

CT를 이용한 역행적 총대퇴동맥 천자에 관한 연구¹

최승준 · 김정호 · 변성수 · 정유미 · 황희영 · 김형식

목적: 본 연구는 CT를 이용하여 총대퇴동맥과 서혜부 피부 주름선의 해부학적 위치관계를 평가하여 적절한 역행적 총대퇴동맥 천자 부위를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 총 200명의 환자를 대상으로 우측 서혜부의 3차원 CT 영상을 이용하여 총대퇴동맥을 천자하기에 적절한 피부천자 위치를 정하였다. 구해진 피부천자 위치를 서혜부 피부 주름선을 중심으로 상대적 거리를 계산하였다. 모든 환자에서 서혜부 피부 주름선을 중심으로 상하방 1 mm 간격으로 천자하였을 때 총대퇴동맥의 천자율을 구하였다

결과: 총대퇴동맥 천자율이 60%, 70%, 80% 이상인 피부천자 부위는 각각 서혜부 피부 주름선의 하방 3 mm에서 상방 27 mm, 상방 1 mm에서 23 mm, 상방 5 mm에서 15 mm였다. 특히 서혜부 피부 주름선의 상방 10 mm에서 천자를 할 경우 총대퇴동맥 천자율이 가장 높았다 (85.2%).

결론: 역행적 총대퇴동맥 천자는 서혜부 피부 주름선 하방보다는 상방에서 시행되었을 때 성공율이 높았다. 특히, 상방 10 mm 위치에서 피부 천자를 할 경우 총대퇴동맥을 천자할 확률이 가장 높았다.

총대퇴동맥 천자는 인터벤션 영상의학적 치료에서 성공적인 경피적 접근에 매우 중요하다(1). 총대퇴동맥은 가장 안전한 동맥 천자 혈관으로 알려져 있는데 이는 혈관 경로의 뒤쪽으로 대퇴골두가 있어 지혈이 쉽고 혈관의 직경이 커서 기구 삽입이 쉽기 때문이다. 최근 대퇴동맥을 이용한 시술이 증가하고 동맥 지혈기구의 사용이 늘어남에 따라 이에 수반되는 합병증을 줄이기 위해 정확한 천자가 더욱 중요하게 되었다.

대퇴동맥을 천자하는 방법에는 최대 박동을 손으로 직접 느껴 천자하는 법, 서혜부 피부 주름선을 기준으로 천자하는 법, 초음파 유도 하에 천자하는 법, 투시 하에 대퇴 골두 및 비구를 기준으로 천자하는 법이 쓰이고 있다(2-8).

Grier 등(2)의 조사에 의하면 대퇴동맥 천자 시 서혜부 피부 주름선(39.2%)을 기준으로 천자하는 비율이 가장 높았으며 그 외 최대 박동 지점(24.7%) 및 골격 지표(13.0%)를 이용하였다. 하지만, 서혜부 피부 주름선을 이용한 천자에서 총대퇴동맥과의 구체적인 해부학적 상관관계를 제시한 논문이 많지 않았고 대부분 투시 유도 하 천자를 기준으로 자료를 제시하였다(2-6).

이 연구에서는 CT 혈관 조영 영상을 이용하여 서혜부 피부

주름선과 총대퇴동맥의 해부학적 위치관계를 통해 적절한 역행적 총대퇴동맥 천자 부위를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

대상 환자

2006년 4월부터 2007년 12월까지 하지 CT 혈관 조영 영상을 시행한 총 200명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 하였다. 남자가 139명, 여자가 61명이었고, 나이는 22세부터 89세였으며 평균나이는 60세였다. 하지 CT 혈관 촬영술을 시행한 이유는 폐쇄성 동맥 경화증($n=57$), 하지 정맥류($n=42$), 심부 정맥혈전증($n=39$), 당뇨병($n=27$), 외상($n=7$), 하지 통증($n=4$) 및 그 외의 이유($n=24$) 등이 있었다.

혈관우회술, 혈관성형술 및 스텐트(stent)설치 등의 수술적 치료를 받았거나 3차원 용적표사기법(Volume rendering technique, 이하 VRT) 영상에서 서혜부 피부 주름선이 불명확한 경우 대상에서 제외하였다.

CT 검사

모든 환자에서 CT 검사에 대한 동의서를 얻은 후 CT 스캐너(Somatom sensation 64, Siemens Medical Solutions,

¹가천의대부속 길병원 영상의학과

이 논문은 2010년 5월 20일 접수하여 2010년 7월 15일에 채택되었음.

Erlangen, Germany)를 사용하여 영상을 얻었다. 스캔 조건은 120 kVp, 110 mAs, 검출기 폭 조절(collimation) 0.6×64 mm, 갱트리 회전 시간(gantry rotation time) 0.37초, pitch 1.2였다. CT 촬영 범위는 횡격막을 포함한 폐 하부에서 발 최하부까지를 포함하였다. 조영증강 영상은 덩어리추적(bolus tracking)기법을 이용하여 비이온성 조영제인 Iodixanol (Visipaque; Amersham Health, Cork, Ireland) 80-120 mL를 강력 주사기를 통해 전주와 정맥에 5.0 mL/sec 속도로 주입한 후 이어서 생리 식염수 40 mL를 2.0 mL/sec 속도로 주입하고 하행 대동맥에 위치시킨 관심영역(region of interest, 이하 ROI)의 조영 증강 정도가 80 Hounsfield Unit (HU) 도달 10초 이후 스캔을 시작하였다.

CT 촬영 후 축상면 영상을 1.5 mm 절편두께, 1.0 mm 간격으로 재구성하여 thin-section raw data(단면영상 약 900-1,200장)를 얻어 병원 내의 miniserver에 저장하였다.

Miniserver로부터 개인용 컴퓨터로 data를 불러들여 상업용 3차원 소프트웨어(Rapidia ver. 2.8; Infinitt, Seoul, Korea)에서 영상을 분석하였다.

영상 분석

서혜부 피부 주름선은 VRT 영상에서 우측 서혜부의 두드러진 사선으로 정의하였다(Fig. 1A). 영상에서 피부 주름선이 여러 개 보일 경우 가장 아래에 있는 사선을 피부 주름선으로 정하였다. 서혜 인대는 전상장골극(anterior superior iliac spine)과 치골결절(pubic tubercle)을 잇는 가상의 사선으로 정의하였다.

우측 서혜부의 3차원 용적묘사기법 영상을 전후 방향으로 놓은 뒤 혈관과 각 기준 구조물(서혜 인대, 총대퇴동맥 분기, 서혜 피부 주름선)의 교차점을 지나는 좌우 수평선을 설정하였다. 총대퇴동맥과 서혜 인대의 교차점을 Point A라 하고 이

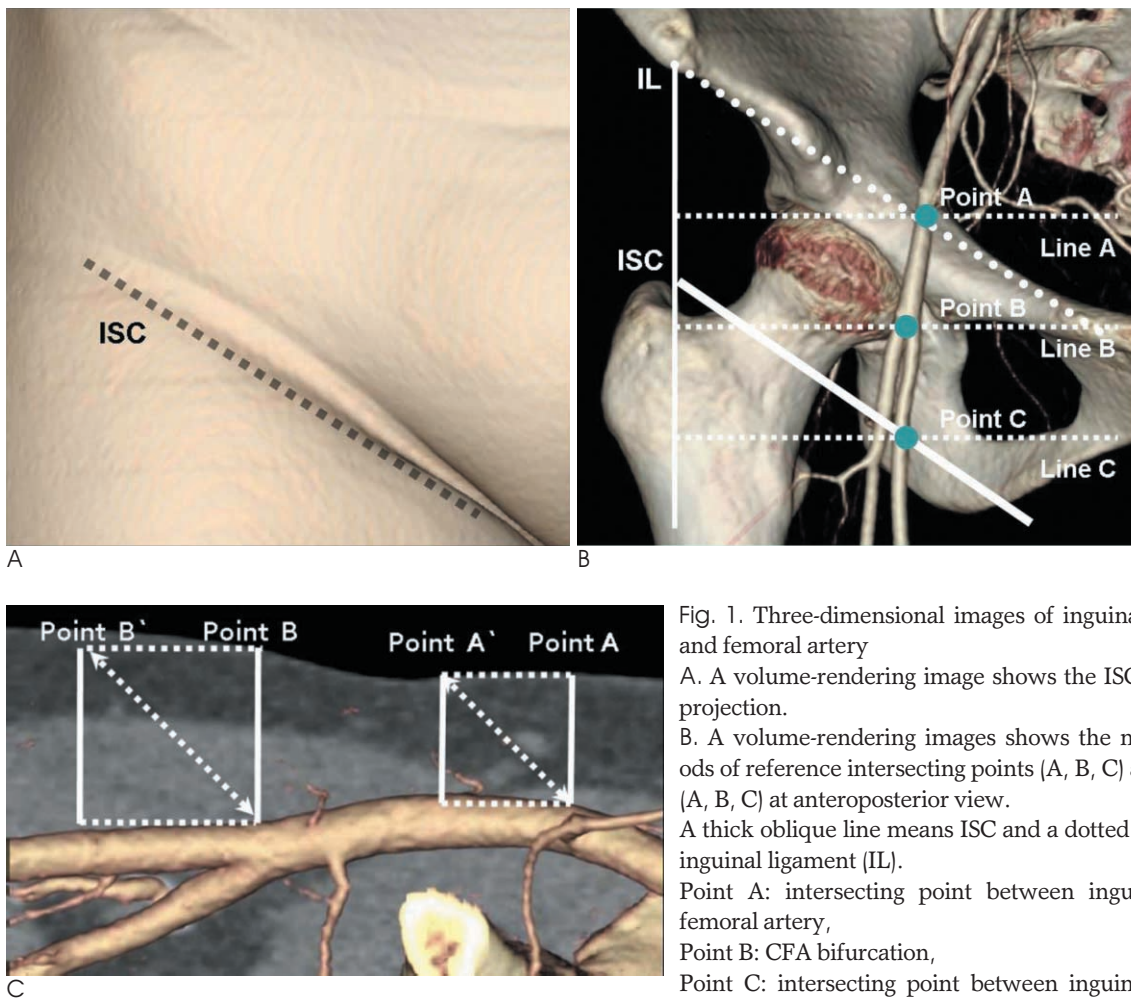


Fig. 1. Three-dimensional images of inguinal skin crease (ISC) and femoral artery

A. A volume-rendering image shows the ISC at anteroposterior projection.

B. A volume-rendering images shows the measurement methods of reference intersecting points (A, B, C) and horizontal lines (A, B, C) at anteroposterior view.

A thick oblique line means ISC and a dotted oblique line means inguinal ligament (IL).

Point A: intersecting point between inguinal ligament and femoral artery,

Point B: CFA bifurcation,

Point C: intersecting point between inguinal skin crease and femoral artery,

Line A: horizontal line, passing Point A,

Line B: horizontal line, passing Point B (CFA bifurcation),

Line C: horizontal line, passing Point C,

C. The CFA and re-established skin puncture site on a sagittal view

Point A` = Point A - skin depth of Point A

Point B` = Point B - skin depth of Point B

점을 지나는 수평선을 Line A라 하였다. 총대퇴동맥 분기를 Point B라 하고 그 점을 지나는 수평선을 Line B라 하였다. 총대퇴동맥 혹은 천대퇴동맥과 서혜부 피부 주름선의 교차점을 Point C라 하고 이 점을 지나는 수평선을 Line C로 명명하였다(Fig. 1B).

본 연구에서는 천자 부위의 피부 두께에 의해 천자 위치가 변하는 점을 고려하였다. 보통 피부와 천자 바늘이 45° 각도를 이루어 천자하므로 실제 혈관 천자 위치는 피부 천자 위치보다 피부 두께만큼 위쪽에서 이루어진다. 피부 두께는 3차원 용적 묘사기법의 시상면을 이용하여 피부부터 혈관의 앞면까지의 수직 거리를 구하였다. 이미 정한 Point A와 Point B에서 각 점에 해당하는 피부 두께만큼 하방에 있는 또 다른 점을 Point A와 Point B라고 명명했다(Fig. 1C). Point A와 Point B를 지나가는 좌우 수평선을 Line A와 Line B로 정하고 Line C를 기준으로 두 수평선과의 상대적인 수직 거리를 구하였다. Line A부터 Line B까지를 적절한 피부천자 부위로 정하였으며 Line A 위쪽을 천자 시 외장골동맥, Line B아래를 천자 시 천대퇴동맥을 천자한 것으로 간주하였다. 모든 환자에서 Line C로부터 상하 1 mm 간격으로 높이를 지정하고 각 위치에서 천자하였을 때 총대퇴동맥, 외장골동맥 및 천대퇴동맥이 천자되는 확률을 구하였다.

결 과

총대퇴동맥 길이를 의미하는 Line A와 Line B의 평균 수직 거리는 46.5 ± 12.2 mm (mean \pm SD; range, 11~98 mm)로 측정되었다. 서혜부 피부 주름선부터 서혜인대의 거리를 의미하는 Line C와 Line A의 평균 수직거리는 57.8 ± 12.3 mm (mean \pm SD; range, 28~94 mm)로서 모든 환자에서 서혜인대가 서혜부 피부 주름선보다 상방에 있었다. 서혜부 피부 주름선부터 총대퇴동맥 분기의 거리를 의미하는 Line C와 Line B의 평균 수직거리는 11.2 ± 12.6 mm (mean \pm SD; range, -16~53 mm)로 측정되었다. 전체 200명 환자 중 163명 (81.5%)에서 총대퇴동맥 분기가 서혜부 피부 주름선의 상방에 있었다.

Point A에서 평균 피부 두께는 26.6 ± 8.8 mm (mean \pm SD; range, 5~71 mm)였고, Point B에서 평균 피부 두께는 18.4 ± 5.5 mm (mean \pm SD; range, 3~37 mm)였다. Line C에서 Line A까지의 평균 수직거리는 31.1 ± 13.3 mm (mean \pm SD; range, -5~65 mm), Line C에서 Line B까지의 평균 수직거리는 -7.1 ± 13.5 mm (mean \pm SD; range, -41~29 mm)였다.

서혜부 피부 주름선 하방 3 mm에서 상방 27 mm 높이에서 천자 시 60% 이상의 환자에서 총대퇴동맥을 천자할 수 있을 것으로 예상하였고, 서혜부 피부 주름선 상방 1 mm에서 상방 23 mm 높이에서 천자 시 70% 이상, 서혜부 피부 주름선 상방 5 mm에서 상방 15 mm 높이에서 천자 시 80% 이상의 환자에서 총대퇴동맥을 천자할 수 있을 것으로 생각되었다 (Fig. 2). 가장 높은 천자율을 보인 곳은 서혜부 피부 주름선 상방

10 mm 높이로 약 85.2%의 환자에서 총대퇴동맥을 천자할 것으로 예상하였다.

고 찰

총대퇴동맥 천자에서 최대 박동 부위를 천자하는 것이 일반적이나 환자가 저혈량성 쇼크나 그 외 다른 원인에 의해 박동이 약하거나 고도 비만, 혈종으로 인해 박동을 느끼기 어려우면 다른 표지자를 이용한 천자가 필요하다(4).

총대퇴동맥을 이용한 천자는 비교적 안전하며 대규모 연구에서 매우 낮은 합병증을 보고했다(0.47%)(9). 그러나 총대퇴동맥의 위쪽으로 외장골동맥을 천자 할 경우 후복막강 출혈의 가능성이 있으며 외장골동맥이 깊게 있어 지혈이 어렵다. 총대퇴동맥의 아래를 천자하여 천대퇴동맥이나 심대퇴동맥을 천자 할 경우 출혈, 혈종, 폐색, 혈관 열상, 거짓동맥류 및 동맥루 등의 합병증을 보고하였으며 합병증에 영향을 주는 위험인자로는 환자의 나이, 혈관 상태, 시술 방법, 카테터(catheter)의 크기, 항 응고 요법의 사용여부, 시술자의 숙련도와 불충분한 지혈 등이 있다(2, 6, 10, 11).

현재까지 대퇴동맥 천자 부위의 연구는 크게 대퇴골두와 서혜부 피부 주름선을 기준으로 이루어졌다(Table 1). Grossman (7)이 1974년에 투시 하에 대퇴골두를 이용한 대퇴동맥천자법을 제시했으며, Dotter 등(3)은 대부분의 대퇴동맥이 대퇴골두 중심에서 수직 20° 각도로 대퇴골두의 내측을 지나간다고 하였다. Rupp 등(12)이 대퇴골두 중심을 이상적인 천자 부위로 제시했으며 Schnyder 등(6)도 98.5%의 환자에서 총대퇴동맥 분기가 대퇴골두 중앙이나 그 아래에 있음을 밝혀냈다. Spector 와 Lawson (13)은 76%의 환자에서 총대퇴동맥 분기가 대퇴골두의 아랫 모서리에서 평균 5.5 mm 하

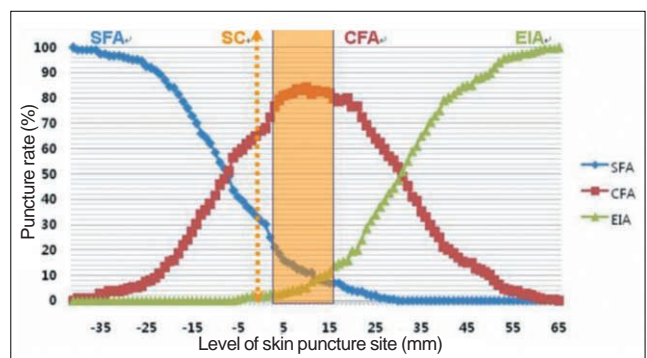


Fig. 2. The Graph shows the arterial puncture rate at each distance above or below the inguinal skin crease (SC). The distance with the highest percentage of common femoral artery (CFA) puncture rate was 10 mm above the inguinal skin crease in 85.2% of the cases. The ranges of optimal skin site for retrograde common femoral arterial puncture rates of more than 60%, 70% and 80% of CFA puncture rate was from 3 mm below to 27 mm above, from 1 mm to 23 mm above, and from 5 mm to 15 mm above, respectively.

(SFA : superficial femoral artery, EIA : external iliac artery)

Table 1. Summary of the Optimal Sites for Retrograde Common Femoral Arterial Puncture

Authors and Reference	Methods	Puncture Sites (ISC and femoral head)
Dotter (1978) (3)	Fluoroscopy	Medial aspect of femoral head
Lechner (1988) (5)	Fluoroscopy	CFA bifurcation was proximal to ISC
Grier (1990) (2)	Fluoroscopy	CFA bifurcation was proximal to ISC
Spijkerboer (1990) (16)	CT	Center of femoral head
Rupp (1993) (12)	Fluoroscopy	Center of femoral head
Schnyder (2001) (6)	Fluoroscopy	Center of femoral head
Spector (2001) (13)	Fluoroscopy	Inferior margin of femoral head
Garrett (2005) (4)	Fluoroscopy	CFA bifurcation was proximal to ISC
Chung (2006) (14)	Fluoroscopy	Center of femoral head

Note.— ISC = inguinal skin crease, CFA = common femoral artery

방에 위치한다는 보고를 하였다. 이번 연구에서는 대퇴골두와 서혜부 피부 주름선과의 관계는 고려하지 않았으며 기존 문헌에서도 이를 연구한 논문은 없었다.

서혜부 피부 주름선을 기준으로 한 연구는 Grier 등(2)에 의해 진행되었다. 1990년 인터벤션을 하는 영상의학과 의사 52명과 심장내과 의사 48명을 상대로 대퇴동맥 천자 위치에 관한 설문조사를 하였는데 서혜부 피부 주름선(39.2%), 최대 박동점(17%), 골격 지표(9%)의 순으로 천자의 기준을 삼았고 일부 비율에서 두 가지 혹은 세 가지 방법을 혼용한다고 하였다. 이 연구에 따르면 73%의 의사가 서혜부 피부 주름선(26%)이나 그 하방(47%)을 천자한다고 대답했으며 서혜부 피부 주름선 상방을 천자한다는 대답은 27%에 불과했다. 그들은 약 72%의 환자에서 대퇴동맥 분기가 서혜부 피부 주름선의 상방(평균 0.6 cm)에 위치하는 점을 밝히고 서혜부 피부 주름선이나 그 하방에서 천자할 경우 천대퇴동맥 천자의 위험성을 강조하였다. Lechner 등(5)은 77%에서 서혜부 피부 주름선으로부터 1~4 cm 상방에 총대퇴동맥 분기가 위치하는 것을 밝혀냈으며 Garrett 등(4)의 연구에서도 78% 환자에서 서혜부 피부 주름선 상방에 총대퇴동맥 분기가 위치하였다. 국내 연구에서는 정 등(14)이 대퇴골두 중심의 직상방을 이상적인 천자 부위로 제시하였으며 전 등(15)은 대퇴동맥의 주행방향과 대퇴골두 및 서혜인대의 상관관계를 분석하였다. 그 동안의 연구를 비교하면 대퇴동맥 천자 부위로 서혜부 피부 주름선 상방과 대퇴골두 내측은 대부분에서 일치했으나 대퇴골두의 높이에 관련해서 약간의 차이를 보이고 있다.

하지만, 지금까지 발표된 논문들은 대부분 투시검사를 이용하여 서혜부 피부 주름선과 대퇴동맥 및 대퇴골두의 상관관계를 연구하였다. Spijkerboer 등(16)이 CT를 이용하여 대퇴골두와 총대퇴동맥과의 거리를 밝혀낸 것이 유일했다. 저자들은 CT의 3차원적 용적조사기법 영상을 이용하여 서혜부 피부 주름선과 대퇴동맥의 해부학적 상관관계를 밝혀 이상적인 천자 부위를 알고자 하였다. 이는 투시 하 천자에서 발생하는 환자의 움직임이나 시차오차(parallax error)에 의한 측정치 오류를 줄이고 정확하고 신뢰할 수 있는 측정 결과를 얻을 수 있다는 장점이 있다(4). 또한, 구조물간의 3차원적인 재구성을 통해 해부학적인 이해를 높이고 불필요한 방사선 노출을 줄이는 이점을 가지고 있다. 이 논문에서는 대부분의 이전 논문에서

간과하던 천자 부위의 피부 두께를 계산에 포함해 더 정확한 천자 가능 범위를 제시하였다. 81.5%의 환자에서 총대퇴동맥 분기가 서혜부 피부 주름선 위에 있었고 70% 이상의 천자율을 얻기 위해서는 피부 두께를 고려하더라도 서혜부 피부 주름선 상방에서 천자가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

이 연구의 제한점은 후향적인 정보 수집으로 연구가 이루어졌으며 일부 환자들에서 서혜부 피부 주름선을 결정하기 어려웠다는 점이다. 서혜부 피부 주름선이 불분명하거나 여러 개로 보일 경우 기준선을 정하기 어려웠다. 또한, 영상을 통해 얻은 가상적인 자료이므로 실제 천자의 결과와 차이가 있을 수 있다. 가장 이상적인 천자부위를 모의실험을 통해 제시하였기 때문에 실제 모든 환자에 적용될 수 없는 한계가 있다. 혈관 상태가 좋지 않거나 지혈이 잘되지 않아 천자에 어려움이 있는 환자라면 맹천자(blind puncture)보다는 초음파 유도 하 천자가 정확하고 안전한 천자가 가능하여 비용 효과 면에서 더 효율적인 검사방법일 수 있다.

시술자가 최대 박동을 느끼기 위해 피부에 압력을 주면 피부가 얇아지고 대퇴동맥의 범위와 주행이 달라져 오차가 생길 수 있다. 또한, 실제 천자가 모두 45°에서 행해지지 않으므로 피부 두께만큼 길이를 조정하는 과정에서 오차가 생길 수 있다. 환자의 비만도에 따라라도 천자 부위측정에 오차가 생길 수 있는데 비만도에 따라 피부 두께와 대퇴동맥의 주행 경로 및 각도가 달라 이에 대한 연구가 더 진행되어야 한다. 인터벤션 영역의 진단과 치료의 범위가 넓어지고 다양한 시술과 지혈기구가 발달함에 따라 정확한 천자를 통한 합병증을 최소화하는 것이 중요하게 대두하였으며 이를 위해서는 서혜부 피부 주름선과 대퇴동맥의 해부학적 상관관계를 숙지하는 것이 필수라고 하겠다.

결론적으로 역행적 총대퇴동맥 천자에 있어서 서혜부 피부 주름선을 기준으로 상방을 천자하였을 때 총대퇴동맥이 천자될 확률이 높았으며 특히 상방 10 mm에서 천자를 했을 때 가장 많은 환자에서 총대퇴동맥 천자가 가능할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Millward SF, Burbridge BE, Luna G. Puncturing the pulseless femoral artery: a simple technique that uses palpation of anatomic

- landmarks. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:415-417
2. Grier D, Hartnell G. Percutaneous femoral artery puncture: practice and anatomy. *Br J Radiol* 1990;63:602-604
3. Dotter CT, Rosch J, Robinson M. Fluoroscopic guidance in femoral artery puncture. *Radiology* 1978;127:266-267
4. Garrett PD, Eckart RE, Bauch TD, Thompson CM, Stajduhar KC. Fluoroscopic localization of the femoral head as a landmark for common femoral artery cannulation. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;65:205-207
5. Lechner G, Jantsch H, Waneck R, Kretschmer G. The relationship between the common femoral artery, the inguinal crease, and the inguinal ligament: a guide to accurate angiographic puncture. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1988;11:165-169
6. Schnyder G, Sawhney N, Whisenant B, Tsimikas S, Turi ZG. Common femoral artery anatomy is influenced by demographics and comorbidity: implications for cardiac and peripheral invasive studies. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;53:289-295
7. Grossman M. How to miss the profunda femoris. *Radiology* 1974;111:482
8. Yeow KM, Toh CH, Wu CH, Lee RY, Hsieh HC, Liao CT, et al. Sonographically guided antegrade common femoral artery access. *J Ultrasound Med* 2002;21:1413-1416
9. Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL. Complications of angiography. *Radiology* 1981;138:273-281
10. Rapoport S, Sniderman KW, Morse SS, Proto MH, Ross GR. Pseudoaneurysm: a complication of faulty technique in femoral arterial puncture. *Radiology* 1985;154:529-530
11. Illescas FF, Baker ME, McCann R, Cohan RH, Silverman PM, Dunnick NR. CT evaluation of retroperitoneal hemorrhage associated with femoral arteriography. *AJR Am J Roentgenol* 1986;146:1289-1292
12. Rupp SB, Vogelzang RL, Nemcek AA, Jr., Yungbluth MM. Relationship of the inguinal ligament to pelvic radiographic landmarks: anatomic correlation and its role in femoral arteriography. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:409-413
13. Spector KS, Lawson WE. Optimizing safe femoral access during cardiac catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;53:209-212
14. 정환훈, 하중수, 차상훈, 김백현, 이기열, 김택군 등. 대퇴 동맥 천자에 관한 연구: 서혜부 피부 주름선과 골격 지표의 비교. *대한영상의학회지* 2006;54:251-257
15. 전민희, 한기석, 김성진, 박길선, 차상훈, 배일현 등. 투시하 대퇴동맥 천자의 해부학적 표지자. *대한영상의학회지* 2006;55:53-57
16. Spijkerboer AM, Scholten FG, Mali WP, van Schaik JP. Antegrade puncture of the femoral artery: morphologic study. *Radiology* 1990;176:57-60

Evaluation of the Optimal Site for Retrograde Common Femoral Arterial Puncture¹

Seung Joon Choi, M.D., Jeong Ho Kim, M.D., Sung Su Byun, M.D., Yu Mi Jeong, M.D.,
Hee Young Hwang, M.D., Hyung Sik Kim, M.D.

¹Department of Radiology, Gachon University Gil Hospital

Purpose: To determine the optimal skin site for retrograde common femoral arterial puncture based on the inguinal skin crease.

Materials and Methods: We retrospectively evaluated CT arteriographic images of right groins in 200 patients. We measured the relative distances of the common femoral artery bifurcation and inguinal ligament from the inguinal skin crease, respectively. We calculated the rates of common femoral artery puncture at 1 mm intervals, above or below the inguinal skin crease.

Results: The range in skin site where the rates of common femoral artery puncture were greater than 60%, 70%, and 80% were situated between 3 mm below to 27 mm above, 1 mm to 23 mm above, and 5 mm to 15 mm above the inguinal skin crease, respectively. The skin site of the highest puncture rate was 10 mm above inguinal skin crease (85.2%).

Conclusion: The optimal skin site for retrograde common femoral artery puncture was above the inguinal skin crease, most optimally at 10 mm above the inguinal skin crease.

Index words : Punctures

Femoral artery

Tomography, Spiral Computed

Angiography

Address reprint requests to : Jeong Ho Kim, M.D., Department of Radiology, Gachon University Gil Hospital,
1198, Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea.
Tel. 82-32-460-3063 Fax. 82-32-460-3065 E-mail: ho7ok7@gilhospital.com