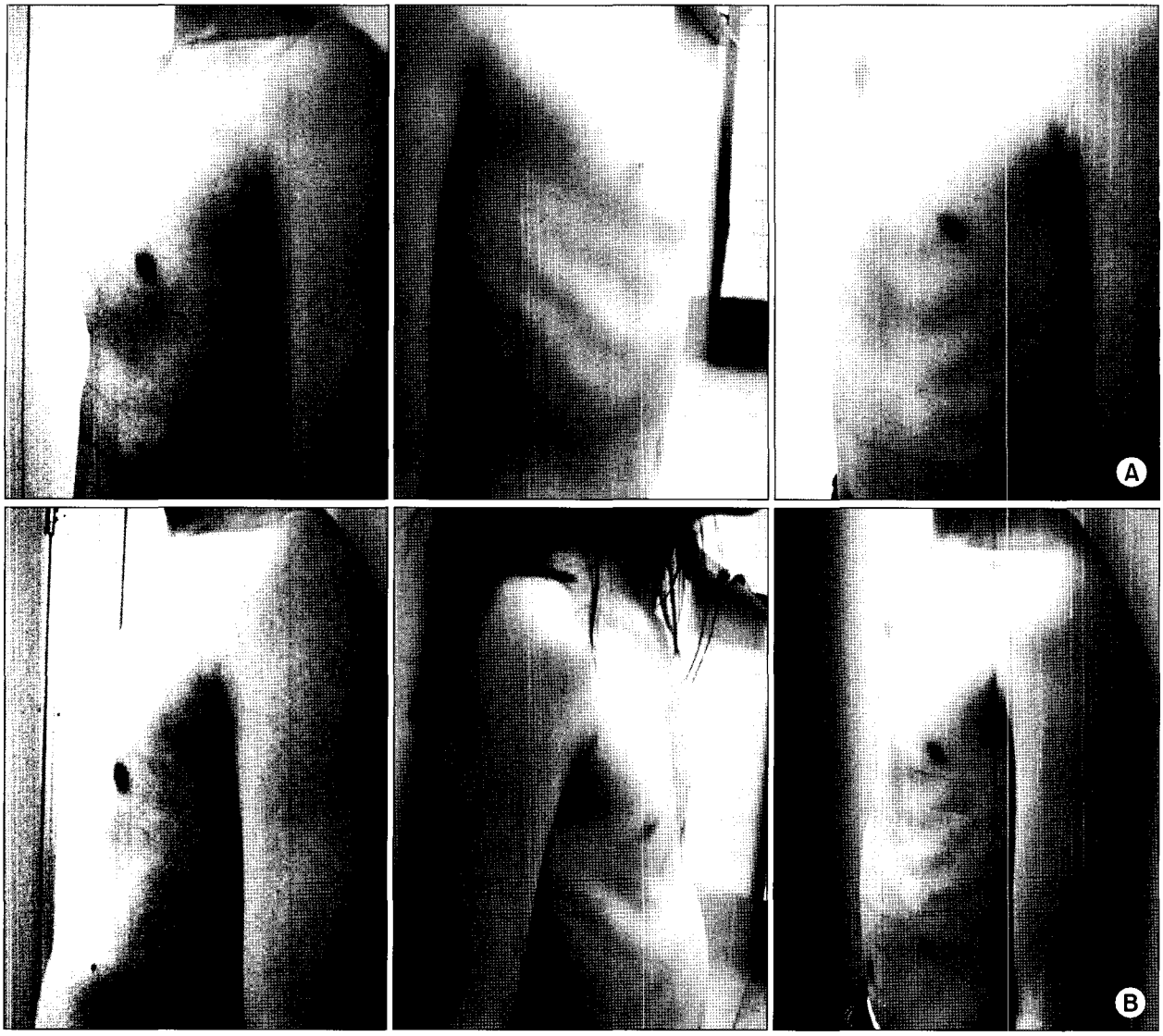

Fig. 3. Picture of pre-correction state (A) and post-correction state (B). Anterior protrusion area of the chest was depressed nearly normally after wearing of brace.

4) 부작용

하루에 24시간 교정기 착용을 한 109명의 환자들에게서 처음 교정기를 착용할 때 느끼는 불편함 외에 특별한 부작용은 없었다. 그러나 수개월의 착용기간 중 교정기 압박면에 피부발진이 있던 경우가 76명(69.75%)이 있었으나 교정기 제거 후에는 모두 정상으로 돌아왔다(Fig. 4). 또한 16명(5.5%)은 교정을 빨리 할 목적으로 환자 스스로 과도한 압박을 가하여 피부변색이 되었으나(Fig. 5) 이 역시 교정기 제거 후에는 모두 정상으로 돌아왔다.

고 찰

새가슴은 전흉벽이 과도하게 돌출된 질환으로 히포크라테스는 이러한 새가슴의 정의를 끝이 뾰족한 가슴(sharply pointed chest)이라고 하였으며 새가슴을 가진 환자들은 호흡곤란을 호소할 수 있다고 하였다[1]. 이후 다양한 보고들이 있어 왔으며 가장 흔한 증세는 미용적인 불편함과 이로 인한 정신과적 문제라고 하였다. 그 외 몇몇 환자들에서는 흉벽의 탄력성과 폐 탄성이 감소하여 폐기종이 진행되고 호흡계의 감염이 발생된다고 한다[1]. 발

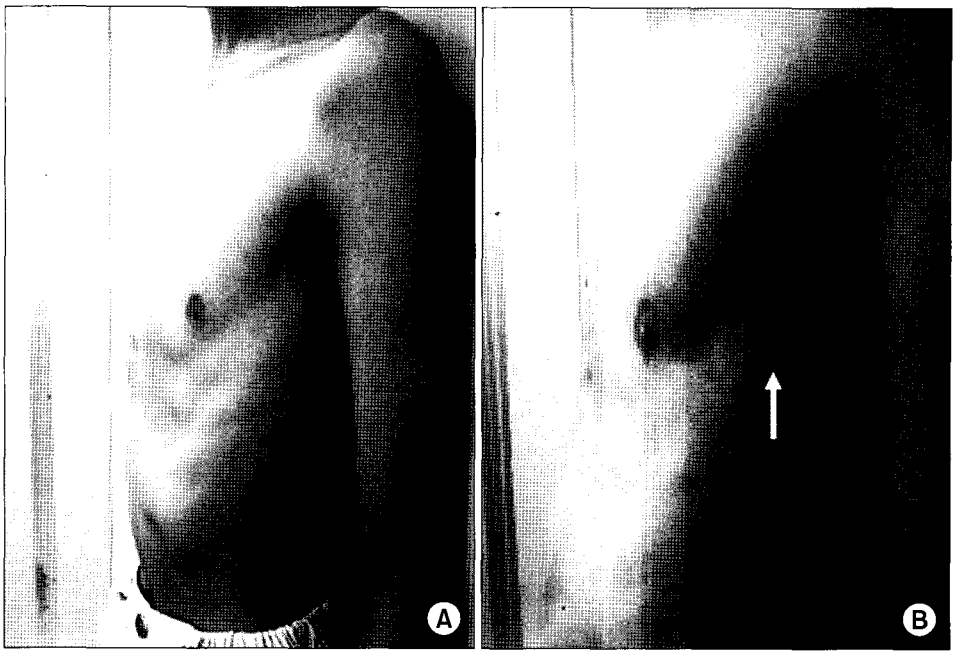

Fig. 4. Picture showing pre-correction state (A) and post-correction state (B). Temporary skin rash (white arrow) due to wearing of brace is occurred. Temporary skin rash (white arrow) is red color originally.

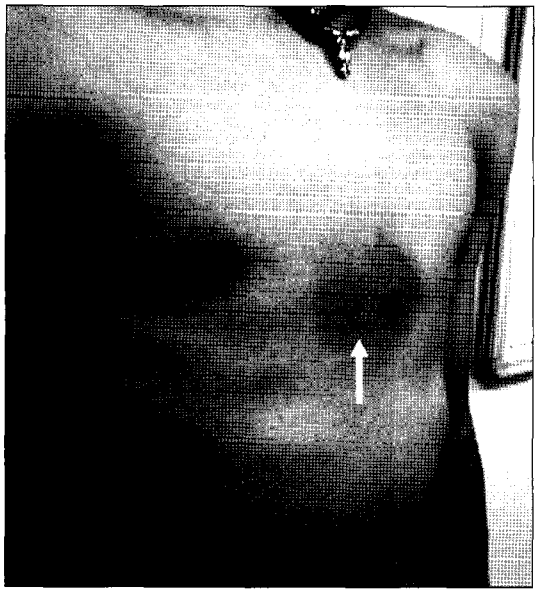

Fig. 5. Picture showing temporary skin discolorization (white arrow) due to excessive tightness of compressive brace. Temporary skin discolorization (white arrow) is dark red color originally.

생빈도는 0.06%라고 하며[2], 대략 30%에서 가족력이 있다고 한다[3]. 그리고 척추측만증이 14%에서 동반이 된다[4]. 일반적으로 남자에서 많고 출생시에도 나타날 수 있으나 어린아이에서 많이 발견이 되며 사춘기에 모양 변화가 심해진다고 한다[4].

주로 흉골 하부에 발생되는 가슴연골(chondrogladiolar)형, 흉골 상부에 발생되는 연골병(chondromanubrial) 형태 그리고 드물지만 측면에 다양하게 나타나는 형태(lateral variety)로 나눌 수 있다[5]. 이의 치료로는 다양한 외과적 수술법들이 보고되었으나 원칙으로는 변형된 늑연골의 절제와 흉골의 절골술(osteotomy)이다. 수술에 대한 결과는 비교적 좋으며 수술 후에 재발률은 2% 정도로 보고되었다[6]. 그러나 많은 새가슴 환자들과 보호자들은 수술과 전신 마취에 따른 두려움, 광범위한 피부절개상처 그리고 수술 후의 통증과 합병증과 부작용 등으로 수술에 적극적이지 않다. 이에 비수술적 치료법으로 교정기를 이용한 교정술을 고안하게 되었다. 새가슴의 비수술적 치료법은 석고붕대를 이용한 치료가 1977년 발표되었고[7], 이후 Haje 등[8]이 교정기를 이용한 치료를 하여 좋은 결과를 발표하였다. 이후 여러 보고에서도 비수술적 교정치료의 좋은 효과를 발표하였다[8-11].

본 연구에서 사용된 교정기구는 두 개의 패드 위에 플라스틱 판을 달아 압박의 강도를 높였으며 교정기를 조이는 양측 옆구리 줄에 달린 고리가 특수 이중구조로 되어 환자가 심호흡이나 운동시에도 줄이 밀리지가 않는 등의 장점을 갖고 있다. 그러나 새가슴의 교정치료의 장기적인 결과는 아직 보고된 바 없다. 본 연구에서는 새가슴의 비

수술적 교정효과는 어린이와 청소년에서는 효과가 좋았으나 19세 이상의 성인에서는 교정효과가 떨어졌다. 그리고 약 6년 동안 진행한 본 연구에서는 5.5%의 재발이 있었으나 다시 교정기를 착용함으로써 재발을 막을 수 있었다. 새가슴의 교정치료를 시행하면서 느낀 한 가지는 교정이 되었다고 판단이 되면 단번에 교정기를 제거해서는 안되며 2~3개월에 걸쳐 교정기 착용시간을 서서히 줄이면서 교정기를 떼어야 한다는 것이다. 착용시간이 줄면서 다시 가슴이 나오는 것을 느끼면 다시 교정시간을 늘리는 교정치료를 더해야 한다. 이러한 방식으로 본 저자는 완벽교정을 하고자 노력하였다. 또한 심호흡을 자주하여 흉벽을 개조(remodelling)하는 것이 중요하다. 교정치료 시 처음에 교정기를 착용하면 환자는 약간의 불편함을 느낀다. 그러나 점차 시간이 지나면서 이에 적응이 되고 심지어 나중에 교정기를 제거하면 일부 환자는 허전하다고 호소하는 경우도 있었다. 본 연구에서는 처음에 교정을 목적으로 24시간 교정기를 착용하였던 117명 중 22명이 중도 포기를 하였다. 중도 포기자 중 일부는 완전 포기를 하였고 일부는 하루에 8~12시간만 착용한다든지 혹은 이틀에 한 번 반나절만 착용을 한다든지 하는 방식으로 본인이 스스로 교정을 하고 있다. 중도 포기의 이유로는 남의 눈이 의식된다는 경우와, 여름같이 더운 날에는 불편하다고 호소하는 경우가 많았으며 어린이보다는 10대 후반의 청소년에서 많았다. 이는 제품의 경량화와 착용의 간편화 등을 좀 더 진행하여 해결해야 할 문제라고 생각된다. 또한 착용의 시기는 무더운 여름을 피하여 가을에서부터 시작하여 겨울이 지나고 초봄에는 착용해제를 목표로 진행을 하는 것이 좋다. 이때까지 교정이 완전치 않은 경우의 환자들은 무더운 여름에는 아침저녁으로 선선한 시간대에 2~3시간의 착용과 운동을 권고하였고 더위가 지나자마자 다시 24시간 동안 착용을 하는 것을 권고하였으며 하루종일 착용하는 것을 최소 6개월을 하도록 하였다. 본 연구 중 교정기를 6개월 이상 착용한 환자들 중에 수술로 전환된 경우는 없었다. 본 연구는 모든 새가슴 환자들을 교정기로 치료해야 한다고 주장하는 것은 아니며 수술을 두려워하거나 늑연골의 탄력성이 어느 정도 유연하다면 교정기를 이용한 치료가 수술치료의 대안이라고 생각한다.

결 론

본 연구는 새가슴 환자들에게 비수술적 교정치료를 하였다. 교정기를 하루에 24시간 착용을 한 환자들 109명을 대상으로 시행하였다. 새가슴 환자들에게 교정기를 이용한 비수술적 치료법은 어린이와 청소년에서 효과가 좋았으나 성인의 경우는 교정효과가 떨어졌다. 그러나 비수술적 교정치료는 별다른 부작용 없이 미용적으로 우수한 치료방법이라고 생각된다. 그러나 정확한 치료효과와 재발에 관하여서는 장기적인 추적 관찰이 필요하다. 마취와 수술에 대한 두려움 등으로 수술을 기피하는 새가슴 환자들에게 교정기를 이용한 비수술적 치료는 수술의 대안치료법으로 도움이 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Castile RG, Staats BA, Westbrook PR. *Symptomatic pectus deformities of the chest.* Am Rev Respir Dis 1982;126: 564-8.
2. Mielke CH, Winter RB. *Pectus carinatum successfully treated with bracing. A case report.* Int Orthop 1993;17:350-2.
3. Fonkalsrud EW, DeUgarte D, Choi E. *Repair of pectus excavatum and carinatum deformities in 116 adults.* Ann Surg 2002;236:304-14.
4. Waters P, Welch K, Micheli LJ, Shamberger R, Hall JE. *Scoliosis in children with pectus excavatum and pectus carinatum.* J Pediatr Orthop 1989;9:551-6.
5. Robicsek F, Sanger P, Taylor F, Thomas M. *The surgical treatment of chondrosternal prominence (pectus carinatum).* J Thorac Cardiovasc Surg 1963;45:691-701.
6. Shamberger RC, Welch KJ. *Surgical correction of pectus carinatum.* J Pediatr Surg 1987;22:48-53.
7. Vidal J, Perdriolle R, Brahin B, Connes H, Fischbach C. *Conservative treatment of deformities of the anterior chest wall.* Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1977;63; 595-608.
8. Haje SA, Bowen JR. *Preliminary results of orthotic treatment of pectus deformities in children and adolescents.* J Pediatr Orthop 1992;12:795-800.
9. Egan JC, DuBois JJ, Morphy M, Samples TL, Lindell B. *Compressive orthotics in the treatment of asymmetric pectus carinatum: a preliminary report with an objective radiographic marker.* J Pediatr Surg 2000;35:1183-6.
10. Frey AS, Garcia VF, Brown RL, et al. *Nonoperative management of pectus carinatum.* J Pediatr Surg 2006;41:40-5.
11. Banever GT, Konefal SH, Gettens K, Moriarty KP. *Nonoperative correction of pectus carinatum with orthotic bracing.* J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2006;16:164-7.

=국문 초록=

배경: 새가슴 환자들은 돌출된 앞가슴으로 인해 옷을 입어도 표시가 나서 미용적인 불편함을 호소한다. 이의 치료법으로는 돌출된 늑연골을 절제하는 외과적 수술법을 시행하는데 이는 광범위한 수술 상처 및 통증, 수술 후의 합병증 등을 유발할 수가 있다. 이에 비수술적 치료법으로 교정기를 이용한 치료법을 시행하였으며 교정을 통한 치료의 유용성과 효과 등을 평가하고자 본 연구를 시행하였다. **대상 및 방법**: 2001년 1월부터 2005년 12월까지 새가슴으로 본원에서 교정기를 이용한 치료를 시행받은 환자들 중 하루 종일 착용을 한 환자들 109명을 대상으로 진행을 하였다. 교정을 시작 후 6~9개월이 지난 후 환자의 만족도를 조사하였다. 만족도의 평가는 1에서 4까지로 하여 1은 전혀 교정이 안 된 경우, 2는 아주 약간 교정이 된 경우, 3은 어느 정도의 교정 효과는 있으나 현저히 좋아졌다고는 생각하지 않는 경우, 4는 아주 현저히 교정이 되었다고 생각하는 경우로 하였다. 어린이의 경우는 보호자의 주관적인 평가를 받았고 중학생 이상의 연령에서는 환자가 직접 만족도를 평가하도록 하였다. **결과**: 전체적인 만족도의 평균 점수는 3.93±0.33이었다. 또한 109명 중 6명(5.5%)에서 교정기를 제거 후 재발이 있었으며 6명 중 4명은 본인이 임의로 교정을 중단한 환자였다. 6명 모두가 다시 교정기 착용 후 3개월 이내에 재교정 효과를 보았다. 압박 교정의 합병증으로는 109명의 환자들에게서 모두 나타난 처음 교정기를 착용할 때 느끼는 불편함, 76명(69.7%)에서 나타난 교정기로 인한 피부발진과 16명(5.5%)에서 나타난 교정기의 과도한 압박으로 인한 피부 변색 외에 특별한 부작용은 없었다. 피부발진과 피부 변색은 교정기 제거 후 수개월 내에 정상으로 돌아왔다. **결론**: 새가슴 환자들에게 교정기를 이용한 비수술적 치료법은 어린이와 청소년들에서 별다른 부작용 없이 미용적으로 효과가 있음을 알 수 있었다. 교정기를 이용한 비수술적 치료는 마취와 수술에 대한 두려움 등으로 수술을 기피하는 새가슴 환자들에게 수술의 대안치료법으로 도움이 되리라 생각된다. 그러나 정확한 치료효과와 재발에 관하여서는 장기적인 추적 관찰이 필요하다.

중심 단어 : 1. 흉벽
2. 새가슴
3. 연골
4. 연골질환
5. 교정기