

정상 한국성인의 부심비골신경의 빈도와 전기생리학적 소견

충북대학교 의과대학 재활의학교실

이 경 무 · 이 정 희

– Abstract –

The Frequency of Occurrence and the Electrophysiologic Characteristics of the Accessory Deep Peroneal Nerve

Kyoung-Moo Lee, M.D., Jeung-Hee Lee, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Chungbuk National University

Objectives : Accessory deep peroneal nerve is a common anatomical variant, derived from the superficial peroneal nerve and innervates the lateral border of extensor digitorum brevis and sensory innervation for the lateral part of the ankle and foot regions. Because this variation may alter the usual clinical and electrophysiologic characteristics of peroneal nerve lesions, awareness of this anomalous innervation is important for clinical and electrodiagnostic evaluation.

The purpose of this study was to investigate the frequency of occurrence and the electrophysiologic characteristics of accessory deep peroneal nerve.

Methods : The accessory deep peroneal was detected by electrical stimulation behind the lateral malleolus and peroneal nerve conduction studies in 60 (male 30, female 30) healthy young individuals.

Result : Accessory deep peroneal nerve was found in 22 nerves in 60 persons, 18.3%, similar to previous studies. Mean amplitude of accessory deep peroneal nerve was 2.67 ± 1.62 mV on lateral extensor digitorum brevis recording and mean latency was 4.81 ± 0.89 msec. The amplitude percentage, proximal amplitude as a percentage of the distal one, over 100% was an only predictor of the presence of this nerve, but in 2 nerve of 22 accessory deep peroneal nerve, the distal amplitude were greater than proximal one, amplitude percentage below 100%.

Conclusion : The relatively high incidence of accessory deep peroneal nerve which may lead to an erroneous electrodiagnostic evaluation is pointed out and there is no absolute predictor of accessory deep peroneal nerve.

So, we suggested that routine stimulation to detect the accessory deep peroneal nerve.

Key Words : Accessory deep peroneal nerve, Frequency, Electrodiagnostic

서 론

말초신경계의 이상을 진단하기 위한 가장 중요하고

기본적인 검사는 전기진단 검사이다. 전기진단 검사시, 비골신경의 복합근 활동 전위를 기록하는 중요한 근육인 단지신근은 대개 심부비골신경에 의해서 지배되지만, 천부비골신경의 해부학적 변형이라 알려진 부심비골신경에 의해 부분적으로 지배되는 경우도 있다.

Address reprint requests to **Jeung-Hee Lee, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Chungbuk National University Hospital,

#62 Gaesin-dong, Heungduk-gu, Cheongju 361-240

TEL : 82-43-269-6227, FAX : 82-43-269-6228, E-mail : dreifuss@medigate.net

이러한 비골 신경계의 변형은 1901년 Bryce¹에 의해 정상인의 약 8% 미만에서 보이는 말초신경계의 해부학적 변형이라 최초로 기술되었는데, 총비골신경이 비골 경부를 지나면서 심부비골신경과 천부비골신경으로 분지된 후, 이중 천부비골신경에서 분지된 운동신경이 단비골근의 아래를 따라 진행하여, 외과후부를 통과한 후 단지신근을 지배하게 되는데 이를 부심비골신경이라 하며, 주로 단지신근의 외측을 지배하는 것으로 알려져 있다. 이후 Winkler¹ 등은 부심비골신경의 빈도를 37%로 보고하였으며, 1999년 Hiroyuki² 등은 부심비골신경의 빈도를 알아보고자 12구의 사체를 해부한 결과, 모든 하지에서 부심비골신경이 관찰되었으며 이중 약 67%정도에서 단지신근을 지배한다고 보고하였다. 그러나 전기진단학적 검사를 통해 부심비골신경이 최초로 확인된 것은 1969년 Lambert³에 의한 것이었으며, 이후 전기진단학적 검사를 통해 보고된 부심 비골 신경의 빈도는 약 18%에서 36%로 다양하였다. 이러한 신경계의 변형은 비골신경병증을 전기생리학적으로 진단 시, 신경전도검사 결과에 혼동을 초래하여 검사결과를 잘못 해석하는 오류가 발생할 수 있으므로 반드시 인지하여야 하며 신경전도 검사시 이러한 신경변형의 유무를 판단해야만 한다.

일반적으로 신경전도 검사시, 자극 부위와 기록 전극의 거리가 멀수록 생리적 전도 차단에 의해 복합근활동전위의 진폭이 감소하게 된다. 따라서 기록전극에 근접한 부위 자극시 얻어진 복합근활동전위의 진폭이, 원위부 자극시 얻어진 복합근활동전위의 진폭보다 커서, 이들의 비율인 진폭비는 대개 100% 미만이다. 그러나 부심비골신경이 존재하는 경우, 기록전극과 좀 더 떨어진 슬관절 자극시 기록된 복합근 활동 전위의 진폭에 대한, 기록전극과 좀 더 가까운 족관절 자극시 기록된 복합근 활동 전위의 진폭의 비는 대개 100% 이상이며 이때 부심비골신경이 주행하는 외과후측면을 자극하여 부심비골 신경을 확인한다.

이에 본 재활의학과 교실에서는 60명의 건강한 남녀 자원자를 대상으로 한국정상성인에서 부심비골신경의 빈도와 전기생리학적 특성을 밝히고, 부착하는 기록전극 위치에 따른 영향과 부심 비골 신경의 존재 여부를 예측할 수 있는 복합근활동전위의 측정지표를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구대상

과거력상 신경학적 이상이 없고, 근골격계에 이상이 없는 건강한 자원자로, 모든 대상자는 검사 실시 전에

신경학적 검사를 포함한 이학적 검사를 시행하였으며, 이중 이상이 있는 대상자는 제외시켰다. 대상자는 남녀 각 30명씩 60명이었으며, 평균연령은 27.3세였으며, 연령대는 22세부터 35세까지였다.

2) 연구방법

(1) 근전도 기계 및 전극

근전도는 Medelec[®]사의 Premier version E.01로 시행하였으며, 기록전극은 직경 20 mm의 표면전극을 사용하였으며, 활성 전극은 단지신근에 부착하여 복합근활동전위를 기록하였다. 이때 활성전극의 부착 부위가 부심비골 신경의 빈도 및 복합근 활동전위의 측정지표인 진폭 및 잠시 등에 미치는 영향을 보고자 단지신근의 단축을 정확히 2등분하여, 외측 단지신근과 내측 단지신근으로 구분하여 활성전극을 부착하여 각각의 복합근활동전위를 기록하여, 이들의 진폭과 잠시를 비교하였다. 참고 전극은 5번째 발가락의 기저부에 부착하였다.

양극성 자극전극을 사용하여 자극하였으며, 자극기간은 단속자극으로 0.2 msec에서 0.5 msec으로, 자극강도는 초 최대자극으로 시행하였으며, 얻어진 복합근활동전위의 진폭은 정점에서 정점까지를, 잠시는 기시잠시를 측정하여 기록하였다.

(2) 자극

심부비골신경의 원위부 자극은 발목의 전경골근의 근대 측면에서, 근위부 자극은 심부비골 신경이 가장 표층으로 돌출된 비골두의 외측후방에서 자극전극을 이용하여 시행하였으며, 얻어진 복합근활동전위의 진폭을 이용하여 진폭비를 구하여 100% 이상인 군과 100% 미만인 군으로 나누었다. 또한 진폭비와 관계없이 모든 대상자에서 부심비골신경이 주행하는 외과후측면을 자극하여 부심비골신경의 유무를 확인하였으며, 진폭비와 부심비골신경의 존재와의 상관관계를 알아보았다. 이때 진폭이 0.1 mV 이상인 복합근활동전위가 기록되면서 외측 4개의 발가락이 신전되는 경우에만 부심비골신경이 있다고 인정하였다.

결 과

1) 부심 비골신경의 빈도

연구 대상자 60 명중, 외과의 후측면을 자극하고 단지신근의 내, 외측에서 복합근활동전위를 기록하여 양쪽 다리 중 어느 한쪽에서 부심비골신경이 확인된 경우는 15명으로 빈도는 25% 이었으며, 총 120지 중 22지

Table 1. Incidence of Accessory Deep Peroneal Nerve

| | Male(n=30) | Female(n=30) | Total |
|-----------------|------------|--------------|-----------|
| Subjects (n=60) | 7(23.3%) | 8(26.7%) | 15(25.0%) |
| bilateral | 4(13.3%) | 3(10.0%) | 7 (11.7%) |
| unilateral | 3(10.0%) | 5(16.7%) | 8 (13.3%) |
| Limbs (n=120) | 11(18.3%) | 11(18.3%) | 22(18.3%) |
| right | 5 | 4 | 9(7.5%) |
| left | 6 | 7 | 13(10.8%) |

Statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U Test

* p < 0.05

Table 2. Electrophysiologic Finding of Accessory Deep Peroneal Nerve

| Site of Active electrode | Lateral extensor digitorum brevis | Medial extensor digitorum brevis |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Positive Persons (no) | 15 | 15 |
| Amplitude (mV) | 2.67 ± 1.62 | 1.71 ± 0.96* |
| Distal Latency (msec) | 4.81 ± 0.89 | 4.95 ± 0.92 |

Statistical significance was evaluated by Paired t-Test

* p < 0.05

Table 3. Incidence of Accessory Deep Peroneal Nerve of Amplitude Percentage

| | Amplitude percentage over 100% | Amplitude percentage below 100% |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Limb (n=120) | 28 | 92 |
| ADPN1 (+) | 20(71.4%) | 2(2.2 %) |
| ADPN (-) | 8(28.6%) | 90(97.8%) |
| Person (n=60) | 22 | 38 |
| ADPN (+) | 13(59.1%) | 2(5.3 %) |
| ADPN (-) | 9 (40.9%) | 34 94.7 %) |

1. Accessory Deep Peroneal Nerve

가 양성으로 18.3%에서 부심 비골 신경이 확인되었다. 부심비골 신경이 확인된 15명 중, 남자가 7명, 여자가 8명이었으며, 양측성인 경우가 7명, 편측성인 경우가 8명이었다. 부심비골 신경 양성인 22지 중 남녀의 비는 각 각 11지로 동일하였으며, 우측은 9지, 좌측은 13지였으나, 양측간의 차이는 없었으며, 성별, 양측성 및 동측성 및 좌,우측에 따른 빈도의 차는 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 1).

또한 기록전극의 위치에 따른 빈도의 차이는 없어서, 내측 단지신근에서 부심 비골 신경이 확인된 경우는 모두 외측 단지신근에서도 부심 비골 신경이 확인이 되었으며, 외측 단지신근에서만 부심 비골 신경이 확인된 경우는 없었다.

2) 부심 비골신경의 전기생리학적 특성

내측과 외측 단지신근에서 기록한 복합근활동전위의

잠시는 각 각 4.95 ± 0.92 msec, 4.81 ± 0.89 msec으로 유의한 차이가 없었으며, 복합근 활동전위의 진폭은 내측 단지신근에서 기록한 경우는 1.71 ± 0.96 mV, 외측 단지신근에서 기록한 경우는 2.67 ± 1.62 mV로, 외측 단지신근에서 기록한 복합근활동전위의 진폭은 통계적으로 유의한 차이가 있어서 기록전극을 단지신근의 외측이 부착하여 검사하는 것이 부심 비골 신경을 더욱 잘 반영함을 알 수 있었다(Table 2).

3) 진폭비에 따른 부심비골신경의 빈도 비교

심비골신경 전도검사 중, 비골두 후측면 자극시 유발된 복합근활동전위의 진폭에 대한 족관절 자극시 유발된 복합근활동전위의 진폭의 비가 100% 이상이어서 부심비골신경이 존재할것이라 예상된 경우는 전체 120지 중 28지이었으나, 부심비골신경이 통과하는 외과의 후방을 자극하여 단지신근에서 0.1 mV 이상의 진폭을

Table 4. Predictor of Accessory Deep Peroneal Nerve

| | Accessory Deep Peroneal Nerve | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|
| | Positive | Negative | p value |
| Amplitude percentage (%) | 126.7 ± 26.0 | 93.5 ± 9.5 | p < 0.01 |
| CMAP ¹⁾ amplitude (mV) | | | |
| Ankle stimulation | 6.4 ± 2.6 | 7.5 ± 3.8 | not significant |
| Knee stimulation | 7.8 ± 2.6 | 7.5 ± 5.9 | not significant |
| CMAP latency (msec) | | | |
| Ankle stimulation | 4.6 ± 0.58 | 4.4 ± 0.57 | not significant |
| Knee stimulation | 10.1 ± 0.97 | 9.7 ± 0.87 | not significant |
| CMAP velocity | 51.5 ± 6.90 | 52.3 ± 4.30 | not significant |

Statistical significance was evaluated by Paired t-Test

1. Compound muscle action potential

가진 복합근활동전위가 기록되어 부심비골신경이 확인된 경우는 28지중 20지였으며, 그 빈도는 71.4% 이었다. 그러나 진폭비가 100% 미만인 92지 중, 2개의 하지에서도 부심 비골신경이 확인되어, 복합근활동전위의 진폭비가 100% 이상인 경우 부심비골신경이 존재할 가능성이 높지만, 부심비골신경의 존재를 예측하는 절대적인 측정지표는 아니었다(Table 3).

심부비골신경 전도 검사시 기록된 복합근 활동 전위의 측정지표 중 부심 비골 신경의 존재 여부를 예측 할 수 있는 측정지표를 알아보기 위해 Paired t-test를 시행하였다. 복합근 활동전위의 진폭비만이 부심비골신경 존재여부와 의 통계학적 연관성이 있었으며, 복합근활동 전위의 진폭 및 잠시 그리고 전도속도와는 연관이 없었다(Table 4).

고 찰

말초신경계의 해부학적 변이는 다양하며, 드문 현상은 아니지만, 정상적인 상태에서는 이로인한 임상적 증상이 발현되지는 않는다. 그러나 말초신경의 손상시, 이러한 변이로 인해 임상적 증세 뿐 아니라 전기진단 검사상 예상치 못한 소견을 보여 진단에 혼돈을 줄 수 있다.

부심비골신경이 존재하는 경우, 비골신경 병변이 잘못 해석 될 수 있는데, 첫째, 비골두부에서 전도차단이 있는 경우, 전도차단이 있는 비골두 후측부 자극 시 뿐 아니라, 족관절 자극 시 진폭이 감소되어 마치 부분적인 축삭병변이 있는 것으로 해석될 수 있으며, 둘째, 슬관절과 족관절 사이에 비골신경에 완전한 축삭손상이 있는 경우, 비골두에서 자극 시 부심비골 신경을 통해 전달된 전기적 자극에 의해 단지신근에서 복합근 활동 전위가 기록되는 반면, 족관절 자극 시에는 복합근 활

동전위가 기록되지 않아 불완전한 손상으로 해석될 수 있다. 셋째, 부심비골 신경병변이 있는 경우, 침근전도 검사상, 단지신근에 비정상소견이 발견됨으로 인해 심부비골신경병변이 있는 것으로 잘못 해석할 수 있으며 4. 따라서 부심비골신경의 존재 여부를 판단하는 것이 매우 중요하다.

심부비골 신경전도검사시, 생리적 전도 차단에 의해 비골두 후측면 자극시 유발된 복합근활동전위의 진폭값에 대한 족관절 자극시 유발된 복합근활동전위의 진폭값의 비가 대개 100% 미만이지만, 단지신근이 심부비골신경과 부심비골신경에 의해 동시에 지배되는 경우, 비골두 후측부 자극시, 심부비골신경과 부심비골신경에 의해 동시에 자극된 단지신근에서 기록된 복합근활동전위의 진폭은 족관절 자극시, 심부비골 신경에 의해서만 자극되어 단지신근에서 기록된 복합근활동전위의 진폭보다 커서 진폭비가 100% 이상이 된다. 이때 외과의 후방부를 지나는 부심 비골 신경을 자극하여 단지신근에서 복합근활동전위가 기록될 때 부심비골신경을 확인 할 수 있다. 그러나, 이미 발표된 연구에 의하면 부심 비골신경이 확인된 하지에서 시행한 비골신경 전도검사 에서 복합근활동전위의 진폭비가 100% 이상인 경우는 50% 미만으로, 1970년 Infante⁵ 등은 21%, 1992년 이⁶ 등이 49%의 빈도를 보고하였으며, 1997년 김⁷ 등은 40%의 빈도를 보고하였다. 그러나 이번 연구에서 확인된 부심비골신경의 빈도는 25%로 기존의 연구와 비슷하였으나, 진폭비가 100% 이상인 경우이면서 부심 비골신경이 확인된 경우는 약 71.4%로 기존에 보고된 빈도보다 많았으며, 복합근활동전위의 측정지표 중 진폭비만이 신뢰할 만한 부심비골신경의 예측 인자였다 (Table 4). 이번 연구에서 진폭비가 부심비골신경의 예측인자가 될 수 있었던 이유는 단지신근을 내측과 외측 단지신근으로 구분하여 기록전극의 위치를 표준화한 것이라 사료되는데, 1994년 Amiee와 Gert⁸는 정상적

으로 생리적 전도장애에 의해 복합근활동전위의 진폭비가 100% 미만이어야만 하는데도 불구하고, 운동신경 전도검사상 진폭비가 100% 이상인 경우가 많다고 하였으며, 그 원인으로는 기록 전극의 위치, 환자의 자세, 해부학적 구조 등이 있을 수 있으며, 특히 전위기록 전극의 위치가 변함에 따라 복합근 활동 전위비의 변화가 크다고 하였으며 기록전극의 위치를 표준화하는 것이 복합근활동전위비 측정에 신뢰성을 부여할 수 있다고 하여 기록전극의 위치의 표준화 중요성을 강조한 것과 부합된다. 또한 1998년 Gert⁹ 등은 부심비골신경이 확인된 사람의 단지신근에서 복합근활동전위의 전위차 지도를 작성하여 부심비골신경이 단지신근의 외측부만을 잘 반영함을 보고하였으며, 1996년 Amiee¹⁰ 등은 39 mm 직경의 비교적 큰 기록전극을 이용한 연구에서 기록 전극의 크기가 클수록 복합근활동전위의 측정지표의 변화가 적어 신뢰성이 있다고 하였는데, 본 연구에서도 직경이 20 mm의 상대적으로 커다란 기록 전극을 사용하여 복합근활동전위의 측정에 신뢰도를 높여 진폭비가 부심비골신경의 예측인자로 작용했으리라 사료된다.

그러나 진폭비가 100% 미만인 하지 중 2개의 하지에서도 외과 후부를 자극시 부심 비골신경이 확인되어 진폭비가 100% 미만이라고 해서 부심비골신경의 존재를 완전히 부인할 수는 없었다.

결 론

연구결과 60명중 25%에서 부심비골신경이 확인되었으며, 부심비골 신경이 양성의 87.7%에서 진폭비가 100% 이상이었으며, 부심비골신경을 예상할 수 있는 유일한 인자는 복합근 활동전위의 진폭비였다. 이에 본 저자들은 비골신경병증의 진단을 위해 전기진단 검사시, 예상치 못한 결과가 나오거나 진폭비가 100% 이상일 경우 반드시 부심비골 신경을 확인하여 검사 결과의 정확성을 기해야 한다고 제안하는 바이다.

참고문헌

1. Neunorfer B, Seiberth R: The accessory deep peroneal nerve. *J neurol* 1975; 209: 125-129
2. Hiroyuki K, Tatsuo S, Masaharu H: The consistent presence of the human accessory deep peroneal nerve. *J Anat* 1999; 194: 101-108
3. Lambert EH: The Accessory deep peroneal nerve: A common variation in innervation of extensor digitorum brevis. *Neurology* 1969; 19: 1169-1176
4. Frederic D, Georges D, Jean-Jacques H: The accessory deep peroneal nerve: a pitfall for the electromyographer. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1994; 55: 214-215
5. Infante E, Kennedy WR: Anomalous branch of the peroneal nerve detected by electromyography, *Arch Neurol* 1970; 22: 162-165
6. 이상암: Accessory Deep peroneal Nerve의 전기생리학적 연구. *대한신경과학회지* 1992; 10: 443-446
7. 김병준, 김민기: 부심비골신경의 빈도와 전기생리학적 소견. *대한신경과학회지* 1997; 15: 152-157
8. Van Dijk JG, Kamp W van der, Hilten BJ van, Someren P van: Influence of recording site on CMAP amplitude and on its variation over a length of nerve. *Muscle Nerve* 1994; 17: 1286-1292
9. Van Dijk JG, Hoeven BJ van der: Compound muscle action potential cartography of an accessory peroneal nerve. *Muscle Nerve* 1998; 21: 1331-1333
10. Tjon-A-Tsien AML, Herman HPJL, Kamp van der-Huyts A, Dijk JG van: Large electrodes improve nerve conduction repeatability in controls as well as in patients with diabetic neuropathy. *Muscle Nerve* 1996; 19: 689-695