

자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상

윤관현¹, 김희진², 광현호³

¹인천가톨릭대학교대학원 바이오메디컬아트전공, ²연세대학교 치과대학 구강생물학교실

³부산대학교 치의학전문대학원 구강해부학교실

Distribution Patterns of the Deep Branch of the Ulnar Nerve into the Hypothenar Muscles

Kwan-Hyun Youn¹, Hee-Jin Kim², Hyun-Ho Kwak³

¹*Division in Biomedical Art, Incheon Catholic University Graduate School*

²*Department of Oral Biology, College of Dentistry, Yonsei University*

³*Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Pusan National University*

Abstract : Although some studies have examined the course of the deep branch of the ulnar nerve into the hypothenar muscles, the anatomic descriptions of the courses of the deep branch of the ulnar nerve are vary and the precise patterns of innervation to muscles is not well defined. A total of 40 hands from 26 preserved Korean cadavers were dissected. Branching patterns from the deep branch of the ulnar nerve into the hypothenar muscles ranged from one main branch to five main branches. In two of 40 specimens (5%), only one main branch from the deep branch of the ulnar nerve innervated into all the hypothenar muscles. 10 specimens had two main branches to supply the hypothenar muscles (25%). The most common number of main branches was three (22 specimens, 55%). The muscular branch to the abductor digiti minimi usually arose from the deep branch of the ulnar nerve (36 specimens, 90%). In three specimens, this branch arose from the furcation spot between the deep and superficial branches of the ulnar nerve, and the remaining one specimen had the branch arising from the superficial branches of the ulnar nerve. These results of the present study will provide a useful reference for clinical applications and surgical procedures of the hypothenar region.

Keywords : Deep branch of ulnar nerve, Hypothenar muscle, Branching pattern, Hand

서론

이 과제는 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: October 26, 2021; **Revised:** November 19, 2021;

Accepted: December 1, 2021

Correspondence to: 광현호 (부산대학교 치의학전문대학원 구강해부학교실)

E-mail: kwakhh@pusan.ac.kr

손목에서 자신경 (ulnar nerve)은 자동맥과 함께 굽힘근 지지띠의 표면을 지나고, 결합조직 띠로 형성된 자신경굴 (ulnar/Guyon's canal)을 통과하여, 콩알뼈 (pisiform)의 가쪽에서 얇은가지 (superficial branch)와 깊은가지 (deep branch)로 나뉜다. 자신경 깊은가지는 새끼두덩 (hypothenar)

enar eminence)의 세 근육, 즉 새끼벌림근(abductor digiti minimi), 짧은새끼굽힘근(flexor digiti minimi brevis), 새끼맞섬근(opponens digiti minimi)에 분포하는 근육가지를 내고, 손바닥을 깊게 지나면서 모든 뼈사이근육(interosseal muscles)과 자족의 두 벌레근(lumbricals), 그리고 엄지모음근에 분포한다고 알려져 있다[1,2]. 그러나 신경의 분포에 변이가 있을 수 있는데, 특히 새끼두덩근육에 분포하는 근육가지가 자신경의 몸통(main trunk) 또는 얇은가지에서 일어나는 경우도 보고되었다[3-5]. 임상적으로 흔한 질환인 자신경굴증후군(Guyon's canal syndrome)으로 인해 자신경굴에 관련한 자신경 및 자동맥에 대한 연구가 많은 반면, 새끼두덩근육에 분포하는 자신경 깊은가지의 분포양상에 대한 연구결과는 미흡하다.

손목결절종(carpal ganglion)에 의한 압박이 자신경 깊은가지 병변의 가장 흔한 형태라고 받아들여지고 있고[5], 반복적인 진동 외상을 포함하는 직업적 신경염(occupational neuritis)이 아마도 두 번째로 흔한 원인으로 알려져 있다[7]. 분명히 일부 해부학적 이상(abnormalities)이나 국소적인 덩어리(masses)는 반복적인 외상에 대한 국소 병변의 위험을 유발하거나 증가시킬 수 있다[7]. 그 외에도 손목뼈의 골절이나 탈구, 둔기 외상, 관절염, 흉터, 양성 종양, 굽힘근힘줄집염, 근육 또는 섬유피의 변이, 자동맥의 혈전증이나 동맥류 등 다양한 원인과 함께 많은 특발성(idiopathic) 사례도 보고되었다[8,9]. 손에 대한 수술적 기법의 급속한 발전으로 수술적 치료가 증가하고 있으며, 이에 따라 손의 해부학적 구조에 대한 자세한 지식은 매우 중요하다. 몇몇 연구에서 자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상을 다양하게 보고하였지만, 보다 정확한 주형

과 분포양상에 대한 정의가 부족한 실정이다. 이 연구의 목적은 자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상을 명확하게 밝히는 것이다.

재료 및 방법

부산대학교 치의학전문대학원과 연세대학교 치과대학의 해부학실습용 고정 사체 26구에서 모두 40쪽의 손(오른손 22쪽, 왼손 18쪽)을 해부하였다. 이 연구에 이용된 사체의 성별과 연령, 양쪽 손의 비교, 잘 쓰는 손(handedness) 여부 등의 사항은 고려하지 않았다. 손바닥의 피부와 얇은근막을 절제하고, 자신경과 자동맥은 아래팔, 자족 손목굽힘근의 뒤가쪽에서부터 식별하여 먼쪽으로 따라가며 해부하였다. 자신경굴과 바닥쪽손목손허리인대의 아래를 지나는 신경혈관다발을 계속 추적하였고, 이후 인대와 짧은손바닥근을 조심스럽게 제거하고, 깊은손가락굽힘근의 힘줄을 찢혀 자신경과 인접한 혈관 및 결합조직을 분리하였다. 새끼두덩근육들을 구별하고, 이들 근육에 분포하는 자신경 깊은가지를 따라가면서 해부하였고, 새끼두덩근육에 변이가 있는 것은 연구재료에서 제외하였다. 노뼈와 자뼈의 붓돌기를 이은 선(bistylod line)으로부터 자신경이 얇은가지와 깊은가지로 나뉘는 지점까지의 거리를 디지털 계측자(CD-15CPX, Mitutoyo, Kanagawa, Japan)를 사용하여 측정하고 기록하였다. 자신경 얇은가지는 손목 근처에서 절단하여 찢었고, 깊은가지에서 일어나는 작은 근육가지를 모두 조심스럽게 수술현미경(OPMI pico; Carl Zeiss, Oberkochen, Germany)을 이용하여 해부하여, 새끼

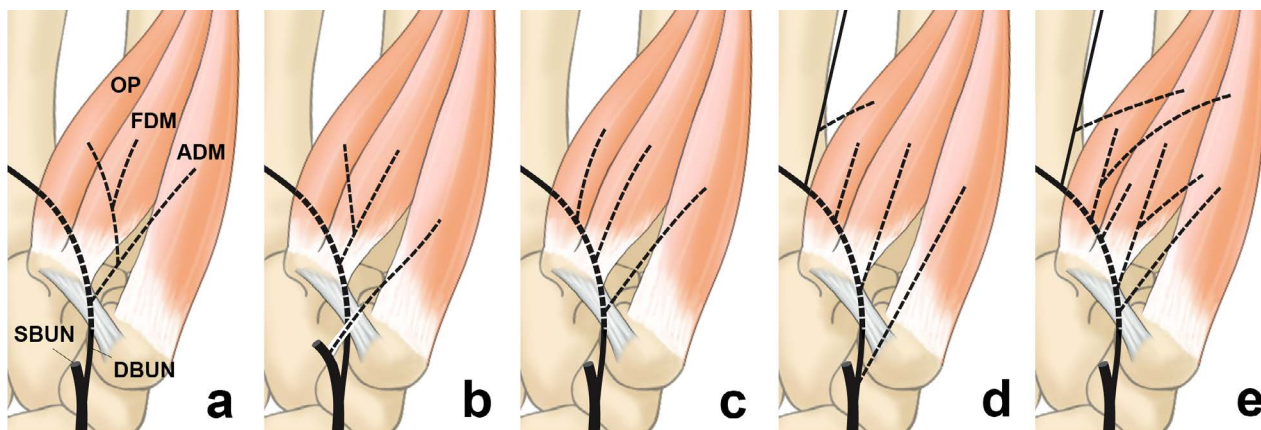


Fig. 1. Schematic drawings of the contribution patterns of the deep branch of the ulnar nerve into the hypothenar muscles which ranged from one main branch to five main branches (from a to e). ADM, abductor digiti minimi; DBUN, the deep branch of the ulnar nerve; FDM, flexor digiti minimi brevis; OP, opponens digiti minimi; SBUN, the superficial branch of the ulnar nerve.

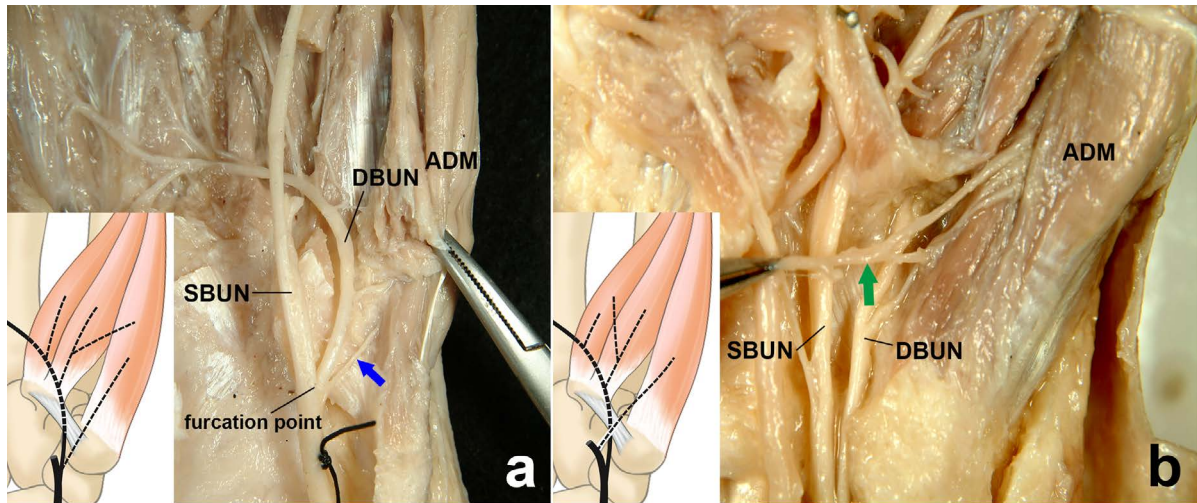


Fig. 2. The variations of the innervation patterns to the abductor digiti minimi muscle. The muscular branch to the abductor digiti minimi arising from the furcating point between the deep and superficial branches of the ulnar nerve (a), and arising from the superficial branch of the ulnar nerve (b). ADM, abductor digiti minimi; DBUN, the deep branch of the ulnar nerve; SBUN, the superficial branch of the ulnar nerve.

두덩근육에 분포할 때까지 추적하고 그 분포양상을 분석하였다.

결 과

자신경 얇은가지와 깊은가지가 나뉘는 지점은 노뼈와 자뼈의 붓돌기를 이은 선(bistyloid line)으로부터 평균 4.3 cm 떨어진 곳에 위치하였다. 자신경 깊은가지에서 일어나 새끼두덩근육에 분포하는 근육가지는 한 개부터 다섯 개로 다양했다(Fig. 1). 모두 40개의 표본 중 하나의 근육가지로 일어난 뒤 나뉘어 새끼두덩근육에 분포하는 경우는 두 쪽(5%)이었으며(Fig. 1a), 두 개의 근육가지가 분포하는 경우는 10쪽(25%)이었다(Fig. 1b). 이 경우, 새끼맞섬근과 짧은새끼굽힘근에는 하나의 근육가지가 “Y”자 형태로 나뉘면서 분포하고 있었다. 자신경 깊은가지에서 일어나 새끼두덩근육에 분포하는 근육가지가 세 개인 경우가 22쪽(55%)으로 가장 흔하였으며(Fig. 1c), 네 개의 근육가지를 갖는 경우는 두 쪽(5%) (Fig. 1d), 다섯 개의 근육가지가 분포하는 경우는 네 쪽(10%)이었다(Fig. 1e).

새끼벌림근에 분포하는 근육가지는 일반적으로 자신경 깊은가지에서 일어났으며(36쪽, 90%), 이 근육가지가 자신경 깊은가지와 얇은가지가 나뉘는 분기점에서 일어나는 경우가 두 쪽(5%) (Fig. 2a), 자신경 얇은가지에서도 일어나는 경우가 한 쪽 관찰되었다(Fig. 2b). 자신경 얇은가지와 정중신경 사이에 교통가지(communicating branch)를

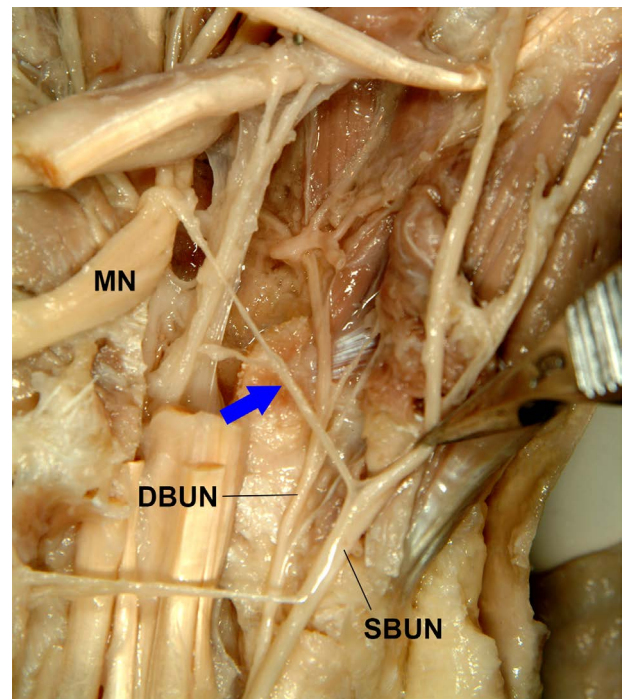


Fig. 3. The communicating branch between the median nerve and the superficial branch of the ulnar nerve. DBUN, the deep branch of the ulnar nerve; MN, the median nerve; SBUN, the superficial branch of the ulnar nerve.

통하여 연결된 경우는 35쪽(87.5%)에서 관찰되었다(Fig. 3).

고 찰

한국인의 손 40쪽을 해부하여 자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상을 조사하였다. 새끼두덩근육에 분포하는 자신경 깊은가지는 한 개에서 다섯 개의 가지가 관찰되었고, 세 개의 가지가 분포하는 경우가 22쪽(55%)으로 가장 흔하였다. Blair 등[10]은 21개의 표본을 해부하여 새끼두덩근육에 분포하는 자신경 깊은가지는 한 개에서 네 개의 가지가 관찰되었고, 가장 흔한 형태는 두 개의 주된 가지로 분포하는 것으로 14쪽, 66%라고 하였다. 그들은 세 개의 가지가 분포하는 경우는 단지 2쪽, 9%에서 관찰되었다고 보고하였다. 또한 Murata 등[11]은 35쪽의 손을 이용한 연구에서 새끼두덩근육에 분포하는 자신경 깊은가지가 한 개인 경우가 여덟 쪽, 두 개인 경우가 가장 많은 17쪽, 세 개인 경우 아홉 쪽, 그리고 네 개의 가지가 분포하는 경우가 한 쪽이었다고 보고하였다. 이는 우리의 결과와 상당한 차이를 보이는데, 이는 다양한 새끼두덩근육의 변이를 분석에 포함하였기 때문이라 생각된다. 새끼두덩근육의 변이를 연구재료에서 제외한 우리의 연구와 달리 Blair 등[10]은 새끼두덩근육에서 변이가 상당하고, 가장 주목할 만한 것은 새끼굽힘근(flexor digiti minimi)이 여덟 쪽(38%)의 경우에서 존재하지 않았다고 보고하면서도 이들 변이 근육에 분포하는 신경가지들을 분석 과정에 모두 포함시켰다. Murata 등[11]도 새끼벌림근이 하나에서 세 개의 갈래를 갖고, 짧은새끼굽힘근이 없는 경우부터 두 개의 갈래를 갖는 경우가 있었지만, 이를 모두 분석에 포함시켰다. 새끼벌림근과 새끼굽힘근의 구별은 이들 근육이 서로 자주 섞이기 때문에 혼란이 있을 수 있다. Murata 등[11]은 모두 35쪽의 손에서 여덟 쪽(23%)에서 새끼굽힘근이 없다고 보고하였다. 새끼두덩근육 중 가장 많은 변이를 보이는 것은 새끼벌림근으로 하나에서 세 개의 갈래가 있을 수 있으며, 덧갈래는 굽힘근지지띠, 긴손바닥근이나 네모옆침근의 힘줄에서 일어날 수 있고, 드물게 새끼손가락의 추가 굽힘근인 긴새끼굽힘근(flexor digiti minimi longus)도 있을 수 있다[12]. 이 연구에서는 새끼두덩근육에 자신경 깊은가지가 분포하는 양상을 정확하게 분석하기 위하여 새끼두덩근육에 변이가 관찰되는 표본을 분석에서 제외하였다.

새끼두덩근육 중 새끼벌림근에 분포하는 자신경 깊은가지의 수는 하나인 경우가 28쪽(70%)으로 가장 많았으며, 둘인 경우가 11쪽, 세 개의 가지가 분포하는 경우도 한 쪽에서 관찰되었다. 관련하여 Gudemez 등[13]은 모두 30쪽의 표본 중 하나의 가지만 분포하는 경우가 22쪽(73%), 둘인 경우가 세 쪽, 세 개의 가지가 분포하는 경우는 두 쪽에

서 관찰되었다고 우리의 결과와 비슷하게 보고하였다. 여러 새끼두덩근육들이 자신경 깊은가지에서 일어난 여러 근육가지로부터 교차신경분포를 받고 있으며, 새끼두덩근육과 분포하는 신경가지의 개수에 서로 관계가 없었다.

자신경과 정중신경 사이의 연결(anastomoses) 양상에 대한 많은 보고가 있다. 손의 경우, 엄지두덩 부위에서 정중신경 되돌이가지와 자신경 깊은가지가 연결되는 것을 ‘Riche-Cannieu 연결’이라 하고[14], 손바닥에서 정중신경의 온바닥쪽손가락신경과 자신경 얇은가지가 연결되는 것을 정중신경의 자신경과의 교통가지 또는 ‘Berrettini 연결’이라 한다[15]. 자신경 얇은가지와 정중신경을 연결하는 교통가지에 대해서는 문헌에 따라 다양하게 보고되고 있다. Bonnel과 Vila[2]는 50쪽의 표본에서 항상 교통가지가 존재한다고 하였고, Meals와 Shaner[16]는 50쪽의 표본 중 80%, Murata 등[11]은 35쪽의 표본 중 63%가 존재한다고 하였다. 우리 연구에서 자신경 얇은가지와 정중신경 사이에 교통가지를 통하여 연결된 경우는 40쪽의 표본 중 87.5%에서 관찰되었다. 이 교통가지의 정확한 발생률은 지금까지 보고된 것보다 더 많은 수의 표본으로 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 임상적으로 이러한 연결의 존재는 외과적 시술 동안 손상의 위험을 유발할 수 있으며, 신경병증 진단을 위한 전기생리학적 검사의 해석을 방해할 수 있다[17].

자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상에 대한 자세한 우리의 연구결과는 외과의사가 새끼두덩의 외상, 자신경굴 압박, 관련 부위의 악성 및 양성 종양을 포함하여, 손의 자측면에 영향을 미치는 다양한 병증상태를 진단 및 치료하는 데 도움이 될 것으로 기대한다.

REFERENCES

1. Standring S. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice, 40th Edn. New York, Churchill Livingstone-Elsevier, 2008:1981-2.
2. Bonnel F, Vila RM. Anatomical study of the ulnar nerve in the hand. J Hand Surg (Br). 1985;10:165-8.
3. Atkins SE, Logan B, McGrouther A. The deep (motor) branch of the ulnar nerve: a detailed examination of its course and the clinical significance of its damage. J Hand Surg Eur. 2009;34E:47-57.
4. Bozkurt MC, Cezayirli E, Tagil SM. An unusual termination of the ulnar nerve in the palm. Ann Anat. 2002;184:271-3.
5. Wu JS, Morris JD, Hogan GR. Ulnar neuropathy at the wrist: case report and review of literature. Arch Phys Med Rehabil.

- li. 1985;66:785-8.
6. Seddon HJ. Carpal ganglion as a cause of paralysis of the deep branch of the ulnar nerve. *J Bone Joint Surg.* 1952; 34:386-90.
7. Waugh RP, Pellegrini VD. Ulnar tunnel syndrome. *Hand Clin.* 2007;23:301-10.
8. Murata K, Shih JT, Tsai TM. Causes of ulnar tunnel syndrome: A retrospective study of 31 subjects. *J Hand Surg.* 2003;28:647-51.
9. Blum AG, Zabel JP, Kohlmann R, Batch T, Barbara K, Zhu X, et al. Pathologic conditions of the hypothenar eminence: evaluation with multidetector CT and MR imaging. *Radio-graphics.* 2006;26:1021-44.
10. Blair WF, Percival KJ, Morecraft R. Distribution pattern of the deep branch of the ulnar nerve in the hypothenar eminence. *Clin Orthop.* 1988;229:294-301.
11. Murata K, Tamai M, Gupta A. Anatomic study of variations of hypothenar muscles and arborization patterns of the ulnar nerve in the hand. *J Hand Surg.* 2004;29:500-9.
12. Claassen H, Schmitt O, Schulze M, Wree A. Variation in the hypothenar muscles and its impact on ulnar tunnel syndrome. *Surg Radiol Anat.* 2013;35:893-9.
13. Gudemez E, Tekdemir I, Uslu M, Eksioglu F, Elhan A. Innervation pattern of the abductor digiti minimi muscle of the hand. *J Hand Surg Br.* 2002;27:435-9.
14. Russomano S, Herbison GJ, Baliga A, Jacobs SR, Moore J. Riche-Cannieu anastomosis with partial transection of the median nerve. *Muscle Nerve.* 1995;18:120-2.
15. Dogan NU, Uysal II, Seker M. The communications between the ulnar and median nerves in upper limb. *Neuro-anat.* 2009;8:15-9.
16. Meals RA, Shaner M. Variations in digital sensory patterns: a study of the ulnar nerve-median nerve palmar communicating branch. *J Hand Surg.* 1983;8:411-4.
17. Felipe MM, Rodrigues RS, Santana TB. Anastomosis patterns between the median and ulnar nerves in the upper limbs. *Arq Bras Neurocir.* 2021;40:152-8.

간추림 : 고정된 사체의 손 40쪽을 해부하여 새끼두덩근육으로 가는 자신경 깊은가지의 분포양상을 자세히 살펴본 것이다. 자신경 깊은가지에서 일어나 새끼두덩근육에 분포하는 근육가지는 한 개부터 다섯 개로 다양했다. 모두 40개의 표본 중 하나의 근육가지로 일어난 뒤 나뉘어 새끼두덩근육에 분포하는 경우는 두 쪽(5%)이었으며, 두 개의 근육가지가 분포하는 경우는 10쪽(25%)이었다. 자신경 깊은가지에서 일어나 새끼두덩근육에 분포하는 근육가지가 세 개인 경우가 22쪽(55%)으로 가장 흔하였으며, 네 개의 근육가지를 갖는 경우는 두 쪽(5%), 다섯 개의 근육가지가 분포하는 경우는 네 쪽(10%)이었다. 새끼벌림근에 분포하는 근육가지는 일반적으로 자신경 깊은가지에서 일어났으며(36쪽, 90%), 이 근육가지가 자신경 깊은가지와 얇은가지가 나뉘는 분기점에서 일어나는 경우가 두 쪽이었고, 얇은가지에서도 일어나는 경우가 한 쪽 관찰되었다. 자신경 얇은가지와 정중신경이 교통가지로 연결된 경우는 35쪽(87.5%)에서 관찰되었다. 자신경 깊은가지가 새끼두덩근육에 분포하는 양상에 대한 자세한 우리의 연구결과는 외과의사가 새끼두덩의 외상, 자신경굴 압박, 관련 부위의 종양 등 손의 자측면에 영향을 미치는 다양한 병증상태를 진단 및 치료하는 데 도움이 될 것으로 기대한다.

찾아보기 낱말 : 자신경 깊은가지, 새끼두덩근육, 분지양상, 손