

W-plasty 를 이용한 반흔 성형술

연세대학교 의과대학 성형외과학교실

박병윤 · 유원민

= Abstract =

SCAR REVISION WITH W-PLASTY

Beyoung Yun Park, M.D., Won Min Yoo, M.D.

Department of Plastic Surgery, Yonsei University College of Medicine

The W-plastic scar revision is the surgical technique by which a straight or curved antitension line(ATL) linear scar is changed into a zigzag pattern without tissue rotation. The scar is improved mainly by breaking up the bowstring effect of the long straight scar contracture, by redirecting the course of the malaligned scar and by unscarred tissue blending into the W-shaped scar. Although this technique is not easy, takes more operation time, and sacrifices some normal skin to increase the tensile strength of skin, ATL linear scar in forehead, cheek and chin can be treated effectively with it.

Key Words : W-plasty, Scar Revision

I. 서 론

모든 상처는 결국 반흔으로 치유된다. 지방, 결체조직, 상피등은 재생되지만 두 개의 germ layer로 부터 생성된 기관(organ)인 피부는 반드시 섬유성 반흔을 남긴다. 일단 반흔이 생기면 없어지지 않고 평생 존재하며 서서히 반흔의 성숙이 이루어진다. 이런 반흔을 완전히 없애는 것은 현재로선 신이 아니면 불가능하다. 성형외과 의사는 반흔을 눈에 잘 띄지 않게 할 뿐인 것이다. 반흔을 줄이기 위한 여러 가지 요소중에 가장 중요한 것은 피부장력선(relaxed skin tension line, 이하 RSTL라함)과의 관계이다.

Kocher¹⁾가 처음으로 Langer's line과 일치하는 외

과적 절개가 반흔을 적게 남긴다고 하였다. 정확히 말하면 RSTL에 일치할수록 반흔은 적게 남는다. 반흔이 피부 장력선과 일치하지 않을 때는 이론적으로는 반흔의 방향을 바꾸어 피부의 장력선과 일치시켜 주어야하나 실제로 반흔 성형술을 시행할 때 이렇게 하는 경우는 드물다. 이는 대부분의 성형외과 의사가 갖고 있는 두가지 고경관념 때문이다.

"Don't add insult to injury by adding more scar"

"Remove the scar, the entire scar, and nothing but the scar"²⁾

그러나 성형외과 의사의 반흔 성형술의 목표는 반흔의 양을 줄이기 보다는 눈에 덜 띄게 하는 것이라는

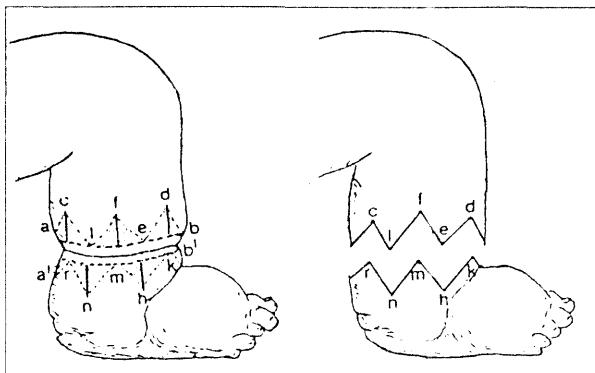


Fig. 1. Ombredanne's procedure for correction of congenital constriction band of leg. It bears a striking similarity to W-plasty.

것을 생각하고 위의 두 고정관념은 버려야한다.

얼굴의 반흔이 피부 장력선과 나란하지 않는(antitension line, 이하 ATL로 함)반흔인 경우 Z 성형술이나 W 성형술 등을 사용했을 때의 결과에 대한 불확실성 때문에 단순히 반흔의 폭만을 줄이고 수술 후에도 ATL 반흔은 계속 남게 하는 경우가 대부분이다. 특히 W 성형술은 수술시간의 연장, 반흔의 총길이를 오히려 길게 만든다는 점, trap-door 반흔 형성에 대한 불안감, 익숙하지 않은 술기라는 등의 이유 때문에 거의 시행되지 않고 있다. 예를 들어 눈썹위의 수직 반흔인 경우 눈썹의 위치 변화 없이 반흔의 방향을 피부장력선에 맞게 바꾸려면 W 성형술이 가장 적절하지만 실제로 이렇게 하는 경우는 드물다.

여기에서는 W 성형술의 역사적 배경, 수술방법, 장단점, Z 성형술과의 비교 등에 대해서 알아보아 반흔 성형술에 좀더 좋은 결과를 도모하기 위한 W 성형술의 적절한 이용방향을 제시하고자 한다.

II. 정 의

W 성형술이란 ATL 선상반흔을 조직 이동없이 zigzag 모양으로 바꾸어 피부장력선(RSTL)에 가깝게하는 외과적 술기이다³⁾. W-plasty는 대개는 1 개 이상의 W를 포함하므로 정확히 말하면 running W-plasty 가 맞는 말이다. 이밖에 다른 이름으로 zig-zag, broken-line, serrated, pinking-shears, jagged, multiple W, diamond excision, step plasty 등

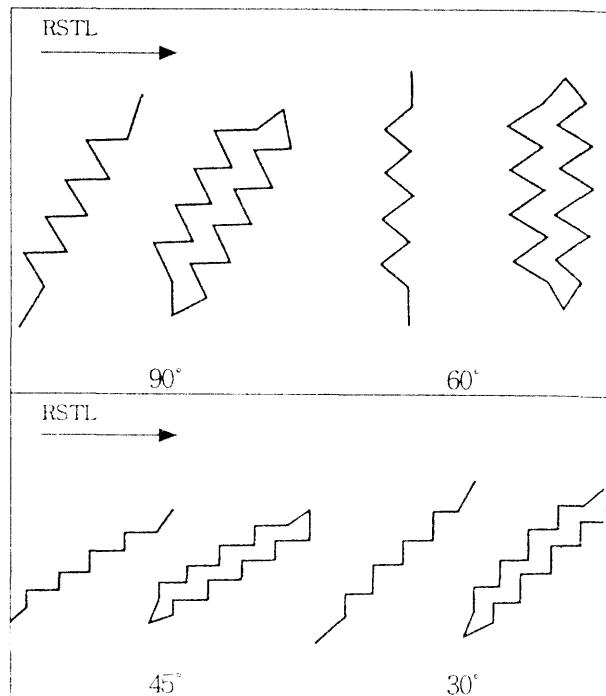


Fig. 2. Design of revision according to degree of divergence of scar from RSTL

이 같은 의미로 불리기도 한다.

III. 역 사

반흔 성형술에서의 W 성형술은 Z 성형술의 단점을 보완하기 위하여 처음 고안 되었다. 전투부에서 ATL 반흔이 눈썹을 통과하여 있을 때는 Z 성형술을 사용할 수 없다. 이런경우에 Z 성형술을 사용하면 눈썹이 뒤틀리게 된다. Z 성형술을 사용했을 경우 너무 많은 양의 피부가 이동되면 요철이 생기게 된다. 또 Z 성형술의 한변은 너무 길기 때문에 눈에 더 띠는 경향이 있다. W 성형술은 Z 성형술의 이런 단점을 보완하기 위하여 개발되었다.

문현상에서 W 성형술과 유사한 술기를 발견할 수 있는데 1937년 Ombredanne⁴⁾이 congenital ring syndrome을 교정하기위여 소개한 외과적 술기가 그것이다(Fig. 1). 이것이 W 성형술의 시초라고 할 수 있다.

W 성형술이 개발되는 과정중에 Hazrati⁵⁾의 "compound right angle Z-plasty"를 빼놓을 수 없다.

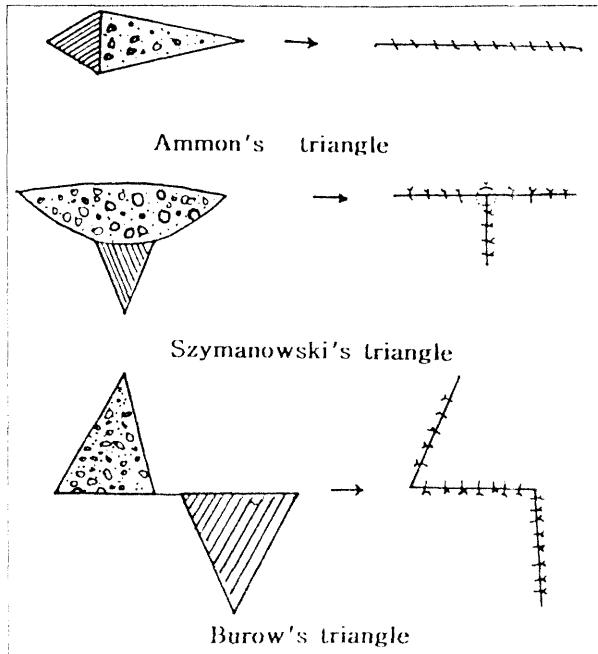


Fig. 3. Frequently used triangular incision for prevention of dog-ear deformity in the closure of skin defect

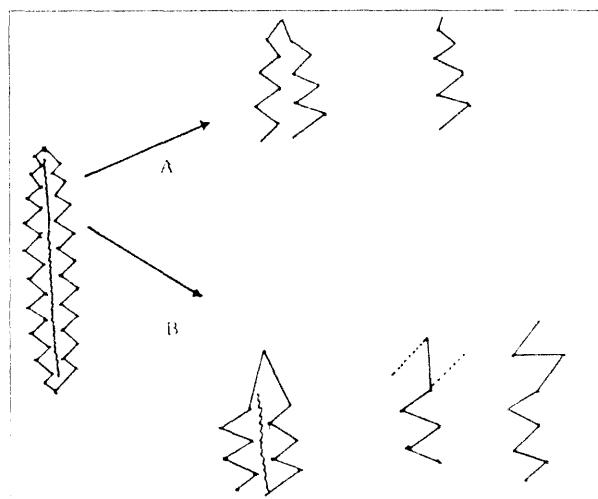


Fig. 4. Extremities of W-plasty. A preferred method of tapering sizes of triangles in order to have small Ammon's triangle at the end. B. another method in which Z-plasty might be needed as secondary measure to correct ATL revised scar.

이는 연속 Z 성형술(multiple Z-plasty)과 W 성형술의 중간단계라고 할 수 있으며 제거되는 성상 피부

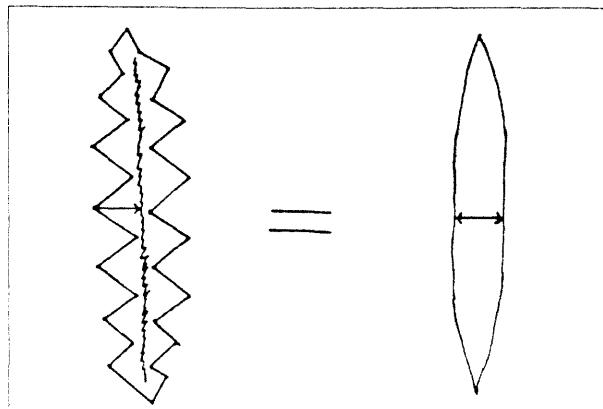


Fig. 5. Amount of tissue excised in a W-plasty is equal to a fusiform excision in which the width is equal to height of middle triangles of only one side.

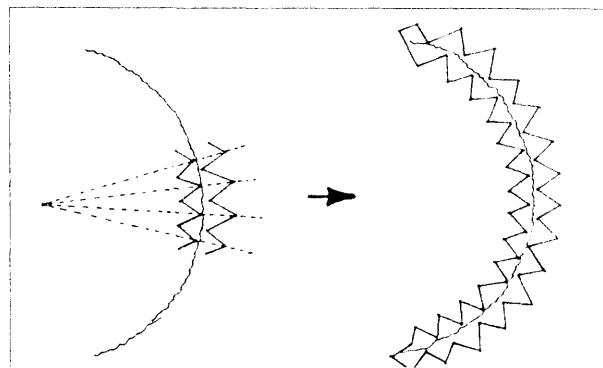


Fig. 6. Designing W-plasty on curved scar. Angles of inner W-incision should be radially in line with those of outer incision

의 양도 같은 크기의 W 성형술의 반정도 된다.

전형적인 W 성형술의 시초는 1954년 칠레의 Covarrubias⁶⁾에 의해 소개된 선상 반흔을 zigzag pattern으로 고쳐서 외관을 개선하는 방법이라고 할 수 있다. 그는 반흔을 제거하고 5 mm 크기의 삼각형 피판을 만들어 반흔을 zig-zag 모양으로 변형시켰다고 하였으나 그림과 함께 문현으로 보고하지는 않았다. 1958년에 비로소 Borge^{7,8)}가 ATL scar를 개선하기 위한 zigzag 수술법을 W-plasty 라고 처음 이름하였고 1959년 British Journal of Plastic Surgery에 발

표하였다. 1964년에 Converse's book⁹에 W-plasty가 처음 소개 되었다.

IV. 이 론

직선의 반흔을 W 성형술로 수술하면 직선의 반흔보다 반흔의 양이나 길이가 늘어남에도 불구하고 눈에 잘 띄지 않는다. 이는 여러 가지 이유로 설명할 수 있다. RSTL에 평행한 선상반흔은 눈에 잘 띄지 않는 것으로 잘 알려져 있다. 그래서 RSTL에 평행하지 않는 선상반흔의 방향을 전환시켜 일치하도록 하면 개선효과를 이룰 수 있다. 또한 길고 딱딱한 선상반흔 사이사이에 정상적인 피부가 들어가 단축되어 있던 반흔이 연장되고 전체적인 반흔은 정상피부와 섞여서 보이므로 경계가 분명한 선상의 반흔에 비해 눈에 덜 띄게 된다.

선상의 반흔은 신축성이 부족하여 표정을 지을 때 반흔부위가 함몰 또는 돌출되면서 눈에 띄게 된다. zigzag pattern으로 하면 accordion과 같은 원리로 신축성이 증가하여 표정시에도 눈에 띄지 않게 된다. RSTL에 일치하는 부분은 반흔이 벌어지거나 비후되지 않는다. 또 표정을 지을 때도 RSTL에 일치하는 부분은 주름에 숨겨지므로 눈에 띄지 않게 되는 것이다.

이외에도 긴 직선의 광택이나 음영이 짧은 분절로 나뉘어 분산되므로 눈에 덜띄게 되고 심리학적으로도 칼자국이라는 인상을 벗을 수 있는 효과가 있다.

V. 작 도

W-plasty를 처음 기술한 Borges(1969)⁹는 창상의 양끝은 반드시 이등변 삼각형으로 하고 서로 마주보는 창연을 pinking 가위의 칼날형으로 하며 이등변 삼각형의 한변을 5 mm로 각도를 55°로 한다고 하였다.

가. 변의 길이(length of limb)

변의 길이가 너무 길어지면 수술후 반흔 전체의 폭이 넓어지고 정상피부의 결제 양이 너무 많아져서 봉합부위에 걸리는 긴장도가 커지게 된다. 반대로 한변의 길이가 너무 짧으면 전체의 scar가 폭이 넓은 한개의 선상 반흔으로 보일 수 있고 elasticity가 줄어들어 W-plasty의 효과가 감소된다.

이런 점들을 고려하면 대개 4~7 mm 정도가 가능

하며 5.5 mm가 가장 많이 쓰이게 된다.

나. 각도(angle between both limbs)

두변사이의 각도는 45~90° 까지 가능하나 변의 길이와 마찬가지로 너무 넓거나 좁아도 않된다. 반흔을 RSTL에 좀더 일치시키려면 두 변사이의 각도가 작을수록 유리하다. 그러나 각도가 너무 예리하면 봉합하기가 곤란하고 피판첨부(flap tip)의 혈액순환(circulation)이 좋지 않게 된다. 반면에 각도가 너무 커지게 되면 zigzag 반흔이 RSTL과 너무 멀어지며 탄력성(elasticity)도 떨어지게 된다. 이런점을 고려하면 50~55°가 가장 많이 쓰이게 된다.

다. Ws의 수

W 성형술에서 일단 각도와 한변의 길이가 정해지면 Ws의 수는 반흔의 길이에 비례하여 정해진다. 드물게 scar의 길이가 아주 짧을 때는 mono-unit W 성형술을 적용하기도 한다.

라. RSTL 과의 각도

반흔이 RSTL에 비스듬히 놓여 있을 때에는 그 각도에 따라서 W 성형술의 각도를 달리 하여야 한다. 반흔이 RSTL을 30~60° 사이로 가로지를 때에는 계단 모양의 W 성형술을 해야한다. 이 때 한변은 RSTL과 정확히 일치하게 하고 다른 한변은 비스듬히 내려 반흔과의 각도가 45°가 되게 내린다. 30° 비만의 반흔일 경우는 Z-plasty를 시행한다. 그리고 그리 크지 않은 반흔이 RSTL과 어느정도 일치하면 fusiform excision하여 RSTL과 정확히 일치하게 하는 것이 좋다. 반흔이 60° 이상이면 고식적인 W-plasty가 좋다 (Fig. 2).

마. 양끝의 처리

W 성형술은 어느 정도의 피부를 제거하기 때문에 양끝의 dog-ear 형성을 피할 수 없다. 어떤 피부결손을 봉합할 때 생기는 dog-ear를 처리하는데 기본이 되는 세가지 방법이 있다^{10,11}. Ammon 방법은 삼각형 또는 사각형의 피부 결손시 짧은 쪽의 변에 연하여 삼각형 모양의 피부를 절제해내어 전체 피부 결손의 모양을 fusiform으로 되게 하는 방법이다. Szymanowski¹⁰방법은 비대칭적인 fusiform의 피부 결손시 긴쪽의 변에서 삼각형의 피부를 절제해 내어 양변의 길이를 같게

하는 방법이다. Burrow 방법은 피판을 전진하여 결손을 덮기 위하여 피부결손 부위와 떨어져서 삼형의 피부를 절제해내는 방법이다. 이중에서 W 성형술에는 Ammon's triangle excision 방법을 주로 쓴다(Fig. 3). 이렇게 dog-ear를 처리하고 나면 양끝에는 또다시 ATL scar가 남게된다. 이 경우 Z-plasty 를 추가로 적용하여 교정하기도 한다(Fig. 4).

양 끝을 삼각피판(triangular flap)으로 처리 할 때 피판이 너무 커져서 ATL 반흔이 길어지지 않게 주의하여야 한다. 가능하면 이 삼각피판이 정상피부를 포함하지 않도록 작도하면, 즉 제거될 삼각피판 안에 반흔이 포함되도록하면 수술후의 반흔이 수술전보다 길어지지는 않게 된다.

바. 제거되는 피부의 양

W 성형술의 절개는 가능한한 반흔에 가깝게 하여 정상조직의 제거를 최소화 하고 수술후 반흔에 걸리는 긴장도도 줄여야 한다. W 성형술에서 제거되는 정상조직의 총양은 같은 길이의 반흔을 잘을 폭으로 excision 했을 때와 같다(Fig. 5). 만약 stitch marks 를 포함한 반흔을 excision 하는 경우에는 W-plasty 와 fusiform excision 사이에 제거되는 정상 조직의 양은 같다고 할 수 있다.

사. 만곡반흔에서의 W 성형술

만곡반흔의 W-plasty 의 작도는 어렵다. 그림과 같이 만곡반흔의 원호의 중심점을 구하고 이 중심에서부터 만곡반흔을 향해서 몇 개의 방사선을 긋고 대강 눈어림을 해둔다. 이방사선에 평행하게 삼각피판을 작도하고 안쪽의 피판은 바깥쪽 창연의 각도보다 각도를 작게 해야한다(Fig. 6). 크게 굽곡하는 선상 반흔일 때는 RSTL과 각도가 그리 크지 않은 Z 성형술로 연결하는 것이 좋다.

VI. 수술 방법

반흔의 한쪽연에서 일단 일편의 작은 절개를 가한후 다른쪽도 시행한다. W 성형술의 양 끝에는 dog-ear 가 형성되므로 이를 처리하기 위한 Ammon's triangle 을 절제하고 작은 삼각피판을 거상하는데 피판의 혈행을 고려하여 너무 넓지 않게 그리고 피판의 두께도 너무 두껍지 않게 하는 것이 좋다.

거상된 삼각피판을 마주보는 삼각홈에 봉합하는데 dermal suture로 피판을 균접시킨 후에 하는 것이 편리하며 이렇게하면 피판에 걸리는 긴장도도 감소 시킬 수 있다.

가. 절개(Incision)

지그재그 절개는 11 번 칼로 하는 것이 좋다. 먼저 반흔의 한 쪽연에서 W 형 절개의 한 쪽면(a limb of W-incisions)에만 절개를 가한 후 반흔의 다른 쪽에 대칭되게 같은 절개를 가한 후 나머지도 이와같이 하여 차례로 절개해 나가면 편리하게 절개할 수 있다. 절개는 반드시 피부면에 수직이 되게 가하는 것이 중요하며 피부하 조직의 반흔 까지도 제거해야 한다.

나. 봉합 (Suture)

톱니처럼 형성된 피부의 양쪽 변을 접근시키기 위해 continuous dermal pullout suture를 일단 시행한다. 봉합사는 4-0 nylon 정도로 딱딱한 것이 좋으며 양쪽 끝은 결찰할 필요는 없다. W-plasty의 양쪽 끝에서는 긴장도가 심하지 않기 때문에 dermal suture가 필요없다. 그러므로 dermal suture의 시작과 끝은 어느정도 떨어져서 한다. 또 한가지 중요한 것은 suture가 flap tip 에서 너무 멀어지면 양 쪽 flap이 overlap 되기 때문에 이상적인 위치는 flap의 중간지점이 좋다. 일단 접근된 피판들은 반매몰식(half burried) 봉합법으로 corner suture를 하고 나머지는 변은 단순 봉합법으로 봉합한다(Fig. 7).

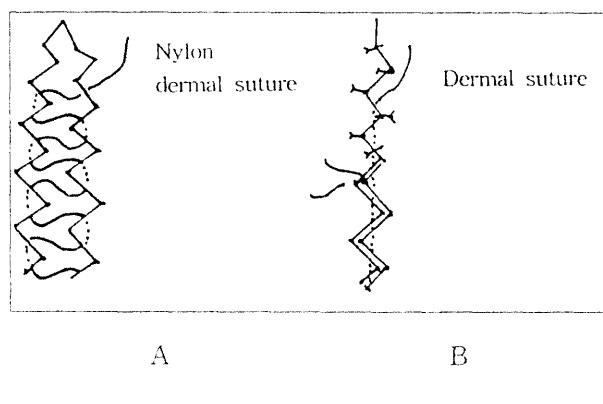


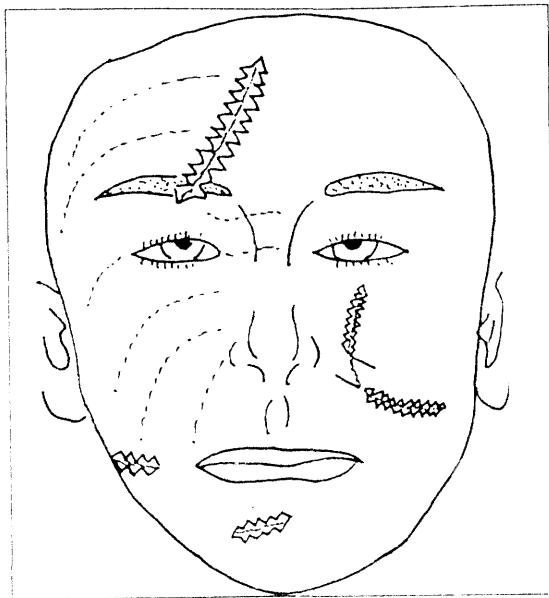
Fig. 7. Technique in closing a W-plasty A. insertion of nylon dermal suture B. placing interrupted stitches for final approximation of wound's edges.



Fig. 8. ATL scar on forehead. A) 20year old woman who has hypertrophic linear scar on forehead, running in ATL direction and still hyperemic scar after W-plastic scar revision on left malar area B) 3 years after scar revision with W-plasty



Fig. 9. ATL scar on cheek A. 18 old girl who has linear scar with stitch marks on left cheek, running in ATL direction. B. 1 year after scar revision with W-plasty.



A



B



Fig. 10. Revision procedures of choice in treatment of antitension line scars in various situation and regions of face. Very large U-shaped scar on cheek might require, besides W-plasty, a Z-plasty to restore lost convexity.

VII. W 와 Z 성형술의 차이

W-plasty 나 Z-plasty 모두 반흔을 분할하고 방향을 변경하여 zigzag 반흔으로 바꾸는 술식이지만 W-plasty는 advancement flap이며 Z-plasty는 transposition flap이라는 점이 근본적으로 다르다. W-plasty는 연장효과가 없으므로 반흔구축이나 돌출 또는 핵몰된 반흔에는 Z-plasty가 쓰인다. W-plasty는 advancement flap이기 때문에 Z-plasty에서 보일 수 있는 조직의 뒤틀림이나 요철등이 생기지 않는다.

W-plasty는 피부를 절제하는 폭이 넓고 어느 정도의 정상 조직이 제거되기 때문에 반흔이 넓은 경우에는 긴장도가 커지게 되는 단점이 있다. 반면에 Z-plasty는 정상 조직을 제거할 필요가 없으며 주위의 여분의 조직을 최대한 이용할 수 있다.

피부장력이 너무 작거나 너무 큰 경우에는 Z-plasty를 이용하는 것이 좋다. 안검, 구순주위, 액와부, 전경부와 같이 피부 장력이 너무 적은 경우에는 W-plasty를 사용하면 미용적으로나 기능적으로 좋지

Fig. 11. Trap-door scar on left upper lip and cheek.
A. 31 old man who has curve scar with trap-door deformity on left upper lip and cheek. B. 1 year after scar revision with W-plasty and Z-plasty.

않으며 코와 같이 피부 장력이 너무 큰 경우에도 W-plasty를 시행하면 반흔이 넓어질 수 있다. 이런 경우에는 Z-plasty를 사용하는 것이 좋다.

W-plasty는 어느정도의 정상조직을 제거한 후 전진하기 때문에 반흔의 양 끝에 dog-ear 가 필연적으로 형성된다. 그러나 Z 성형술은 반흔이외에 제거되는 조직이 없고 연속 Z 성형술을 시행한 경우는 주위 조직의 이동으로 생긴 잉여분이 여러 Z 성형술로 분산되므로 W 성형술과 같이 양 끝에 집중적으로 dor-ear 가 생기지는 않는다.

VIII. 적용증

W-plasty는 위에서 말한 바와 같이 전두부(Fig.

8), 눈썹, 뺨(Fig. 9), 턱 등에 있는 ATL 반흔이 가장 좋은 적용증이다. 반흔이 너무 짧을 경우에는 W-plasty의 양 끝의 dog-ear 처리를 하면 다시 ATL 반흔을 형성하게 되므로 별 이득이 없다. 그러므로 대개는 3 cm 이상의 긴 반흔에서 효과적이다(Fig. 10).

Cheek에서의 만곡 반흔은 W-plasty와 Z-plasty를 함께 사용해야 한다. 대개는 trap-door deformity를 형성하고 있으므로 튀어나온 부위에는 Z-plasty를 그리고 나머지 ATL 반흔 부위에는 W-plasty를 적용하여 수술한다(Fig. 11).

모발선(hairline)부위나 눈썹과 같이 해부학적인 경계부위에 있는 ATL 반흔일 경우에는 W-plasty를 사용해야 한다. 이런 경우에 Z-plasty를 사용하면 해부학적인 위치와 모양이 변하게 되므로 적당치 않다. 그러나 입술과 같이 RSTL이 structure에 수직인 경우에는 오히려 W-plasty를 적용하면 변형된다(Fig. 12).

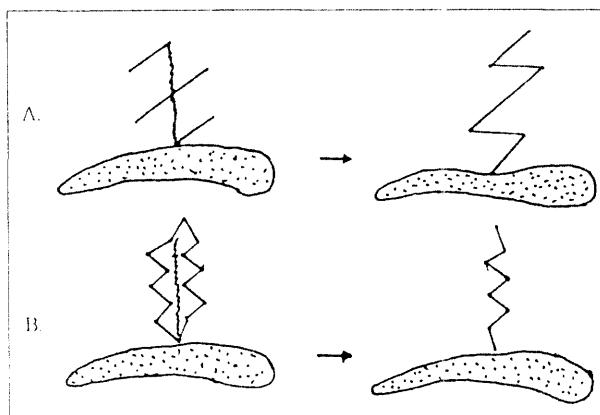


Fig. 12. Trap-door scar on left upper lip and cheek.
A. 31 old man who has curve scar with trap-door deformity on left upper lip and cheek. B. 1 year after scar revision with W-plasty and Z-plasty.

즉 입술에 ATL 반흔이 있을 때 W-plasty를 적용하면 입술이 당겨진다. 이런 경우에는 오히려 Z 성형술을 사용해야 변형을 막을 수 있다.

IX. 부적응증

피부장력이 너무 많거나 적은 곳에서는 W-plasty는 금기이다. 이런 경우에는 W-plasty보다는 Z-plasty가 적당하다. W-plasty는 반흔 양쪽의 정상 조직을

제거하게 되기 때문에 코와 같이 피부 탄성(elastisity)이 적은 곳에서는 장력이 커지게 되어 수술후에 반흔이 다시 벌어지게 된다.

반대로 전경부(anterior neck), 구각부(mouth commissure), 안검, 액와부와 같이 피부의 탄성이 큰 곳에서도 W-plasty보다는 Z-plasty가 좋다. 이런 부위에서 W-plasty를 사용하면 trap-door가 생기기 쉽고, 반흔이 Z-plasty를 사용했을 때보다 RSTL에 덜 일치하며 피부 장력이 증가하게 되므로 기능적으로나 미용적으로 불리하게 된다.

반흔이 아주 작을 경우에는 W-plasty를 사용하면 양 끝에 dog-ear가 생기게 되고 이를 처리하면 다시 ATL 반흔이 생기게 되어 별 이득이 없으며 이 때도 역시 Z 성형술이 좋다.

이밖에도 험몰된 반흔이나 안면부이외의 반흔에서는 W 성형술은 적당치 않다.

X. 결 론

Covarrubias에 의해 고안되고 Borges가 보급한 W 성형술은 ATL 선상반흔을 조직 이동없이 zigzag 모양으로 바꾸어 피부장력선(RSTL)에 가깝게하는 외과적 술기이다.

술기가 까다롭고 수술시간이 오래 걸리며 정상조직이 회생되어 피부장력이 증가하는 등의 단점이 있지만 해부학적 경계부위에 있는 ATL 반흔, 전두부, 뺨, 턱 등에 있는 ATL 반흔에 적절하게 사용하면 선상반흔의 방향을 RSTL에 가까운 여러개의 분절로 나누게 되고 정상피부가 반흔사이에 들어감으로서 반흔의 신축성을 증가시키고 반흔이 정상피부와 섞여서 보이므로 경계가 분명한 선상의 반흔에 비해 눈에 덜 띄게 만드는 등의 효과로 반흔 성형술의 효과를 높일 수 있다. 그러나 코와 같이 피부 장력이 너무 많거나 전경부, 구각부, 안검, 액와 등과 같이 피부 탄성이 많은 경우에는 W 성형술은 금기이며 Z 성형술이 적절하다.

References

1. Kocher, T.: *Textbook of Operative Surgery*(3rd Eng. ed.). London, Adam and Charles Black, 1911, p30
2. Borges, A. F. : *Elective Incision and Scar*

- Revision. Little Brown, 1968 p x*
3. Borges, A. F. : *Elective Incision and Scar Revision. Little Brown, 1968 p177*
 4. Ombredanne, L.: *Maladie Amniotique. In L. Ombredanne and P. Mathieu(Eds). Traite de chirurgie Orthopedique, vol. 1 Paris: Masson, 1937, p44*
 5. Hazrati, E. : *Compound right-angle Z-plasty. Plast. Reconstr. Surg. 10:133, 1952*
 6. Covarrubias-Zenteno, R.: *Nuevo concepto para el tratamiento de las cicatrices Paper read at the 7th Latin-American Congress of Plastic Surgery, Mexico City, 1954*
 7. Borges, A. F. : *Cirugia plastica de una herida cutanea Rev. Confed. Med. Panam 5:1, 1958*
 8. Borges, A. F.: *Improvement of antitension-lines scar by the "W-plastic" operation Br. J. Plast. Surg. 12:29, 1959*
 9. Converse, J. M. : *Reconstructive Plastic Surgery. Philadelphia, Saunders, 1964, p 12, 16*
 10. Szymanowski, J. : *Handbuch der Operation Chirurgie. Braunschweig Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, 1870, p179*
 11. Gibson, T. : *FModern Trend in Plastic Surgery. London, Butterworths, 1966, p 60*