

슬개골 골수정맥 조영술의 임상적 의의*

가톨릭 의과대학 정형외과학교실

문명상 · 심철환 · 정인설

= Abstract =

Intra-Osseous Venography in Patellofemoral Disorders — Clinical Significance —

Myung-Sang Moon, M.D., F.A.C.S., Chel-Hwan Shim, M.D., In-Seol Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic Medical College & Center, Seoul, Korea

We performed intra-osseous venography in 16 patients with chondromalacia patellae or patellofemoral osteoarthritis. Of 16 patients, eight patients had chondromalacia patellae and 6 patellofemoral osteoarthritis. Two patients with normal patellae who underwent meniscectomy were used as controls.

The results obtained were as follows:

1. Dye congested in the normal patella was disappeared within 2 minutes after injection and extra-osseous drainage pattern disappeared within 1 minute.
2. In chondromalacia patellae, large amount of dye was spread throughout the entire patella and remained till 10 minutes, while extra-osseous drainage pattern disappeared at about 5 minutes.
3. In patellofemoral osteoarthritis, venous engorgment in patella was similar to that of chondromalacia patellae and extra-osseous drainage pattern disappeared at about 10 minutes.

Conclusively, authors thought the patella I.O.V. was one of the significant clinical methods to define the etiological factors of the various patellofemoral disorders such as patellofemoral osteoarthritis and chondromalacia patellae.

Key Words: Venography, Intra-Osseous, Patella, Chondromalacia and patellofemoral osteoarthritis.

서 론

슬관절은 우리몸의 체중이 부하되는 대관절의 하나로서 운동범위가 넓고 외상에 노출되는 경향이 크므로 다른 관절에 비해 비교적 조기에 퇴행성 관절염이 나타나며, 젊은 연령층에서도 외상력 없이 슬관절통을 호소하는 예가 많고, 이러한 증상은 대개 임상적으로 슬개골 연골연화증에 기인하는 증상으로 취급되어 치료를 받는 경우가 많다.

임상적으로 퇴행성 관절염시의 동통은 점차적으로 연

* 본 논문의 요지는 1981년 제22차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표하였음.

* 본 논문은 1982년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구비로 이루어졌음.

령의 증가에 따른 관절연골의 변성변화에 의한 것이 대부분이나 그 외에 변성과정에 수반되는 골수강 내에서의 울혈에 수반되는 골수내압의 상승이 통증을 일으키는 한 원인이 된다고 한다. Arnoldi(1972)²⁾ 등은 고관절과 슬관절의 퇴행성 관절염 환자에서 골수정맥 조영술을 시행하였던 바, juxtachondral bone에서 골수정맥계를 통하여 골내에 주입된 조영제가 소실되는 것이 지연됨을 관찰하고, 이는 퇴행성 변화로 골수강내 정맥울혈 현상과 정맥 환류(環流)의 장애가 수반되기 때문이라고 하였다.

이에 저자들도 슬관절통을 호소하는 환자들에서 초기 슬개대퇴관절 질환의 발생여부를 확인하고 나아가서는 tibial tubercle plasty 후에 일어나는 intraosseous venographic change를 관찰코자 그 전단계로서 다음의 단순

슬개골 골수정맥 조영술을 실시하였다.

연구대상자는 가톨릭의과대학 정형외과에서 치료받은 8예의 슬개골 연골연화증 환자와 6예의 외상성 및 퇴행성 관절염 환자, 그리고 2예의 외상성 반월상 연골판 손상 환자를 대조군으로 하여 비교관찰 하였다. 즉 슬개골 골수정맥 조영술을 시행한 인원은 모두 16예였다.

관찰대상

대조군으로 삼은 2예는 외상전에는 슬관절에 아무 이상이 없었던 반월상 연골판 손상환자로 모두 남자였고, 평균연령은 25세였다. 8예의 슬개골 연골연화증 환자의 평균연령은 26세로 젊은이들이었다. 확실한 외상력이 없었고, 주소로 다만 슬관절통을 호소하였으며 특히 계단을 오르내리거나 혹은 앉았다가 일어설때, 또는 슬관절을 90° 이상 굴곡시 통증을 느끼고, 슬개골에 압통이 있는 외에는 방사선소견, 혈액 및 혈액화학적 검사는 정상이었다.

퇴행성 관절염환자 6명중 남자가 5명, 여자가 1명

이었다. 연령은 평균 54세였다. 단순 방사선상 골극형성과 연골하 골내낭종(subchondral bone cyst) 및 심한 경우는 슬개대퇴관절의 협소등이 발견되고 또한 임상적으로는 심한 슬개골의 압통을 호소하였다(Table 1).

슬개골 골수정맥 조영술의 시기 :

환자를 촬영대위에 눕힌 후 국소마취로 슬개골 상극부에 0.5cm의 절개를 가하고, 가늘고 예리한 Illinois' sternal needle (No. 15)에 해당하는 크기의 골수천자침을 슬개골 상극부에서 하극부 방향으로 슬개골 중앙부를 1/2~2/3까지 천자 진입하고, 75% Urograffin 5cc를 초당 1cc의 속도로 주입하면서, 방사선 영상증강장치하에 5초, 30초, 1분, 2분, 5분, 10분 간격으로 촬영한다. 이때 지혈대는 사용치 않는다. 조영제 주입요령과 느끼게 되는 저항감 등을 고려, 시술은 동일한 술자에 의해 실시되었다 (Fig. 1, Fig. 2).

골수정맥 조영경과의 관찰과 해석 :

조영제 주입후 슬개골내에서의 조영제의 확산범위와 유실속도, 슬개골의 정맥순환계를 통한 조영제의 유실속도, 그리고 조영제 주입시의 저항정도등을 관찰하였고,

Table 1. Distribution of Age & Sex

	Male	Female	Total	Average age	Youngest age	Oldest age
Normal	2	0	2	25	22	27
Chondromalacia patellae	7	1	8	26	20	32
Osteoarthritis	5	1	6	54	42	69

Fig. 1. Knee lateral film shows that the needle tip is inserted to the midportion of the patella.

Fig. 2. Illinois' sternal needle, No.15 and syringe with grip handle.

Fig. 3. Case 1: 22세 남자의 정상 슬개골 정맥조영상으로써, 슬개골내의 조영제는 5초 (A 1)만에 천자침 주위에 소량 존재하고 2 분후 (A 4)에는 완전히 소실되었으며, 골의 정맥계를 통한 조영제의 유출은 1 분후 (A 3)에 완료되었다.

특히 저항이 큰 경우는 골수내압이 높은 경우로서 유출 정맥계의 저항의 상승 또는 골수강의 협소등에 의한 것으로 추리할 수 있다.

관찰결과

슬개골 내에서의 조영제의 유흥상을 보면 정상군에서

Fig. 4. Case 2: 슬개골 연골 연화증으로 진단된 21세 남자 환자 : 조영제 주입시 슬개골 전장에 확산된 조영제가 10분 후 (B 6)까지 남아있었으며 골의 정맥계를 통한 조영제의 소실은 5분 후 (B 5)까지 볼 수 있었다. 조영제 주입시 저항정도는 정상군에 비해 비교적 강한 편이었다.

Table 2. Summary of venographic findings

	Dye congestion in patella	Extraosseous drainage pattern	Resistance during dye injection
Normal	Small amount of dye around the needle tip Disappear within 2 min.	Disappear within 1 min.	Slightly resistant
Chondromalacia patellae	Large amount of dye throughout the patella Remain till 10 min.	Disappear within 5 min.	Highly resistant
Osteoarthritis	Large amount of dye throughout the patella Remain till 10 min.	Disappear within 10 min.	Highly resistant

Fig. 5. Case 3: 퇴행성 슬관절염으로 진단된 69세 남자환자 : 조영제 주입시 슬개골 전장에 확산된 조영제가 10분 후 (C 6)까지 나타났으며 골 외정맥계는 정상 및 연골 연화증에서와는 달리 정맥들이 확장되고 tortuous 한 양상으로 조영되고, 조영제 소실은 10분 이상 (C 6) 지연되었다. 조영제 주입시 저항 정도는 정상군에 비교할 때 비교적 강한 편이었다.

는 소량의 천자침 주위에 보이던 조영제가 주사 2분 후에는 사라졌고, 슬개골 연골연화증과 퇴행성 슬개대퇴관절염환자에서는 많은 양의 조영제가 슬개골 전체에 퍼져있는 것이 보였으나 10분 후의 X-선 상에서는 발견되지 않았다. 골의 정맥계를 통한 조영제의 유출상을 살펴보면 정상군에서는 1분 내에 완전히 조영제의 음영이 사라졌으나, 슬개골 연골연화증에서는 5분, 그리고 퇴행성 슬개대퇴관절염 예에서는 약 10분 후까지도 조영제의 유출이 지연됨을 알 수 있었다. 슬개골내로의 조영제 주입시 느끼게 되는 저항정도는 정상군에서는 아주 경하여, 거의 저항을 느낌없이 주입이 가능하였으나 슬개골 연골연화증과 퇴행성관절염예에서는 상당한 힘을 가하여야만 조영제의 주입이 가능하였다(Table 2, Fig. 3;

Case 1, Fig. 4; Case 2, Fig. 5; Case 3).

고 찰

Scapinelli(1967)¹¹⁾는 수상후에 오는 슬개골의 무혈성괴사와 연관하여 정상슬개골의 순환을 밝힐 목적으로 사체의 대퇴동맥에 미세 불투명 현탁액(microopaque suspension)을 주입하였던바, 골외 동맥상(extraosseous arterial pattern)은 슬개골 주위를 둘러싸는 환상혈관(vascular anatomic ring)으로 구성되며, 골내동맥상(intraosseous arterial pattern)은 정중슬개골 혈관(midpatellar vessels)과 극혈관(polar vessels)등으로 이루어져 있다고 하였다(Fig. 6). 슬개골의 정맥순환에 대하여는 문헌상 특별히 보고

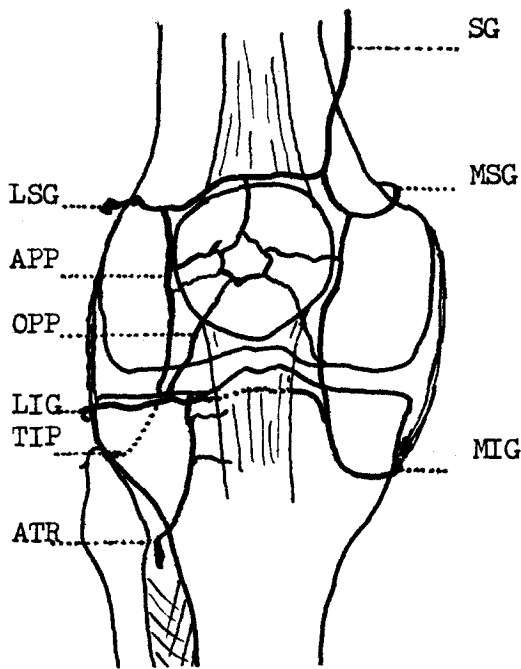


Fig. 6. Extrasosseous arterial pattern around patella (Scapinelli, 1967)

SG: supreme genicular artery
MSG: medial superior genicular artery
MIG: medial inferior genicular artery
LSG: lateral superior genicular artery
APP: ascending parapatellar artery
OPP: oblique prepatellar artery
LIG: lateral inferior genicular artery
TIP: transverse infrapatellar artery
ATR: anterior tibial recurrent artery

된 바는 없으나 Trueta(1953)¹³⁾는 일반적으로 동맥은 정맥과 나란히 주행한다고 하였다. 본 연구에서의 조영제 주입 5초후의 전후향 골수정맥 조영술상 슬개골의 정맥 순환계는 다소 노장되고 꾸불꾸불(tortuosity)한 모양을 나타내었으나 그 주행은 동맥계와 비슷함을 알 수 있었다(Fig. 7).

Brookes와 Helal(1968)³⁾도 퇴행성 관절염이 있는 하지에 정맥조영술을 실시하여 정맥울혈 현상이 있음을 보았고, 실험적으로 이를 뒷바침 하기 위해 쥐의 대퇴정맥과 내장골정맥을 절찰하여 하지에 정맥울혈 현상을 유발한 결과, 슬관절부의 대퇴골단에서의 골량의 분획상(骨樑分相; epiphyseal trabeculation)이 변화한다고 하였다. 즉 이러한 정맥울혈 현상으로 골형성은 항진되나 연골형성은 저하되어 퇴행성 관절염이 유발된다고 하였다. 그러나, Laurin(1979)⁷⁾들은 슬개골 연골연화증에서의 연골변화는 슬개골 내측면에 호발하며, 슬개골의 외측전

Fig. 7. 조영제 주입 5초후 전후향 사진: 슬개골 골 외 정맥계가 동맥계와 거의 비슷한 주행을 하고 있음을 알 수 있다.

이에 다른 슬개골 내측면의 저압박(低圧迫; hypopressure)과 외측면의 과다압박(hyperpressure)이 연골연화증과 퇴행성 슬관절염의 병인이 된다고 하였다. Goodfellow(1976)⁵⁾들도 슬개골 내측연골과 슬개골 내면의 "odd facet" 사이에는 과도한 외력에 예민한 부분(transitional zone)이 있어 변성변화가 잘 초래된다고 하였다.

슬개골 연골연화증의 원인으로 슬개골의 아탈구와 그로 인한 X-선학적 Q angle의 변화등을 들고 있으나 (Insall(1976)⁶⁾), 반대로 Øwre(1936)⁹⁾는 연골연화증에서 슬개골 아탈구가 필히 동반되는 것은 아니라고 하였다. 따라서 슬개골 연골연화증의 진단에는 X-선학적 변화보다는 슬개골의 압통이나 Fauchet sign 같은 임상소견이 더욱 중요하다고 하겠다.

Waisbrod와 Treiman(1980)¹⁴⁾은 22예의 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염환자에서 슬개골 골수정맥 조영술을 시행한 바 정상슬개골에서는 조영제 주입 5초후에 이미 천자침 주위에서도 극히 소량의 조영제가 발견될 뿐이고, 가느다랗게 조영된 미세한 골외순환도 주사 1분후에 대부분 소실되었다고 하였다. 반면 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염 예에서는 주사 5초후에도 천자침 주위에 많은 양의 조영제의 울혈이 있고, 주사 1분후, 비로소 골외정맥계를 통해 조영제가 흘러나가볼 것

이 보인다고 하였다. 저자들의 예는 전술한 예들과는 다소 차이가 있었다. 즉 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염에서, 슬개골내에 조영제를 주입한지 5초후에도 골외순환을 통한 조영제의 유출이 보이고, 슬개골 연골연화증에서는 5분 경까지, 퇴행성 관절염에서는 10분 경까지도 조영제의 유출이 지속되고 있는 점이었다. 그 외 저자들은 슬개골내로 확산되는 조영제의 범위와 조영제 주입시의 저항 정도 등도 관찰하였으며, 조영제 주입시의 저항을 골수내압으로 측정하려 하였으나 기술상의 난점때문에 단순히 시술자의 주관적 판단에 의존하였다. 슬개골 골수정맥 조영술을 시행함에 있어 특기할 만한 수기상의 난점이나 합병증 등은 없었다.

퇴행성 고관절염 또는 슬관절염환자에서 통증이 절골술 후 완화 내지는 사라진다는데 착안하여(Anroldi(1971)¹⁾) 슬개골 연골연화증이나 퇴행성 슬개대퇴관절염의 치료의 한 방법으로써, Deliss(1970)⁴⁾는 슬개골에 관상면 절골술(coronal section)을 Morscher(1978)⁸⁾는 종결골술(longitudinal section)을 하였던바 통증이 완화되었다고 보고하였다.

Waisbrod와 Treiman(1980)¹⁴⁾은 슬개골 골수정맥 조영술시 기술상의 실수로 슬개골을 두번 천자한 환자에서 4개월 뒤에 동통이 완전히 소실되었음을 우연히 발견하고, 그 후 조기 슬개골 연골연화증의 치료방법으로 슬개골의 단순천자를 시행하고 있다고 하였다. 저자들의 증례중 두번 천자한 환자에서 오히려 더욱 심한 통증을 호소하는 경우가 있었던 것으로 미루어 보아, 병적 슬개골에 단순한 천공술 또는 절골술을 시행하는 것만으로 확실한 통증완화가 가능할 것인가는 계속적인 향후의 연구로 밝혀질 것으로 기대한다.

저자들은 슬개골 골수정맥 조영술을 슬개골 연골연화증이나 퇴행성 관절염을 가진 모든 환자들에 실시할 필요는 없다고 생각하나, 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염에서 골수정맥 조영시 시간적 차이는 있지만 정맥울혈 현상과 골외로의 조영제의 지연 유출상이 다같이 관찰되는 것으로 미루어 보아,

첫째, 이러한 사실은 젊은이들에서 연골연화증이 장년기의 퇴행성 관절염의 전구단계라고 한 Shoji(1974)¹²⁾의 주장과 일치하는 소견이라고 보며,

둘째로는, 연골연화증과 퇴행성 관절염의 근원적인 병인 또는, 이들 질환에서의 관절통의 원인을 규명하는데 있어 도움이 되는 조작이라고 생각된다.

결 론

저자들은 가톨릭의과대학 정형외과에 내원한 슬개골 연골연화증 8예, 퇴행성관절염 6예, 정상인 2예에서

슬개골 골수정맥 조영술을 시술하여 다음과 같은 지견을 얻었다.

1) 정상슬개골에서는 주입된 슬개골 내의 조영제는 주입후 2분 내에 모두 골외로 빠져나갔고, 골외정맥제내의 조영제의 존재도 주입후 1분에는 거의 볼 수 없었다.

2) 슬개골 연골연화증 예에서는 슬개골내의 조영제가 주입 10분후 까지도 슬개골내에 잔류하였고 골외정맥계를 통한 소실은 주입후 평균 5분 경에는 볼 수 없었다.

3) 퇴행성 관절염 예에서는 슬개골내의 조영제가 주입후 10분까지도 잔류하였고 골외정맥계를 통한 소실은 평균 10분 경에는 볼 수 없었다.

결론적으로, 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염에서는 슬개골로부터의 조영제의 유출이 정상보다 지연됨을 알 수 있었고, 이는 상승된 골수내압이 원인일 것으로 추측되며, 이것이 슬관절통을 일으킬 수 있는 한 원인으로 추정될 수 있고, 또한 슬개골 연골연화증이 퇴행성 관절염의 전구단계라는 견해에 동의할 수 있는 소견으로 보여진다. 그리고 슬개골 골수정맥 조영술은 슬개골 연골연화증과 퇴행성 관절염의 조기진단에 도움이 되고, 슬관절통에 대해서도 어느정도 효과가 기대되어 임상적으로 시술할 만한 가치가 있다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) Arnoldi, C.C., Lemperg, R.K. and Linderhomm, H. : Immediate effect of osteotomy of the intramedullary pressure of the femoral head and neck in patients with degenerative osteoarthritis. *Acta Orthop. Scand.* 42:357-365, 1971.
- 2) Arnoldi, C.C., Linderholm, H. and Müssbichler, H. : Venous engorgement and intraosseous hypertension in osteoarthritis of the hip. *J. Bone Joint Surg.* 54-B:409-421, 1972.
- 3) Brookes, M. and Helal, B. : Primary osteoarthritis, venous engorgement and osteogenesis. *J. Bone Joint Surg.*, 50-B:493-504, 1968.
- 4) Deliss, L. : Coronal patellar osteotomy: Preliminary report of its use in chondromalacia patellae. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 70:257-259, 1977.
- 5) Goodfellow, J., Hungerford, D.S. and Zindel, M. : Patellofemoral Joint mechanics and pathology Functional anatomy of the patellofemoral joint, *J. Bone Joint Surg.*, 58-B:287, 1976.
- 6) Insall, J., Falvo, K.A. and Wise, D.W. : Chondromalacia patellae. *J. Bone Joint Surg.*, 58-A:1-8, 1976.
- 7) Laurin, C.A. : The Tangential x-ray Investigation of the

patellofemoral joint. Clin. Orthop. 144:16-26, 1979.

- 8) Morcher, E. : *Osteotomy of the patella in chondromalacia. Arch. Orthop. Unfall-Chir, 92:139-147, 1978.*
- 9) Pwre, A. : *Chondromalacia patellae. Acta Chir. Scand. 41:133, 1936.*
- 10) Phillips, R.S. : *Phlebography in osteoarthritis of the hip. J. Bone Joint Surg., 48-B:280-288, 1966.*
- 11) Scapinelli, R. : *Blood supply of the human patella. J. Bone Joint Surg., 49-A:563-570, 1967.*
- 12) Shoji, H., Sakai, S. and Granda, J.L. : *Chondromalacia patellae, histologic and biochemical aspects. NY State J. Med., 74:507-510, 1974.*
- 13) Trueta, J. and Harrison, M.H.M. : *The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J. Bone Joint Surg., 35-B:442, 1953.*
- 14) Waisbrod, H. and Treiman, N. : *Intra-osseous venography in patellofemoral disorder. J. Bone Joint Surg., 62-B:454-456, 1980.*