The Morphologic Study of the Femoral Vein and Its Tributaries in Korean Adults

Ik Soo Choi, M.D. and O Young Kwon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, St. Benedict Hospital, Busan, Korea

(Directed by * Prof. Jin Jeong Kim, M.D.)

The veins of the lower limb are subdivided into deep veins, superficial veins, and communicating veins.

The deep veins accompany the arteries, while the superficial veins course under the superficial fascia just beneath the skin and they have great, small saphenous veins, and their tributaries. The superficial and deep veins are connected by the communicating veins, which are usually located along the intermuscular septum.

There are many reports about the venous system of the lower limb in foreign countries but a few in Korea. It is considerably valuable in the vascular surgery of the lower limb and the surgical management of the varicose veins.

This study deals with the Korean cadavers, the authors observed the location of the saphenofemoral junction, medial and lateral femoral circumflex veins, and deep femoral veins, and the termination modes between the superficial veins and great saphenous veins and the femoral circumflex veins to the deep femoral veins or femoral veins.

The following results were:

1. Any noticeable anomalies of the femoral vein proper were not present.
2. The saphenofemoral junctions were located at 3.78±0.91 cm below the inguinal ligaments, 2.22±1.18 cm below the pubic tubercles, 3.99±0.99 cm lateral to the pubic tubercles.
3. The termination modes of superficial veins to the great saphenous veins around the fossa ovalis were classified into 3 types,
   Type I: Superficial epigastric vein, superficial iliac circumflex vein, external pudendal vein emptied into the upper end of the great saphenous vein (45.1%).
   Type II: One or more veins among above mentioned 3 veins emptied into the lateral accessory saphenous vein (48.8%).
   Type III: One or more veins among above mentioned 3 veins emptied into the medial accessory saphenous vein (4.9%).

One cadaver (1.2%) was not belonged to the above classification, in which above mentioned 3 veins were emptied directly into the femoral vein.
4. The termination level of deep femoral veins into the femoral veins was 8.68±1.92 cm below the
inguinal ligaments, 6.60 ± 1.98 cm below the pubic tubercles, 5.28 ± 1.46 cm lateral to the pubic tubercles.
5. The termination level of medial femoral circumflex veins into the femoral veins or deep femoral veins was 5.10 ± 1.73 cm below the inguinal ligaments, 3.65 ± 1.92 cm below the pubic tubercles, 4.62 ± 1.41 cm lateral to the pubic tubercles, and the termination level of the lateral femoral circumflex veins into the femoral veins or deep femoral veins was 7.00 ± 1.48 cm below the inguinal ligaments, 5.05 ± 1.67 cm below the pubic tubercles, 5.41 ± 1.21 cm lateral to the pubic tubercles.
6. The termination modes of femoral circumflex veins were classified into 4 types in male cadavers, Type A: Medial and lateral femoral circumflex veins emptied into the femoral vein.
Type B: Medial femoral circumflex vein emptied into the femoral vein and lateral femoral circumflex vein emptied into the deep femoral vein.
Type C: Medial femoral circumflex vein emptied into the deep femoral vein and lateral femoral circumflex vein emptied into the femoral vein.
Type D: Medial and lateral femoral circumflex veins emptied into the deep femoral vein.
In the right sides, type A was 94.1% and type C was 5.9% while in the left sides, type A was 79.4%, type B was 5.9% and type C was 14.7%.
7. The collateral circulations were identified in 67 observations (81.7%) and venous circles were identified in 46 observations (56.1%).

Key Words: Femur, Head and Neck, Blood supply, Vascular pattern, Vein.

I. 서 론

하지의 정맥은 심정맥계(deep vein), 표정맥계(superficial vein) 그리고 교통지계(comminucating vein)로 나눈다.

심정맥계는 하지의 동맥과 동반하여 존재하고, 표정맥계는 척추막내에 위치하여 대복직정맥, 소복직정맥과 이에 유입하는 작은 정맥들로 구성되어 있고, 교통지계는 표정맥계와 심정맥계 사이를 이어주는 보통 길자중맥을 따라 위치한다. 정상인의 하지의 정맥혈은 심정맥계가 근육 및 근막 사이에 위치하므로 근육층에 의한 musculovenous pump와 정맥관의 역류방지 작용으로 cephalad flow가 유지되고, 또 표정맥계는 교통지를 통해 심정맥계로 유입된다. 하지의 정맥 혈압을 연구한 Boyd"와 Heller"에 의하면 하지의 근육이 수축하지 않는 경우 심정맥혈압은 표정맥혈압이 동일하지만, 근육수축시는 표정맥혈압이 musculovenous pump와 정맥관 방향의 영향으로 심정맥혈압으로 유입되어 표정맥혈압이 현저히 감소한 다고 보고하였으며 이러한 기전에 장애가 있는 경우 표정맥계는 확장, 공극되어 정맥류를 야기해 진다. 하지의 정맥류에 대한 수술적 치료는 flush saphenofemoral ligation과 Stripping 방법이 있다. 그러나 남녀의 주위의 정맥계는 변이가 심하여 대복직정맥과 그 가지들을 완전히 결절하지 못하였으며 교통지로 모두 결절하지 못함으로 인하여 수출이 실패하는 경우가 있다. 이에 저자는 본 연구에서 한국인 성인 대퇴정맥과 그 가지에 대한 정맥학적 연구가 해부학적 및 임상적으로 하지의 정맥계에 대한 수술시 큰 의의가 있을 것으로 사료되어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구의 실시 재료로는 부산대학교 의과대학 해부학교실에서 수집한 48구의 시체를 사용하였으며 이 중 41구의 시체에서만 정확한 자료를 얻었으며 남자 34구, 여자 7구로서 연령은 20대에서 60대 까지의 성인이었다.

2. 연구방법

대퇴의 표출을 하여 표정맥계를 확인하고 대복직정맥에 개구하는 정맥중 허관공의 신경맥, 전복 직정맥, 외복직정맥, 내측부복정맥, 외측부복정맥을 Mansberger 등이 제안한 것처럼 개구부에 서 5cm만 남겨놓고 나머지 척추막을 모두 제거하면서 대퇴정맥으로 접근하였다. 대퇴정맥에서 좌측 골과 대퇴골 사이로 밀리는 대퇴퇴회신경맥, 대퇴직근과 광근들 사이로 달리는 외측 대퇴회신경맥의 생생지, 수평지, 하행지를 확인하고 대퇴골의 내측을 따라서 좌골과 장애근골 사이에 위치하는 대
Table 1. Termination level of the tributaries of femoral vein (M±SD) (unit: cm)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Below the inguinal ligament</th>
<th>Below the pubic tubercle</th>
<th>Lateral to the pubic tubercle</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S. F. J.</td>
<td>3.78±0.91</td>
<td>2.22±1.18</td>
<td>3.99±0.99</td>
</tr>
<tr>
<td>M. F. C.</td>
<td>5.10±1.73</td>
<td>3.65±1.92</td>
<td>4.62±1.41</td>
</tr>
<tr>
<td>L. F. C.</td>
<td>7.00±1.48</td>
<td>5.05±1.67</td>
<td>5.41±1.21</td>
</tr>
<tr>
<td>D. F. V.</td>
<td>8.68±1.92</td>
<td>6.60±1.98</td>
<td>5.28±1.46</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Table 2. Circumferences of the femoral vein and its tributaries (M±SD) (unit: cm)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Femoral vein</th>
<th>Above inguinal ligament</th>
<th>Below inguinal ligament</th>
<th>D.F.V.</th>
<th>M.F.C.</th>
<th>L.F.C.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>3.03±0.74</td>
<td>3.02±0.80</td>
<td>2.01±0.54</td>
<td>1.45±1.17</td>
<td>1.81±0.63</td>
</tr>
</tbody>
</table>


![Fig. 1. Classification of the branches of the great saphenous vein.](image)


퇴정맥과 그 천공지들(perforating vein)을 확인하고, 통풍근을 제거하면서 내전근관에 이르러 대퇴 정맥이 대퇴근진영공을 지나기 전에 슬정맥을 받아 들이는 것을 확인하였다. 그 후 시체를 대퇴위로 하 지 않고 바르게 둔고 고관절을 neutral position으로 한 상태에서 각 정맥의 서체와, 치골결절점에 대한 상 대적 위치를 계측하였다. 마지막으로 정맥의 구경 계측은 정맥결구부 0.5cm 이내 되는 지점에서 정맥 을 2mm 두께의 원통형으로 잘라서 한 곳을 절단 하여 접하게 써서 두장의 slide 사이에 넣고 환동계로 0.5mm 까지 계측하였다. 한 시체마다 좌측의 위치를 구분하여 계측하고 통계처리하여 평균(M), 표준 전차(SD)를 구하고 좌우 차이에 대한 결정은 Pair ed “t” test를 실시하였다.

III. 연구 성적

1. 대퇴정맥(Femoral vein)

총 41구(82개)를 대상으로 대퇴정맥과 그 가지들 이 개구하는 상대적 높이와 주경을 계측하였다(Table 1, 2).

2. 대퇴정맥의 분지

1) 대퇴네지맥(Great saphenous vein)

대퇴네지맥의 대퇴부외연결부는 서체인래 하방 3.78±0.91 cm, 치골결절 하방 2.22±1.18 cm, 치골결절 외측 3.99±0.99 cm 있다. 대퇴네지맥이 난 원으로 들어가기 전에 천복벽정맥, 천장골정맥, 외우부정맥, 내측부대복정맥 외측부대복정맥 돌을 받아들이는 양상을 이해하기 3가지 형으로 분류하였으며(Fig. 1).

Type I: 천복벽정맥, 천장골정맥, 외우부정맥이 어떠한 형태든지 대퇴네지맥의 근위부에 개구하는 형
Type II: 이 세 정맥 중 어느 것이라도 외측부분 재정맥에 개구하는 형
Type III: 이 세 정맥 중 어느 것이라도 내측부
분재정맥에 개구하는 형
본 연구에서는 Type I이 37례(45.1%), Type II가 40례(48.8%) 그리고 Type III가 4례(4.9%) 존재하였으며, 이러한 분류에 속하지 않는 경우가 1
례(1.2%)이었다(Table 3).
2) 대퇴심정맥(Deep femoral vein)
대퇴심정맥이 대퇴정맥에 개구하는 부위는 서해
인대 하방 6.60±1.92 cm, 치골절개 하방 6.60±1.92
cm, 치골절개 외측 5.28±1.46cm이었다.
3) 대퇴회신정맥(Femoral circumflex vein)
a) 내측대퇴회신정맥이 대퇴심정맥 혹은 대퇴정맥
에 개구하는 높이는 서해인대 하방 5.10±1.73 cm,
치골절개 하방 3.65±1.92 cm, 치골절개 외측 4.62
±1.41cm이었다. 평균 대퇴회신정맥의 주변은 1.45
±1.17cm이었다.
b) 외측대퇴회신정맥이 대퇴정맥 혹은 대퇴심정맥
에 개구하는 높이는 서해인대 하방 7.00±1.48 cm,
치골절개 하방 5.05±1.67 cm, 치골절개 외측 5.41±
1.21 cm이었으며 외측대퇴회신정맥의 주변은 1.81
±0.63 cm이었다.
c) 메바회신정맥들이 대퇴정맥 혹은 대퇴심정맥에
개구하는 양상을 4 가지로 분류하였다(Fig. 2).
Type A: 내측 외측대퇴회신정맥이 각각 대퇴정
맥에 개구하는 형
Type B: 내측대퇴회신정맥은 대퇴정맥에, 외측대
퇴회신정맥은 대퇴심정맥에 개구하는 형
Type C: 내측대퇴회신정맥은 대퇴심정맥에 외측
d대퇴회신정맥은 대퇴정맥에 개구하는 형
Type D: 내측 외측대퇴회신정맥이 각각 대퇴심
정맥에 개구하는 형
Table 3. The mode of termination of superficial femoral vein to the great saphenous vein

<table>
<thead>
<tr>
<th>Venous types</th>
<th>Cases</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Type I</td>
<td>37(45.1%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Type II</td>
<td>46(48.8%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Type III</td>
<td>4(4.9%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Unclassified</td>
<td>1(1.2%)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

![Fig. 2. Types of medial and lateral femoral circumflex veins.](image-url)
본 연구에서는 남자만 보면 우측 대퇴에서 Type A가 32예(94.1%), Type C가 2례(5.9%), 그리고 Type B와 Type D는 존재하지 않았으며 좌측대퇴에서 Type A가 27례(79.4%), Type C가 5례(14.0%), Type B가 2례(5.9%) 그리고 Type D는 존재하지 않았다(Table 4).

3. 축부순환(Collateral circulation)과 Venous circle

1) 본 연구에서 확인된 축부순환은 총 67례(81.7%)로 이 중에는 슬관에 의한 것 22례, 대퇴정맥의 하단이 대퇴근전방으로 바로 상방의 대퇴정맥과 교통하는 경우 8례, 외측대퇴화신정맥의 하단이 대퇴정맥과 연결되어 있는 경우 8례를 보였다.

2) 내측 대퇴화신정맥과 방배정맥 사이의 venous circle은 28례(38.9%)였으며 외측대퇴화신정맥과 심장플라섬정맥 사이의 lateral femorofemoral circle은 18례(22.0%)였다.

IV. 고찰

하지의 정맥은 심장정맥, 표재정맥, 그리고 교통경계로 나뉘며 대퇴정맥과 그 가자의 혈관과 변이가 흔한 것으로 알려져 있다.

대퇴정맥 자체의 변이에 대하여 Edwards와 Robuck은 대퇴정맥이 내장정맥에 개구하고 외장정맥은 혼합적으로 존재하는 1례를 보고하였고 Teut은 슬관정맥(popliteal vein)이 내장근전방로 통과하는 부위에 변이가 많고, 드문 경우로서 슬관정맥이 대퇴의 후부를 따라 계속 상행하여 하반신동맥과 함께 끝낸으로 들어가는 것도 보고하였으나 저자의 예에서는 이러한 변이를 발견하지 못하였다.

대퇴정맥과 동맥의 서험이나 직하방에서의 상호 위치관계에 관하여 Hovelacque는 250례를 조사하여 대퇴정맥이 동맥의 전방에 위치하는 경우가 7례(2.8%), 외측에 놓이는 경우가 4례(1.6%), 대퇴정맥이 동맥 주위를 둘러싸는 경우가 3례(1.2%)이었다고 보고하고 있으나 본 예에서의 대퇴정맥이 모든 경우에서 동맥의 내측에 위치하였으며, 대퇴 혈관의 대퇴복재연결부에 대하여는 Royle는 치골결절 상방 0.5cm이다, 치골결절 외측 4cm에 위치한다고 하였으며 Mansberger는 서혈관 하방 3cm, 치골결절 외측 3cm에 위치한다고 하였다.

저자의 예에서는 서혈관 하방 3.78±0.91cm, 치골결절 하방 2.22±1.18cm, 치골결절 외측 3.89±0.99cm이었다.

축부순환과 venous circle의 구분은 Hovelacque

에 의하면 축부순환이란 주정맥을 따라서 달리는 가느다란 정맥으로 상하단은 주정맥의 한 문절(두 정맥판 사이)에서 다른 문절 사이를 이어주며 정맥 판의 발병은 주정맥의 것과 동일하다고 하였다. 이

것의 기능은 혈액의 체외를 막고, 혈압을 조절하며 주정맥판에 가려져서 프로스트 진통을 해소시켜주는

것이다. 저자의 예에서 확인된 축부순환이 총 67

례(81.7%)로 이 중에는 축부순환이 의한 것, 대퇴정

맥의 하단이 대퇴근전방으로 바로 상방의 대퇴정맥과 교통하는 것, 외측대퇴화신정맥의 하단이 대퇴

정맥과 연결되는 경우를 포함하였다.

Venous circle은 한 정맥과 다른 정맥 사이를 이

여주며 정막판의 발병도 각각의 주정맥을 향하고 있

다. 따라서 venous circle이 축부순환의 가능성을 하

려면 일차적으로 정맥자체가 팽창되어 정막판이 부

전되어야 하며 약 감수나 축부순환은 그의 상간 개구

부가 대퇴신정맥 개구부 높이 이상 온으로 되지 않으

는데 상방에서는 venous circle이 존재한다. Edwards와 Robuck의 연구에 의하면 내측대퇴신정맥과 외대퇴신정맥 사이에 venous circle을 형성하고 있으며 이 경우 내측대퇴신정맥에는 정막판이 존재하지 않았다고 보았으나, 저자의 예에서는 이러한 venous circle을 28례(38.9%) 확인하였다. 그리고 Braune의 기술한 외측대퇴신정맥과 심장플라섬정맥 사이의 lateral femorofemoral circle을 18례(22.0%) 확인하였다.

V. 결론

저자는 한국인 41구의 시체에서 대퇴정맥과 그

가자의 변이에 대하여 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 주목할만한 대퇴정맥 자체의 변이가 없었다.

2. 대퇴복재연결부는 서혈관 하방 3.78±0.91

cm, 치골결절 하방 2.22±1.18cm, 그리고 치골결

절 외측 3.99±0.99 cm에 위치하였다.

3. 난관과 주변에서 표재정맥의 개구양상은 아래

와 같이 3가지로 분류하였다.

Type I: 친북복정맥, 친장공화신정맥, 외우부정

맥이 어린 형태로 대부분복정맥 근위부에 개구하는

형(41.5%).

Type II: 3개 정맥 중 어느 것이라도 외측복부

정맥에 개구하는 형(48.8%).

Type III: 3개 정맥 중 어느 것이라도 내측복부

정맥에 개구하는 형(4.9%).

그리고 이에 속하지 않는 것으로 이 세 정맥들이

바로 대퇴정맥에 개구하는 1례(4.9%)가 있었다.
4. 대퇴혈관의 개구부위는 서배인대 하방 8.68 ± 1.92 cm, 치골결절 하방 6.60 ± 1.98 cm, 그리고 치골결절 외측 5.28 ± 1.46 cm이었다.
5. 내측대퇴혈관정맥의 개구부위는 서배인대 5.10 ± 1.73 cm, 치골결절 하방 3.65 ± 1.92 cm 그리고 치골결절 외측 4.62 ± 1.41 cm이었고, 외측대퇴혈관정맥의 개구부위는 서배인대 하방 7.00 ± 1.48 cm, 치골결절 하방 5.05 ± 1.67 cm, 그리고 치골결절 외방 5.41 ± 1.21 cm이었다.
6. 남자에서 대퇴혈관정맥들의 개구양상을 아래와 같이 4가지로 분류하였다.
   Type A: 내측외측대퇴혈관정맥이 각각 대퇴정맥에 개구하는 형.
   Type B: 내측외측혈관정맥은 내화통맥에, 외측대퇴혈관정맥은 대퇴정맥에 개구하는 형.
   Type C: 내측외측혈관정맥은 대퇴정맥에, 외측대퇴혈관정맥은 대퇴정맥에 개구하는 형.
   Type D: 내측외측혈관정맥이 각각 대퇴심정맥에 개구하는 형.
남자의 예에서는 우측에서는 Type A는 94.1%, Type C는 5.9% 그리고 좌측에서는 Type는 79.4%, Type C는 14.7%였다.
7. 축부순환은 67례(81.7%)에서 확인되었고 venous circle 은 46례(56.1%)에서 확인되었다.

REFERENCES