

허리엉치신경얼기의 말단가지를 이루는 척수신경구성

우정수[†], 허미선[†], 김호정, 이규석

관동대학교 의과대학 해부학교실

(2011년 5월 27일 접수, 2011년 6월 20일 수정접수, 2011년 6월 23일 게재승인)

간추림: 이 연구는 허리엉치신경얼기에서 분지하는 각 말단신경의 척수신경 구성과 참여량을 밝히는 데 목적이 있다.

한국성인 시신의 25쪽(남: 17, 여자: 8, 왼쪽: 13, 오른쪽: 12, 평균나이: 73.6세)에서 허리엉치신경얼기와 그 말단신경을 떼어내 Guanidine-HCl (0.2 M)에 약 2주 동안 담가 신경주위결합조직을 부드럽게 한 후 수술현미경(OPMI-Pico, Carl Zeiss) 아래에서 신경다발을 분리하였다.

허리엉치신경얼기에서 분지되는 말단신경의 주요 구성성분으로 엉덩아랫배신경은 88.2%에서 L1로만 구성되었고 엉덩살굴신경은 100% 모두 L1로, 음부넙다리신경은 62.5%에서 L1과 L2로, 가쪽넙다리피부신경 56.0%에서 L2와 L3으로, 넙다리신경은 88.0%에서 L2, L3 그리고 L4로 구성되었다. 또 폐쇄신경은 100%에서 L2, L3 그리고 L4로 구성되었고, 궁둥신경의 온종아리부분은 84.0%에서 L4, L5, S1 그리고 S2로, 정강부분은 96.0%에서 L4, L5, S1 그리고 S2로, 위불기신경은 56.0%에서 L4, L5 그리고 S1로 구성되었다. 아래불기신경은 54.2%에서 L5와 S1 그리고 S2로, 뒤넙다리피부신경은 40.0%에서 S1과 S2로, 관통피부신경은 56.0%에서 S2와 S3으로, 음부신경은 52.9%에서 S3으로만 구성되었다. 한편, 참여하는 척수신경의 굵기를 살핀 결과, 엉덩아랫배신경의 경우 L1 (0.72 mm)이 가장 많이 참여하였고 엉덩살굴신경도 L1 (0.63 mm)에서, 음부넙다리신경은 L2 (0.72 mm)에서, 가쪽넙다리피부신경도 L2 (0.80 mm)에서, 넙다리신경은 L3 (2.68 mm)에서, 폐쇄신경도 L3 (1.27 mm)에서, 궁둥신경의 온종아리부분은 S1 (2.12 mm)에서, 궁둥신경의 정강부분도 S1 (2.22 mm)에서, 위불기신경은 L5 (1.09 mm)에서, 아래불기신경은 S1 (1.27 mm)에서, 뒤넙다리피부신경은 S2 (1.04 mm)에서, 관통피부신경은 S3 (1.09 mm)에서, 음부신경은 S4 (1.46 mm)에서 가장 많은 신경섬유가 참여하였다.

이 연구의 결과는 척수신경뿌리 병변시 임상적 증상을 예측하는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

찾아보기 낱말: 허리엉치신경얼기, 말단신경, 척수신경구성변이, 척수신경참여량

서 론

허리엉치신경얼기 전체를 구성하는 척수신경의 변이에 관해서는 해부학 교과서와 문헌 등에서 다양하게 기술하고 있다(Hollinshead 1974, Bergman 등 1988, Rouvière 1992). 그렇지만 허리엉치신경얼기에서 분지되는 말단가지의 척수신경 구성 및 각 척수신경의 참여량에 대한 연구는 드물다.

허리엉치신경얼기는 L1에서 S4로 구성되는데 (Chung

2005), T12가 포함되거나(Crafts 1985) 혹은 S5가 포함되기도 한다(Drake 등 2005). 허리엉치신경얼기에 관한 연구들은 대부분 허리신경얼기에 집중되어 있으며(Hollinshead 1974, Rouvière 1992), 엉치신경얼기에 관한 연구는 드물다. 허리엉치신경얼기가 연속된 구조임에도 대부분의 교과서와 문헌 등에는 허리신경얼기와 엉치신경얼기를 분리된 구조로 기술하는 경우가 많다(Chung 2005, Standring 2008). 따라서 이 두 신경얼기를 함께 연구할 필요가 있다. 또한 허리엉치신경얼기에서 분지하는 각 말단가지를 구성하는 척수신경의 변이에 관한 보고는 많지만 각 변이의 출현빈도에 관한 자료는 충분하지 않으며(Bergman 등 1988), 참여하는 척수신경의 굵기를 쟀 보고가 없었다.

[†] 공동 제1저자로 동등한 역할을 수행하였다.

*이 연구는 한국연구재단(NRF-2009-0071338)의 지원으로 이루어졌음.

교신저자: 이규석(관동대학교 의과대학 해부학교실)

전자우편: kslee@kwandong.ac.kr

따라서 이 연구의 목적은 신경다발을 분리하여 허리 영치신경얼기의 말단가지를 이루는 척수신경의 유형을 관찰하고, 각 척수신경의 참여량을 밝힘으로써 척수뿌리 부분마취와 복합신경이식과 같은 수술에 도움이 되는 자료를 만드는 데 있다.

재료 및 방법

한국 성인시신 허리영치신경얼기 25쪽(남자: 17, 여자: 8, 왼쪽: 13, 오른쪽: 12, 평균나이: 73.6세)을 사용하였다.

허리영치신경얼기와 그 말단가지를 같이 떼어내 Guanidine-HCl(0.2M) 용액에 약 2주 정도 담가 두었다가 초음파세척기로 하루 3시간씩 2주 동안 처리하여 신경주위 결합조직을 부드럽게 한 뒤, 수술현미경(OPMI-Pico, Carl Zeiss Co., Germany) 아래에서 신경다발을 분리하였다. 각 신경의 굵기는 구성하는 척수신경다발이 합쳐지기 전의 각 부분에서 디지털밀립자(Digimetric calipers, Mitutoyo Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 측정 평균값으로 두께를 측정하였다.

결 과

허리영치신경얼기의 각 말단신경을 구성하는 척수신경의 유형은 Table 1과 같으며, 주요유형은 엉덩아랫배신경은 L1로만 구성되는 경우가 88.2% (15/17)였고, 엉덩살굴신경은 모두 L1로만 구성되었으며, 음부넙다리신경은 L1과 L2로 구성된 유형이 62.5% (15/24)로 가장 많았다. 가쪽넙다리피부신경은 L2와 L3으로 구성된 경우가 56.0% (14/25)로 가장 많았으며 (Fig. 1), 넙다리신경은 L2, L3 그리고 L4로 구성된 유형이 88.0% (22/25)로 가장 많았으며, 폐쇄신경은 모두 L2, L3 그리고 L4로 구성되었다. 궁둥신경의 온종아리부분은 84.0% (21/25)에서 L4, L5, S1 그리고 S2로 구성되었고 (Fig. 2), 궁둥신경의 정강부분은 96.0% (24/25)에서 L4, L5, S1 그리고 S2로 구성되었다. 위불기신경은 L4, L5 그리고 S1로 구성되는 경우가 56.0% (14/25), 아래불기신경은 L5, S1 그리고 S2로 구성되는 경우가 54.2% (13/24)로 가장 많았다 (Fig. 3).

뒤넙다리피부신경은 여섯 유형으로 관찰되었으며, S1과 S2로 구성된 유형이 40.0% (10/25)로 가장 많았고 (Fig. 4), 관통피부신경도 여섯 유형 중 S2와 S3으로 구성되는 유형이 56.0% (14/25)로 가장 많았다. 음부신경

Table 1. Spinal nerve compositions of the terminal branches of the lumbosacral plexus

Nerves	Types	Frequency
Iliohypogastric	L1	88.2% (15/17)
	T12, L1	11.8% (2/17)
Ilioinguinal	L1	100.0% (17/17)
Genitofemoral	L1, L2	62.5% (15/24)
	L2	37.5% (9/24)
Lat. Femoral cutaneous	L2, L3	56.0% (14/25)
	L2	24.0% (6/25)
	L1, L2	16.0% (4/25)
	L1, L2, L3	4.0% (1/25)
Femoral	L2, L3, L4	88.0% (22/25)
	L1, L2, L3, L4	12.0% (3/25)
Obturator	L2, L3, L4	100.0% (25/25)
Sciatic (common fibular)	L4, L5, S1, S2	84.0% (21/25)
	L4, L5, S1	16.0% (4/25)
Sciatic (tibial)	L4, L5, S1, S2	96.0% (24/25)
	L4, L5, S1, S2, S3	4.0% (1/25)
Sup. Gluteal	L4, L5, S1	56.0% (14/25)
	L4, L5	32.0% (8/25)
	L5, S1	12.0% (3/25)
Inf. Gluteal	L5, S1, S2	54.2% (13/24)
	S1, S2	29.2% (7/24)
	L5, S1	16.7% (4/24)
Post. Femoral cutaneous	S1, S2	40.0% (10/25)
	S2, S3	20.0% (5/25)
	S1, S2, S3	16.0% (4/25)
	L5, S1	8.0% (2/25)
	S1	8.0% (2/25)
	S2	8.0% (2/25)
Perforating cutaneous	S2, S3	56.0% (14/25)
	S1, S2, S3	16.0% (4/25)
	S2	16.0% (4/25)
	S2, S3, S4	4.0% (1/25)
	S3, S4	4.0% (1/25)
Pudendal	S1, S2	4.0% (1/25)
	S3	52.9% (9/17)
	S3, S4	17.6% (3/17)
	S2, S3	11.8% (2/17)
	S4	11.8% (2/17)
	S2, S3, S4	5.9% (1/17)

L: Lumbar vertebrae, S: Sacrum, Lat: Lateral, Sup: Superior, Inf: Inferior, Post: Posterior

은 S3으로 구성된 유형이 52.9% (9/17)로 가장 많았다 (Fig. 5).

허리영치신경얼기의 각 말단신경에 참여하는 각 척수신경의 굵기는 Table 2와 같다. 가장 두껍게 측정된 척수신경 성분으로는 엉덩아랫배신경과 엉덩살굴신경은 L1에서, 음부넙다리신경과 가쪽넙다리신경은 L2에서,

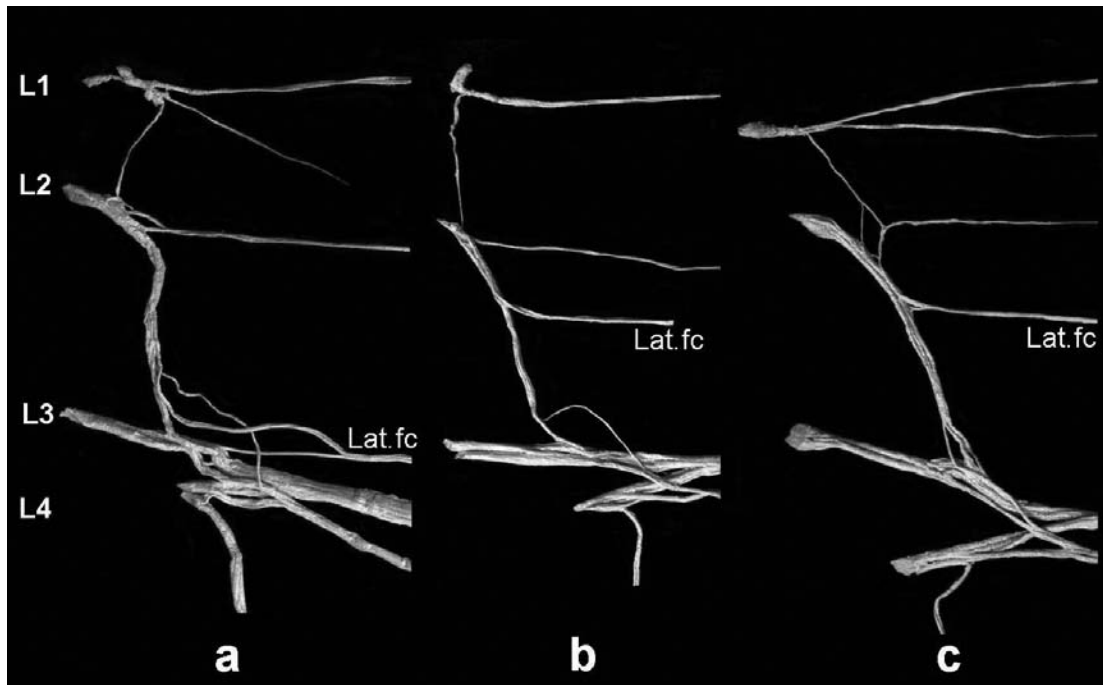


Fig. 1. Photographs show the patterns of the spinal nerve compositions of the lateral femoral cutaneous nerve (Lat.fc). The Lat.fc was composed of L2, L3 (a) and/or L2 (b) and/or L1, L2 (c).

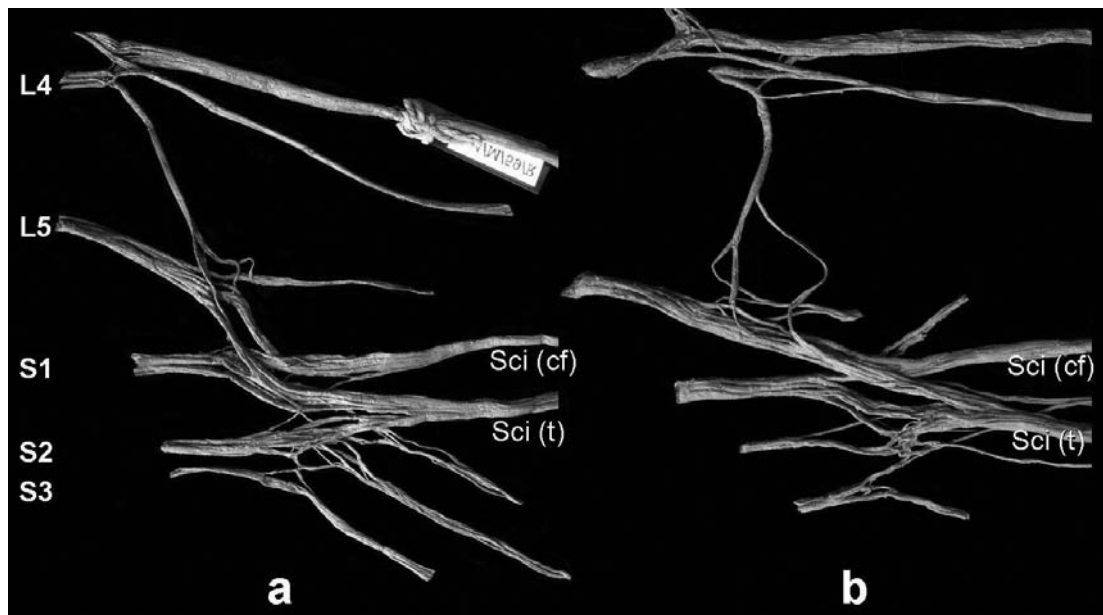


Fig. 2. Photographs show the patterns of the spinal nerve composition of the common fibular component of sciatic nerve (Sci (cf)). The Sci (cf) was composed of the L4, L5, S1, S2 (a) and/or L4, L5, S1 (b).

넙다리신경과 폐쇄신경은 L3에서 많은 양이 참여하였다. 궁둥신경의 온종아리부분과 정강부분 모두 S1에서,

위볼기신경은 L5에서, 아래볼기신경은 S1에서 참여량이 많았으며, 뒤넙다리피부신경은 S2에서, 관통피부신경은

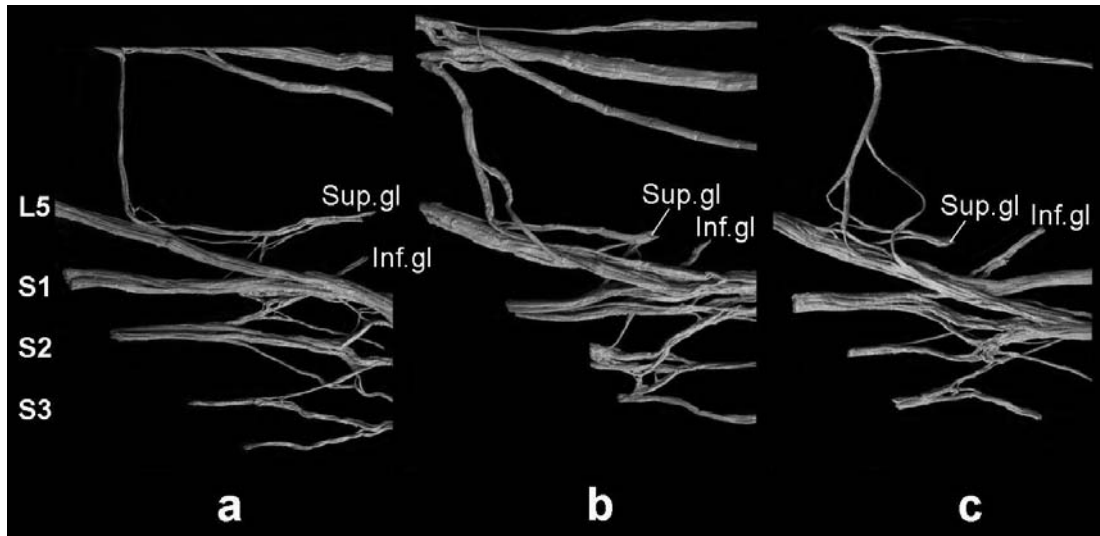


Fig. 3. Photographs show the patterns of the spinal nerve composition of the inferior gluteal nerve (Inf.gl). The Inf.gl was composed of L5, S1, S2 (a), S1, S2 (b), and/ or L5, S1 (c).

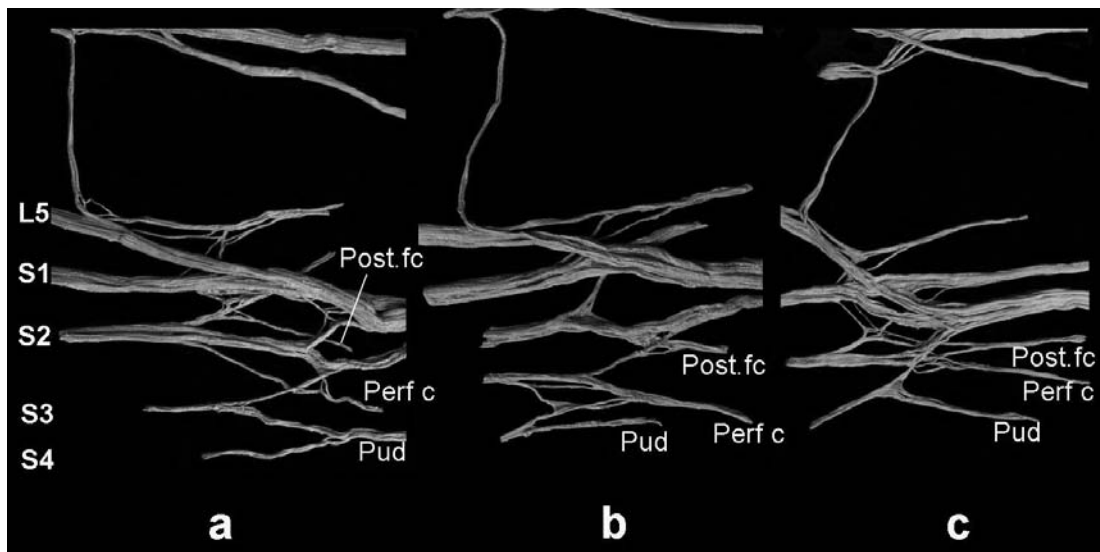


Fig. 4. Photographs show the patterns of the spinal nerve composition of the posterior femoral cutaneous nerve (Post.fc). The Post.fc was composed of S1, S2 (a), S2, S3 (b), and/ or S1, S2, S3 (c).

S3에서, 음부신경은 S4에서 많이 참여하였다.

고찰

허리엉치신경얼기의 말단가지를 이루는 각 신경들은 다양한 척수신경 구성과 참여량을 보였다. 허리신경얼기에 있어 엉덩아랫배신경의 경우 Bergman 등(1988)은

주로 T12~L1에서 일어난다고 기술하였으나, 이 연구에서는 대부분 해부학 교과서의 기술내용과 유사하게 L1로만 구성되는 경우가 가장 많이 관찰되었다. 참여량 또한 L1이 많았다. 음부넙다리신경의 경우 Woodburn과 Burkel (1994) 그리고 Standring (2008)은 L1과 L2로 구성된다고 하였고, Rouvière (1992)는 L2로만 구성된다고 하였는데, 이 연구에서는 두 경우 모두 관찰되었다. 가쪽넙다리피부신경은 대부분의 해부학 교과서에서는

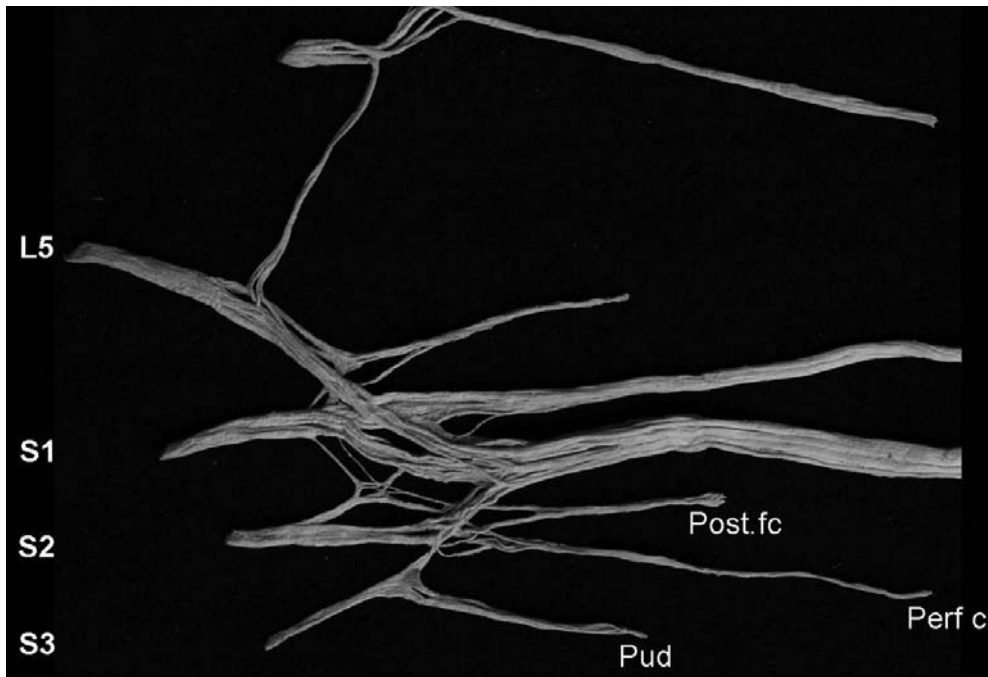


Fig. 5. Photographs show the patterns of the spinal nerve composition of the pudendal nerve (Pud). The Pud was composed of S3.

Table 2. Thickness of the spinal nerve participating to the terminal branches of the lumbosacral plexus (Unit: mm, (): S.D.)

	T12	L1	L2	L3	L4	L5	S1	S2	S3	S4
Iliohypogastric	0.50 (0.01)	0.72 (0.23)								
Ilioinguinal		0.63 (0.23)								
Genitofemoral		0.61 (0.43)	0.72 (0.41)							
Lat. Femoral cutaneous		0.53 (0.06)	0.80 (0.33)	0.43 (0.27)						
Femoral		0.19 (0.11)	1.44 (0.47)	2.68 (0.51)	2.28 (0.60)					
Obturator			0.50 (0.20)	1.27 (0.29)	1.13 (0.40)					
Sciatic (common fibular)					0.86 (0.49)	2.04 (0.46)	2.12 (0.63)	1.16 (0.47)		
Sciatic (tibial)					0.91 (0.52)	1.92 (0.36)	2.22 (0.53)	1.85 (0.88)	0.27 (0.0)	
Sup. Gluteal					0.72 (0.60)	1.09 (0.26)	0.91 (0.46)			
Inf. Gluteal					0.89 (0.52)	1.27 (0.65)	0.78 (0.47)			
Post. Femoral cutaneous						0.63 (0.07)	0.87 (0.44)	1.04 (0.38)	0.80 (0.67)	
Perforatingcutaneous							0.67 (0.28)	0.91 (0.41)	1.09 (0.57)	0.63 (0.20)
Pudendal								0.83 (0.60)	1.34 (0.72)	1.46 (1.06)

Lat: Lateral, Sup: Superior, Inf: Inferior, Post: Posterior

L2와 L3으로 구성된다고 하였고(Woodburne과 Burkel 1994, Standring 2008), Hollinshead (1974)는 L1, L2 그리고 L3으로 구성된다고 하였으며, Rouvière (1992)는 L2로만 구성된다고 하였다. 이 연구에서는 이 모든 유형이 관찰되었으며 L2가 L1과 L3에 비해 두 배 가량의 참여량이 많았다. 넙다리신경의 경우 L2, L3 그리고 L4로 구성되는 유형이 가장 많았으며, 간혹 L1이 참여하기도 하였다. 이 척수신경 중에 L3의 참여량이 2.68 mm로 가장 많았다. 폐쇄신경의 경우 Hollinshead (1974)는 L3과 L4로 구성된다고 하였고, Bergman 등(1988)은 L1, L2, L3 그리고 L4로 구성된다고 기술하였으나, 이 연구에서는 이러한 유형들이 관찰되지 않았다. 덧폐쇄신경의 경우 L2와 L3으로 구성되며, 약 10%에서 관찰되는 것으로 기술되어 있지만(Moore와 Dalley 2006), 이 연구에서는 덧폐쇄신경이 관찰되지 않았다.

엉치신경얼기를 이루는 각 말단가지들은 허리신경얼기와는 달리 다양한 변이를 보였다. 궁둥신경의 온종아리부분은 L4, L5, S1 그리고 S2로 구성되는 것으로 기술되어 있는데(Bergman 1988, Woodburne과 Burkel 1994, Standring 2008) 이 연구에서는 S2가 참여하지 않는 경우도 16% 관찰되었다. 그러나 S2가 참여하는 경우에는 S2가 1.2 mm로, L4의 0.9 mm보다 많은 양이 참여하였으며, L5와 S1은 S2보다 두 배 가량 참여량이 많았다. 궁둥신경의 정강부분은 일반적으로 L4, L5, S1, S2 그리고 S3으로 구성되는 것으로 기술되어 있으나(Woodburne과 Burkel 1994, Standring 2008), 이 연구에서는 한 예에서만 S3의 참여가 관찰되었고, S1의 참여량이 2.20 mm로 가장 많았다. 위불기신경의 경우 Bergman 등(1988)은 L4, L5, S1 그리고 S2로 구성된다고 기술하였으나, 이 연구에서는 하나의 예에서도 관찰되지 않았다. 뒤넙다리피부신경은 대부분 교과서에 S1, S2 그리고 S3으로 구성된다고 기술하고 있으나(Woodburne과 Burkel 1994, Standring 2008), 이 연구에서는 S1과 S2로 구성되는 유형이 40%로 가장 많았으며, S1, S2 그리고 S3으로 구성되는 유형은 16%로 관찰되었다. 음부신경은 S2, S3 그리고 S4로 구성된다고 기술한 대부분의 교과서(Wood-

burne과 Burkel 1994, Standring 2008)와 S1, S2, S3 그리고 S4로 구성된다고 기술한 Bergman 등(1988)의 결과와는 다르게, 이 연구에서는 S2, S3 그리고 S4로 구성되는 유형은 5.9%에서만 관찰되었고 S1, S2, S3 그리고 S4로 구성되는 유형은 관찰되지 않았다. 음부신경에서는 S4의 참여량이 가장 많았다.

허리신경얼기의 말단가지에 대한 변이는 일부 연구자들에 의해 보고된 바 있으나(Hollinshead 1974, Rouvière 1992), 엉치신경얼기의 말단가지에 대한 변이에 관한 보고는 드물어 이 연구의 결과는 허리엉치신경얼기를 다루는 임상이나 혹은 외과의사에게 유용한 자료가 될 것으로 판단된다. 또한 각 척수신경들의 참여량과 관련된 자료는 신경이식 시 도움이 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, Saadeh FA : Compendium of human anatomic variation. Urban & Schwarzenberg, Baltimore, p 28, 1988.
- Chung IH : Human Anatomy, 4th ed., Academybook, 2005. (in Korean)
- Crafts RC : A Textbook of Human Anatomy, 3rd ed., New York, John Wiley & Sons, pp 312-313, 1985.
- Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM : Gray's anatomy for students, Churchill Livingstone, Philadelphia, pp 477-497, 2005.
- Hollinshead WH : Textbook of anatomy, 3rd ed., Harper & Row, Maryland, pp 672-674, 1974.
- Moore KL, Dalley AF : Clinically oriented anatomy, 5th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 326-379, 2006.
- Rouvière H, Delmas A : Anatomie humaine: Tome II Tronc, 13th ed., Masson, Paris, pp 257-260, 1992.
- Standring S : Gray's anatomy, 40th ed., Churchill Livingstone, Edinburgh, pp 1078-1081, 2009.
- Woodburne RT, Burkel WE : Essentials of Human Anatomy, 9th ed., Oxford University Press, New York, pp 513-561, 1994.

Spinal Nerve Compositions of the Terminal Branches of the Lumbosacral Plexus

Jung-Su Woo[†], Mi-Sun Hur[†], Ho-Jeong Kim, Kyu-Seok Lee

Department of Anatomy, Kwandong University College of Medicine

Abstract : The purpose of this study was to classify the spinal nerve compositions of the terminal branches of the lumbosacral plexus, providing data of their participating quantities. Twenty-five sides of the lumbosacral plexus extracted from Korean adult cadavers were used in this study.

The iliohypogastric nerve was mostly arisen from L1 (88.2%, thickness L1 0.7 mm). The ilioinguinal nerve was arisen from only L1 (100%, thickness L1 0.6 mm). The genitofemoral nerve was commonly arisen from L1 and L2 (62.5%, thickness L1 0.6 mm, L2 0.7 mm). The lateral femoral cutaneous nerve was classified into 4 types, and the most common type was that L2 and L3 composed this nerve (56.0%, thickness L2 0.8 mm, L3 0.4 mm). The femoral nerve was classified into 2 types, and it was usually composed of L2, L3 and L4 (88.0%, thickness L2 1.4 mm, L3 2.7 mm, L4 2.3 mm). The obturator nerve was arisen from L2, L3 and L4 in all cases (100%, thickness L2 0.5 mm, L3 1.3 mm, L4 1.1 mm). The common fibular component of sciatic nerve was mostly arisen from L4, L5, S1 and S2 (84.0%, thickness L4 0.9 mm, L5 2.0 mm, S1 2.1 mm, S2 1.2 mm). The tibial component of sciatic nerve was mainly arisen from L4, L5, S1 and S2 (96.0%, thickness L4 0.9 mm, L5 1.9 mm, S1 2.2 mm, S2 1.9 mm). The superior gluteal nerve was commonly derived from L4, L5 and S1 (56.0%, thickness L4 0.7 mm, L5 1.1 mm, S1 0.9 mm). The inferior gluteal nerve was comprised of L5, S1 and S2 in several cases (54.2%, thickness L5 0.9 mm, S1 1.3 mm, S2 0.8 mm). The posterior femoral cutaneous nerve was composed of S1 and S2 in higher frequency (40.0%, thickness S1 0.9 mm, S2 1.0 mm, S3 0.8 mm). The perforating cutaneous nerve was arisen from S2 and S3 in higher frequency (56.0%, thickness S1 0.7 mm, S2 0.9 mm, S3 1.1 mm). The pudendal nerve was derived from S3 in many cases (52.9%, thickness S3 1.5 mm).

These anatomical results may be helpful to predict the spinal nerve root lesions of the lumbosacral plexus.

Keywords : Lumbosacral plexus, Terminal nerve, Variation of spinal nerve, Participation quantity

[†]These authors contributed equally to this work.

Correspondence to : Kyu-Seok Lee (Department of Anatomy, Kwandong University College of Medicine)
E-mail : kslee@kwandong.ac.kr