Twin Helical Loop에 의한 Minor Crowding 치료의 임상증례보고

이화여자대학교 목동병원 치과학 교실 교정과

김 태 원

Ⅰ. 서 론

치아 1~2개 총생(crowding)의 교정치료를 보다 효율적으로 치료하기 위하여 저자는 continuous arch wire에 2개의 helical loop를 포함시킨 호선의 치료법을 고안하고 이를 임상에 적용시켜 총생을 효율적으로 치료하였기에 이를 소개하고자 한다. 교정치료시 minor crowding은 delicate한 문제가 될 수 있다. 특히 finishing 시기에 하악 전치부에서 종종 발생하는 치아 1~2개의 crowding은 까다롭고 상당한 치료기간의 연장을 초래할 수도 있다. 이러한 경우에 보통 open-coil spring을 사용하는 경우가 많으나 그 사용결과가 만족스럽지 못한 경우가 많다. space regaining의 목적으로 open-coil spring을 사용하였을 때 그 술식이 간단하고 working range 가 크다는 장점이 있으나 reactivation이 안되므로 매번 교환하여야 하고, 구강내에서 debris의 부착으로 비위생적이며, 적용 결과 접촉치아의 rotation과 tipping이 나타나며 심한경우 치아가 arch에서 순측으로 bulging 되기도 한다(그림 2).

단지 1~2 개의 치아에서 space regaining의 결과로 발생하는 이러한 side effect가 상당한 치료기간의 연장을 초래하며 인접 치아에서는 원치않는 round tripping이 발생된다.

이러한 단점을 보완하기 위하여 .016 inch round wire를 사용한 arch wire에 2개의 helical loop를 위치시켰고 crowding 부위는 horizontal bar가 치은 방향으로 bypass 되도록 설계하여 임상에 적용시켰다. 이를 Twin helical loop(이하 TH Loop)라고 명명하였다(그림 1).

Ⅱ. 사용 재료 및 방법

1. 사용 재료

0.016 inch round S-S wire또는 Co-Cr wire를 사용하여 그림 1과 같이 bending하고 ideal arch 형태가 되도록 한후 통법으로 열처리를 한다[5,7].

2. 적용방법(Treatment stages)

TH Loop의 적용은 다음과 같은 순서로 행한다.

a)공간확보(Space regaining stage)

b)재위치(Relocation stage by Ni-Ti wire underlying)

c)재배열(Leveling stage)

공간확보시기에는 THLoop의 탄성에 의한 확대력을 이용하여 재배열에 필요한 충분한 공간을 얻는다. THLoop는 crowding부위에서 horizontal bar의 길이가 interbracket width보다 약 2 mm정도 넓게

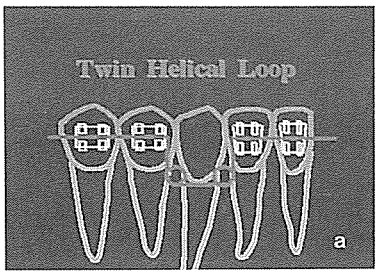

그림 1-a. Twin helical loop

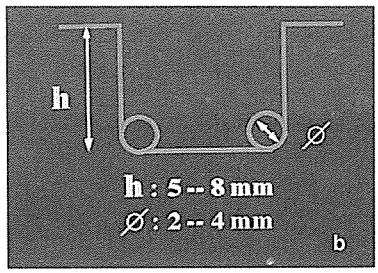

그림 1-b. Twin helical loop의 형태

그림 2. Open-coil을 장기사용한 경우로 측절치와 소구치가 순측전위되었고 소구치의 원심회전도 관찰되었다.

그림 3. preactivation의 양은 약 150g 정도가 발현되도록 조정한다.

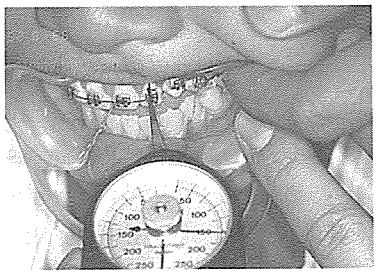

그림 4. 교정력을 확인한다.

그림 5. Twin helical loop가 삽입된 모습

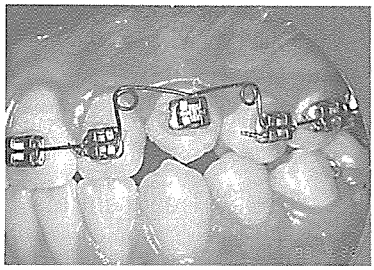

그림 6. Reactivation 시킨 모습

그림 7. Tweed plier로 Reactivation 시키는 모습

제작하며(전치부의 경우) gingival impingement 되지 않도록 하여 삽입시 약 150--200g가 발현되도록 조정(preactivation)한다[2](그림 3, 4).

right angle bend 부위는 90도로 제작하고 치열에 불필요한 moment가 가하여지지 않도록 gable bend는 주지 않으며[3,4,12] 환자가 initial leveling 시기라면 처음 삽입시 bracket의 한쪽 wing에만 engagement 하여 force를 줄여주는 것이 바람직하다. 다음 약속시 full-engagement 하여 공간확대에 필요한 충분한 교정력을 가하고 그 후 확대력이 더 필요하다면

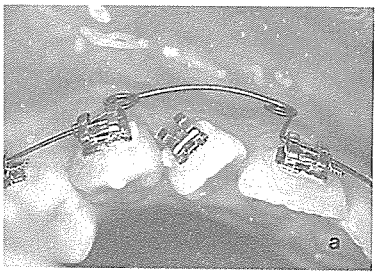

그림 8-a. Space regaining 시기의 모습

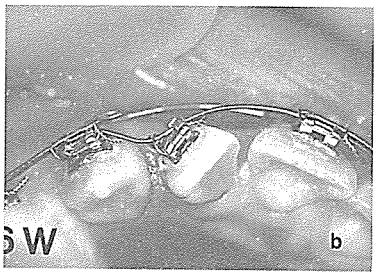

그림 8-b. Relocation 시기의 모습

그림 9. Space regaining 시기의 모습

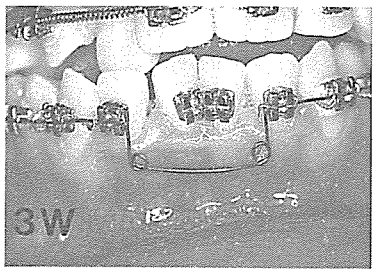

그림 10. 3 주후의 모습

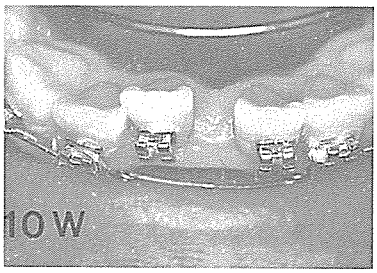

그림 11. 10 주후의 모습

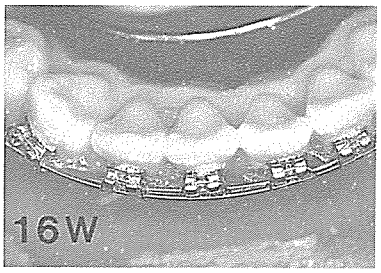

그림 12. 16 주후의 모습

tweed plier 또는 three-plong plier로 horizontal bar의 mid-portion에 gable bend(reverse V-bend)를 줌으로써 재활성화(reactivation)시켜주며(그림 5, 6), 이 때에도 150--200g가 발현되도록 확인한다(그림 7).

재위치시기에서는 충분한 space가 얻어진후 0.016 Ni-Ti wire와 같은 flexible wire를 underlying ligation 하여 relocation을 도모한다(그림 8-a, b). 차후 재배열시기에서는 relocation이 어느정도 되었다면 모든 wire를 제거하고 0.016 round ideal arch wire를 삽입한다.

III. 증 례

1. 증 례 1

연령 : 13
성별 : 남자
주소 : 전치부총생
부위 : 하악 중절치

전치부총생을 주소로 내원한 환자로 하악중절치에 THLoop를 적용하였다. 7 주째 약속에 내원하지 않아 과도한 공간이 형성되었다. THLoop에의하여 얻은 공간은 약 7mm였으며 그후 Ni-Ti wire underlying techinlque으로 16주까지 leveling을 도모하였다(그림 9, 10, 11, 12).

THLoop를 적용으로 하악중절치총생부위에 상당한 양의 공간을 단기간에 확보한 증례로써 THLoop에 의한 공간확대가 비교적 빠르고 장치의 적용으로 인한 인접치아의 부작용이 거의 없음을 관찰하였다.

2. 증 례 2

연령 : 11
성별 : 여자
주소 : 전치부총생
부위 : 상악 우측 측절치

상악 우측 측절치의 총생을 주소로 내원한 환자로

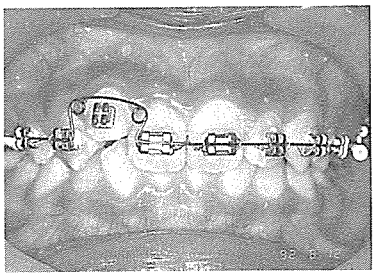

그림 13. Space regaining 시기의 모습

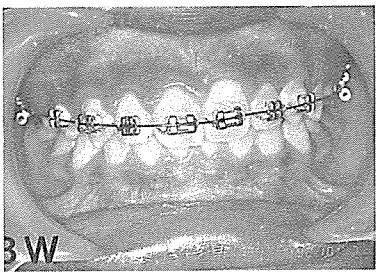

그림 14. 8 주후의 모습

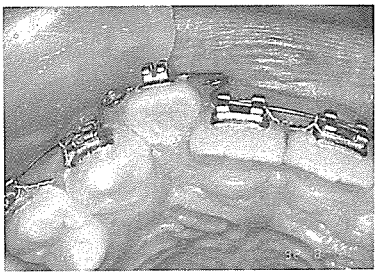

그림 15. 치료전 교합면모습

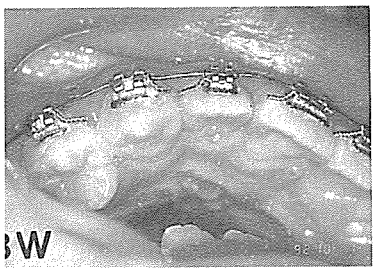

그림 16. 치료후 교합면모습

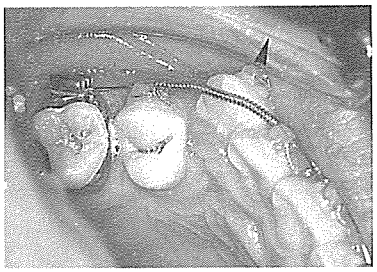

그림 17. Open-coil에 의하여 견치가 순측으로 변위되는 교정력을 받는다.

그림 18. Space regaining후의 모습으로 공간이 확보되었다.

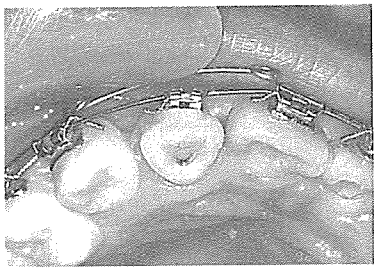

그림 19. Relocation후의 상태로 인접치는 거의 변위되지 않았다.

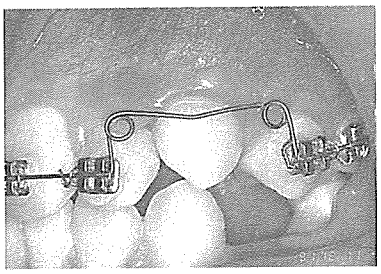

그림 20. Twin helical loop가 순측에 접촉되어 있다.

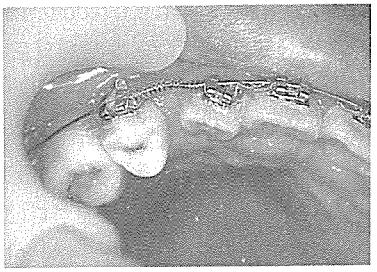

그림 21. Open-coil에 의하여 측절치가 회전되어 있다.

initial leveling후 THLoop를 적용하여 공간형성후 Ni-Ti wire underlying techinlque으로 재배열을 도모하였고 약 8 주간의 치료기간이 소요되었다(그림 13, 14, 15, 16).

THLoop를 적용으로 상악측절치부총생을 단기간에 해소하였고 인접치아의 부작용이 거의 관찰되지 않았으며 효율적인 치료로 만족스러운 결과를 얻었다.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

Jarabak, Fizzel, Vestevitch[2,6,10] 등에 의하여 호선

(arch wire)에서의 helical loop 사용에 대한 많은 연구가 행하여져 왔다. arch wire에서의 loop는 load-deflection rate를 줄여줌으로써 expansion ,contraction 그리고 transverse correction 의 목적으로 이용되며 다양한 형태의 loop가 사용되고 있다[10,16]. 이러한 형태의 loop의 reflection point에 helix를 위치시키면 working range와 M/F rario가 증가되며 initial activation force의 양을 감소시켜 줄수 있고 시간에 따른 force loss를 줄일수 있다[2,15,17]. 특히 ideal continuous arch 삽입시 부위별 치아 distortion에 따른 flexual stiffness가, inter-bracket width가 제일 작은 하악 전치부에서 가장 크기 때문에[13] continuous arch를 사용할 경우 과도한 교정력을 가하게 된다. 따라서 이 부위에서는 helical loop의 적용이 바람직하다. 1~2개 치아에 국한된 minor crowding 환자의 치료시, open-coil spring 의 사용이 TH Loop의 적용보다 더 쉽고 편리하다. 그러나 차후 reactivation이 되지 않으므로 open-coil을 갈아 주어야 하고 space regaining 후 접촉 치아의 rotation 및 tipping 해소를 위해 flexible wire에 의한 leveling을 재차 시도해야만 한다.또한 open-coil 사용시의 side effect 로는 인접 치아들의 round tripping이 있으며 debris의 부착으로 hygienic control이 어렵다. 더우기 심히 순측 전위된 치아에서는 그 사용이 제한 될 수 밖에 없다(그림 17).

이러한 경우에 마찰이 발생하지 않는 TH Loop의 적용으로 open-coil spring의 단점을 보완할 수 있다. space regaing 시기에서 인접 치아가 회전되거나 경사되는 side effect를 줄여 줄 수 있고, space regaing 후의 재위치시기에서는 변위된 치아를 이동시키는 과정에서 인접치들이 내외측으로 회전되거나 공간이 relapse에의하여 줄어드는 counter-action을 최소화 시켜주어 효율적인 치료를 행할 수 있고, (그림 18, 19) intercanine width의 바람직한 증가를 기대할 수 있으며, 무엇 보다도 치료기간을 획기적으로 단축할 수 있다는 장점이 있다. Twin helical loop는 bypass horizontal bar가 2 개의 1-turn helix를 연결하는 형태로써 이를 포함하여 ideal arch를 이루고 있다. loop의 설계에 있어, 심히 순측 전위된 치아에 적용시 2개의 vertical loop에 비하여 Twin helical loop 가 유리한 이유는 그 bypass horizontal bar 의 역할에 있다[16]. Jarabak의 expanding vertical loop 를 사용할 경우 삽입시 activation 되면서 구심력에 의하여 loop 사이의 wire가 순측으로 deflection 되어 오히려 치아를 순측으로 더 이동시키려는 반대의 효과가 발생된다[9,12].

따라서 preactivation 시에 설측으로 bending 해야만 하며, 설측 전위된 치아의 경우는 이와 반대이어야 한다. 더욱이 심히 회전된 치아의 경우 engagement하게 되면 initial force의 양이 너무 커지며 expanding force가 상쇄될 수 있고, 이때 loop 의 돌출로 환자는 불편함을 호소하게 된다. Twin helical loop의 경우는 충분한 공간이 얻어질때 까지는 전위된 치아에 힘을 가하지 않으며 인접치아에 expanding force만을 가하게 된다. 순측 전위된 치아의 bracket 하부의 치면에 bypass horizontal bar 가 접촉되는 경우 인접 치아가 이동되어 공간이 형성됨에 따라 나타날 수 있는 치아의 순측 이동을 방지할 수 있다(그림 20).

또한 이 부위를 plier로써 reverse V-bend를 주어 moment를 발생시킴으로써 reactivation이 가능하게 된다[3,4,8,9]. sliding system (friction system)을 이용한 open-coil spring을 사용하였을때 얻어지는 공간은 치아에 부착된 bracket의 wire를 따라 이동하면서 형성되므로 bracket slot과 wire의 마찰력이 중요한 인자가 된다. 따라서 ligature engagement의 정도와 방법이 문제가 될 수 있다. 임상에서 인접치아의 rotation 및 tipping을 억제하면서 slot과 wire간의 마찰력을 줄이는 가장 알맞은 ligation이 되도록 조절하는 것은 임상적으로 어려운 문제이므로 이러한 점에서는 frictionless mechanics는 sliding system 보다 유리한 면이 있다(그림 21).

따라서 frictionless mechanics을 이용한 THLoop의 적용시에는 ligature engagement에 따른 마찰력을 고려할 필요가 없다. THLoop를 사용하여 space regaining 을 도모한 후 인접치아의 동요도는 거의

볼수 없었고, 치경부의 치주 상피에서도 과도한 교정력이 가하여졌을 때 볼 수 있는 red patch 는 관찰되지 않았다[11](그림 10, 11).

THLoop의 stiffness는 loop부위에 형성된 helix에 의한 것 보다는 right angle bend 부위의 설계에 의하여 더 큰 영향을 받는다[1,5,10]. 따라서 이부위를 plier의 round beak 로 bending 하는 것이 역학적으로 보다 유리하다. arch length discrepancy의 값이 zero이거나 소구치 발치 치료시 순측 또는 설측 전위된 치아를 포함시켜 flexible wire로써 leveling 을 도모하는 경우 TH Loop를 그 부위에 segment underlying 하여 인접 치아에 expanding force 를 가하게 되면 leveling 의 효율성을 증가 시킬 수 있고 치료기간을 상당히 단축시킬수 있다. 치료후에는 relapse의 방지를 위해 인접치아를 포함하여 Crevicular Supracrestal Fibrotomy[14]를 시행하였고 차후 Beqq-type retainer를 장착시켰다.

5. 결 론

교정치료시 space regaining 및 relocation 을 도모하는데 있어 Twin helical loop를 이용하여 만족스러운 치료 결과를 얻을 수 있었으며, open-coil spring을 사용하는 것보다 효율적이며 control이 용이하고 side effect가 적어 치료기간이 현저히 단축됨을 관찰할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. A.J.Goldberg, J.Morton, C.J.Burstone : The flexure modulus of elasticity of orthodontic wires. J.Dent. Res., 62(7) : 856-859, 1983
2. B.R.Williams et al : Orthodontic effects of loop design and heat treatment.Angle Orthod., 48(3) : 235-239, 1978
3. C.J.Burstone, H.A.Koneig : Force system from an ideal arch. Am.J.Orthod., 65 : 270-289, 1974
4. C.J.Burstone, H.A.Koneig : Creative wire bending-The force system step and V-bends. Am.J. Orthod. Dentofac. Orthop., 93(1) : 59-67, 1988
5. C.J.Burstone, A.J.Goldberg : Maximum forces and deflections from orthodontic appliances. Am.J. Orthod., 84(2) : 95-103, 1983
6. D.F.Lane, R.J.Nikolai : Effects of stress relief on the mechanical properties of orthodontic wire loops. Angle Orthod., 50(2) : 139-145, 1980
7. D.K.Yoshikawa, et al : Flexure modulus of orthodontic stainless steel wires. J.Dent.Res., 60(2) : 139-145, 1981
8. F.Ronay et al : Force system developed by V bends in an elastic orthodontic wire. Am.J.Orthod. Dentofac. Orthop., 96(4) : 295-301, 1989
9. H.A.Koneig, C.J.Burstone : Analysis of generalized curved beams for orthodontic application.J.Biomech., 7 : 429-435, 1974
10. Jarabak and Fizzel : Technique and treatment with light-wire degewise appliance,chapter 3,2nd edition, Mosby company, 1972
11. J.D.Atherton : The gingival response to orthodontic tooth movement. Am.J.Orthod., 58(2) : 179-186, 1970
12. J.DeFranco, H.A.Koneig, C.J.Burstone : Three dimensional large displacement analysis of orthodontic appliances. J.Biomech., 9 : 793-801, 1976
13. J.G.Schaus, R.J.Nikolai : Localized, transverse, flexural stiffnesses of continuous arch wires. Am.J. Orthod., 89(5) : 407-414, 1986
14. J.G.Edwards : A surgical procedure to eliminate rotational relapse. Am.J.Orthod., 57(1) : 35-46, 1970
15. K.Tanne, H.A.Koneig, C.J.Burstone : Moment to force ratios and the center of rotation. Am.J.Orthod. Dentofac. Orthop., 94(5) : 426-431, 1988
16. M.R.Marcotte : Biomechanics in orthodontics. B.C. Decker, Inc., Chapter 1, 1985
17. R.P.Kusy, J.F.Camilla Tulloch : Analysis of moment/force ratios in the mechanics of tooth movement. Am.J.Orthod. Dentofac. Orthop., 90(2) : 127-131, 1986

-ABSTRACT-

THE CASE REPORT OF TREATMENT OF MINOR CROWDING BY TWIN HELICAL LOOP

TaeWeon Kim DDS, MSD

Ewha Womans Univ., Mok-Dong Hosp.
Dept. of Dentistry, Orthodontics

In case of monor crowding, including one or two teeth, open-coil and vertical loop were commonly used. But, in clinical view point, they have some disadvantages ;

1. tipping and rotation of adjacent teeth,
2. difficult to reactivate,
3. prolonged wear cause arch bulging,
4. relapse may decrease the gained space during arch leveling, and 4)needs leveling time to correct the tipped or rotated adjacent teeth, therefore it takes long treatment times. Named Twin Helical Loop was modified from vertical loop to improve disadvantages from open-coil and vertical loop, designed continuing two helix by horizontal by pass bar,included ideal arch. Treatment of Twin Helical Loop need 3 steps;

1. space regaining stage,
2. relocation stage, and
3. leveling stage.

Results and conclusion : By application of Twin Helical Loop,the results were as followed ;

1. in treatment time,compared with open-coil, Twin Helical Loop was better,
2. in case of Twin Helical Loop, tipping or rotation of adjacent teeth was hardly observed during treatment and,
3. it was concluded that little side-effect of Twin Helical Loop can lead to obtain the efficiency of treatment.