

변형된 Inside-Out 술식을 이용한 반월상 연골 봉합술

안진환 · 왕준호 · 유재철 · 김형건

성균관대학교의과대학삼성서울병원정형외과학교실

목적: 저자들은반월상 연골 후내각부에사용되던 기존의inside-out 의수술수기를변형하여 수직봉합이가능하면서충분한고정력을얻을수있는수술수기를보고하는바이다.

수술수기: 관절경을 전외측 도달법으로 위치시키고 봉합용 갈고리를 전내측 도달법으로 위치시켜 봉합용 갈고리를 돌려서 내측반월상 연골후내각부에파열된부분의내측의대퇴골 쪽표면에서경골 쪽표면으로통과시킨다. 갈고리내로PDS #0 을 통과시킨 후 봉합용 갈고리를 빼내고 전내측 도달법 입구로 PDS #0의양끝을뽑아낸다. 전내측 도달법 입구에 관절경을 위치시킨후전외측도달법입구로Zone specific cannula를통과시켜반월상연골파열면의경골면에위치시키고저자가고안한 Looped Needle을 통과시킨 후 경골 면의 PDS #0을 Looped Needle의 loop 사이를 통과시킨 후 관절 밖으로 빼낸다. 대퇴골면의PDS #0같은방법으로관절밖으로빼낸다. 2개의PDS 봉합사가나온입구근처에약 1cm가량의incision 을 넣고PDS 봉합사사이에연부조직이끼지않음을확인하고결찰을시행한다.

고찰: 변형된 inside-out 봉합술은기존의inside-out 봉합술에 비해 수술 시간의지연이있을수있으나, 수직 봉합을할수 있고견고한고정력을얻을수있으며 해부학적인정복으로 파열 부위의접촉면울증가시켜후내각반월상연골의파열을봉합하는우수한방법으로판단되어보고하는바이다.

색인단어: 변형된inside-out 봉합, 봉합술, 반월상연골, 관절경, 슬관절

서 론

슬관절의 반월상 연골은 체중을 전달시키고 외력을 분배시키며 관절을 안정화하는 역할을 한다¹⁾. 슬관절의 반월상 연골의 소실은 슬관절의 기능에 많은 영향을 미치며 퇴행성 관절염을 일으킬 수 있다. 그러므로 슬관절의 반월상 연골을 보존하는 것은 매우 중요하다.

슬관절의 퇴행성 변화를 막기 위해 반월상 연골 절제술 대신 봉합하는 여러가지 기술 및 기구들이 개발되었다. 봉합하는 방법으로는 all-inside, inside-out, outside-in 등의 방법이 있다. 각각의 방법은 반월상 연골의 손상 부위 및 손상 종류에 따라 다른 적응증을 가지고 있으며 장점 및 단점을 가지고 있다. 그 중 내측 반월상 연골의 후내측 부위(postero medial corner)의 손상의 경우 all-inside 봉합술의 사용이 어려워 inside-out 봉합술이나 bioabsorbable meniscus fixator를 사용하여야 한다.

Inside-out 의 봉합술은 수직 봉합이 기술적으로 어렵기

때문에 수평 봉합으로 시행해 왔으나, 이는 수직 봉합에 비하여 실패 강도가 낮을 수 있고, bioabsorbable meniscus fixator는 충분한 고정을 얻지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

저자들은 기존의 inside-out 의 수술 수기를 변형하여 수직 봉합이 가능하고 충분한 고정력을 얻을 수 있으며, 특히 반월상 연골 후내측 파열에 유용한, 변형된 inside-out 봉합술의 수술 수기를 보고하는 바이다.

반월상 연골 후내측 파열의 경우 봉합의 방법은 아래와 같다.

수술 수기

1. 진단적 관절경 검사

표준 전외측 및 전내측 도달법을 통하여 진단적 관절경 검사를 실시한다. 그러나 내측 반월상 연골 후각부의 손상이 쉽게 동반되는 전방십자인대 손상이나 연골판 변연부의 상부를 충분히 볼 수 없는 경우는 후내측 도달법을 통한 관찰이 중요하다²⁾. 저자의 경험에 의하면 전방십자인대 손상의 2/3 이상에서 내측 반월상 연골의 손상이 동반되었고 손상 양상은 후각부 파열이 가장 많았으며 후각부에서 후내측 부위로 연장되거나 중각부 쪽으로 연장되는 소견도 관찰 할 수 있었다. 이 후내측 구획의 병변은 전외측 도달법을 통하여 관절경을 삽입한 후 과간 절흔(intercondylar notch)을 통하여 후내측부에

통신저자: 안 진 환

서울시 강남구 일원동 50번지

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원정형외과학교실

TEL: 02) 3410-3509,3535 FAX: 02) 3410-0061

E-mail: jha@smc.samsung.co.kr

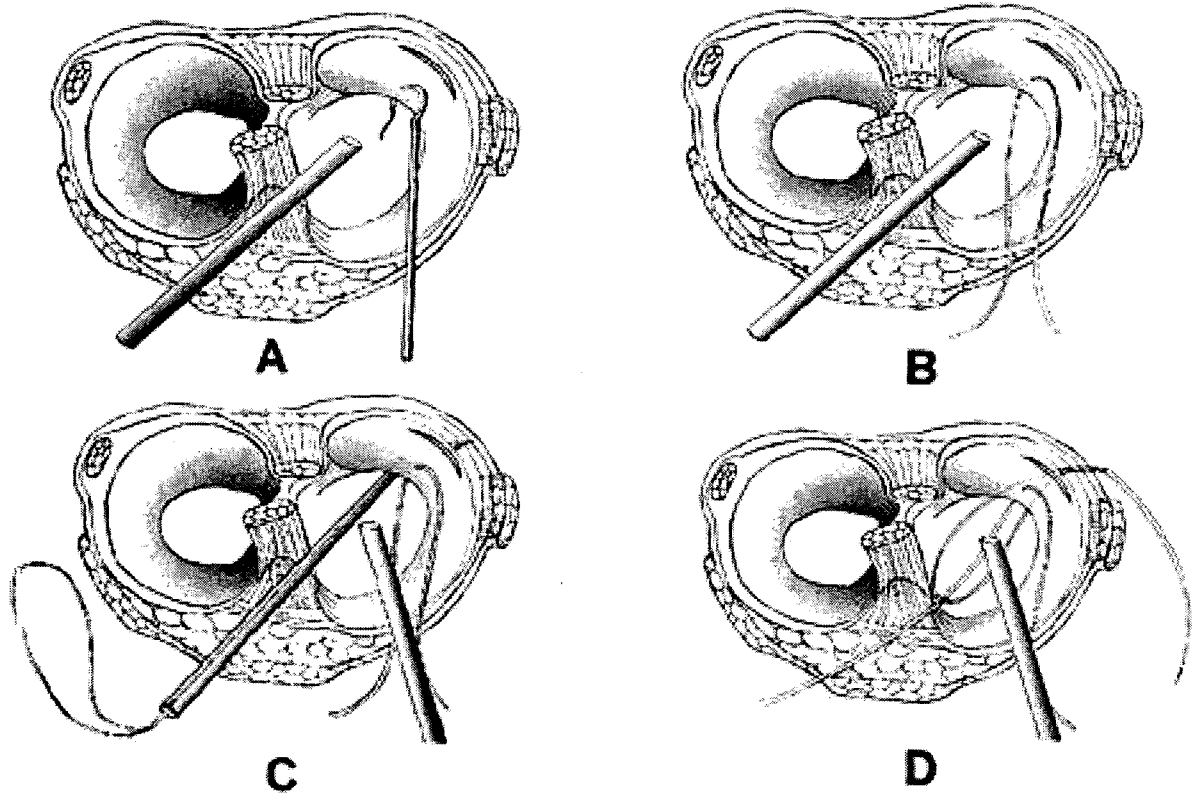


Fig. 1. A. Suture hook is delivered through anteromedial portal. By rotation of suture hook, it penetrated inner portion of the torn meniscus from femoral surface to tibial surface of meniscus for vertically oriented suture. B. PDS suture material is delivered through the lumen of suture hook. The both ends of the suture that has penetrated the meniscus are retrieved through anteromedial portal by a retriever. C. Zone-specific cannula is positioned below the inferior surface of the meniscus through anterolateral portal. Looped Needle, which is designed by the author is delivered the lumen of the Zone-specific cannula. D. The end of suture of tibial surface is put on the loop of Looped Needle.

도달 하거나 후내측 도달법을 이용하여 관찰하여야 한다. 내측 반월상 연골 후각부의 손상은 all-inside 술기를 이용하여 봉합하고 all-inside 봉합술을 사용하기 어려운 후내각부의 손상은 변형된 inside-out 술기를 이용하여 봉합하기로 한다. 이외의 중각부는 inside-out, 전각부는 outside-in 방법으로 봉합하기도 한다.

2. 봉합용 갈고리 통과

변형된 inside-out 술기는 표준 전외측 도달법 및 전내측 도달법을 통하여 실시한다. 먼저 전외측 도달법으로 관절경을 삽입하고 전내측 도달법으로 적당한 각을 가진 봉합용 갈고리 (Suture Hook, Linvatec™, Largo, FL, U.S.A.)를 삽입한다. 봉합용 갈고리를 돌려서 파열된 반월상 연골의 내측 부위의 대퇴골 면으로부터 경골 면을 향하여 수직으로 통과시킨다(Fig. 1A). 이후 봉합용 갈고리에 미리 삽입되어 있던 PDS No. 0(Ethicon™, Sommerville, NJ, U.S.A.) 봉

합사를 봉합용 갈고리의 손잡이의 전진 시스템을 이용하여 충분히 전진시킨다. 봉합용 갈고리를 제거한 후 Suture Retriever (Linvatec, Largo, FL, U.S.A.)를 이용하여 반월상 연골의 대퇴골 면과 경골 면에 나와 있는 봉합사를 전내측 입구를 통하여 밖으로 빼낸 후 대퇴골 면으로 나와 있는 봉합사는 끝이 흰 지혈 감자를, 경골 면으로 나와 있는 봉합사는 끝이 검은 지혈 감자를 이용해 연골의 상하로 나와 있는 봉합사를 구분하여 표시해 놓는다(Fig. 1B).

3. 고리바늘의 통과

이후 전내측 입구로 관절경을 삽입하고 전외측 입구를 통하여 Zone specific cannula (Linvatec™, Largo, FL, U.S.A.)를 삽입하여 반월상 연골의 경골면의 하부를 지나 관절 막을 향하게 하고(Fig. 1C, Fig. 3) 저자가 고안한 Looped Needle(Ailee™, Busan, Korea)을 통과시킨 후 내측으로 바늘이 관절 밖으로 나오게 하고, 고리(Loop)는 관

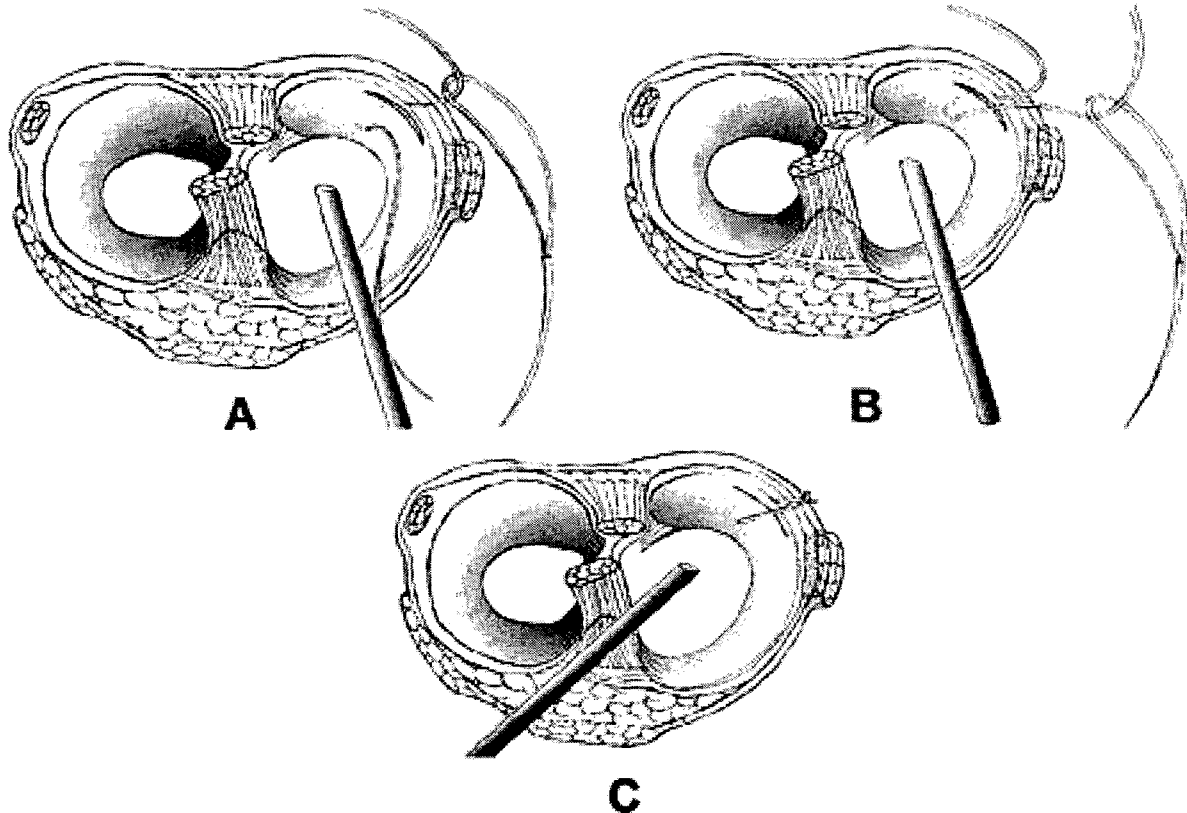


Fig. 2. A. The end of suture of tibial surface is pulled out to the outer surface of posteromedial joint line. B. The end of suture of femoral surface is pulled out in same manner. C. Suture is pulled out through the incision and tied.

절 내에 위치하게 한다. Zone specific cannula를 제거한 후 Suture Retriever를 이용하여 반월상 연골의 경골면으로 나와 있는 PDS 봉합사를 Looped Needle의 고리(loop) 안으로 통과시켜 전외측 도달법 입구로 빼낸다(Fig. 1D). Looped Needle을 당겨서 PDS 봉합사가 고리에 걸려 있음을 확인하고(Fig. 4) Looped Needle을 관절 밖으로 빼내어 경골 면에 나와 있던 PDS 봉합사를 관절 밖으로 나오게 한다(Fig. 2A). 관절 내에서 고리 안에 PDS 봉합사를 통과시키는 것이 용의하지 않을 경우 Suture Retriever를 이용해 고리와 PDS 봉합사를 전외측 도달법 입구로 빼낸 후 관절 밖에서 PDS 봉합사를 고리에 건 후 Looped Needle을 후외측 관절 밖으로 빼내는 방법을 사용할 수 있다.

다시 Zone specific cannula를 삽입하여 반월상 연골의 대퇴골 면의 상부를 지나 관절막을 향하게 하고 Looped Needle을 통과시켜 같은 방법으로 반월상 연골의 대퇴골 면으로 나와 있는 PDS 봉합사를 후내측 관절 밖으로 통과시킨다(Fig. 2B).

4. 봉합사의 결찰

후내측 관절 면에 나와있는 두 개의 PDS 봉합사 끝과 가

까운 곳에 약 1 cm 가량의 수평 절개를 가한다. 끝이 흰 지혈 감자를 이용하여 수평 절개 선으로 2개의 봉합사 끝을 꺼내서 두 개의 봉합사 사이에 연부 조직이 끼어 있지 않도록 조작한다(Fig. 5). 이후 관절경 관찰 하에 연골이 적당한 긴장을 갖도록 봉합사를 당기며 결찰을 시행한다(Fig. 2C, Fig. 6).

5. 추가 봉합

후내각부의 봉합은 2개 이상의 봉합이 필요할 수 있으며 2개 이상의 봉합을 실시할 경우는 단계 별로 동시에 위의 2,3,4 단계를 실시하여 효율성을 얻을 수 있으며 필요에 따라 순차적으로 실시 할 수 있다. 수술 시간을 줄이기 위해 bioabsorbable meniscal fixator를 필요에 따라 사용할 수 있다.

고 찰

반월상 연골 후내각부 손상 시 사용할 수 있는 방법으로 inside-out 봉합술과 bioabsorbable meniscal fixator를

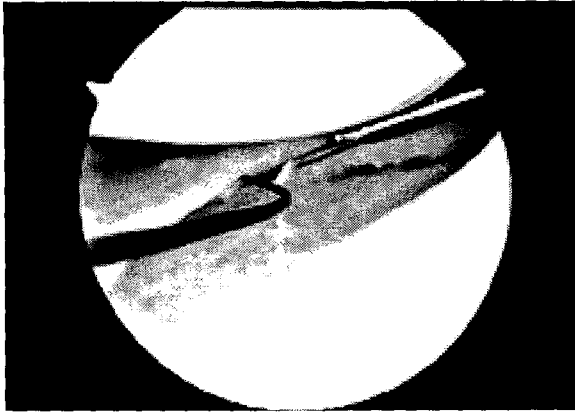


Fig. 3. Arthroscopic view shows PDS suture of tibial surface of torn meniscus and zone specific cannula below the inferior surface of the meniscus.

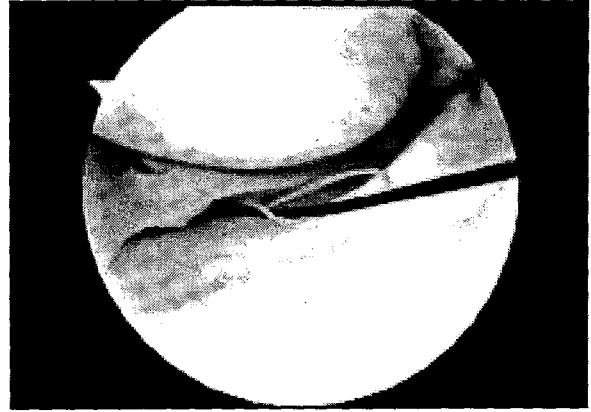


Fig. 4. The end of suture of tibial surface is passed through loop of Looped Needle by suture retriever.

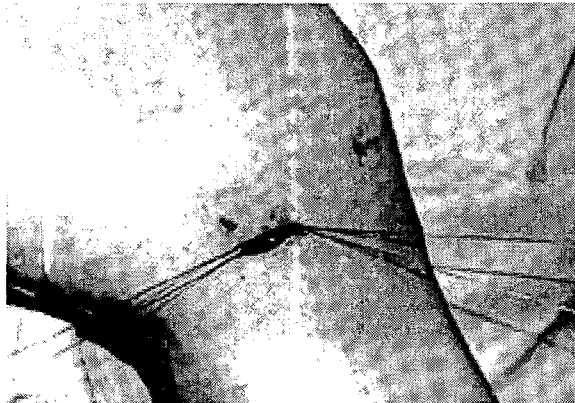


Fig. 5. Transverse skin incision of 1cm size is made adjacent to pulled out suture point

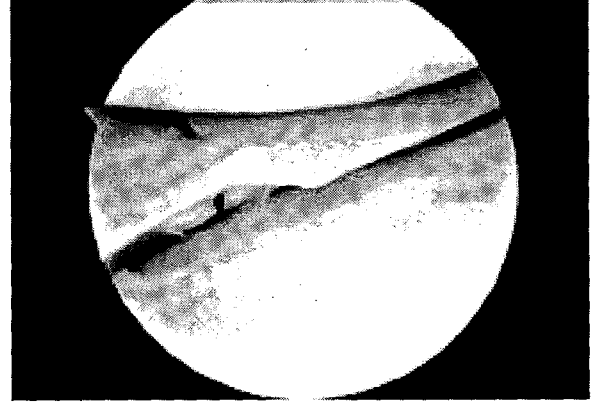


Fig. 6. Arthroscopic view shows vertically oriented suture

이용한 all-inside 방법이 있다.

Inside-out 의 방법을 시행할 경우 파열된 연골판의 해부학적 정복을 얻기가 기술적으로 어렵다. 해부학적 정복이 되지 않은 상태에서 바늘이 파열된 양측 연골을 통과 한다면 충분한 접촉면을 얻지 못한 상태에서 봉합이 이루어지게 되어 봉합의 실패의 원인이 된다⁹⁾. 또한 inside-out 봉합술은 수직 봉합이 어려워 주로 수평 봉합의 방법으로 행하여진다. Rimmer 등에 의하면半月상 연골의 교원 섬유(collagen fiber)의 방향과 같은 방향인 수평 봉합의 실패 강도(29.3N)는 교원 섬유의 방향과 직각인 수직 봉합의 실패 강도(67.3N)에 비해 떨어지는 것으로 보고하고 있다⁹⁾. 두개의 바늘이 달린 실(double arm needle)이 수직이 되도록半月상 연골의 대퇴골 면에 2개의 바늘을 통과시키고 다시 다른 실도 수직이 되도록半月상 연골 경골면에 2개의 바늘을 통과시켜 연골 위아래에 2개의 수직 봉합을 하는 방법도 소개되었으나⁹⁾, 4개의 바늘이 바늘의 방향과 거의 평행한半月상 연골을 통과해야 하므로 기술적인 어려움을 가질 수 있다.

Bioabsorbable fixator를 이용한 방법은 사용이 간편하여

다른 봉합술에 비하여 수술 시간을 줄일 수 있으며 inside-out 방법의 단점인 슬관절 후방부의 신경 및 혈관 손상을 줄일 수 있고 관절막의 포착으로 인한 관절운동의 제한이 없으며 추가적인 피부 절개가 필요 없다는 장점이 있다. 그러나 충분한 고정력을 갖기 위해서는半月상 연골 손상의 주변부에 최소한 3 mm 정도 남아있는 연골이 있어야 하기 때문에 후내측부의 손상이半月상 연골 변연부에 있는 경우 고정력을 얻을 수 없으며 파열의 외측 부분인 관절막이 하방으로 이동하여 연골과 층이 질 수 있기 때문에 고정이 실패하는 경우가 생길 수 있다. 그리고 후내측 손상이 이중 중 파열인 경우는 3개의 손상된半月상 연골 모두 통과하여야 하므로 기술적인 어려움이 생길 수 있고, 관절 연골면의 손상을 줄 수 있다⁹⁾.

변형된 inside-out 봉합술은 봉합용 갈고리로半月상 연골을 통과시킨 후 Looped Needle을半月상 연골 위와 아래로 2번 통과시켜야 하므로 bioabsorbable meniscal fixator를 사용하거나 기존의 inside-out 봉합술에 비하여 수술 시간의 지연을 가져올 수 있다. 그러나 수직으로 통과한 봉합사를半月상 연골의 위와 아래에서 수평의 방향으로 견인하여 봉합하

므로 보다 정확한 해부학적인 정복을 얻을 수 있으며 보다 높은 고정력을 얻을 수 있다. 길이가 긴 종 파열이나 양동이 손잡이형 파열의 경우 이러한 변형된 inside-out 방법으로도 1개 내지 2개의 봉합을 실시하여 파열면의 해부학적인 정복을 얻은 후 bioabsorbable meniscal fixator를 사용하거나 기존의 inside-out 봉합술 등의 다른 방법을 병합하여 사용한다면 수술 시간을 줄이며 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 수직 봉합을 할 수 있어 견고한 고정력을 얻을 수 있으며, 해부학적인 정복으로 파열 부위의 접촉면을 증가시킬 수 있는 변형된 inside-out 봉합술은 후내각 반월상 연골의 파열 등의 연골 손상의 봉합에 있어서 우수한 방법으로 판단되어 보고하는 바이다.

참고문헌

1. **Gold DL, Schaner PJ, and Sapega AA:** *The posteromedial portal in knee arthroscopy : an analysis of diagnostic and surgery utility. Arthroscopy, 11:139-145, 1995.*
2. **Insall JN, and Scott WN:** *Arthroscopic meniscal resection. Surgery of the knee, 3rd ed. Philadelphia, Pennsylvania. Churchill Livingstone :473-520, 2001.*
3. **Rimmer MG, Nawana NS, Keene GC, and Pearcy MJ:** *Failure strengths of different meniscal suturing techniques. Arthroscopy, 11(2): 146-150, 1995.*
4. **Rubman MH, and Lindenfeld TN:** *Arthroscopic meniscus repair: Inside-Out technique, Clinical Orthopaedics, Craig EV(ed), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia: 732-740, 1999.*
5. **Rubman MH, Noyes FR, and Barber-Westin SD:** *Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the avascular zone. A review of 198 single and complex tears. Am J Sports Med, 26(1): 87-95, 1998.*
6. **Seil R, Rupp S, Dienst M, Mueller B, Bonkhoff H, and Kohn DM:** *Chondral lesions after arthroscopic meniscus repair using Meniscus Arrow. Arthroscopy, 16(7):E17, 2000.*

= ABSTRACT =

Modified Inside-Out Suture Technique for Meniscus Repair

Jin-Hwan Ahn, M.D., Ph.D., Joon-Ho Wang, M.D., Jae-Chul Yoo, M.D.,
Hyung-Gun Kim, M.D.

*The Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center,
School of Medicine, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea*

Purpose: To report modified technique of inside-out suture in repair of tear of posteromedial corner of medial meniscus.

Operative technique: Arthroscope is placed through anterolateral portal. Suture hook is delivered through anteromedial portal. By rotating the suture hook, it penetrates the inner portion of the torn meniscus from femoral surface to tibial surface of the meniscus for vertically oriented suture. A PDS suture is delivered through the lumen of suture hook, and the suture hook is withdrawn. The both ends of the suture are retrieved through anteromedial portal by a retriever, either grasper or crochet hook. A Zone-specific cannula is positioned below the inferior surface of the meniscus through anterolateral portal. The Looped Needle designed by the authors is delivered through the lumen of the Zone-specific cannula. The suture end of the tibial surface is placed in the loop of the Looped Needle and pulled out to the surface of posteromedial joint line. The suture end of the femoral surface is pulled out in same manner. A transverse skin incision of 1cm size is made adjacent to pulled out suture and the suture is tied.

Discussion: Even though modified inside-out suture technique requires longer operation time than conventional inside-out technique, it provides vertically oriented suture and good tissue coaptation. The authors recommend this modified inside-out suture technique to be good alternative in repairing tear of the posteromedial corner of medial meniscus.

Key Words: Modified inside-out suture, Repair, Meniscus, Arthroscopy, Knee

Address reprint requests to **Jin-Hwan Ahn, M.D., Ph.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center,

Sungkyunkwan University School of Medicine

#50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul, Korea

TEL: 82-2-3410-3509,3535, FAX: 82-2-3410-0061, E-mail: jha@smc.samsung.co.kr