



pISSN 2586-3290 · eISSN 2586-3533
Arch Hand Microsurg 2022;27(1):49-53
<https://doi.org/10.12790/ahm.21.0146>

Received: May 13, 2021

Revised: October 4, 2021

Accepted: October 5, 2021

Corresponding author:

Joo-Yul Bae

Department of Orthopedic Surgery,
Gangneung Asan Hospital, University of
Ulsan College of Medicine, 38
Bangdong-gil, Sacheon-myeon,
Gangneung 25440, Korea

Tel: +82-33-610-3249

Fax: +82-33-641-8050

E-mail: anubis00@ulsan.ac.kr

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-4602-7829>

요수근 굴곡건 힘줄집 내로 주행하는 정중신경의 수장 분지 변이

박하성, 최신우, 배주열

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과학교실

Variation of the palmar cutaneous branch of the median nerve identified within the tendon sheath of the flexor carpal radialis

Ha Sung Park, Shin Woo Choi, Joo-Yul Bae

Department of Orthopedic Surgery, Gangneung Asan Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Gangneung, Korea

Purpose: During volar plate fixation of distal radius fractures, we have encountered patients with an anomalous course of the palmar cutaneous branch (PCB) of the median nerve within the sheath of the flexor carpi radialis (FCR) tendon. The purpose of this study was to assess the frequency and location of variations of the PCB within the sheath of the FCR tendon.

Methods: This retrospective study enrolled 83 patients who underwent volar locking plate fixation through a modified Henry approach for distal radius fractures from July 2018 to April 2020. When we encountered an anomalous PCB within the sheath of the FCR tendon, we documented the specific finding and location where the PCB entered the sheath of the FCR tendon.

Results: Nine patients (10.8%) had an anomalous course of the PCB penetrating the sheath of the FCR tendon. The average entry point of PCB into the sheath of the FCR tendon was 3.07 cm from the distal wrist crease (range, 2.5–3.6 cm).

Conclusion: An anomalous course of the PCB entering the sheath of the FCR tendon was observed at a high frequency (10.8%). Care must be taken not to injure the PCB while dissecting the FCR sheath using a modified Henry approach for a distal radius fracture.

Keywords: Median nerve, Anatomic variation, Radius fractures, Fracture fixation

서론

원위 요골 골절(distal radius fracture)의 수술적인 치료는 스포츠 활동의 증가 및 노령인구의 증가와 수장측 잠김 금속판(volar locking plate)의 소개 이후 급격하게 증가하고 있다[1]. 수장측 잠김 금속판을 이용하여 관혈적 정복술 및 내고정술을 진행하는 경우 대표적으로 두 가지 수술 접근 방법을 사용하게 된다[2]. 고식적 헨리(classic Henry) 접근의 경우 요수근 굴곡건(flexor carpi radialis)과 요골동맥(radial artery) 사이를 통해 접근하기 때문에 요골동맥을 반드시 구별하고 보호해야 한다. 반면, 변형된 헨리(modified Henry) 접근은 요수근 굴곡건의 힘줄집(tendon sheath)을 절개한 후 요수근 굴곡건을 척측으로 견인한 상태로 접근하게 되며, 요골동맥의 손상을 피할 수 있는 장점을 가진다. 그러나, 정중신경(median nerve)의 수장 분지

© 2022 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve.

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(palmar cutaneous branch) 손상 가능성이 있어 주의를 해야 한다[3]. 최근에는 변형된 헨리 접근 방식이 원위 요골 골절의 수장측 고정 수술 때 가장 흔하게 사용된다고 알려져 있다[4].

정중신경의 수장 분지는 전완부에서 분기되는 정중신경의 마지막 분지이다. 통상적으로 수장 분지는 정중신경의 요측에서 분지하게 되며 그 위치는 평균적으로 손목 주름에서부터 근위 3 cm에서 8 cm로 알려져 있다[5]. 수장 분지는 요수근 굴곡건의 척측, 즉 요수근 굴곡건과 장장근(palmaris longus) 사이로 주행하며 전완근막(antebrachial fascia) 아래를 지난다. 주상골 결절(scaphoid tubercle) 근위 1.5 cm 부근에서 수장 분지는 요수근 굴곡건의 힘줄집 결에 붙어서 독립적인 공간을 통해 주행하게 되며, 이후 횡수근인대(transverse carpal ligament)의 얇은 층(superficial layer)을 통과하여 손바닥의 수장측 피부를 신경지배(innervation)하게 된다[6].

정중신경의 주행 경로에 대해 많은 연구들이 이루어졌으며, 다양한 정중신경 수장 분지의 변이가 보고되었다[7,8]. 특히 요수근 굴곡건 힘줄집 내로의 변이는 변형된 헨리 접근을 통한 원위 요골 골절 수술 중 손상될 위험이 있어 중요하다. 우리는 요수근 굴곡건의 힘줄집 내로 주행하는 정중신경 수장 분지의 변이를 높은 빈도로 관찰하여 이에 대해 보고하고자 한다.

대상 및 방법

Ethics statement: 본 연구는 강릉아산병원 기관윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받아 시행하였으며(No. 2020-07-020), 후향적 연구로 환자 동의서를 면제받았다.

2018년 7월 3일부터 2020년 4월 9일까지 본원에서 원위 요골 골절로 수술을 시행한 경우 중 변형된 헨리 접근법만을 이용하여 수장부 금속판 고정술을 시행 받은 환자들을 포함했다. 이 중 전완부에 개방성 창상이 있는 경우나, 연부조직의 압괴손상이 있는 경우, 수상 부위에 대해서 이전에 수술받은 경험이 있는 경우는 제외하여 최종적으로 총 83명의 환자를 포함하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 이루어졌다. 요수근 굴곡건을 축지한 후, 손목 주름에서 근위부까지 약 6 cm 가량 절개하였다. 요수근 굴곡건의 힘줄집을 노출시킨 다음 건의 주행경로를 따라 중앙 부위에서 힘줄집을 절개하였고, 요수근 굴곡건은 척측으로 견인한 뒤 힘줄집의 바닥 부위를 절개하였다. 이후 장무지 굴곡건(flexor pollicis longus)을 정중신경과 함께 척측으로 견인하여 방형회내근(pronator quadratus)을 노출시켰으며, 이를 박리하여 골절 부위에 접근하였다. 수술 중 요수근 굴곡건의 힘줄집 내로 정중신경의 수장 분지가 주행하는 경우, 힘줄집을 뚫고 올라오는 위치를 원위 손목 주름으로부터의 길이(cm)를 측정하여 기록하였고, 이를 조심스럽게 박리하여 보존시킨 뒤 원위 요골 골절로 접근하였다.

모든 관찰된 힘줄집 내로 주행하는 정중신경 수장 분지에 대해서는 사진을 촬영하였다(Figs. 1, 2).

결과

총 83명의 환자가 포함되었으며 남자 26명, 여자 57명, 평균 나이는 63세(범위, 27-91세)였다. 이중 9명의 환자(10.8%)에서 정중신경의 수장 분지의 변이를 발견하였으며, 남자 3명, 여자 6명, 평균 나이는 57세(범위, 62-51세)였다.

관찰된 정중신경 수장 분지는 요수근 굴곡건 힘줄집 안으로 진입하여 힘줄과 함께 원위부로 주행하는 것이 확인되었다. 변이된 신경 분지가 요수근 굴곡건 힘줄집으로 진입하는 위치는 원위 손목 주름의 근위부 평균 3.07 cm 거리로 측정되었다(Table 1).

9명의 환자 모두 수술 후 수장 분지의 손상을 의심할 만한 증상은 보이지 않았다.



Fig. 1. Intraoperative photo of patient 1. An anomalous course of the palmar cutaneous branch of the median nerve (*) is found within the floor of the flexor carpi radialis sheath. The flexor carpi radialis tendon is retracted to the ulnar side.



Fig. 2. Intraoperative photo of patient 3. The palmar cutaneous branch (*) is found within the floor of the flexor carpi radialis sheath. A layer of fat is observed around the nerve.

고찰

변형된 헨리 접근을 이용한 원위 요골 수술은 손목 주름의 근위 부에서 요수근 굴곡건의 힘줄집을 관통하여 원위 요골로 접근을 하게 된다. 기존의 해부학적 연구들에 따르면 통상적으로 이 곳에서의 정중신경 수상 분지는 요수근 굴곡건의 척측으로 주행한다고 알려져 있다[6]. 따라서 원위 요골 골절의 수상측 접근에 대해 소개한 몇몇의 저자들은 만약 원위 요골로의 접근이 요수근 굴곡건의 요측으로만 진행된다면 정중신경의 수상 분지의 측면에서 안전하므로, 굳이 이를 확인할 필요가 없다고 보고하였다[2,7].

그러나 본 연구에서는 원위 요골 골절에 대한 변형된 헨리 접근법을 사용할 시 정중신경의 수상 분지의 변이가 예상보다 높은 비율로 나타났으며(10.8%), 그 위치는 원위 손목 주름에서부터 평균 3.07cm 거리로 측정되었다. 최근 몇몇 저자들이 원위 요골 골절의 수술 중 발견된 정중신경의 수상 분지의 변이에 대해 보고를 하였다. Jones 등[9]은 요골 원위 골절의 변형된 헨리 접근법 중 정중신경의 수상 분지의 변이에 대한 관찰 연구를 진행하였으며, 182명의 사례 중 10명의 환자에서 해당 신경의 변이를 발견하였다고 보고하였다. 변이가 발견된 10명의 환자 중 4명(2.2%)에서는 본 연구처럼 요수근 굴곡건의 힘줄집을 수상 분지가 뚫고 들어와 함께 주행하는 것이 관찰되었다. 또 다른 연구에서 Glickel 등[10]은 원위 요골 골절의 수상측 접근을 이용한 수술을 시행 받은 101명의 환자 중 19명에서 정중신경 수상 분지의 변이를 발견하였고 그 중 6명(5.9%)이 요수근 굴곡건의 힘줄집 내에서 수상 분지가 함께 주행하는 것을 관찰하였다. 상기 두 연구들은 정중신경 수상 분지의 다양한 형태의 변이를 요수근 굴곡건과의 관계에 따라 설명하였다. 그러나 다양한 형태의 변이들 중 요수근 굴곡건의 힘줄집 내로 삽입하여 주행하는 변이를 따로 구분하여 강조하지 않았으며 빈도 역시 매우 낮게 보고하였다. 또한 변이된 신경이 힘줄집을 뚫고 올라오는 직접적인 위치에 대해서는 언급하지 않았다. 변형된 헨리 접근법을 이용하여 원위 요골에 접근하기 위해서는 반드시 요수근 굴곡건의 힘줄집을 직접 절개하기 때문에, 수상 분지가 힘

줄집 내로 삽입하여 주행하는 변이는 임상적으로 특히 중요하다 할 수 있겠다. 본 연구는 요수근 굴곡건 힘줄집에 수상 분지가 삽입하여 주행하는 변이에 중점을 두어 그 빈도를 보고하였고 해당 변이의 위치를 처음으로 기술한 것에 그 의미가 있다.

정중신경의 수상 분지가 손상되는 경우 상저 부위나 손바닥의 만성적인 통증과 복합부위통증증후군을 일으킬 수 있다고 알려져 있다[11]. 요골골절의 수상판 고정 수술 후 발생하는 복합부위 통증증후군은 문헌에 따라 3%에서 10%까지 보고하고 있다[4]. 이처럼 수상 분지의 손상은 환자에게 심각한 후유증을 남길 수 있고 마땅한 치료법이 없기에 미연에 신경의 손상을 방지하는 것이 무엇보다 중요하다. 본 연구를 통해 확인된 변이의 위치는 원위 손목 주름에서 평균 약 3 cm 거리로, 이 부근에서 요수근 굴곡건의 힘줄집을 절개할 시 정중신경의 수상 분지에 손상을 주지 않도록 주의할 필요를 기울일 필요가 있다. 특히 요수근 굴곡건의 힘줄집 안으로 정중신경의 수상 분지가 주행하는 경우에는 해당 신경이 지방에 의해 둘러싸인 형태로 관찰되었기에(Fig. 2), 요수근 굴곡건의 힘줄집 내에서 지방이 관찰되는 경우에는 그 부위를 조심스레 박리하여 수상 분지의 유무를 확인한 후 수술을 진행하는 것이 적절하겠다.

본 연구를 통해 발견한 한국인의 정중신경 수상 분지가 힘줄집 내로 주행하는 변이는 약 10%로, 기존 Jones 등[9]의 연구(약 2%)나 Nagle과 Santiago [5]의 연구(약 6%)에 비해 그 발생 빈도가 상당히 높았다. 앞선 두 연구에서는 요수근 굴곡건의 힘줄집을 배측('a' in Fig. 3)이나 장측('b' in Fig. 3)으로 교차해서 주행하는 형태의 변이에 대해서도 보고하였으나, 본 연구에서는 해당 변이는 발견하지 못하였고 오직 힘줄집 내로 삽입하여 주행하는 변이('c' in Fig. 3)만을 관찰할 수 있었다. 이는 표본추출의 오류일 가

Table 1. Demographic characteristics and locations of variations relative to the wrist crease

Patient No	Sex	Age (yr)	Side	Distance from wrist crease (cm)
1	Female	62	Right	3.2
2	Male	64	Left	3.0
3	Male	60	Right	3.6
4	Female	61	Left	3.5
5	Male	50	Right	2.0
6	Female	88	Left	3.0
7	Female	75	Left	3.0
8	Female	60	Left	2.5
9	Female	51	Left	3.5

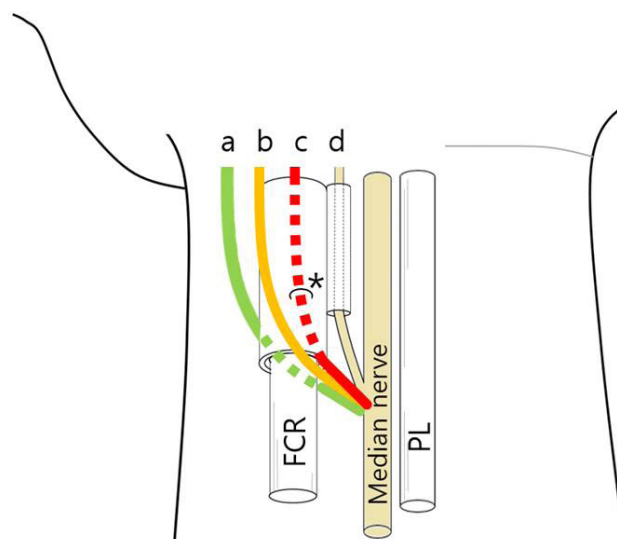


Fig. 3. Schematic of the variations of the palmar cutaneous branch (PCB) of the median nerve. a, PCB crossing the dorsal side of the flexor carpi radialis (FCR) sheath. b, PCB crossing the volar side of the FCR sheath. c, PCB penetrating the sheath of the FCR (*entering point). d, PCB with normal course. PL, palmaris longus.

능성도 있지만 인종적인 특성에 의한 것일 수도 있다. Ahn 등[12]은 전향적 연구를 통해 총 192명의 한국인을 대상으로 손목 터널 유리술 중 관찰된 정중신경의 운동 분지(motor branch)의 해부학적 특성에 대해 보고하면서, 정중신경의 운동 분지를 포함한 손목 터널 내 구조물들이 서양인의 그것과는 상당한 차이를 보인다고 보고하였다[12].

본 연구의 제한점은 첫째, 한 지역 병원의 환자들을 대상으로 진행한 후향적 연구이며, 환자 수가 적다는 것이다. 그러나 본 연구는 한국인을 대상으로 요수근 굴곡근 힘줄집 내에 위치한 정중신경 수장 분지의 변이의 발생 빈도와 위치에 대해 보고한 첫 연구라는 의미가 있다. 둘째, 정중신경의 수장 분지 변이를 발견했을 때 이를 원위부의 수장측까지 추가적 박리를 시행하지 않았다는 점이다. 본 연구에 포함된 대상은 원위 요골 골절에 대해 수술적 치료를 시행 받은 환자로, 추가적인 피부 절개는 윤리적 문제를 야기할 수 있다. 변이된 신경의 전체적인 주행을 확인하기 위해서는 사체를 이용한 해부학적 연구가 필요하겠다.

결론

원위 요골 골절의 변형된 헨리 접근 시, 정중신경의 수장 분지가 요수근 굴곡근의 힘줄집 안으로 들어가는 변이가 약 10% 빈도로 관찰되었으며, 그 위치는 원위 손목 주름에서부터 평균 약 3 cm 거리로 측정되었다. 따라서, 원위 요골에 대한 변형된 헨리 접근에서 요수근 굴곡근의 힘줄집을 절개할 때 정중신경의 수장 분지를 손상시키지 않도록 주의가 필요하다.

ORCID

Ha Sung Park, <https://orcid.org/0000-0002-9869-2329>

Shin Woo Choi, <https://orcid.org/0000-0002-4641-7413>

Joo-Yul Bae, <https://orcid.org/0000-0002-4602-7829>

Conflicts of interest

The authors have nothing to disclose.

Funding

None.

References

1. Matloub HS, Yan JG, Mink Van Der Molen AB, Zhang LL, Sanger JR. The detailed anatomy of the palmar cutaneous nerves and its clinical implications. *J Hand Surg Br.* 1998;23:373-9.
2. Protopsaltis TS, Ruch DS. Volar approach to distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2008;33:958-65.
3. Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21:316-22.
4. Conti Mica MA, Bindra R, Moran SL. Anatomic considerations when performing the modified Henry approach for exposure of distal radius fractures. *J Orthop.* 2016;14:104-7.
5. Nagle DJ, Santiago KJ. Anomalous palmar cutaneous branch of the median nerve in the distal forearm: case report. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1329-30.
6. Naff N, Dellon AL, Mackinnon SE. The anatomical course of the palmar cutaneous branch of the median nerve, including a description of its own unique tunnel. *J Hand Surg Br.* 1993;18:316-7.
7. Smith JL, Ebraheim NA. Anatomy of the palmar cutaneous branch of the median nerve: a review. *J Orthop.* 2019;16:576-9.
8. Martin CH, Seiler JG 3rd, Lesesne JS. The cutaneous innervation of the palm: an anatomic study of the ulnar and median nerves. *J Hand Surg Am.* 1996;21:634-8.
9. Jones C, Beredjiklian P, Matzon JL, Kim N, Lutsky K. Incidence of an anomalous course of the palmar cutaneous branch of the median nerve during volar plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2016;41:841-4.
10. Glickel SZ, Glynn SM, Chang AL, Janowski JW, Barron OA, Catalano LW 3rd. Anomalous courses of the palmar cutaneous branch of the median nerve in relation to the flexor carpi radialis tendon for ORIF of distal radius fractures. *Hand (N Y).* 2020;15:521-5.
11. McCann PA, Clarke D, Amirfeyz R, Bhatia R. The cadaveric anatomy of the distal radius: implications for the use of volar plates. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012;94:116-20.
12. Ahn DS, Yoon ES, Koo SH, Park SH. A prospective study of the anatomic variations of the median nerve in the carpal tunnel in Asians. *Ann Plast Surg.* 2000;44:282-7.

요수근 굴곡건 힘줄집 내로 주행하는 정중신경의 수상 분지 변이

박하성, 최신우, 배주열

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과학교실

목적: 우리는 변형된 헨리 접근을 통한 원위 요골 골절의 수술 중, 요수근 굴곡건의 힘줄집 내로 주행하는 정중신경 수상 분지의 변이를 높은 빈도로 관찰하여 이에 대해 보고하고자 한다.

방법: 본 연구는 후향적 연구이며 2018년 7월부터 2020년 4월까지 원위 요골 골절로 수술을 시행한 경우 중 변형된 헨리 접근법만을 이용하여 수상부 금속판 고정술을 시행 받은 환자 83명을 대상으로 하였다. 수술 중 요수근 굴곡건의 힘줄집 내로 정중신경의 수상 분지가 주행하는 경우, 수술 소견과 그 위치를 기록하였다.

결과: 총 9명(10.8%)의 환자에서 정중신경의 수상 분지의 변이가 발견되었으며, 변이된 신경 분지가 요수근 굴곡건 힘줄집으로 진입하는 위치는 손목 주름의 근위부 평균 3.07 cm 거리로 측정되었다(범위, 2.5-3.6 cm).

결론: 원위 요골 골절의 변형된 헨리 접근 시, 정중신경의 수상 분지가 요수근 굴곡건의 힘줄집 안으로 들어가는 변이가 높은 빈도(10.8%)로 관찰되었다. 따라서 원위 요골에 대한 변형된 헨리 접근에서 요수근 굴곡건의 힘줄집을 절개할 때, 정중신경의 수상 분지를 손상시키지 않도록 주의가 필요하다.

색인단어: 정중신경, 해부학적 변이, 요골 골절, 골절의 내고정술

접수일 2021년 11월 30일 **수정일** 2021년 12월 7일 **게재확정일** 2021년 12월 7일

교신저자 배주열

25440, 강릉시 사천면 방동길 38, 울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과학교실

TEL 033-610-3249 **FAX** 033-641-8050 **E-mail** anubis00@ulsan.ac.kr

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4602-7829>