

복강경수술 시 복벽혈관의 위치

한림대학교 의과대학 산부인과학교실
권용일·양성천

= Abstract =

The location of abdominal wall blood vessels during laparoscopy

Yong Il Kwon, M.D., Seong Cheon Yang, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, College of Medicine,
Hallym university, Seoul, Korea

Objective: To evaluate the location of the major blood vessels of the abdominal wall relative to landmarks during laparoscopy in Korean women.

Methods: Abdominal computed tomographic images of 41 women were reviewed to measure the location of the inferior epigastric, superficial epigastric, circumflex iliac arteries and the lateral margins of rectus muscle in relation to the landmarks. Correlation of these locations with each other and with body mass index were evaluated using Pearson's correlation coefficient.

Results: 3 cm above the symphysis pubis the inferior and superficial epigastric arteries were 5.4 ± 0.6 cm, and 5.2 ± 1.1 cm from the midline, respectively. Although the location of these two vessels correlated ($r=0.47$, $P<0.01$), the mean difference in their location was 0.2 ± 1.0 cm. Near the level of the umbilicus the superficial epigastric and circumflex iliac arteries and the lateral rectus muscle margin were 3.9 ± 0.7 cm, 10.5 ± 1.3 cm, 6.7 ± 0.8 cm from the midline, respectively. The lateral rectus muscle margin ($r=0.49$, $P<0.01$), superficial epigastric artery ($r=0.48$, $P<0.01$), and superficial circumflex iliac artery ($r=0.28$, $P<0.05$) correlated with body mass index.

Conclusion: When laparoscopic landmarks are not visible, it is possible to place the lateral trocars approximately 7 cm from the midline and at least 5 cm above the symphysis to minimize the risk of vessel injury in Korean women.

KEY WORDS: Laparoscopy, Abdominal blood vessel, Trauma, Safety area

서 론

복강경을 이용한 수술은 부인과 수술에서 점진적으로 중요한 역할을 하고 있다. 복벽을 통해 다른 위치에 날카로운 투관침을 삽입함에 따라, 혈관 손상에 의한 혈증이 발생할 가

능성이 있다. 복벽 혈관에 대한 손상은 복강경수술 시 0.7~2%에서 발생하는 것으로 알려져 있다.¹⁾²⁾

전복벽의 혈관이 중앙으로부터 외측에 위치하기 때문에 이와 연관되어 투관침 삽입시 혈관 손상으로 이어질 수 있다.²⁾

투조법, 직접 시각화, 안전부위로 삽입부위를 제한하는 방

법 등이 손상의 위험을 최소화하기 위해 보고되었다. 그러나 혈관이 보이지 않는다면 이러한 방법의 적용에는 한계가 있다.³⁾⁴⁾

Hurd 등은 복부 컴퓨터단층 촬영의 후향적 분석에서, 외측부투관침(lateral trocar) 삽입의 안전부위를(safe area)를 이들 중 확인가능한 혈관의 위치를 바탕으로 21명의 여성에서 보고하였고, Pun 등은 중국여성에서 복벽 주요 혈관의 위치를 초음파를 통해 조사하여 Hurd의 보고와 비교하였다.⁵⁾⁶⁾ 따라서, 해부학적 경계표지(landmark)와 관련하여 위치를 확인하는 것이 혈관손상을 줄이는데 중요하다.

한국여성 역시 중국인의 경우처럼 서구 백인(caucasian)과 비교하여 날씬한 경향이 있다. 한국 여성에서 표면적인 해부학적 경계표지(landmark)와 관련하여 혈관위치와 해부학적 변이의 정도에 대한 표준적인 자료를 얻을 수 없는 상태이다.

본 후향적 연구의 목적은 한국 여성을 대상으로 컴퓨터 단층영상을 이용하여 복강경수술 시 측지되거나 육안적으로 확인되는 해부학적 경계표지와 혈관 위치와의 상관관계 및 복벽의 주요 혈관의 평균적 위치를 결정하고 다른 문헌상의 연구보고 결과와 비교하여 임상적 유용성을 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 방법

2007년 1월 2007년 12월까지 한림대학교 방사선과에서 시행한 컴퓨터단층촬영 중 무작위로 약 200건의 의무기록을 확인하였다. 환자 18세 미만 또는 50세를 초과하는 경우, 고도비만, 복강내 큰 종양, 복수 소견, 해부학적 이상이 있는 경우는 제외하였다.

컴퓨터단층촬영을 확인하여 vessel이 잘 안보이거나, 복부 조직층이 뚜렷하게 중앙선에서 편향되어 있어 의미 있는 측정이 어려운 경우는 제외함으로써 최종적으로 선정된 41명의 환자를 대상으로 연구를 진행하였다.

각 환자에 대해 하복벽동맥, 얇은복벽동맥, 얇은천장골회선동맥, 복직근의 바깥경계부의 중앙선으로부터의 거리를 치골결합으로부터 3 cm, 5 cm 전상장골극, 배꼽 근처 부위

까지 각각 양쪽에서 측정하였다.

피어슨의 상관계수, 양측꼬리 t 검정으로 복벽동맥들의 주요혈관과 복직근의 바깥경계부의 상대적 위치를 체질량지수(BMI)와 비교하여 상관관계를 구하였다. 각 환자에 대해 중앙선으로부터 하복벽동맥의 거리와 동측의 얇은복벽동맥의 거리의 상관관계를 평가하였다. 데이터는 평균±표준편차, 95% 신뢰구간으로 표현하였고, $P<0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 하였다. 상관관계의 정도는 낮음(0.1~0.3), 중등도(0.3~0.5), 높음(0.5~1.0)으로 구분하여 기술하였다.

결 과

환자군의 특징은 나이 38.3±10.5 (18~50)세, 체중 55.3±8.2 (43.7~83.0) kg, 키 160.3±5.0 (150.0~170.0) cm, 체질량지수 21.6±3.4 (15.7~31.2) kg/m²로 나타났다(Table 1). 중앙선으로부터 복벽 혈관 및 복직근의 바깥경계부 평균 위치는 Table 2에 나와 있다.

치골결합 3 cm 상방에서 하복벽동맥은 중앙선에서 5.4±0.6 cm (95% 신뢰구간 5.2~5.5)였고, 과체중 여성(BMI >25)의 경우 하복벽동맥이 약간 더 외측에 존재하나 통계적 유의성은 없다.

동시에 같은 위치에서 얇은복벽동맥은 중앙선으로부터 5.2±1.1 cm (95% 신뢰구간 4.9~5.4)였으며 위치가 상대적으로 더 다양한 분포를 보였다. 그러나, 얇은복벽동맥은 단지 하복벽동맥과 중등도의 상관관계($r=0.47$, $P<0.01$)를 나타내며 위치의 평균 차이는 0.2±1.0 cm였다. 같은 위치에서 천장골회선동맥은 중앙선으로부터 7.2±0.9 cm (95% 신뢰구간 7.0~7.4)였다. 치골로부터 더 위로 올라갈수록 하복벽동맥과 얇은복벽동맥은 더욱 내측으로 위치하고 천장골회

Table 1. Patients characteristics

characteristic	Mean±SD	range
age	38.3±10.5	18 - 50
height (cm)	160.3±5.0	150.0 - 170.0
weight (kg)	55.3±8.2	43.7 - 83.0
BMI (kg/m ²)	21.6±3.4	15.7 - 31.2

BMI: body mass index

Table 2. Distance of abdominal wall blood vessels and the lateral margin of rectus abdominis from the midline.

	from the symphysis pubis (cm)	mean±SD	95% CI	N
Rectus abdominis	3 cm	3.1±0.7	2.9 - 3.2	82
	5 cm	4.3±0.7	4.2 - 4.5	82
	ASIS	5.7±0.6	5.5 - 5.8	82
	umbilicus	6.7±0.8	6.4 - 6.8	82
Inferior epigastric	3 cm	5.4±0.6	5.2 - 5.5	82
	5 cm	5.2±0.6	5.0 - 5.4	82
	ASIS	4.2±0.8	4.0 - 4.4	82
	umbilicus	3.9±0.7	3.7 - 4.0	70
Superficial circumflex iliac	3 cm	7.2±0.9	7.0 - 7.4	82
	5 cm	8.6±1.1	8.4 - 8.9	82
	ASIS	9.6±1.2	9.3 - 9.8	64
	umbilicus	10.5±1.3	10.2 - 10.8	56
Superficial epigastric	3 cm	5.2±1.1	4.9 - 5.4	82
	5 cm	4.8±1.1	4.5 - 5.0	82
	ASIS	4.2±1.1	4.0 - 4.4	82
	umbilicus	3.6±1.0	3.4 - 3.9	82

N: number of blood vessels successfully located.

ASIS: anterior superior iliac spine.

선동맥은 더욱 외측으로 분포한다.

치골 상부 5 cm에서 하복벽동맥은 5.2±0.6 cm (95% 신뢰구간 5.0~5.3), 얇은복벽동맥은 4.8±1.1 cm (95% 신뢰구간 4.5~5.0), 천장골회선동맥은 8.6±1.1 (95% 신뢰구간 7.8~8.3)에 각각 중앙선으로부터 외측에 존재한다.

얇은복벽동맥은 단지 하복벽동맥과 낮은 상관관계($r=0.23$, $P<0.05$)를 나타내며 위치의 평균 차이는 0.4±1.1 cm였다. 얇은 복벽동맥은 체질량지수와 낮은 상관관계($r=0.25$, $P<0.05$)를 보였다. 하복벽동맥 및 천장골회선동맥은 체질량지수와 상관관계가 없었다.

전상장골극 위치에서 하복벽동맥은 4.2±0.8 cm (95% 신뢰구간 4.0~4.4), 얇은복벽동맥은 4.2±1.1 cm (95% 신뢰구간 4.0~4.4), 천장골회선동맥은 9.6±1.2 (95% 신뢰구간 9.3~9.8)이다. 얇은복벽동맥은 단지 하복벽동맥과 낮은 상관관계($r=0.24$, $P<0.05$)를 나타내며 위치의 평균 차이는 0.03±1.2 cm였다. 체질량지수와 얇은복벽동맥, 하복벽동맥, 천장골회선 동맥은 각각 중등도($r=0.38$, $P<0.01$), 경도($r=0.29$, $P<0.05$), 중등도($r=0.34$, $P<0.05$) 상관관계를 보였다. 이 위치에서 복직근의 바깥경계는 5.7±0.6 cm (95% 신뢰구간 5.5~5.8 cm)이며 체질량지수와 중등도의 상관관계가 있다($r=$

0.31, $P<0.01$).

배꼽 근처(하방 2 cm)에서는 하복벽동맥은 3.9±0.7 cm로(95% 신뢰구간 3.7~4.0), 얇은복벽동맥은 3.6±1.0 cm (95% 신뢰구간 3.4~3.9), 천장골회선동맥의 내측 분지는 10.5±1.3 (95% 신뢰구간 10.2~10.8)이다. 얇은복벽동맥은 단지 하복벽동맥과 중등도의 상관관계($r=0.32$, $P<0.01$)를 나타내며 위치의 평균 차이는 0.3±1.1 cm였다. 이 위치에서 복직근의 바깥경계는 6.7±0.8 cm (95% 신뢰구간 6.4~6.8 cm)이며 체질량지수(BMI)와 중등도의 상관관계가 있다($r=0.49$, $P<0.01$). 체질량지수와 얇은복벽동맥, 하복벽동맥은 각각 중등도($r=0.48$, $P<0.01$), 낮은($r=0.28$, $P<0.05$) 상관관계를 보였다.

고 찰

환자의 특성에 있어서 한국 여성의 경우 Hurd 등의 보고와 비슷한 연령대(38.3 vs 39)를 보였고 중국 여성(35세)보다는 높았다. 체질량 지수(BMI)는 21.6 kg/m²으로 중국여성(21.3 kg/m²)과 비슷하였고 서구 백인 집단(27 kg/m²)보다는 낮았다.⁵⁾⁶⁾

치골 상방 3 cm에서 하복벽동맥은 중앙선으로부터 5.4 cm 에 위치하였고 Hurd 의 측정치(5.6 cm) 및 Pun의 측정치(5.7 cm와 5.4 cm)와 비슷한 결과를 보였다. 천장골 회선 동맥은 천장골회선동맥의 위치는 차이가 있었다. 치골 상방 3 cm에서 중앙선으로부터 7.2 cm로 Pun의 연구 집단의 결과(7.2와 7.3 cm)와 비슷하였고, Hurd의 결과(8.5 cm)와 차이가 있었다.⁵⁾⁶⁾

치골 상방 5 cm에서 하복벽동맥은 5.2 cm였고, Pun의 결과(5.1 cm와 4.9 cm) 및 Hurd의 결과(5.2 cm)와 비슷하였다. 천장골 회선 동맥은 8.6 cm였으며, Pun의 결과(8.7 cm와 8.7 cm)와 비슷하였고, Hurd의 결과(9.5 cm)와 차이를 보였다.⁵⁾⁶⁾

Hurd의 보고와 혈관 위치의 차이가 나는 이유는 알 수 없다. 그러나 체질량지수의 차이에 의해 반영되는 체격(body build)의 차이와 연관될 수 있다(Table 1). 중년 여성의 복벽에 묻혀있는 지방이 혈관의 경로 or 송신(routing)에 영향을 줄 수 있다.⁵⁾ 이는 체격이 비슷한 중국 여성의 경우와 비슷한 결과를 보임으로써 설명될 수 있다.

치골 상방 5 cm에서 하복벽동맥 및 얇은천장골회선동맥에서 각각 과체중인 경우 약간 외측에 위치하나 통계적 차이는 없었다. 얇은복벽동맥의 변이 정도가 더 큰 경향을 보였고 과체중인 경우에 더 외측에 존재하며 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 하복벽동맥보다 상대적으로 내측에 존재하는 경향이며 안전지대에는 영향을 없었다. 안전지대는 7 cm로 Pun의 결과와 같았고 Hurd의 결과(8 cm)보다는 1 cm 정도 내측에 위치하며, 체질량지수에 따른 변화는 없었다(Fig. 1).⁵⁾⁶⁾

하복벽동맥, 얇은천장골회선동맥은 과체중에서 외측으로 존재하는 경향이 있으나 통계적으로 유의하지 않았다. 얇은복벽동맥은 변이가 상대적으로 크고 체질량지수와 낮은 상관관계를 보이면서 과체중인 경우 외측으로 존재하는 경향이거나 안전부위에는 영향을 주지 않았다.

전상장골극 부위에서는 복직근, 하복벽동맥, 얇은복벽동맥, 얇은천장골회선동맥 모두 체질량지수에 상관관계를 가지고 있으며, 과체중인 경우 정상체중인 경우보다 외측에 존재한다. 안전부위를 중앙선으로부터 대략 7 cm로 계산되며 과체중인 경우 약간 더 외측 부위에 존재하는 경향을 보

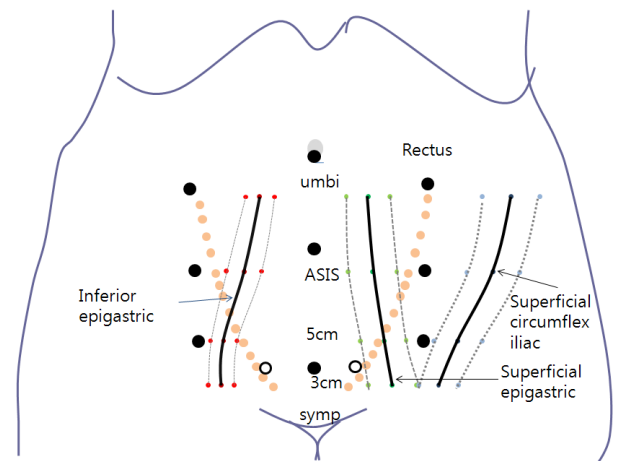


Fig. 1. Location of deep and superficial vessels of anterior abdominal wall, frontal view. black vessel with gray dashed line, Mean±SD for data from computed tomography. Solid circles, recommended safe area for midline laparoscopic trocar, and lateral trocar placement. Open circles, alternative area for lateral trocar, 3 cm above the symphysis pubis, 4 cm from the midline.

였다.

배꼽근처 하방 2 cm에서는 복직근, 하복벽동맥, 얇은복벽동맥에서 체질량지수와 각각 중등도($r=0.49, P<0.01$), 중등도($r: 0.48, P<0.01$), 낮은($r: 0.28, P<0.05$) 상관관계를 보이며, 안전지대는 혈관이 거의 없는 복직근의 바깥경계부 근처인 중앙선으로부터 대략 7 cm 정도이다. 과체중인 경우 약간 더 외측에 위치하는 경향을 보였고 Hurd의 경우(8 cm)보다 1 cm 정도 내측에 존재했다.

본 연구의 결과가 중국 여성의 경우와 비슷하고 Hurd의 연구와 안전지대에서 1 cm 정도 차이가 나는데, 이를 설명할 수 있는 가설로서 체질량지수의 분포에 따른 체격의 차이에 기인한다고 가정할 수 있다.

복강경수술의 빈도가 늘어남에 따라 투관침 삽입에 따른 손상을 최소화하기 위한 전략이 필요하다. 진단 복강경은 복벽혈관 손상을 잘 일으키지 않는다. 아마도 투관침이 비교적 혈관이 없는 중앙선(avascular midline)에 위치하기 때문인 것으로 추정된다.⁷⁾ 반면, 수술적 복강경에서는 투관침이 복벽혈관이 더욱 흔한 외측부에 위치하기 때문에 복벽 혈관 손상이 아마도 상대적으로 좀 더 흔할 수 있다.²⁾ 혈관 손상의 위험은 삽입 위치에 연관될 수 있는데, 치골 직상방에서는 양측에 얇은복벽동맥과 하복벽 동맥이 가장 외측에 존재하게 된다(Fig. 1).

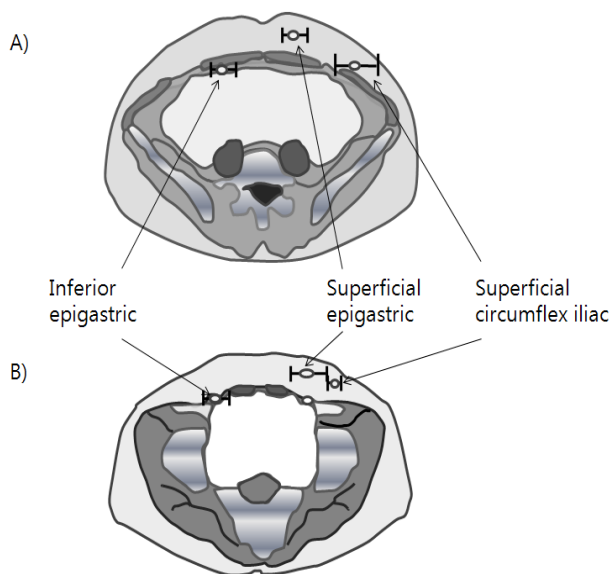


Fig. 3. Axial view of anterior abdominal wall at A) 2 cm below umbilicus and B) 3 cm above symphysis pubis. Soft tissue layers are expressed by gray, bone is indicated by patterned gray. Abdominal wall vessel locations are expressed as mean±SD.

얇은복벽동맥은 보통 복강경수술 시 복벽에 빛을 투과시켜 혈관 주행을 확인하는 투조법으로 잘 확인이 되지만 하복벽동맥은 복직근초(rectus sheath)의 내부에 위치하기 때문에 확인이 어려운 경우가 있다. 얇은복벽동맥의 위치는 동측의 하복벽동맥의 위치를 가늠하는데 도움이 될 수 있다. 본 연구에서 치골 상방 3 cm 수준에서 이 두 혈관의 위치는 중등도로 연관되어 있고($r=0.47, P<0.01$), 이 두 혈관간의 거리차이는 0.21 ± 1.0 cm 정도이다. 따라서, 얇은 복벽 동맥의 확인으로 하복벽동맥의 위치를 대략적으로 추정 가능하다(Fig. 2).

폐쇄된 배꼽동맥(median 배꼽인대)의 외측방으로 복측복막을 따라 주행하므로 많은 경우에 하복벽동맥과 정맥은 복강경수술에서 보인다.⁸⁾ 이들 혈관들이 보일 때 외측 투관침은 이들의 내측 또는 외측으로 삽입할 수 있다. 이들 혈관이 보이지 않는 경우, 혈관 손상의 위험은 폐쇄된 배꼽동맥의 내측으로 삽입함으로써 최소화 할 수 있다.

이들 복강경하 경계표지가 어느 것도 명확하지 않을 때 이 연구로 얻어진 명백한 자료는 하복벽동맥의 중앙선으로부터 평균 거리가 5.4 ± 0.6 cm, 얇은복벽동맥은 5.2 ± 1.1 cm 이므로, 외측부 투관침을 치골 직상방에서 삽입할 때 하복

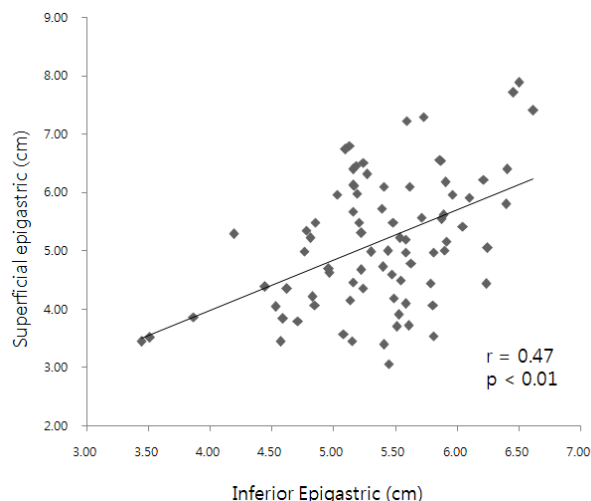


Fig. 2. Correlation between location of inferior epigastric artery and ipsilateral superficial epigastric artery at level 3 cm above symphysis pubis..

벽동맥 및 얇은 복벽동맥을 지속적으로 피하기 위해서는 중앙선으로부터 4 cm 미만으로 삽입할 것을 제안할 수 있다(Fig. 1, open circle). 그러나 측부 투관침을 중앙부의 투관침 삽입부위에 근접하여 작업하게 되므로 어려움이 예상된다.

치골로부터 5 cm 이상에서는 치골로부터 3 cm 수준에 비해 얇은 복벽동맥은 더욱더 내측으로 위치하고, 얇은천장골회선동맥은 더욱더 외측에 위치하게 된다.

하부 외측 투관침 삽입을 위해 좀 더 안전한 위치는 치골로부터 다소 머리방향 및 더욱 더 외측부 쪽이다.

배꼽 근처(하방 2 cm)에서는 복강경으로 혈관들이 보이지 않으며, 위치를 가늠할 수 있는 복강경하 경계표지가 없다. 복직근의 바깥경계부가 혈관이 거의 없는 지역이므로, 투관침을 이 지점에 삽입함으로써 혈관손상을 최소화할 수 있다(Fig. 1,3).

해부학적 변이와 불규칙한 교통혈관은 가끔씩 예상치 못한 혈관 손상을 유발할 수 있으므로 혈관손상을 피하기 위한 다른 방법을 고려해야 한다. 이상적으로 직경이 큰 투관침은 가능하면 중앙선에 위치시키고, 작은 투관침을 외측부에 삽입하도록 한다.²⁾ 추체형보다는 원뿔형 투관침 끝을 사용함으로써 혈관손상을 줄일 수 있다.⁸⁾

본 연구 자료들의 임상적 적용에는 컴퓨터단층촬영의 한

계를 고려해야 한다. 본 연구에서는 복벽의 주요 혈관의 주행을 관찰하였고, 이들 혈관의 작은 측부 혈관 및 말단 분지는 확인할 수 없다. 부가적으로, 하복벽동맥은 치골로부터 상방 12 cm 이상 부위에서는 복벽의 근육에 근접해있고, 혈관 원위부의 크기가 감소하는 관계로 혈관을 관찰하기 어려운 경우가 많아서 자료의 정확도가 떨어질 수 있다.

본 연구에서 보이는 혈관들의 위치는 비교적 일관되게 측정된다. 이 연구를 바탕으로 한국 여성을 대상으로 한 복강경수술 시에 복벽을 통한 투관침 삽입의 대략적인 길잡이가 될 수 있다. 복강경수술 시 비만하여 투조법으로 혈관 확인이 어렵거나 복벽혈관의 주행을 모니터로 확인할 수 없다면, 본 연구 결과에 따른 복강경수술 시 투관침 삽입지침으로는 다음 사항을 들 수 있다.

1. 중앙선 부위는 혈관이 없어서 안전하므로 가능하면 큰 직경의 투관침을 중앙부위에 삽입을 권장한다.
2. 외측부에 혈관이 주로 분포하므로 외측부에는 직경이 작은 투관침의 삽입을 권장한다.
3. 치골 직상부 3 cm에서는 내측으로 4 cm 이내, 치골 상방 5 cm에서는 중앙선으로부터 외측으로 7 cm, 전상장골극 부위에서는 중앙선으로부터 외측으로 7 cm, 배꼽 근처에서는 복직근의 바깥경계부 근처인 중앙선으로부터 7 cm 부위가 외측 투관침 삽입의 안전부위로 추정되며 과체중의 경우 약간 외측에 삽입하도록 한다.

본 연구에서는 체격이 비슷한 중국여성의 경우와 비슷한 결과를 얻었으며, 체질량지수 분포가 높았던 Hurd의 결과와 차이를 보여 체질량 지수에 대한 연관성을 추정할 수 있었다. 한국여성을 대상으로 한 컴퓨터단층영상의 해부학적 소견은 특히 복강경수술 시 혈관 확인이 어려운 경우에 대안으로서 투관침을 계산된 안전부위에 삽입함으로써 혈관손상을 최소화할 수 있음을 보여주고 있으며, 이에 대한 더 많은 연구가 필요하다.

국문 요약

목 적:

한국여성에서 복강경수술 시 경계표지와 연관하여 복벽의 주요혈관의 위치를 평가하고자 하였다.

방 법:

해부학적 경계표지와 관련하여 41명의 여성에서 복부 컴퓨터단층영상을 이용해 하복벽동맥, 얇은복벽동맥, 천장골회선동맥, 복직근의 바깥경계의 위치를 후향적으로 조사하였다. 서로간의 위치 및 체질량 지수와의 상관관계를 피어슨의 상관관계수로 평가하였다.

결 과:

치골결합상방 3 cm에서 하복벽동맥과 얇은복벽동맥은 각각 중앙선으로부터 5.4±0.6 cm, 5.2±1.1 cm였다. 두 혈관은 중등도로 연관되어 있었고 거리차이는 0.2±1.0 cm였다. 배꼽근처에서는 얇은복벽동맥, 천장골회선동맥, 복직근의 바깥경계는 중앙선으로부터 각각 3.9±0.7 cm, 10.5±1.3 cm, 6.7±0.8 cm였다. 복직근의 바깥경계($r=0.49$, $P<0.01$), 얇은복벽동맥($r=0.48$, $P<0.01$), 하복벽동맥($r=0.28$, $P<0.05$)는 각각 체질량지수와 상관관계를 보였다.

결 론:

한국여성에서 복강경수술 시 경계지표가 보이지 않는 경우, 외측부 투관침을 치골결합 상방 5 cm 이상에서 중앙선으로부터 대략 7 cm 부위에 삽입함으로써 복벽혈관의 손상 위험을 최소화할 수 있다.

중심단어: 복강경수술, 복부혈관, 손상, 안전지역

References

- 1) Philips PA, Amaral JF. Abdominal access complications in laparoscopic surgery. J Am Coll Surg 2001;192:525-36.
- 2) Hurd WW, Pearl ML, DeLancy JO, Quint EH, Garnett B, Bude RO. Laparoscopic injury of abdominal wall vessels: a report of three cases. Obstet Gynecol 1993;82:673-6.
- 3) Quint EH, Wang FL, Hurd WW. Laparoscopic transillumination for the location of anterior abdominal wall blood vessels. J Laparoendosc Surg 1996;6:167-9.
- 4) Hurd WW, Amesse LS, Gruber JS, Horowitz GM, Cha GM, Hurteau JA. Visualization of the epigastric vessels and bladder before laparoscopic trocar placement. Fertil Steril 2003;80:209-12.
- 5) Hurd WW, Bude RO, DeLancy JO, Newman JS. The location of abdominal wall vessels in relationship to abdominal landmarks apparent at laparoscopy. Am J Obstet Gynecol 1994;171:642-6.
- 6) Pun TC, Chau MT, Lam C, TanG, Leong L. Sonographic localization of abdominal vessels in Chinese women: its role in laparo-

- scopic surgery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998;11:59-61.
- 7) **Yuzpe AA.** Pneumoperitoneum needle and trocar injuries in laparoscopy. A survey on possible risk factors and prevention. *J Reprod Med* 1990;35:485-90.
- 8) **Batt RE, Wheeler JM.** Endometriosis: advanced diagnostic laparoscopy. In: Hunt RB, ed. *Atlas of female infertility surgery*. 2nd ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1992:436-53.