



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0117876
(43) 공개일자 2018년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/107 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/1072 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0050966

(22) 출원일자 2017년04월20일

심사청구일자 2017년04월20일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김병조

서울특별시 서초구 잠원로 202-11, 3동 1003호(잠원동, 한신잠원훼미리)

(74) 대리인

특허법인 다해

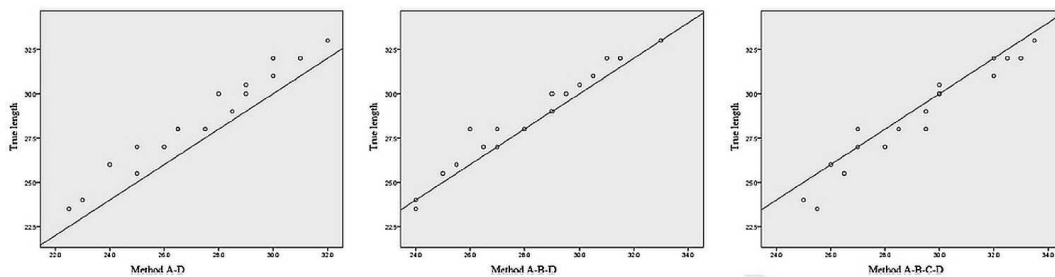
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 요골 신경 길이의 측정방법

(57) 요약

본 발명은 요골 신경 길이를 측정하는 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 신경자극 지점 사이의 거리를 측정하여 실제 신경의 길이에 가장 근접한 근사치를 획득하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 측정방법에 따라, 실제 신경의 경로를 볼 수 없을 뿐만 아니라 검증된 요골 신경 길이 측정법이 없었던 임상 현장에서 검증되고 약속된 요골 신경 길이 측정법을 사용할 수 있으므로, 보다 정확하고 통일된 결과값을 사용함에 따라 국제적으로 검사실 간 오차를 줄일 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

요골 신경 길이의 측정방법으로,

상부 팔에서 근위 자극 지점인 상완골의 후방 측면으로부터 신경이 나타난 지점(A 지점), 팔꿈치 주름에서 상완골의 외측상과와 상완 이두건의 중간에 위치한 지점(B 지점) 및 시지신근(extensor indicis, EI) 배리(belly) 근위부로 4.5 내지 5.5 cm 위치인 신경 자극 지점(D 지점)을 측정하는 단계; 및

상기 A 지점 및 B 지점의 직선 거리와 B 지점 및 D 지점 사이의 직선 거리의 합을 구하는 단계;를 포함하는 요골 신경 길이의 측정방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 A 또는 D 지점은 신경 전도 검사(nerve conduction study, NCS) 중 신경자극이 가해지는 지점인 것을 특징으로 하는 요골 신경 길이의 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 요골 신경 길이를 측정하는 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 신경자극 지점 사이의 거리를 측정하여 실제 신경의 길이에 가장 근접한 근사치를 수득하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 신경 전도 검사(nerve conduction study, NCS)는 대상 신경의 해부학적 체내 경로를 추정하여 피부와 인접한 일정 지점들을 자극한 후 자극점간 신경의 경로를 피부 표면에서 추정하여 거리를 측정함으로써 대상 신경의 전기 자극 전달 속도를 평가하는 것이다. 이때, 정확한 연구를 위해서는 신경의 길이를 실제와 가깝게 측정해야하나, 신경의 경로는 복잡하기 때문에 간단한 선형 거리 측정치들은 신경의 실제 길이를 나타내지 않는다.

[0003] 특히, 요골 신경은 상지에서 곡선 형태를 나타내므로, 실제 신경의 길이에 가장 가까운 근사치를 수득하는 것에 어려움이 있었다. 종래 연구에서는 NCS 동안 곧게 펴진 요골 신경의 내부 위치(medial position)를 확인하기 위해서 손바닥을 완전히 밑으로 향하게 하고 팔꿈치를 편 자세가 추천되었고(비특허문헌 1), 팔꿈치가 구부러진 자세보다 곧은 자세에서의 요골 NCS에서 더 빠른 전도 속도를 확인하였으나(비특허문헌 2, 비특허문헌 3), 이들 연구들은 팔꿈치의 자세에 대한 내용만 제시하였고, 대상 신경의 길이 측정 방법에 대해서는 제시하지 않았다.

[0004] 이에, 본 발명자들은 요골 신경의 경로를 확인하여, 이 경로 중 신경자극 지점으로서 가장 적절한 부위를 선택하였고, 이들 사이의 거리를 측정하여 실제 신경의 길이에 가장 근접한 근사치를 얻을 수 있는 거리 측정 방법을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) Schubert H, Malin H. Radial nerve motor conduction. Am J Phys Med Rehabil 1967;46:1345-50.

(비특허문헌 0002) Humphries R, Currier D. Variables in recording motor conduction of the radial nerve. Phys Ther 1976;56:809-14.

(비특허문헌 0003) Date E, Teraoka J, Chan J, Kingery W. Effects of elbow flexion on radial nerve motor conduction velocity. Electromyogr Clin Neurophysiol 2002;42:51-6.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 요골 신경 길이의 측정방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 요골 신경 길이의 측정방법으로,

[0008] 상부 팔에서 근위 자극 지점인 상완골의 후방 측면으로부터 신경이 나타난 지점(A 지점), 팔꿈치 주름에서 상완골의 외측상과와 상완 이두건의 중간에 위치한 지점(B 지점) 및 시지신근(extensor indicis, EI) 뱃리(belly) 근위부로 4.5 내지 5.5 cm 위치인 신경 자극 지점(D 지점)을 측정하는 단계; 및

[0009] 상기 A 지점 및 B 지점의 직선 거리와 B 지점 및 D 지점 사이의 직선 거리의 합을 구하는 단계;를 포함하는 요골 신경 길이의 측정방법을 제공한다.

[0010] 상기 A 또는 D 지점은 신경 전도 검사(nerve conduction study, NCS) 중 신경자극이 가해지는 지점인 것일 수 있으며, 구체적으로는 상기 A 또는 D 지점은 신경 전도 검사에서 실제 피부를 통해 신경을 자극해 가장 큰 복합 근육활동전위(compound muscle action potential)를 얻은 지점일 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 측정방법에 따라, 실제 신경의 경로를 볼 수 없을 뿐만 아니라 검증된 요골 신경 길이 측정법이 없었던 임상 현장에서 검증되고 약속된 요골 신경 길이 측정법을 사용할 수 있으므로, 보다 정확하고 통일된 결과값을 사용함에 따라 국제적으로 검사실 간 오차를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 사체 오른팔 요골 신경의 경로(A) 및 회내(pronation) 팔꿈치를 가로지르는 오른팔 요골 신경의 경로 및 뼈와의 공간적 관계를 나타낸 모식도(B)이다; (A)에서, 상완 삼두근, 상완 근 및 일부 전완 신근의 부분을 포함한 근육은 제거되었으며 요골 신경은 거드랑과 손목 사이에 노출되었다. (A 및 B)에서, 왼쪽은 근위이고 오른쪽은 원위(말단)를 나타낸다. A 지점부터 B 지점까지 요골 신경은 완만한 곡선을 이루며 내려간다(화살촉). 표면 요골 감각 신경이 나뉘어진 후(별표), 나뉘어진 운동 신경(두꺼운 화살표)은 C 지점 아래쪽으로 구부러진다. 약어: BB, 팔이두근(biceps brachii muscle); LEH, 상완골의 외측상과(lateral epicondyle of the humerus); Rad, 요골(radius); TB, 팔삼두근(triceps brachii muscle); Uln, 척골(ulnar).

도 2는 각 측정 방법으로 결정된 길이와 길이의 산점도이다; 실제 신경 길이는 y 축 상에, 측정된 신경 길이는 x 축 상에 있다. 참조용으로 기울기가 1이고 절편이 0인 선이 표시되었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명은 요골 신경 길이의 측정방법으로, 상부 팔에서 근위 자극 지점인 상완골의 후방 측면으로부터 신경이 나타난 지점(A 지점), 팔꿈치 주름에서 상완골의 외측상과와 상완 이두건의 중간에 위치한 지점(B 지점) 및 시지신근(extensor indicis, EI) 뱃리(belly) 근위부로 4.5 내지 5.5 cm 위치인 신경 자극 지점(D 지점)을 측정하는 단계; 및 상기 A 지점 및 B 지점의 직선 거리와 B 지점 및 D 지점 사이의 직선 거리의 합을 구하는 단계;를 포함하는 요골 신경 길이의 측정방법을 제공한다.

[0014] 상기 시지신근(extensor indicis, EI) 뱃리(belly) 근위부로 4.5 내지 5.5 cm 위치인 신경 자극 지점(D 지점)을 측정하는 단계에서, 바람직하게는 시지신근(extensor indicis, EI) 뱃리(belly) 근위부로 5 cm 위치인 신경 자극 지점(D 지점)을 측정하는 것일 수 있다.

[0015] 상기 A 또는 D 지점은 신경 전도 검사(nerve conduction study, NCS) 중 신경자극이 가해지는 지점인 것일 수 있으며, 구체적으로는 상기 A 또는 D 지점은 신경 전도 검사에서 실제 피부를 통해 신경을 자극해 가장 큰 복합 근육활동전위(compound muscle action potential)를 얻은 지점일 수 있다.

- [0017] 본 발명에 따른 요골 신경 길이의 측정방법은 요골 신경의 경로를 관찰하여 이 경로 중 신경자극 지점으로서 가장 적절한 부위를 선택하였으므로, 이들 사이의 거리를 측정하여 실제 신경의 길이에 가장 근사치를 얻을 수 있다.
- [0018] 본 발명은 일실시예에서, 피부 표면의 특정 지점으로부터 신경 길이 측정 시, 팔꿈치 상에서 상완 이두건(biceps tendon)과 외측상과(lateral epicondyle)의 중간 지점이 가장 적절한 지점임을 확인하였으며, 이 지점과 각 신경 자극 지점 사이의 직선 거리를 측정하고 이들 두 구획의 합을 구하여 전체 신경 자극 지점 사이 거리를 계산함으로써, 자극 지점간 요골신경의 길이에 가장 근사한 값을 도출할 수 있음을 확인하였다.
- [0020] 본 발명은 실제 신경의 경로를 볼 수 없는 임상 현장에서 검증되고 약속된 요골 신경 길이 측정방법을 제공할 수 있으므로, 보다 정확하고 통일된 결과값을 사용함에 따라 국제적으로 검사실 간 오차를 줄일 수 있다.
- [0022] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 다만 하기의 실시예는 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.
- [0024] **<실시예 1> 신경 자극 지점 설정**
- [0025] 사체 해부는 고려대학교 해부학 연구 실험실에서 수행하였다. 사체의 누운 자세에서 두 팔의 손바닥을 바닥으로 향하게 상완을 완전히 회내시킨 후 팔뚝 겨드랑이까지의 요골 신경 말초의 전체 경로가 노출되도록 해부하였다. 팔꿈치가 구부러질 때 요골 신경의 경로가 비뚤어지고 꼬이는 것을 확인하여, 팔꿈치 자세를 완전히 펼쳐서 수행하였다. 요골 신경의 경로를 따라 지점을 선택하되, 지점 사이가 상대적으로 직선 경로가 되도록 선택하였다. 지점 선택 시, NCS에서 자극 지점의 위치 또한 고려하였다. 요골 신경 위 선택된 지점을 표시하고 A, B, C 및 D로 지정하였다(도 1). A 지점은 NCS 동안 상부 팔에서 근위 자극 지점인 상완골의 후방 측면으로부터 신경이 나타난 곳이었다. B 지점은 팔꿈치 주름에서 상완골의 외측상과와 상완 이두건의 중간에 위치한 지점에 위치하였다. 신경이 팔꿈치에서 팔로 구부러진 경로를 따라가면서, C 지점은 신경의 육안 검사에 의해 결정된 바와 같이 요골 신경이 아래팔 가운데에서 직선 경로를 시작한 지점으로 임의선택되었다. D 지점은 NCS에서 시지신근(extensor indicis, EI) 벨리(belly) 근위부로 5cm 위치인 신경 자극 지점이었다. EI 근육 벨리를 검사하여 이들의 위치를 결정하였다.
- [0026] 사체 9구의 18 팔을 절개하여 직접적인 육안 검사를 통해 요골 신경의 길이를 측정하였다. A부터 D 지점까지의 실제 신경 길이는 유연한 테이프 눈금자를 사용하여 측정하여 측정하였다(a). NCS에서 근위 및 말초 자극 지점을 나타내는 A 및 D 지점간의 거리를 다음과 같은 3 가지 방법으로 측정하였다; (1) A 및 D의 직선 거리(A-D); (2) A 및 B와 B 및 D 사이 직선 부분의 합(A-B-D); (3) A 및 B, B 및 C, C 및 D 사이 직선 부분의 합(A-B-C-D). 사체는 팔에 신경 손상의 병력이 없었다.
- [0028] **<실시예 2> 신경 자극 지점 간 거리로부터 요골 신경 길이 근사치 추산**
- [0029] 3가지 방법을 이용하여 측정한 측정 거리를 사체의 노출된 요골 신경의 실제 길이와 비교하여 가장 적합한 측정 방법을 결정하였다. 계산된 길이 대 실제 길이의 산포도를 기울기가 1이고 절편이 0인 직선에 따라 제시하였다. 또한, 측정된 방법과 실제 길이 간의 차이에 대한 평균 절대 값과 차이에 대한 표준 오차(오차의 제곱 평균 제곱근, root mean square error, RMSE)를 계산하였다.
- [0030] 그 결과, 사체 9 구 중 18 개의 팔에서 신경의 평균 길이는 $28.7 \pm 2.8\text{cm}$ 였다. 점 A-D 사이의 평균 측정 거리는 $27.4 \pm 2.8\text{cm}$, A-B-D는 $28.2 \pm 2.7\text{cm}$, A-B-C-D는 $29.2 \pm 2.7\text{cm}$ 였다.
- [0031] 실제 길이와 비교한, 각 방법에서 거리 차이의 평균 절대값은 A-D에서 1.28cm, A-B-D에서 .47cm 및 A-B-C-D에서 0.5cm였다. 차이의 RMSE는 A-D에서 1.38cm, A-B-D에서 .72cm 및 A-B-C-D에서 .87cm였다.
- [0032] 각 방법 대 실제 길이를 사용하여 평가된 길이의 산포도는 기울기가 1이고 절편이 0인 기준선에 따라 도 2와 같이 나타내었다. 모든 방법은 기울기가 1인 기준선에 대해 수직으로 가까웠으나, A-D 방법은 기울기 1의 선으로

