

산모에서 피부로부터 요추부 경막외강까지의 거리

목포성골롬반병원 마취과학교실

윤진석·조성경·정병기
박영옥·김영수·하정성

=Abstract=

Distance from Skin to Lumbar Epidural Space in Obstetric Parturients

Jin Seok Yoon, M.D., Sung Kyoung Cho, M.D., Bung Kee Joung, M.D.
Young Ok Bak, M.D., Young Soo Kim, M.D. and Joung Seong Ha, M.D.

Department of Anesthesiology, Saint Colomban's Hospital, Mokpo, Korea

Background: This study was designed to determine the distance from skin to lumbar epidural space in obstetric parturients and whether weight, height, or PI(ponderal index, kg/m³) might influence the epidural depth.

Methods: 71 obstetric patients undergoing elective cesarean section during epidural anesthesia in L2-3 level were partitioned into groups according to their prepregnant BMI(body mass index), and in each group weight, height, PI, epidural depth were measured.

Results: All patients were classified as underweight(n=18), normal(n=49), overweight(n=4) and no one was partitioned into obese group. The distance from skin to lumbar epidural space was found to be 3.7 cm(underweight), 4.1 cm(normal), 4.7 cm(over weight) and total mean distance was found to be 4.0 cm. The epidural depth had correlations with weight and height in underweight, and weight and PI in normal, but had no correlation with any measurements in overweight group.

Conclusion: These results suggest body weight may be a useful parameter for predicting the distance from skin to lumbar epidural space in underweight and normal weight obstetric parturients.

Key Words: Epidural depth, Surgery; obstetric, cesarean section

서 론

제왕절개술을 위한 마취에는 크게 전신마취와 부위마취로 나누어 시행되고 있는데, 부위마취방법으로는 경막외마취가 널리 사용되고 있다. 경막외마취를 실시하면 위내용물의 폐흡인 위험이 없고 전신마취시 발생

되는 태아 억제를 피할 수 있으며 척추마취후 빈번히 발생하는 저혈압의 빈도나 정도를 줄일 수 있는 장점이 있으며, 최근에는 산모들의 술후 지속적 통증 관리 방법으로 보편화되어 있다. 성공적인 경막외마취를 시행하기 위해서는 무엇보다도 경막외강에 정확히 바늘을 거치시키는 것이 중요한데 이는 실제 바늘의 거치가 감각에 의존하며 황인대를 뚫고 공기나 증류수를

주입함에 따라 느껴지는 저항소실에 크게 달려있어 상당한 기술적인 숙달이 필요하다. 경막외마취시 경막천자의 비율이 0.4~7.5%에 이른다¹⁾는 보고도 있다.

따라서 피부로부터 경막외강까지의 거리를 미리 예측한다면 시술에 큰 도움이 될 것이며, 신장이나 체중과 같은 우리 신체에서 쉽게 측정할 수 있는 계측치로부터 피부에서 경막외강까지의 정확한 거리를 산정할 수 있다면 더더욱 이러한 문제를 해결하는데 커다란 도움이 될 것이다. 일반적으로 경막외강까지의 깊이와 체중사이에는 통계적인 관계가 있는 것으로 보고되고 있다²⁾. 그러나 한국인 산모의 요추부 경막외강까지의 거리에 대해서 이상철등³⁾은 4.4 cm 정도라고 발표하였으며, 신체계수 [체중, 신장 또는 그 비율(PI), 그리고 신발크기]와는 아무런 상관관계를 보이지 않았다고 하였다. 이에 저자는 산모들간에도 저체중, 정상체중, 과체중 및 비만인 경우가 있으며, 각각의 경우에 따라 이러한 결과가 다르게 나오리라는 가정 하에 임신전 BMI[calculated by dividing the prepregnant body weight(BW) in kilograms by height(H) in meters squared, BW/H²]에 따라 몇 개의 군으로 나누어 각 군의 피부로부터 요추부 경막외강까지의 평균거리를 알아보았으며, 각 군내에서의 요추부 경막외강까지의 거리와 산모의 신장, 체중 그리고 그 비율(PI)과의 상관관계를 알아보아 앞으로의 경막외마취시 이용 가능한 지표를 얻고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 8월부터 1996년 3월까지 목포 성골롬반병원 산부인과에 입원하여 경막외마취하에 정규수술로서 제왕절개술을 받은 산모 중에서 미국 마취과 학회 분류로 전신상태가 class 1인 83명을 대상으로 하였으며, 경막외마취의 일반적인 금기에 해당하는 산모는 제외하였으며, 모든 대상환자는 한 사람의 동일인에 의해 경막외마취가 이루어졌다. 수술 하루 전에 방문하여 본 연구에 대해 설명하고 서면동의를 얻은 후에 키와 임신전과 현재의 몸무게를 확인, 기록한 뒤에 임신전 BMI(임신전 BW/H²)와 PI(현재 BW/H)를 구하여 통계처리에 필요한 자료로 삼았다.

수술실에서 모든 환자를 좌측 측와위를 취하게 하고 L₂₋₃ 요추간을 확인한 후에 경막외 마취를 시행하였다.

일단 25G 바늘을 이용하여 2% lidocaine으로 국소 마취를 하고 18G Tuohy 바늘(Perifix[®]; B.Braun Medical Inc., W.Germany)로 피부를 천자 하였으며, 천자방향은 중앙선에서 피부에 직각으로 하였다. 측정거리에 영향을 줄 정도로 천자시 각도가 기울어진 경우는 제외시켰으며, 경막외강 천자의 확인은 생리식염수를 사용한 저항소실법(loss of resistance)을 이용하였고, 저항소실이 처음 느껴진 부위까지의 거리를 측정하여 기록하였다. 경막외강 천자후 19G 카테타를 경막외강내로 삽입하여 마취를 시행하였으며, 경막외마취가 부적절하여 전신마취가 추가로 시행되었거나 마약제제의 보충이 요구된 경우는 제외하였다.

모든 자료가 얻어진 후에 Table 1⁴⁾에 나타난 것과 같은 기준으로 임신전 BMI에 따라 대상 산모를 저체중(underweight), 정상(normal), 과체중(overweight), 비만(obese)의 4군으로 나누어 각 측정치를 비교하였다.

모든 자료의 통계처리는 BMDP 컴퓨터 통계 프로그램을 이용하여 처리하였다. 각 군간의 자료분석은 one-way ANOVA와 Tukey corrections을, 각 군내의 변수의 상관 관계는 단순회귀분석을 이용하였으며 p값이 0.05 이하일 때 의미있는 것으로 간주하였다.

결 과

총 대상 산모는 83명이었으며, 이 가운데에서 경막외천자 실패로 2명은 제외하였으며 부적절한 마취나

Table 1. Body Weight Classification and BMI Ranges

Body weight classification	Prepregnant BMI
Underweight	<19.8
Normal	19.8~26.0
Overweight	26.1~29.0
Obese	>29.0

BMI=Body Mass Index(body weight(kg)/height²(m²))

Table 2. Patients Characteristics

	Under-weight No=18	Normal No=49	Overweight No=4
Age(years)	29±1.1	31±0.6	32±1.3
Body weight(kg)	62±1.4	69±1.0 ^{†*}	83±1.6 ^{†**†}
Height(cm)	160±1.2	160±0.6	159±1.7
PI	37.9±0.7	43.0±0.6	51.8±1.2 ^{†**†}
Epidural depth(cm)	3.7±0.1	4.1±0.1	4.7±0.3 [†]

Values are mean±SEM

No=Number, PI=Ponderal Index

[†]: p<0.05, compared with Underweight group

^{††}: p<0.01, compared with Underweight group

^{**}: p<0.01, compared with Normal group

Table 4. Correlation Coefficient between Measured Values of Normal Group in Cesarean Section

	Body weight	Height	PI	Epidural depth
Body weight	1.00	0.49 ^{**}	0.97 ^{**}	0.67 [*]
Height	0.49 ^{**}	1.00	0.26	0.26
PI	0.97 ^{**}	0.26	1.00	0.67
Epidural depth	0.67 ^{**}	0.27	0.67 ^{**}	1.00

PI=Ponderal Index.

^{**}: p<0.01

진통으로 전신마취나 마약제제가 요구된 경우는 없었다. 임신전 BMI에 따라 대상 산모를 분류한 결과 임신전 BMI가 29.0 이상인 비만군에 해당하는 산모는 한 명도 없어 비교 대상에서 제외하였고, 26.1~29.0인 과체중군에 속하는 산모도 4명에 불과하였다. 또한 전체 83명에서 비이상적으로 임신 중에 체중이 증가(임신전 체중에 비해 15 kg 이상 체중이 증가한 경우)한 것으로 생각된 10명의 산모(저체중군: 1명, 정상군: 9명)도 통계처리에서 제외하였다. 각 환자들의 연령, 체중, 신장, PI, 경막외강까지의 깊이의 측정값은 Table 2와 같다. 각 군간에 연령, 신장의 측정값 간의 통계학적 차이는 없었으며, 체중과 PI는 정상체중군에서는 저체중군에 비해 유의하게 높았으며(p<0.05), 과체중군은 저체중군과 정상체중군에 비해 통계

Table 3. Correlation Coefficient between Measured Values of Underweight Group in Cesarean Section

	Body weight	Height	PI	Epidural depth
Body weight	1.00	0.81 ^{**}	0.62 ^{**}	0.53 [*]
Height	0.81 ^{**}	1.00	0.31	0.55 [*]
PI	0.62 ^{**}	0.31	1.00	0.41
Epidural depth	0.53 [*]	0.55 [*]	0.41	1.00

PI=Ponderal Index.

^{*}: p<0.05, ^{**}: p<0.01

Table 5. Correlation Coefficient between Measured Values of Overweight Group in Cesarean Section

	Body weight	Height	PI	Epidural depth
Body weight	1.00	0.21	0.90	0.86
Height	0.21	1.00	0.62	0.32
PI	0.90	0.62	1.00	0.84
Epidural depth	0.86	0.32	0.84	1.00

PI=Ponderal Index.

적으로 유의하게 높게 나타났다(p<0.05). 경막외강까지의 깊이는 과체중군만이 저체중군에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다(p<0.05). 각 군별 측정값 간의 상관관계는 Table 3~5와 같다.

피부에서 요추부 경막외강까지의 거리는 저체중군에서는 3.7 cm, 정상군에서는 4.1 cm, 과체중군에서는 4.7 cm이었고 전체적으로는 4.0 cm이었으며, 상관관계는 저체중군에서는 체중(y=0.73+0.048x, p<0.05)과 신장(y=-5.90+0.060x, p<0.05), 정상체중군에서는 체중(y=-0.70+0.070x, p<0.01)과 PI(y=-1.15+0.122x, p<0.01)가 요추부 경막외강까지의 거리와 통계학적으로 유의함을 나타냈으며, 과체중군에서는 어느 변수도 경막외강까지의 거리와 통계적인 유의성을 보이지 않았다.

고 찰

산모의 비만과 관련된 문제를 다룰 때 일반적으로

단순히 체중만을 사용할 때보다 신체 지방 조성에 대해 더 나은 예측을 가져다주는 BMI가 널리 이용되는데⁴⁾, 임신전 BMI를 이용하여 Table 1과 같이 환자를 저체중(Underweight)군, 정상체중(Normal)군, 과체중(Overweight)군, 비만(Obese)군으로 나누어 본 결과 실험대상 산모는 71명중에서 저체중인 산모는 18명(25%)이었고, 정상체중인 산모는 49명(69%), 과체중인 산모는 4명(6%)이었으며, 비만인 산모는 한 명도 없었다.

일반적으로 정상 임신산모는 임신말기에 최소한 9kg의 체중증가가 있어야 하고 이상적으로는 13kg의 증가가 바람직하다고 한다⁵⁾. 따라서 본 연구에서도 체중이 임신 전에 비해 15kg 이상 증가한 산모는 연구대상에서 제외하였다.

각 군별 피부로부터 요추부 경막외강까지의 거리는 저체중군, 정상체중군, 과체중군 각기 3.7, 4.1, 4.7cm이었으며, 전체적으로는 4.0cm으로 나타나 이상철등³⁾이 발표한 한국인 산모의 요추부 경막외강깊이(평균 4.4cm)보다 약간 낮게 나타났으며, 박병철등⁶⁾은 자기 공명 영상 장치를 이용한 요추부 경막외강의 구조에서 L₂₋₃의 피부로부터 경막외강까지의 거리가 평균 40.05±7.26mm라고 발표하여 본 연구 결과와 비슷하였다. 상관관계는 저체중군에서는 체중과 신장, 정상체중군에서는 체중과 PI가 경막외강까지의 거리와 통계학적으로 유의함을 나타냈으며, 과체중군에서는 어느 변수도 통계학적인 유의성을 보이지 않았다. 따라서 PI도 체중을 신장으로 나눈 값이므로 체중과 통계적인 관계가 있으며, 결과적으로 산모가 과체중이 아닌 경우에 피부로부터 요추부 경막외강까지의 거리는 체중과 통계적인 유의성을 가지며, 경막외 마취 시술 전에 체중을 이용하여 미리 경막외강까지의 거리를 산정하여 경막외침을 삽입하면 도움이 될 수 있으리라 사료된다. 이상철등³⁾도 자궁절제술을 받는 한국인 여성과 제왕절제술을 받는 산모에서 신체변수(체중, 신장, PI, 신발크기)와의 상관관계를 알아 본 결과 자궁절제술을 받는 여성의 경우에는 체중과 PI가 경막외강까지의 깊이와 통계적인 유의성이 있으나 산모는 어느 변수도 상관관계가 없는 것으로 발표하였으며, 산모가 임신 중독증 등으로 부종이 없는 경우에만 일반 여성과 비슷하게 유의성을 가지리라 주장하였다.

일반적으로 피부로부터 경막외강까지의 거리를 재는

데에는 피부로부터 경막외침의 삽입 각도에 따라서 거리가 차이가 날 수 있으며, 환자의 체위를 좌위시에 비해 측와위로 눕게 되면 피부가 늘어져 피하 지방층이 정중선으로 많이 오게 되어 좌위보다 거리를 과측정하게 되며, 극돌기위로 피부를 누르면서 경막외침을 삽입하게 되면 피하지방층의 두께를 줄여 거리를 적게 측정하게되는 것과 같은 정확성이 떨어질 요인들이 있다⁷⁾. 본 연구에서는 전 시술을 통해서 모든 환자를 좌측 측와위 상태에서 경막외마취를 시행하였고, 저항소 실험을 사용하였으며, 시술자에 따른 오차를 줄이기 위해 모든 경막외마취를 한 사람의 동일인에 의해서 시행하였다. 경막외침 삽입부위의 결정은 요부의 피부표시(surface marking)와 경우에 따라서는 X-ray 사진을 이용하여 결정하였던 바 첫째 혹은 셋째 추간이 실수로 사용되었을 수도 있었으리라 생각된다. 따라서 이러한 요인에 의한 오차도 배제할 수 없으리라 생각된다. 또한 이상철등³⁾에서는 임신중 비이상적으로 체중이 증가한 경우에 대한 언급이 없었던 데 반해 본 연구에서는 임신 전에 비해 과도히 체중증가(임신전에 비해 15kg 이상 체중이 증가한 경우)가 일어난 환자를 배제한 때문에도 수치가 다소 낮게 나왔으리라 생각된다.

한편 피부로부터 경막외강까지의 거리는 척추부위마다 다르며, 인종간에도 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 요추부 경막외강까지의 거리는 1939년 Gutierrez는 3200예의 연구에서 4~5cm가 대부분인 것으로 관찰하였고⁸⁾, Palmer등^{2,8)}은 119명을 대상으로 임부의 경막외마취에 L_{3,4}를 정중법으로 천자하여 경막외강까지의 거리를 측정한 결과 61%에서 4~5.5cm 사이였다고 하였으며 경막외깊이가 체중과 PI와 통계학적 유의성을 갖는다고 발표하였다. 하지만 전체분포가 3~7.8cm으로 넓어 정확한 깊이는 알 수 없고 단지 경막외 시술시의 지침으로 만 이용할 수 있으며 경막외강이 피부로부터 아주 가까이 혹은 매우 깊이 존재할 수 있다고 하였다. Meiklejohn⁹⁾의 연구에서도 서양계가 4.89cm, 동양계가 4.34cm, 전체적으로 평균 4.78cm이었다고 발표하였으며 거리의 차이가 나타난 것은 동양계 인종이 서양계보다 체구가 작기 때문인 것으로 주장하였다.

경막외마취는 숙련된 마취의사에 의해 시행되어도 2~8%¹¹⁾ 정도의 실패율을 가진다고 한다. 한편

Dawkins¹¹⁾는 경막외마취시 경막천자의 빈도를 0.4~7.5%라 하였고, 이때 국소마취제의 투여로 인한 전 척추 마취의 발생률은 0.2%라 하였다. 실제로 경막외마취 시술시에 경막외침(epidural needle)을 삽입시 황인대를 뚫는 감각과 경막외강에 삽입시 느껴지는 저항소실이 중요한 데, 산모에서는 조직의 부종으로 황인대의 천자를 잘 느끼지 못하는 때가 있으며 복압 상승으로 인하여 경막외강의 음압이 감소되어 있고 때로는 음압이 없는 경우도 있어 경막천자의 위험이 높다고 한다⁹⁾.

이상의 결과로 한국인 산모의 평균 피부로부터 요추부 경막외강까지의 거리는 4.0 cm 정도라고 할 수 있으며, 60.6%의 환자에서 3.5~4.5 cm 사이로 측정되었으며, 과체중이 아닌 경우에는 체중과 밀접한 통계학적인 유의성을 나타내므로 경막외마취 시술 전에 미리 체중을 이용하여 깊이를 예측하고 들어가며, 우선 경막외침을 피부로부터 2~3 cm 정도 진입시킨 후에 조심스럽게 저항소실법등 경막외강 확인방법을 지속적으로 시행하면서 바늘을 전진시키는 것이 경막천자를 피하고 성공적인 경막외마취를 위해 좋으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1) Dawkins CMJ. *An analysis of the complications of extradural and caudal block.* *Anesthesia* 1969; 24: 554-63.

2) Palmer SK, Abram SE, Maitra AM, von Colditz JH. *Distance from the skin to the lumbar epidural space in an obstetric population.* *Anesth Analg* 1983; 62: 944-6.

3) 이상철, 정유조, 고희. 한국인 산모에서 피부로부터 경막외강까지의 거리에 관한 연구. *대한마취과학회지* 1992; 25: 457-62.

4) Wolfe HM, Gross TL. *Obesity in pregnancy.* *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1994; 37: 596-604.

5) 대한산부인과학회 교과서편찬위원회. 산과학. 개정판, 서울: 도서출판 칼빈서적 1991; 196.

6) 박병철, 문동언, 서재현, 김성년. 자기 공명영상 장치(MRI)를 이용한 요추부 경막외강의 구조. *대한마취과학회지* 1995; 29: 539-45.

7) Harrison GR, Clowes NWB. *The depth of the lumbar epidural space from the skin.* *Anesthesia* 1985; 40: 685-7.

8) 전재규. 임상 산과마취. 대구: 계명대학교출판부 1991: 112-20.

9) Meiklejohn BH. *Distance from skin to the lumbar epidural space in an obstetric population.* *Reg. Anesth* 1990; 15: 134-6.

10) 대한마취과학 교과서편집위원회. 마취과학. 제 3 판, 서울: 여문각 1994; 192.

11) Ducrow M. *The occurrence of unblocked segments during continuous lumbar epidural analgesia for pain relief in labor.* *Br J Anaesth* 1971; 43: 1172-4.