

엑스선 사진 상의 구조간 관계 및
위뒤엉덩뼈가시의 표면 측지에
의한 첫째 엉치뼈구멍의 위치 분석

연세대학교 대학원

의학과

김 신 형

엑스선 사진 상의 구조간 관계 및
위뒤엉덩뼈가시의 표면 측지에
의한 첫째 엉치뼈구멍의 위치 분석

지도교수 윤 경 봉

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2007년 12월

연세대학교 대학원

의학과

김 신 형

김신형의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2007년 12월

감사의 글

본 연구의 계획에서부터 논문의 완성에 이르기까지 따뜻하게 지도해 주신 존경하는 윤경봉 선생님께 우선 깊은 감사를 드립니다. 또한 연구의 진행 및 논문 작성시 많은 가르침을 주신 신양식 선생님과 유선국 선생님 그리고 윤덕미 선생님께 감사드립니다.

또한 자료 수집 및 통계 분석에 도움을 주신 김수환 선생님과 박은영 선생님을 비롯하여 끊임없는 협조와 격려를 보내준 마취통증의학과 선생님들과 의국원 여러분들에게도 고마운 마음을 전합니다.

마지막으로 항상 사랑으로 이해해 주시고 늘 지켜보아 주신 부모님과 하나뿐인 동생 그리고 언제나 곁에 있어주는 현주에게도 말로 표현할 수 없는 고마움을 전합니다.

저자 씀

차례

국문요약	1
I. 서론.....	3
II. 대상 및 방법	6
1. 엑스선 사진상 첫째 영치뼈구멍과 주위 구조물간의 거리 및 위치의 상관관계	6
2. 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘 과의 위치 관계	8
III. 결과	10
IV. 고찰.....	13
V. 결론	18
참고문헌.....	19
영문요약.....	23

그림 차례

- 그림 1. 허리엉치부 방사선 측면 사진(좌) 및 정면 사진(우)에
서의 거리 측정 7
- 그림 2. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록
바늘까지의 거리 측정 9
- 그림 3. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록
바늘의 위치 분포 11

표 차례

- 표 1. 측면 방사선 사진에서 측정값들의 상관관계.....10
- 표 2. 정면 방사선 사진에서 측정값들의 상관관계.....10
- 표 3. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바
늘의 수직 위치(두측(+)/미측(-)) 남녀 분석.....12
- 표 4. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바
늘의 수평 위치(내측) 남녀 분석.....12

국문요약

엑스선 사진 상의 구조간 관계 및 위뒤엉덩뼈가시의 표면 측지에 의한 첫째 엉치뼈구멍의 위치 분석

서론 : 엉치뼈구멍을 통한 신경 블록(transsacral nerve block)은 요통과 방사통이 있는 환자에게 통증 클리닉에서 흔히 시행하는 술기이다. 첫째 엉치신경뿌리 블록을 위하여 기존에 제시되었던 방법은 위뒤엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine)를 측지하여 이를 기준점으로 내측으로 1-1.5cm, 두측으로 1-1.5cm되는 곳을 자입점으로 하여 바늘이 구멍 속으로 들어가는 느낌과 함께 환자의 방사통의 호소로 위치를 찾는 방법이지만 정확한 위치파악을 위해서는 C자형 방사선 조영 장치를 사용하게 되는데 여러 가지 원인들로 인해 임상적으로 첫째 엉치뼈구멍을 확인하기가 쉽지 않은 경우가 빈번하다. 이에 첫째 엉치신경뿌리 블록을 성공적으로 시행한 환자들의 방사선 영상 사진을 분석하고, 실제 환자 엉덩뼈 표면에서 측지 가능한 중요한 지표인 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 엉치뼈구멍의 위치를 분석하여 임상적으로 첫째 엉치뼈구멍의 위치를 예상할 수 있는 방법을 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법 : 이전에 척추수술을 받았거나 심한 척추 압박 골절 등이 있는 환자를 제외한 C자형 방사선 조영 장치를 사용하여 첫째 엉치신경뿌리 블록을 시행 받은 환자 50명의 방사선 사진들을 대상으로 하여 첫째 엉치뼈 구멍의 위치와 주위 구조물간의 거리의 상관관계를 알아보고, C자형 방사선 조영 장치를 사용하여 본 기술을 시행 받는 36명의 환자를 대상으로 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 엉치뼈구멍의 위치관

계를 분석해보았다.

결과 : 50명 환자들의 허리엉치부 측면 방사선 사진에서 측정된 인자들의 상관관계 분석을 한 결과, 첫째 엉치뼈 후방 상단에서 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리와 높은 상관관계가 있는 주위 구조물은 없었다. 하지만 정면 방사선 사진에서 전례에 있어 첫째 엉치뼈 구멍의 내측경계의 시작점은 다섯째 허리 척추뼈고리뿌리 (pedicle)의 내측 시작 지점과 중간 지점 사이에 위치하였다. 한편 36명에서 측정된 첫째 엉치뼈구멍의 위치는 위뒤엉덩뼈가시보다 내측으로 평균 $27.03 \pm 9.01\text{mm}$, 미측으로 평균 $6.14 \pm 13.05\text{mm}$ 에 위치하고 있어 기존에 알려진 바와 다른 결과를 나타내었다.

결론 : 상기의 연구 결과는 C자형 방사선 조영 장치를 이용하여 첫째 엉치뼈구멍을 찾는데 하나의 지침이 될 것으로 사료된다.

핵심되는 말 : 첫째 엉치신경뿌리 블록, 첫째 엉치뼈구멍, 위뒤엉덩뼈가시

엑스선 사진 상의 구조간 관계 및 위뒤엉덩뼈가시의 표면 측지에 의한 첫째 영치뼈구멍의 위치 분석

<지도 교수 윤 경 봉>

연세대학교 대학원 의학과

김 신 형

I. 서론

영치뼈 구멍을 통한 신경 블록(transsacral nerve block)은 요통과 방사통이 있는 환자에서 통증 클리닉에서 흔히 시행하는 술기이다. 대부분의 척추원반 탈출증은 다섯째 허리 신경뿌리 혹은 첫째 영치 신경뿌리를 압박하기 때문에 영치뼈구멍을 통한 신경뿌리 블록은 거의 첫째 영치뼈구멍(S1 foramen)을 통하여 시행하게 된다.^{1,2}

첫째 영치신경뿌리 블록(S1 nerve root block)을 위하여 기존에 제시되었던 방법은 위뒤엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine, PSIS)를 측지하여 이를 기준점으로 내측으로 1-1.5cm 두측으로 1-1.5cm되는 곳을 자입점으로 하여 바늘이 구멍 속으로 들어가는 느낌과 함께 환자의 방사통의 호소로 위치를 찾는 방법이다.³ 그러나 이 방법은 다른 영상학적 도움이 없이 시행한다는 장점은 있으나 실제 임상에서 보면 첫째 영치뼈구멍은 다양한 위치를 보이고 있어 이 방법만으로 시술 시 실패할 가능성이 높고 이에 따라 반복된 바늘의 자입으로 인하여 환자들에게 많은 불편과 통증을 초래하게 된다. 이러한 술기상의 문제점을 해결하고자 CT, MRI 등을 이용한 방법들도

소개되고 있으나^{4,5} 실제로 임상에서 손쉽게 이용할 수 있는 영상장치는 C 자형 방사선 조영 장치이기 때문에 대부분 이를 이용하여 첫째 영치신경뿌리 블록을 시행하고 있다. 그러나 이 방법을 사용하더라도 3차원의 영치뼈의 해부학적 구조를 2차원의 방사선 영상으로 보고 술기를 시행하므로, 첫째 영치뼈구멍과 둘째 영치뼈구멍의 앞 뒤 구멍 윤곽의 혼돈, 환자의 해부학적 변이, 척주앞굽음증(lordosis), 연부 조직에 의한 방해, 심한 골다공증, 장내 가스 등의 여러 가지 원인으로 인해 첫째 영치뼈 구멍을 찾는 데 어려움을 겪을 경우가 흔히 있으며 이 부위의 방사선 사진을 이용한 이전의 한 연구에서도 첫째 영치뼈구멍을 사진상 찾기가 쉽지 않다고 기술 한 바 있다.⁶

그 동안 신경외과나 정형외과 영역에서는 영치뼈의 퇴행성 변성이나 종양, 골절 등 불안정성의 경우에 iliosacral screw 등의 기구를 고정하는 수술을 위하여 영치뼈와 그 주위 구조물들에 대한 해부학적인 형태계측의 연구가 이루어져왔다.⁶⁻⁹ 또한 비뇨기과와 산부인과 환자 중 생식기의 기능 이상이나 방광 기능 저하 시 시도해 볼 수 있는 둘째 영치뼈구멍이나 셋째 영치뼈구멍을 통한 신경자극술을 위해 영치뼈구멍을 찾기 위한 영상학적인 방법, 특히 C 자형 방사선 조영 장치를 이용하여, 셋째 영치뼈구멍의 위치를 예측하는 방법들이¹⁰⁻¹³ 제시된 바 있지만 아직 통증클리닉 영역의 신경 차단을 위하여 첫째 영치뼈구멍을 찾는 데 C 자형 방사선 조영 장치의 영상에서 보이는 해부학적 기준점들을 이용하여 그 위치를 예측하는 방법에 대하여는 연구된 바가 없었다.

본 연구에서는 허리 신경뿌리가 척추뼈고리뿌리(pedicle) 아래를 지나고, 영치 신경뿌리가 영치뼈구멍 아래를 지난다는 사실과 다섯째 허리뼈의 모양과 첫째 영치뼈의 모양이 해부학적으로 유사한 연관성을 가지고 있다는 점을 바탕으로¹⁴⁻¹⁶ 실제 C자형 방사선 조영 장치를

비추었을 때 뚜렷하게 보이는 구조물들의 거리 및 위치의 상관관계를 조사하고 실제 환자의 영덩뼈에서 측정할 수 있는 대표적 지표점인 위뒤영덩뼈가시에서부터 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리와 방향을 분석하여, 임상적으로 쉽게 적용 가능한 첫째 영치뼈 구멍의 위치를 예측할 수 있는 지표 인자를 제시해 보고자 한다.

II. 대상 및 방법

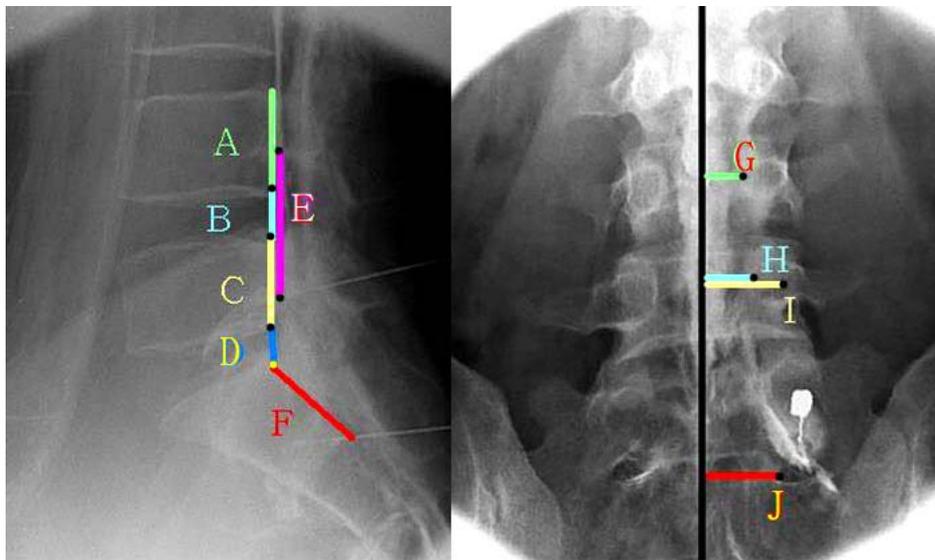
1. 엑스선 사진상 첫째 영치뼈구멍과 주위 구조물간의 거리 및 위치의 상관관계

2005년 5월부터 2007년 4월까지 신촌 세브란스 병원 통증클리닉에서 C자형 방사선 조영 장치를 사용하여 첫째 영치신경뿌리 블록을 성공적으로 시행 받은 환자들 중 이전에 척추수술을 받았거나 심한 척추부 압박골절을 가진 환자들과 심한 장내가스 등의 원인으로 분석이 어려운 증례들은 제외한 평균연령 56.18세의 50명(여자 25명, 남자 25명)의 환자의 방사선 사진을 대상으로 C자형 방사선 조영 장치의 영상을 통해 뚜렷이 보이는 구조물 간의 거리를 분석하였다.

모든 환자의 방사선 촬영 방법은 동일하게 첫째 영치뼈 구멍에 블록바늘이 성공적으로 들어간 상태에서 넷째와 다섯째 허리뼈 및 첫째 영치뼈 구멍을 볼 수 있는 정면상(true AP) 및 측면상(true lateral)을 촬영하였다. 환자의 잘못된 자세나 C자형 방사선 조영 장치의 회전 등으로 인한 잘못된 촬영을 방지하기 위해 방사선비투과성(radio-opaque)인 세 개 이상의 표식을 환자의 피부표면에 붙여 사용하였다. 또한 방사선 사진상의 거리는 실제 거리보다 길게 증강되고 그 정도도 각 사진마다 다를 것이기 때문에 사진상에서 측정된 거리들을 이용한 비교는 하지 않고 측정값간의 상관관계 혹은 위치관계를 분석하였다. 허리영치부 정면 방사선 영상에서는 중심선에서부터 바늘이 들어간 첫째 영치뼈구멍의 시작부위까지의 거리를 측정하고 이 거리를 중심선에서 넷째, 다섯째 허리 척추뼈고리뿌리(pedicle)의 시작점, 중간지점까지의 거리의 측정값들과 비교 분석하였다. 허리영치부 측면 방사선 영상에서 첫째 영치뼈 후방 상단 시작부위에서부터

첫째 영치뼈구멍을 통해 들어간 블록 바늘의 거리를 측정하고 이 거리를 넷째 및 다섯째 허리뼈 후방의 높이, 넷째와 다섯째 허리뼈 사이 및 다섯째 허리뼈와 첫째 영치뼈 사이 척추원반(intervertebral disc)의 높이와 넷째 허리 척추뼈고리뿌리(pedicle)와 다섯째 척추뼈고리뿌리 사이의 거리의 측정치 들과 비교 분석하였다. 측정치들간의 비교분석은 상관관계법(correlation test)을 이용하였다.(그림 1)

그림 1. 허리영치부 방사선 측면 사진(좌) 및 정면 사진(우)에서의 거리 분석



A: L4 허리뼈후방의 길이, B: L4-5 척추원반의 길이, C: L5 허리뼈 후방의 길이, D: L5-S1 척추원반의 길이, E: L4-5 척추뼈고리뿌리 사이의 길이, F: S1 영치뼈 후방 상연에서부터 블록 바늘까지의 거리, G: 중심선에서 L4 척추뼈고리뿌리의 시작부위까지의 거리, H: 중심선에서 L5 척추뼈고리뿌리의 시작지점까지의 거리, I: 중심선에서 L5 척추뼈고리뿌리의 중간지점까지의 거리, J: 중심선에서 블록 바늘이 들어간 첫째 영치뼈구멍의 내측경계의 시작지점까지의 거리

2. 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘과의 위치 관계

위뒤엉덩뼈가시와 첫째 엉치뼈구멍의 위치 관계는 2007년 4월부터 8월까지 C자형 방사선 조영 장치를 사용하여 첫째 엉치신경뿌리 블록을 시행 받는 환자들 중 이전에 척추수술을 받았거나 심한 척추부 압박골절을 가진 환자들을 제외한 평균연령 58.47세의 36명(여자 20명, 남자 16명)을 대상으로 환자의 엉덩뼈 표면에서 위뒤엉덩뼈가시를 측정하고 표시한 뒤, C자형 방사선 조영 장치를 사용하여 첫째 엉치뼈구멍에 바늘을 자입한 후 위뒤엉덩뼈가시에서 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리를 수평, 수직적으로 내측(mm)과 두측 혹은 미측(mm)로 측정하여 기술적 통계(descriptive statistics)로 분석하고 남녀간의 차이를 독립 표본 t 검정(independent sample t-test)으로 분석 하였다.(그림 2)

그림 2. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리 측정



a; 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 두측 혹은 미측의 수직 거리, b; 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 내측의 수평 거리

III. 결과

1. 엑스선 사진상 첫째 영치뼈구멍과 주위 구조물간의 거리

표 1. 측면 방사선 사진에서 측정값들의 상관관계

		A	B	C	D	E
F	Pearson 상관계수	.347(*)	.301(*)	.290(*)	.262	.528(**)
	유의확률 (양쪽)	.014	.034	.041	.066	.000

표 2. 정면 방사선 사진에서 측정값들의 상관관계

		G	H	I
J	Pearson 상관계수	.351(*)	.609(**)	.475(**)
	유의확률 (양쪽)	.012	.000	.000

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

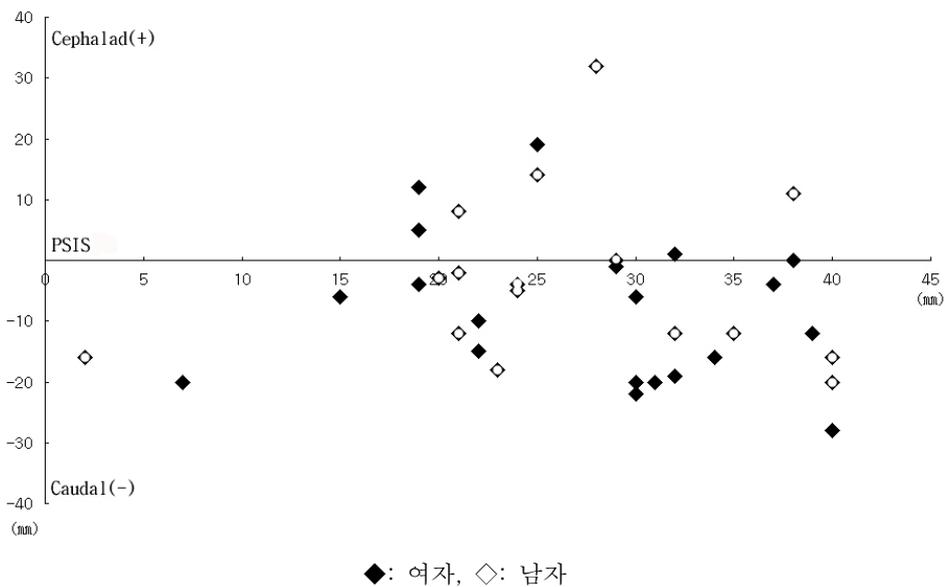
정면, 측면 방사선 사진상 영치뼈구멍까지의 거리와 주위의 다른 구조물간의 거리의 측정치를 상관관계법으로 분석한 결과, 측면 방사선 사진에서는 첫째 영치뼈 후방 상연에서부터 첫째 영치뼈 구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리(F)와 상관계수가 높은 측정값이 발견되지 않았다.(표 1) 정면 방사선 사진에서는 중심선에서 블록 바늘이 들어간 첫째 영치뼈구멍의 내측 경계의 시작지점까지의 거리(J)와 중심선에서 다섯째 허리 척추뼈고리뿌리의 시작부위까지의 거리(H)만이 상관계수가 0.6이 넘는 결과를 보였다.(표 2) 그러나 정면 방사선 사진상 대상 50명 전례에 있어 첫째 영치뼈 구멍의 내측경계의 시작점(J; 평균 21.45 ± 2.83 mm)은 정면 방사선 영상에서 다섯째 허리 척추

뼈고리뿌리의 내측 시작지점(H; 평균 17.14 ± 2.37 mm)과 중간지점(I; 평균 25.65 ± 2.58 mm) 사이에 위치한다는 사실을 알 수 있었다.

2. 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘과의 위치 관계

대상 환자 36명(여자 20명, 남자 16명)의 평균 신체조건은 키 161.64cm, 몸무게 63.00kg, BMI(Body Mass Index) 24.02kg/m^2 이었다. 환자의 엉덩뼈 표면에서 측정한 위뒤엉덩뼈가시를 좌우 구분 없이 x축과 y축 모두에서 0으로 표시했을 때, 36명 대상 환자의 첫째 엉치뼈구멍의 위치 분포는 그림 3과 같았다.

그림 3. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 엉치뼈구멍을 통과한 블록 바늘의 위치 분포



첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘의 위치는 위뒤엉덩뼈가시로부터 내측으로 평균 $27.03 \pm 9.01\text{mm}$, 수직적인 두미측(두측(+)/미측(-))으로의 위치는 평균 미측으로 $6.14 \pm 13.05\text{mm}$ 거리에 존재하고 있었는데 두측으로 8례, 위뒤엉덩뼈가시와 동일선 상에 2례, 미측으로 26례가 위치하였다. 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘의 위치는 위뒤엉덩뼈가시에서 같은 선상이나 미측에 상당수 존재함을 알 수 있다.

환자의 엉덩뼈 표면에서 측정되는 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 거리를 측정한 결과를 성별로 나누어 평균을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

표 3. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘의 수직 위치(두측(+)/미측(-)) 남녀 분석

성별	인원	평균	표준편차	
여자	20	-8.30	12.17	$p > 0.05$
남자	16	-3.44	13.99	

표 4. 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘의 수평 위치(내측) 남녀 분석

성별	인원	평균	표준편차	
여자	20	27.50	8.78	$p > 0.05$
남자	16	26.44	9.55	

성별의 차이와 위뒤엉덩뼈가시로부터 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록 바늘까지의 수직적, 수평적 거리를 독립 표본 t 검정으로 분석하였으나 남녀의 통계학적인 유의한 차이는 없었지만, 평균적으로 여자에 있어 남자에 비해 더 내측 방향과 미측 방향에 첫째 영치뼈구멍이 있었다.

IV. 고찰

신경뿌리 블록(nerve root block)은 요통과 방사통이 있는 환자에 있어 진단 및 치료목적으로 흔히 행해지는 시술이다. 블록은 척추사이구멍 바깥쪽에서 신경블록 바늘이 척추신경에 직각으로 전진하여 신경과 접촉하게 되는 척추사이구멍 바깥쪽 접근법(extraforaminal approach)이며, 해당 신경을 국재화(localization)하는 방법은 신경블록 바늘에 의하여 하지에 원래 통증과 유사한 통증이 유발되는 것을 관찰하는 것이다. 성공적인 신경뿌리 블록에서는 조영제를 주입한 후 방사선 사진에서 신경이 뚜렷하게 조영되는 것이 관찰되고, 이는 신경조직내로 약제가 부분적 혹은 전체적으로 주입될 가능성이 높음을 시사한다. 즉 신경뿌리 블록의 장점은 농도가 높은 적은 양의 약제를 신경뿌리에 선택적으로 주입하여 진단과 치료가 가능하다는 것이다.¹⁷⁻¹⁹

통상적으로 통증클리닉 외래에서 방사선 영상 장비없이 시술하는 첫째 엉치신경뿌리 블록의 방법(blind transsacral nerve block)은 위뒤엉덩뼈가시를 촉지하여 이를 기준점으로 내측으로 1-1.5cm 두측으로 1-1.5cm되는 곳을 자입점으로 하여 바늘이 구멍 속으로 들어가는 느낌과 함께 환자의 방사통의 호소로 위치를 찾는 방법으로 행해지고 있으나³ 이에 관한 과거의 연구자료나 문헌자료가 확실하지 않으며 대부분 시술자와 기관에 따라 각기 다른 방법으로 경험적으로 행해지고 있으며, 뚜렷한 방사선 영상학적, 해부학적 연구를 통한 형태계측을 통한 첫째 엉치뼈 구멍의 위치를 예측할 있는 지표점을 제시하는 연구는 없었다.

임상적인 시술을 위한 엉치뼈구멍과 주위 구조물들의 위치와 거리, 각도 등에 관한 연구는 주로 신경외과와 정형외과 그리고 비뇨기과와

산부인과 영역에서 이루어져왔다. 신경외과와 정형외과 영역에서는 엉치뼈의 퇴행성 변성이나 종양, 골절등 불안정성의 경우에 iliosacral screw 등의 기구를 고정하는 수술을 위하여 그 기구의 적절한 위치와 깊이, 각도를 찾기 위해 엉치뼈와 그 주위 구조물들에 대한 해부학적, 방사선 영상학적 형태측정의 연구가 이루어졌다.^{14,15} 신경외과와 정형외과 영역에서 이러한 연구가 이루어진데는 엉치뼈 자체의 특이한 3차원적인 구조로 인해 수술 시 잘못된 기구 고정으로 발생 가능한 신경손상, 출혈, 의인성 골절 등의 합병증의 가능성이 높기 때문이었다.⁶⁻⁹ 비뇨기과와 산부인과 환자 중 생식기의 기능 이상이나 방광 기능 저하 시 시도해 볼 수 있는 둘째 엉치뼈구멍이나 셋째 엉치뼈구멍을 통한 신경자극술을 위해 엉치뼈구멍들을 쉽게 찾기 위한 방법을 제시한 몇몇 연구들을 살펴보면 양쪽 위뒤엉덩뼈가시를 잇는 선상에 둘째 엉치뼈구멍이 존재하는 해부학적인 추론을 이용하여 다른 엉치뼈 구멍들의 위치를 예측한 연구¹⁰와 양쪽 엉치-엉덩뼈관절(SI joint)의 하단을 잇는 선상에 셋째 엉치뼈구멍이 위치한다는 해부학적인 추론을 이용한 연구¹¹, 또 신경자극기 삽입을 위한 절개지점을 예측하는 연구에서 엉치뼈구멍들은 엉치뼈의 가시돌기 (spinous process)를 잇는 중심선상에서 대체적으로 1.5 cm 떨어져 있다는 언급이 있었다.¹³

방사선 영상을 통한 첫째 엉치뼈구멍을 통한 첫째 엉치신경뿌리 블록은 C자형 방사선 조영장치를 수직 혹은 블록 측으로 5-10도 정도 기울이고(oblique), 또한 두미측으로 적절히 기울여 방사선 정면 사진에서 엉치뼈 상부의 첫째 엉치뼈구멍의 앞 구멍과 뒷 구멍이 일치하여 뚜렷이 보이는 곳에서 시행하고 측면 방사선 사진에서 블록바늘의 적절한 깊이를 가늠하고, 최종적으로 조영제를 주입하여 신경을 관찰함으로써 블록 바늘 위치의 적절성을 확인한 뒤 약물을 주입하게

되어 있으나, 실제 시행 시 어려움이 많다.^{17,18} 또한 신경뿌리의 직접적 손상 및 동맥 출혈의 위험성도 다른 영치신경뿌리 블록에 비해 첫째 영치신경뿌리 블록에서 높기 때문에⁴ 바늘의 자입 횟수를 줄여 안전하게 시행하는 것이 중요하다.

그 동안 알려진 첫째 영치뼈구멍과 위뒤엉덩뼈가시의 위치관계는 여러 문헌에 따라 차이를 나타내고 있다. 그 중 몇 가지를 살펴보면 첫째 영치뼈구멍은 위뒤엉덩뼈가시를 측지하여 이를 기준으로 내측으로 1-1.5cm 두측으로 1-1.5cm 썸으로 예상할 수 있다는 것³ 등쪽(dorsal) 첫째 영치뼈구멍은 위뒤엉덩뼈가시에서 약 1cm 내측에 존재한다는 것¹⁹, 그리고 둘째 영치뼈구멍은 위뒤엉덩뼈가시와 동일선상에 있고 첫째 영치뼈 구멍은 둘째 영치뼈구멍의 수직 위쪽으로 남자의 경우 3.5 ± 0.4 cm 여자의 경우 3.1 ± 0.5 cm 썸에 존재한다는 보고가 있었다.¹⁰

이에 본 연구는 임상적으로 유용한 첫째 영치뼈구멍의 위치를 예측할 수 있는 지표인자를 찾아보기 위해 다섯째 허리뼈의 척추뼈고리뿌리(pedicle) 아래로 대부분의 다섯째 허리신경뿌리가 지나고, 첫째 영치뼈구멍 아래로 첫째 영치신경뿌리가 지난다는 점 및 발생 분화과정의 추론을 통해 있어왔던 다섯째 허리뼈와 첫째 영치뼈의 해부학적인 유사성을 바탕으로¹⁴⁻¹⁶ 성공적으로 첫째 영치뼈구멍을 통해 첫째 영치신경뿌리 블록을 시행 받은 환자들의 방사선 정면, 측면 영상 사진에서 첫째 영치뼈 구멍과 주위 구조물들의 거리를 분석하여 각각의 상관관계를 분석해 보았으나 높은 상관계수를 찾기 힘들었다. 하지만 전례에 있어 첫째 영치뼈구멍의 내측경계의 시작점은 정면 방사선 영상에서 다섯째 허리 척추뼈고리뿌리(pedicle)의 내측 시작점과 중간지점의 사이에 위치한다는 사실을 알아냈다. 이는 기존에 알려졌던 다섯째 허리뼈와 첫째 영치뼈의 해부학적인 유사성을^{14,15} 확인하는 한

편 다섯째 허리뼈의 구조를 기준점으로 하여 첫째 영치뼈 구멍의 위치를 예측할 수 있는 범위를 좁힐 수 있는 결과라 말할 수 있다.

이를 임상에 적용하여 첫째 영치신경뿌리 블록 전 C자형 방사선 조영 장치를 통해 다섯째 척추뼈고리뿌리(pedicle)를 확인하고 그 내측 경계와 척추뼈고리뿌리의 중간지점에서 수직으로 두 개의 연장선을 표시한다면, 첫째 영치뼈구멍의 내측경계 시작지점의 위치가 그 두 개의 선 사이에 있음을 예측할 수 있으며 이를 바탕으로 첫째 영치뼈구멍과 둘째 영치뼈 구멍의 앞, 뒤 구멍 윤곽의 혼돈, 환자의 해부학적 변이, 척추앞굽음증(lordosis), 연부조직에 의한 방해, 심한 골다공증, 장내 가스등 그 동안 첫째 영치뼈구멍의 위치를 찾는 데 어려움을 주었던 여러 요인들에⁶ 불구하고 중심선에서 첫째 영치뼈구멍의 위치의 예측이 가능하게 된다. 또한 환자의 엉덩뼈 표면에서 측정되는 위뒤엉덩뼈가시와 첫째 영치뼈구멍과의 관계는 첫째 영치뼈구멍이 위뒤엉덩뼈가시의 두측에 위치한다고 기존에 알려졌으나 위뒤엉덩뼈가시에서 첫째 영치뼈구멍을 통과한 블록바늘의 위치 관계를 확인해 본 결과, 비슷한 위치이거나 오히려 대부분 미측으로 위치하는 양상을 보인다는 사실을 확인했다. 이는 기존에 알려진 고전적인 첫째 영치뼈구멍의 위치를 예측하는 방법으로는 그 위치를 찾는 데 실패할 가능성이 높음을 의미한다 할 수 있을 것이다. 남녀간의 차이를 비교했을 때는 위뒤엉덩뼈가시부터의 첫째 영치뼈구멍의 거리는 수직(두측, 미측), 수평적(내측)으로 통계적으로 유의할 만한 차이는 없었지만, 평균적으로는 여자에 있어 더 큰 값을 보였다.

시술자에 따라 차이는 있을 수 있으나 이상의 연구 결과를 종합해 실제 임상에서 첫째 영치신경뿌리 블록 시 첫째 영치뼈구멍의 위치를 예측하는 지표 점을 정할 수 있을 것이다. 또한 첫째 영치뼈구멍 이하의 다른 영치뼈구멍들도 첫째 영치뼈 구멍과 같은 선상에 존재하므

로 다른 영치뼈구멍을 통한 신경 블록이나 중재술 시행 시 도움이 될 수 있을 것이다.¹⁶ 하지만 피부표면에서 실제 바늘의 자입점과 첫째 영치뼈 구멍으로 바늘이 들어갔을 때 생기는 각도의 문제, 방사선 조영 장치의 각도와 위치의 문제, 성별과 연령 그리고 비만도에 따른 첫째 영치뼈구멍과 주위 구조물들의 해부학적 차이 그리고 시술자에 따른 환자 엉덩뼈 표면에서 위뒤엉덩뼈가시의 축지의 신빙성 등에 대하여는 더 보완이 있어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

이상의 결과를 종합하면 첫째 영치신경뿌리 블록 전 C자형 방사선 조영 장치를 통해 다섯째 허리 척추뼈고리뿌리(pedicle)를 확인하고 그 내측경계와 척추뼈고리뿌리의 중간지점에서 수직으로 두 개의 연장선을 표시한다면, 첫째 영치뼈구멍의 내측 경계 시작지점의 위치가 그 두 개의 선 사이에 있음을 예측할 수 있으며, 또한 이 두 개의 선 사이에서 첫째 영치뼈구멍 높이의 위치는 환자의 엉덩뼈 표면에서 측지되는 위뒤엉덩뼈가지와 같은 선상이나 미측에 위치함을 염두해 두고 찾는 것이 도움이 될 것이다. 이상의 결과는 첫째 영치신경뿌리 블록 시 첫째 영치뼈구멍의 위치를 예상하는데 하나의 지침이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Wolff AP, Groen GJ, Wilder-Smith OH. Influence of needle position on lumbar segmental nerve root block selectivity. *Reg Anesth Pain Med* 2006 ;31(6):523-30.
2. Wolff AP, Groen GJ, Crul BJ. Diagnostic lumbosacral segmental nerve blocks with local anesthetics: a prospective double-blind study on the variability and interpretation of segmental effects. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26(2):147-55.
3. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*, 3rd ed. New York : McGraw-Hill; 2002.
4. Lee GY, Massicotte EM. Image-guided transsacral approach to presacral lesions of nerve root origin. *Neurosurgery* 2005;57(4 Suppl):E412.
5. Ojala R, Vahala E, Karppinen J. Nerve root infiltration of the first sacral root with MRI guidance. *J Magn Reson Imaging* 2000;12(4):556-61.
6. Ziran BH, Wasan AD, Marks DM, Olson SA, Chapman MW. Fluoroscopic imaging guides of the posterior pelvis pertaining to iliosacral screw placement. *J Trauma* 2007;62(2):347-56.

7. Xu R, Ebraheim NA, Huntoon M. Radiologic and anatomic evaluation of the anterior sacral foramens and nerve grooves. *Spine* 1996;21(4):407-10.
8. Ebraheim NA, Xu R, Challengren E, Heck B. Location of the sacral pedicle, foramina, and ala on the lateral aspect of the sacrum: a radiographic study. *Orthopedics* 1998;21(6):703-6.
9. Okutan O, Kaptanoglu E, Solaroglu I. Determination of the length of anteromedial screw trajectory by measuring interforaminal distance in the first sacral vertebra. *Spine* 2004;29(15):1608-11.
10. Hasan ST, Shanahan DA, Pridie AK, Neal DE. Surface localization of sacral foramina for neuromodulation of bladder function. *Eur Urol* 1996;29(1):90-8.
11. Chai TC, Mamo GJ. Modified techniques of S3 foramen localization and lead implantation in S3 neuromodulation. *Urology* 2001;58:786-90.
12. Leng WW, Morrisroe SN. Sacral nerve stimulation for the overactive bladder. *Urol Clin North Am* 2006;33(4):491-501.

13. Siegel SW. Management of voiding dysfunction with an implantable neuroprosthesis. *Urol Clin North Am.* 1992 Feb;19(1):163-70.
14. Pait TG, Elias AJ, Tribell R. Thoracic, lumbar, and sacral spine anatomy for endoscopic surgery. *Neurosurgery* 2002;51(5):67-78.
15. Başaloğlu H, Turgut M, Taşer FA, Ceylan T, Başaloğlu HK, Ceylan AA. Morphometry of the sacrum for clinical use. *Surg Radiol Anat* 2005;27(6):467-71.
16. Betts A. All-fluoroscopic technique for sacral vertebroplasty. *Pain Physician* 2005;8(4):417-20.
17. Bogduk N. Spinal diagnostic & treatment procedures. Kentfield(CA) : International spine intervention society ; 2004.
18. Benzon HT, Raja SN. Essential of pain medicine and regional anesthesia. In : Benzon HT editors. Selective nerve root blocks and transforaminal epidural steroid injections for back pain and sciatica. 2nd ed. Philadelphia : Elsevier science ;2005.p.341-7.

19. Raj PP, Lou L, Erdine S, Staats PS. Radiographic imaging for regional anesthesia and pain management . In: Raj PP editors. Sacral nerve root injection. Philadelphia : Elsevier science ; 2003.p.226-30.

Abstract

An analysis of the location of the first sacral foramen by radiographic inter-structural relations and palpation of the posterior superior iliac spine

Shin Hyung Kim.

*Department of Medicine or Medical Science
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Kyung Bong Yoon.)

Introduction: The transsacral nerve root block is a common procedure in Pain clinic for patients complaining of low back pain with radiating pain. The C-arm fluoroscopy is frequently used to identify the location of S1 foramen, but clinically it is often difficult to find the exact location. The objective of this study was to explore a new method for localization of S1 foramen by palpating the posterior superior iliac spine and measuring and analyzing radiographic inter-structural distances.

Objectives and Methods: We examined the inter-structural distances

from on lumbosacral lateral and AP radiographic views of 50 patients who have received the transsacral nerve root blocks. Also a total of 36 patients' transverse and vertical distances from palpated the posterior superior iliac spine to the block needle insertion site through S1 foramen were measured using C-arm fluoroscopy during the transsacral nerve root blocks.

Results: The analysis revealed no highly significant correlation between the distances. However the medial end of S1 foramen was located in the space between the end of medial border and the midline of L5 pedicle in all patients. And S1 foramen was located more on the caudal direction from the posterior superior iliac spine.

Conclusions: Identifying the L5 pedicle on fluoroscopic image and the palpation of the posterior superior iliac spine are useful for the location of S1 foramen.

Key Words : posterior superior iliac spine, S1 foramen, transsacral nerve block