

## 한국 성인의 반월상 연골에 관한 연구

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

성상철 · 정문상 · 조세현 · 박윤수

= Abstract =

### The Study on the Menisci of Korean Adults

Sang Cheol Seong, M.D., Moon Sang Chung, M.D., Se Hyun Cho, M.D. and  
Youn Soo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

The menisci or semilunar cartilages of the knee provide the function of mechanical lubrication and they are particularly important in allowing rotational movements of the knee joint.

The study was carried out on 123 Korean adult knees for measurement of the menisci and observation of surrounding ligamentous structures through anatomical dissection of formalin embalmed cadavers. Detection of abnormal meniscal lesions was also included in this study.

The following results were obtained:

1. A-P diameter, transverse diameter, maximal width and thickness were measured in 123 knees of 62 cadavers.
2. Among 62 cadavers, the anterior menisco-femoral ligament was present in 11 subjects (17.7%), the posterior menisco-femoral ligament in 59 (95.2%), and the transverse ligament in 36 (58.0%).
3. Discoid lateral meniscus was found in 5 knees (4.1%), and tear was associated in 3 of them.
4. Meniscus tear was found in 13 knees (10.6%), and the site of tear was medial in 9 knees and lateral in 4 including 3 torn discoid menisci. The oblique pattern of tear was most common.

**Key Words:** Menisci, Korean adults, Anatomical dissection.

### I. 서 론

반월상 연골은 슬관절에서 대퇴골과 경골의 접촉면을 넓게 해주어 관절에 안정성을 부여하고, 슬관절 운동의 윤활을 위하여 역학적 기능을 하며 특히 슬관절의 회전운동시 중요한 역할을 한다.

Heller와 Langman 등<sup>1)</sup>은 사체해부를 통하여 정상인에서 전방 반월상연골-대퇴골간 인대 (anterior menisco-femoral ligament)는 36%에서, 후방인대는 35%에서 관찰되었다고 보고하였으며, 횡인대 (transverse ligament)의 경우 Chandler 등에 의하면 14.5%에서 관찰되었다고 하였다.

\*본 논문은 1984년도 서울대학교병원 특진연구비 보조로 이루어진 것임.

\*본 논문은 1984년 5월 대한정형외과학회 제 245차 월례집담회에서 발표하였음.

그러나 한국인의 반월상 연골 및 주위 조직의 해부학적 자료는 현재까지 보고된 바 없으며 단지 내외측 반월상 연골 파열의 빈도에 대한 임상적 보고가 있을 따름이며 이 또한 보고자에 따라 제각기 다른 비율을 보여 주고 있다. 이에 저자들은 한국 성인 사체 62구의 해부를 통하여 슬관절에 있어서 반월상 연골의 해부학적 계측과 주위 여러 인대들의 존재여부 및 병변을 조사, 관찰하였으며 그 결과를 분석하였다.

### II. 연구대상 및 방법

#### 1. 연구 대상

한국 성인 사체 62구, 양측 124슬관절을 그 대상으로 하였으며 이중 한 슬관절은 반월상 연골이 소실되어 관찰대상에서 제외되었다.

## 2. 방 법

124슬관절의 해부를 시행하여 슬관절 관절선(joint line)의 약 1 인치 상방에서 연부조직을 횡으로 절단하여 반월상 연골이 부착된채로 경골의 근위부 관절면을 손상없이 노출시켰다. 먼저 측정 양각기(caliper)로 내·외측 반월상 연골의 전후경(antero-posterior diameter)을 측정하고 이어서 횡경(trans-

verse diameter)을 측정하였다. 최대넓이(maximum width)의 측정은 내측 반월상 연골의 경우 후각부(posterior horn)가 넓으므로 이부분의 가장 넓은 곳을 택하였으며, 외측 반월상 연골에서는 전방및 후방에서 각기 가장 넓은 곳을 선택하여 측정하였다.

**Fig. 3.** Measurement of maximum width.

**Fig. 1.** Measurement of A-P diameter.

**Fig. 4.** Measurement of maximum thickness

**Table 1.** Age and sex distribution of cadavers

Age(yrs) \ Sex	Sex		Total(%)
	Male	Female	
Under 30	7	3	10 (16.1)
31 — 50	19	3	22 (35.5)
51 — 70	10	4	14 (22.6)
Over 71	5	6	11 (17.7)
Unknown	5	0	5 ( 8.1)
Total(%)	46 (74.2)	16 (25.8)	62 (100. 0)

**Fig. 2.** Measurement of transverse diameter.

**Table 2.** A-P\* and transverse diameter of menisci (Mean±S.D.\* in mm)

Item	Male (n=91)		Female (n=32)	
	Medial	Lateral	Medial	Lateral
A-P diameter	43.6±5.5	35.8±3.4	39.3±4.0	32.5±3.6
Transverse diameter	30.6±3.6	31.1±2.7	28.9±3.1	28.0±2.8

\* A-P: Antero-posterior, n: number of knees, S.D.: standard deviation

**Table 3.** Maximum width of menisci  
(Mean±S.D. in mm)

Site	Male	Female
Medial	17.0±3.1	15.5±2.4
Lateral		
Ant.	12.5±2.2	10.5±1.3
Post.	12.0±2.0	10.8±1.3

**Table 4.** Maximum thickness of menisci  
(Mean±S.D. in mm)

Site	Male	Female
Medial	7.1±2.2	6.8±2.2
Ant.	7.1±2.2	6.8±2.2
Post.	7.4±2.0	6.8±1.7
Lateral		
Ant.	6.0±2.2	5.9±1.4
Post.	6.2±1.6	5.8±1.3

최대두께(maximum thickness)는 양측 반월상 연골을 깨끗이 유리시킨후 전방과 후방에서 측경양각기를 이동시키면서 두꺼운 부분을 선정하여 측정하였다. 또한 횡인대와 전·후방 반월상연골-대퇴골간 인대의 유무를 조사하였으며 원판형 연골, 반월상 연골 파열 등의 병변 유무를 관찰하였다(Fig. 1, 2, 3, 4).

### III. 결 과

#### 1. 성별 및 연령분포

총 62구의 사체중 남자가 46구, 여자가 16구이었으며, 5구는 연령미상이었으나 모두 성인의 사체로 확인되었다(Table 1).

#### 2. 반월상 연골의 계측결과

계측치는 0.05mm단위까지 관독하였으며 각각의 측정된 수치의 평균 및 표준편차를 mm단위로 소수점 이하 첫자리까지 계산하였다.

##### 1) 전후경 및 횡경

전후경은 남녀 모두 내측연골이 더 길었고 횡경은 남자의 경우 외측이, 여자의 경우 내측이 더 긴

**Fig. 5.** A specimen showing well developed transverse ligament.**Fig. 6.** Both ligament of humphrey(a) and ligament of Wrisberg(b) are recognized in a specimen.

것으로 나타났다(Table 2).

##### 2) 최대넓이 및 최대두께

최대폭은 외측 반월상 연골에서 남자의 경우 전각부가 후각부에 비해 약간 넓었으며 여자의 경우에는 후각부가 더 넓은 것으로 나타났다. 최대두께에 있어서는 내측 반월상 연골의 경우 남자에서 후각부가 전각부보다 더 두꺼운 것으로 관명되었으나 나머지 부분에 있어서는 별 차이가 없었다(Table 3, 4).

##### 3. 횡인대 및 반월상연골-대퇴골간 인대의 존재 빈도

횡인대는 17구(27.4%)가 편측에, 19구 (30.6%)는 양측에 존재하여 모두 36구(58.0%)에서 관찰되

**Table 5.** Presence of menisco-femoral and transverse ligament among 62 cadavers

	Unilateral (%)	Bilateral (%)	Total (%)
Lig.* of humphrey	8 (12.9)	3 (4.8)	11 (17.7)
Lig. of wrisberg	20 (32.3)	39 (62.9)	59 (95.2)
Transverse lig.	17 (27.4)	19 (30.6)	36 (58.0)

\* Lig.: ligament

**Table 6.** Abnormal findings of menisci among 123 knees

Findings	Medial (%)	Lateral (%)	Total (%)
Discoid appearance	—	5 (4.1)	5 (4.1)
Complete	—	3 (2.4)	
Incomplete	—	2 (1.6)	
Tear	9 (7.3)	4 (3.3)	13 (10.6)
In discoid type	—	3 (2.4)	

**Table 7.** Site and feature of torn menisci

Feature Site	Transverse	Oblique	Longitudinal
Medial			
Ant.	—	—	1
Mid.	—	2	—
Post.	2	3	—
Lateral			
Ant.	—	—	—
Mid.	—	—	—
Post.	—	3	—

**Fig. 7.** Complete discoid lateral meniscus associated with tear.

**Fig. 8.** Oblique tear at the mid-portion of medial meniscus.

었다 (Fig. 5).

전방 반월상연골-대퇴골간 인대(ligament of humphrey)는 11구(17.7%)에서 확인되었으며 8구(12.9%)는 편측에, 3구(4.8%)는 양측에서 관찰되었고, 후방인대(ligament of wrisberg)는 20구(32.3%)가 편측에, 39구(62.9%)는 양측에 존재하여 모두 59구(95.2%)에서 관찰되었다 (Fig. 6, Table 5).

**Fig. 9.** Transverse tear at the posterior horn of medial meniscus.

#### 4. 반월상 연골의 병변

123슬관절에서 관찰된 반월상 연골의 병변은 원판형 연골(discoid meniscus)이 5구(8.1%)에서 발견되었고, 모두 외측 연골이었으며 3예는 완전한 원판형이었으나 2예는 불완전 원판형이었다(Fig. 7).

연골 파열은 총 13구(20.9%)에서 관찰되었고 이

Table 8. Abnormal findings of menisci related with ages

Ages(yrs)	Discoid menisci (case)	Tear (case)		
		Med.	Lat.	Total
21-40	1	1	1	2
41-60	3	3	2	5
Over 61	0	4	0	4
Unknown	1	1	1	2
Total	5	9	4	13

중 9 구(14.5%)는 내측, 4 구(6.4%)는 외측 연골에서 발견되었으며 4례중 3예는 원판형 연골이 동반된 경우이었다(Table 6).

연골 파열의 위치 및 형상에 따라 분류하여 보면 사형파열(oblique tear)(Fig. 8)이 8례로 가장 많았으며, 내측 및 외측 반월상 연골의 후각부에서 파열이 흔히 관찰되었다(Fig. 9, Table 7).

반월상 연골의 병변을 연령별로 분류하여보면 연골 파열 13예중 41~60세 연령군이 5예로 가장 많았고, 원판형 연골도 5예중 41~60세 연령군에서 3례로 가장 흔히 관찰되었다(Table 8).

#### IV. 고 안

해부학적으로 볼 때 반월상 연골의 변연에는 활액낭 및 관절낭이 부착되어 있고, 전방에는 두 반월상 연골의 전각부를 서로 연결하는 횡인대가 있으며, 후방에는 외측 반월상 연골의 후각부를 대퇴골과 연결시키는 반월상 연골-대퇴골간 인대가 있어 다시 각각 전방 및 후방으로 나뉘어져 후방 십자인대를 감싸고 있는데 일명 Humphrey 인대 및 Wrisberg 인대로 불리워 진다.

기능적으로 반월상 연골-대퇴골간 인대는 슬관절의 굴곡 또는 대퇴골의 외방 회전운동과 병행시에 외측 반월상 연골의 후각부를 전방 및 내측으로 이동시킴으로써 슬관절운동시 관절의 순환과 외측 반월상 연골을 대퇴골 외과(lateral condyle)의 압축으로 인한 손상으로부터 보호하는 역할을 한다. 또한 Heller등<sup>1)</sup>은 내측 반월상 연골의 경우 관절면에 가해지는 압력과 내측부인대(medial collateral ligament)의 영향을 받으나, 외측 반월상 연골보다 그 유동성 및 조절성이 적어 내측 반월상 연골이 외측보다 손상받기 쉽다고 주장하였다.

저자들의 경우 Wrisberg 인대와 횡인대는 외국저자들의 보고에 비해 현저히 높은 존재율을 나타내는바, 이는 인종학적 및 생활 관습의 차이에서 비롯된 것으로 사료되며, 내, 외측 반월상 연골 파열의

빈도에도 영향을 미칠 수 있는 해부학적 요인일 것으로 추정된다.

반월상 연골의 제측에 있어서 생체가 아닌 formalin에 의해 고정된 사체에서 측정하였으나 실제 정상적인 생체에서 측정하기에는 여러가지 난점이 있고 그 수치상의 차이는 미미할 것으로 추정되어 사체 123슬관절의 수치를 측정, 분석하였다.

원판형 연골은 저자의 경우, 4.1%에서 발견되어 Smillie등<sup>2)</sup>이 임상적 연구에서 보고한 2.2% 보다 높게 나타났으나 이는 원판형 연골이 손상받거나 퇴행성변화를 일으키지 않는 경우 거의 증상을 나타내지 않기 때문일 것으로 추정된다.

연골의 파열은 13예, 10.6%에서 관찰되었는데 이중 내측이 9례, 외측이 4례이었으며 4례중 3예는 원판형 연골이 동반된 경우이었는데 실제 임상적으로 외측 연골 파열의 경우 원판형 연골이 동반되는 경우가 많다는 주장과 일치하였으며, 연골 파열의 빈도, 형상 및 연령등은 임상적인 결과들과 비교할 수는 없었지만 증상이 경미하거나 없었던 경우도 있었을 것으로 추측되어 실제 임상적인 빈도보다는 더 높지 않을까 추정된다.

저자들의 연구보고가 비록 사체에서 시행된 것이기는 하나, 한국 성인의 해부학적 구조에 대한 조사가 신체의 다른 부위에서도 시행되어 병적 상태를 이해하는데 도움이 되었으면 한다.

#### V. 요 약

한국 성인 사체 62구, 123슬관절의 사체해부를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 반월상 연골의 전후경, 횡경, 최대넓이 및 최대두께를 측정하여 그 평균치 및 표준편차를 계산하였다.

2. 총 62구의 사체중 전방 반월상 연골-대퇴골간 인대가 11구(17.7%), 후방인대가 59구(95.2%)에서 관찰되었으며 횡인대는 36구(58.0%)에서 발견되었다.

3. 원관형 외측 반월상 연골이 5 슬관절(4.1%)에서 관찰되었고 이중 3예는 파열이 동반되었다.

4. 반월상 연골의 파열이 13구(10.6%)에서 관찰되었고, 파열의 위치는 내측이 9구, 외측이 4구이었는데 4례중 3예는 원관형 연골이 동반된 경우이었다. 파열의 형상은 사형파열이 가장 많았다.

## REFERENCES

- 1) Brantigan, O.C. and Voshell, A.F.: *The mechanics of the ligaments and menisci of the knee joint. J. Bone and Joint Surg.*, 23:44, 1941.
- 2) Heller, L. and Langman, J.: *The menisco-femoral ligaments of the human knee. J. Bone and Joint Surg.*, 46-B:307, 1962.
- 3) Kaplan, E.B.: *Discoid lateral meniscus of the knee joint: Nature, mechanics and operative treatment. J. Bone and Joint Surg.*, 39-A:77, 1957.
- 4) Kaplan, E.B.: *Some aspects of functional anatomy of the human knee joint. Clin. Orthop.* 23: 18, 1962.
- 5) Noble, J.: *Lesions of menisci: Autopsy incidence in adults less than 55 yrs old. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A:480, 1977.
- 6) Smillie, J.S.: *The congenital discoid meniscus. J. Bone and Joint Surg.*, 30-B:671, 1948.