

오토바이사고 이후 발생한 근피신경 단독손상

서울대학교 의과대학 재활의학교실, 강원대학교병원 재활의학과*

김유수 · 강보성 · 이건재* · 정선근

– Abstract –

A Case of Isolated Musculocutaneous Nerve Injury Following Motorcycle Accident

Yu-Soo Kim, M.D., Bo-Sung Kang, M.D., Kun Jai Lee, M.D.*, Sun Gun Chung, M.D.

*Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University College of Medicine
Department of Rehabilitation Medicine, Kangwon University Hospital**

Isolated paralysis of the musculocutaneous nerve, as reported in the literature, is uncommon and usually caused by direct traumas. Lesions not associated with direct traumas are rare and usually occur after repetitive high demand activities. This is a report of the musculocutaneous nerve injury following a single episode of overloading accompanied by a motorcycle accident without any fractures, dislocation or external traumas, which might have caused direct nerve injuries. The lesion in this case was thought to be below the coracobrachialis muscle, leaving the coracobrachialis muscle intact and involving the biceps, brachialis and lateral antecubital cutaneous nerve. On initial electromyographic examination at three months after the injury, the lesion was so severe that abundant abnormal spontaneous activities and no voluntary motor units were seen in the biceps brachii and brachialis muscles. At seven months since the onset of symptoms, the biceps muscle showed many abnormal spontaneous activities with only a single motor unit action potential recruited. We report a case of an isolated musculocutaneous nerve lesion not caused by a direct nerve insult, involving distal to the coracobrachialis, and showing severe axonotmesis, which has been reported rarely.

Key Words: Isolated musculocutaneous nerve injury, Electromyography, Motorcycle accident

서 론

일반적으로 근피신경의 손상은 상완신경총의 다른 신경손상과 동반되어 나타나며 단독손상(isolated injury)은 매우 드물다.¹ 단독손상은 대부분 직접적이고 격렬한 충격 혹은 수술, 자상 등과 같은 직접적인 외상(direct trauma)에 의해 발생한다.² 직접적인 외상과 관련되지 않은 근피신경손상은 드물지만³ 전완의 강력한 신전의 결과로서 발생하는 경우^{4,5}와 격렬한 상지

활동으로 인한 경우^{6,7,8}가 보고되었고 대부분 반복적인 고부하의 활동을 통해 발생하였다. 국내에서는 기전은 확실하지 않지만 오토바이 사고 후 오혜완근이 침범된 근피신경의 단독손상이 발생하여 좋은 예후를 보인 증례가 보고된 바 있다. 근피신경단독 손상의 예후는 대부분의 경우 비교적 좋은 것으로 알려져 있으나, 전완의 강력한 신전에 의한 근피신경 손상의 경우에는 예후가 좋지 않은 1례의 보고가 있었다.⁴

본 저자들은 근피신경의 반복적인 신전 손상에 의한

Address reprint requests to **Sun Gun Chung, M.D.**
Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University Hospital
28 Yeongun-dong, Jongno-gu, Seoul, 110-744, Korea
TEL : 82-2-2072-3954, FAX : 82-2-743-7473, E-mail : suncg@plaza.snu.ac.kr

경우가 아닌 일회성 사고에 의한 손상으로써 증상 발생 후 6개월까지 전기진단학적 검사상 회복되지 아니한 증례를 경험하였기에 이에 보고하고자 한다.

증 례

34세 남자환자가 우측 주관절 굴곡근력의 약화로 의뢰되었다. 환자는 검사 3개월 전(2004년 8월 22일)에 오토바이 주행 중 자동차와 우측으로 측면충돌 하였으며 좌측으로 넘어졌다. 수상 4일 후 우측 원위부 경골골절 및 좌측 전시간골절로 본원 정형외과에서 내고정술을 시행 받았고 이 때 상지의 위약이 있었으나 뚜렷한 골절등의 소견이 없어 일단 장상지 석고 붕대(long arm cast)를 1개월간 시행 후 제거하였으며 당시 환자가 오른쪽 팔의 위약을 호소하였으나 특별한 검사나 치료 없이 관찰하던 중 상완이두근의 위축을 발견하고 상완이두근 건 파열 의심하에 우측 상지 자기공명영상(MRI)를 시행하였으나 특이소견이 없어 수상 3개월 후에 전기진단검사를 위해 재활의학과에 의뢰되었다.

근전도 검사 당시 이학적 검사에서 운동기능검사상 주관절 굴곡근력이 3등급 정도로 떨어져 있었고, 나머지 근육의 근력감소는 관찰되지 않았다. 감각검사상 이전에는 전완 및 손 전체의 감각저하를 호소하였으나 검사당시에는 전완 요측에 국한되어 있었다. 관절 구축 등의 소견은 관찰되지 않았으나 상완이두근 부위의 심

한 근육 위축 소견이 관찰되었다. 전기진단학적 검사상 supracalvicular fossa에서 자극하고 상완이두근에서 기록한 복합근활동전위는 우측에서 관찰되지 않았다. 또한 같은 부위에서 자극하고 삼각근에서 기록한 복합근육활동전위의 진폭은 우측, 좌측 각각 5.1 mV, 7.7 mV로서 우측이 약간 감소된 소견을 보였다. 감각신경 전도 검사에서는 전완외측피신경 자극시 감각신경활동전위는 기록되지 않았다(Table 1,2). 한편 정중신경 및 척골신경 자극시에는 복합근육활동전위 및 감각신경활동전위는 양측모두 정상범위였다. 침근전도 검사에서 우측 상완이두근과 상완근에서 다량의 비정상 자발전위가 관찰되었고, 운동단위는 동원되지 않았으나, 우측 삼각근, 극하근, 상완요근(brachioradialis) 및 제 6,7,8경추 척추 주위근에서는 정상소견이었다. 오혜완근은 시행하지 않았다.

이후 집에서의 주관절 굴곡근 강화운동 외에는 특별한 치료 없이 4개월이 지난 후(수상 후 7개월)에 추적 전기진단검사를 시행하였다. 이학적 검사에서 주관절 굴곡근력이 3등급이었으며 약간의 저항을 이기는 정도로 4개월 전에 비해 약간 증가한 양상이었고, 전완 요측 부위의 감각저하는 이전과 큰 차이가 없었다. 전기진단학적 검사상 환측 상완이두근에서 기록한 근피신경의 복합근활동전위 및 외측 전완 피부신경 자극시 감각신경 활동전위는 관찰되지 않았다(Table 1,2). 침근전도 검사상 우측 상완이두근에서 다량의 비정상 자발전위가 관찰되었고 최대 근수축시 운동단위의 동원이 단

Table 1. Nerve Conduction Findings

	Initial study (3 months after onset)		Follow up study (7 months after onset)	
	Distal latency	amplitude	Distal latency	amplitude
Musculocutaneous, motor (biceps brachii)				
Affected side (right)	Absent	Absent	Absent	Absent
Intact side (left)	4.25	6.0	5.04	5.07
Axillary, motor (deltoid)				
Affected side (right)	3.00	5.1	4.20	7.89
Intact side (left)	4.45	7.7	3.66	9.35
Lateral antecubital cutaneous, sensory				
Affected side (right)	Absent	Absent	Absent	Absent
Intact side (left)	1.90	14.6		
Median, motor (thenar), right	2.95	12.3		
Ulnar, motor (hypothenar), right	2.45	9.8		
Median, sensory (second digit), right	2.70	40.0		
Ulnar, sensory (fifth digit), right	2.75	38.8		
Superficial radial, sensory (thumb), right	2.05	28.7		

일 양상(single interference pattern)으로 나타났지만(Fig. 1) 상완근에서는 중등도의 비정상 자발전위만 관찰되었고 운동단위는 동원되지 않았다. 오혜완근은 정상소견이었다.

고 찰

근피신경(musculocutaneous nerve)은 제 5, 6 경추 및 일부 C7 척수분절에서 시작하여 상완신경총(brachial plexus)의 윗줄기(upper trunk), 앞분지(anterior division)를 거쳐 대흉근 하방경계에 위치한 외측신경삭(lateral cord)에서 기시하며 50%이상에서는 오혜완근으로 들어가기 전에 액와(axilla) 위치에서 오혜완근을 지배하는 가지가 나오고 나머지는 근피신경 분지 전에 외측신경삭에서 직접 혹은 부분적으로 오혜완근을 지배하는 가지가 나온다. 이후 부리돌기(coracoid process) 원위부 31~82밀리미터 떨어진 곳(상완골의 근위부)에서 오혜완근을 뚫고 나와 상완이두근과 상완근 사이에서 원위부로 주행하면서 이들 두 근육을 지배한 후 팔오금(antecubital fossa)에서 상완이두근 건의 외측으로 이어지면서 외측 전완 피부 신경(lateral antebrachial cutaneous nerve)이 되며 전완 노측 피부를 지배한다(Fig. 2).¹ 하지만 근피신경은 해부학적 변이가 흔하게 관찰되는 것으로 알려져 있는데, 카데바 연구에 의하면 3~6%에서는 근피신경이 정중신경에서 기시하며 1~5%에서는 후측신경삭(posterior cord)에서 기시하고, 14%는 오혜완근을 뚫고 들어가지 않는다.⁶

직접적인 신경손상이 없는 경우의 근피신경 단독손상에 대한 증례들은 격렬한 상지활동과 밀접한 관계를 보이며 대부분 견관절 굴곡 및 전완 회내상태에서 반복적인 주관절 굴곡이 요구되는 작업을 수행한 경우들로서 한 번의 과부하에 의해 발생한 경우도 있지만 대부분은

반복적인 고부하의 작업을 수행함으로 인해 발생하였다(Table 3).⁷ Braddom 등⁶이 과도한 상지 운동 후에 발생한 근피신경손상 3례를 보고하였는데 이 경우 저항운동으로 인한 간헐적인 오혜완근의 강력한 수축 및 비대로 인한 만성적인 압박으로 혈액공급이 감소하여 신경차단(neuropaxia) 혹은 왈러변성(Wallerian degeneration)이 발생한다고 하였다. 본 증례와 비교시 수상 부위는 오혜완근의 원위부위로 일치하나 상기 증례의 경우 증상발생 약 1달 후에 검사하여 이후 4주에서 3개월사이에 완전한 회복을 보였고 단 한번의 사고에 의한 본 증례와는 달리 반복적인 무게 들기 프로그램(weight lift program)과 바위 옮기기에 의한 수상으로 수상정도나 기전에 차이가 있다. 이 외에도 격렬한 상지활동과 관련하여 심한 땅파기와 삼질 2일 후 오혜완근 원위부를 침범한 근피신경 단독 손상이 발생하여 5개월 후 완전 회복한 증례가 보고되었고⁸ 미식 축구선수에서 던지는 동작을 반복한 후 발생한 근피신경 단독손상의 증례도 보고되었다.⁵ 후자의 경우 오혜완

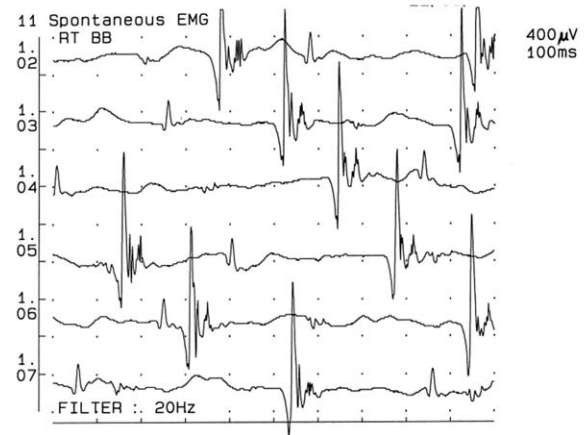


Fig. 1. Motor unit action potentials of the biceps brachii muscle at seven months after the accident

Table 2. Needle Electromyographic Investigation

	Initial study (3 months after onset)		Follow up study (7 months after onset)	
	Rest activity	Recruitment	Rest activity	Recruitment
Biceps brachii	3+ Fibs/PSWs ¹⁾	Absent	3+ Fibs/PSWs	Markedly reduced (Single)
Brachialis	3+ Fibs/PSWs	Absent	2+ Fibs/PSWs	Absent
Coracobrachialis	Not sampled	Not sampled	Silent	Normal
Deltoid	Silent	Normal	Silent	Normal
Brachioradialis	Silent	Normal	Silent	Normal
Infraspinatus	Silent	Normal		
Paraspinal C5-7	Silent	Normal		

1. Fibs/PSWs : Fibrillations/Postivie Sharp Waves

근이 침범되었으며 증상 발생 5주 후 상완이두근, 상완근에서 자발적 운동단위가 관찰되지 않았으나 4개월 후에는 관찰되었고, 던지는 동작에 의한 근피신경의 신장에 의해 손상이 발생한다고 하였다.

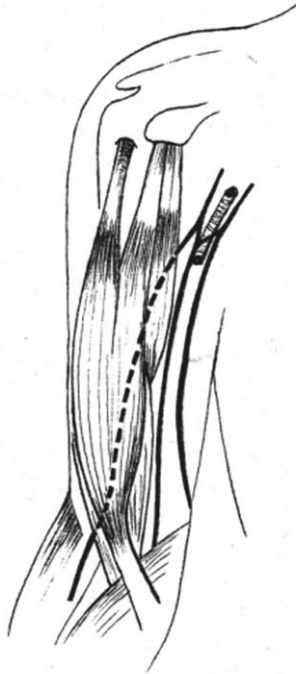


Fig. 2. Diagram showing the musculocutaneous nerve arising from the lateral cord of the brachial plexus and passing through the coracobrachialis muscle⁷

반복적 손상에 의한 경우가 아닌 일회성 동작에 의한 증례로는 Dundore 등¹⁰이 10시간의 복부수술 이후 발생한 근피신경 단독손상 증례 보고가 있다. 이 증례에서 전기진단학적 검사는 수술 후 3주, 3개월, 7개월에 시행되었으며, 처음 시행한 근전도에서 오혜완근이 침범되었고 동원양식은 감소되어 있었다. 저자들은 수술 중 좌위에서 견관절이 외전 및 외회전력이 가해지게 되는데 이 때 상완골 골두와 견봉사이의 좁은 공간에서 근피신경이 견인되고 이에 더하여 수술시의 Trendelenberg 자세로 인한 견갑대 하체(shoulder girdle depression) 즉 견갑고정(scapular fixation)으로 근피신경이 더 견인되어 상기 병변이 발생하였다고 보고하였다. 직접적 신경 손상이 없는 근피신경 단독 손상으로 국내에서 보고된 유일한 증례도 일회성 신전 동작에 의한 병변으로 김 등⁹이 오토바이 사고로 인해 골절 없이 발생한 근피신경 단독손상 1례를 보고하였는데 이 환자의 경우 수상 후 8개월에 전기진단학적 검사를 실시 하였을 때 오혜완근이 침범된 오혜완근 근위부의 손상이었고 상완이두근의 복합근활동전위와 전완외측피신경의 감각신경활동전위가 유발되었으며 상완이두근의 운동단위 동원이 감소된 상태였고 수상 후 16개월에 추적관찰시 정상으로 회복된 소견을 보여 비교적 좋은 예후를 보였다. 이상을 종합하면 직접적 신경 손상이 동반없이 발생하는 근피신경 단독 병변은 주로 반복적 상지 운동에 의해 오혜완근 이하에서 많이 발생하고 때로는 오혜완근 이상에서도 발견되나 비교적 회복의 정도가 좋은 것을 알 수 있다. 이에 비해 본 증례에서와 같

Table 3. Proposed etiologies and injury levels of isolated musculocutaneous nerve lesions by indirect traumas

Authors	Injury level (CB muscle involvement)	Proposed etiology	Number of voluntary MUAPs of Biceps (at initial exam)	Activity
Dundore ¹⁰	Proximal	Traction	Decreased (3 weeks)	Abdominal surgery (shoulder abduction & external rotation)
Braddom ⁶	Not tested	Hypertrophy or strong contraction	No (3 weeks)	Strenuous strengthening
	Distal		Decreased (few weeks)	Weight lifting activities
	Distal		Only a few (few days)	Building a rock wall
Pecina ⁷	Not mentioned	Not mentioned	Not mentioned	500 press-ups
Simonetti ⁸	Distal	Not mentioned	Discrete (23 days)	Strenuous work with a pick and shovel
Kim ⁵	Proximal	Stretch between origin and fixed area of the nerve	No (5 weeks)	Ball spots i.e. throwing
Trojabor ⁴	Not mentioned	overstretch	No (7 weeks)	Violent extension of forearm
김 ⁹	Proximal	Not mentioned	Partial (5 months)	Motorcycle accident

이 일회성 강한 수축 혹은 신장에 의해 발생하는 경우는 그 보고의 빈도가 더욱 낮아 국내외에서 수 례 보고된 정도이며 이들도 주로 오혜완근 상부 손상으로 보고되고 있다.

Trojaborg⁴는 선원으로 전완의 강력한 신전에 의한 좌측 근피신경 단독손상의 예를 보고하였는데, 수상 후 7주, 5개월에 실시한 전기진단학적 검사상 상완이두근에서 완전 탈신경화 (total denervation) 소견을 보였고 신경전도검사에서도 CMAP과 SNAP이 관찰되지 않았다. 수상 21개월 후에는 근력이 3+등급으로 상승하였고 감각저하는 그대로였으며 상완이두근에서 다상성 활동전위가 관찰되었다. 그 증례의 기전으로는 근피신경이 곧은 주행을 하며 오혜완근 지점과 주관절 깊은 근막 통과지점에서 고정되어 있기 때문에 격렬한 주관절 신전에 의해 근피신경이 과도하게 신장되어 손상이 발생한다고 보고되었다. 오혜완근의 침범여부와 반복적인 부하에 의한 손상여부가 언급되어 있지 않지만 일회성 손상의 가능성이 높고 침범부위가 오혜완근 부위이면서 수상 후 5개월에 완전 탈신경화 소견을 보인 점 등을 고려해 볼 때 신경손상의 기전이 본 증례와 가장 비슷하리라 생각되나 본 증례와는 예후가 좋은 점은 본 증례와의 차이점이다.

선행 증례 보고들의 손상기전을 고려해 볼 때 본 증례의 환자는 오토바이 주행 중 자동차와 우측에서 충돌하여 좌측으로 넘어지는 과정에서 손잡이를 잡고 있는 우측 전완의 강력한 신전이 일어나 근피신경이 상대적으로 고정되어 있는 오혜완근 부위에서 강력한 견인력에 의해 단독 손상이 발생한 것으로 생각하였다. 수상 후 3개월에 완전 탈신경화 소견을 보였으나 수상 후 7개월에 재생의 증거가 관찰되었고 근피신경은 주행거리가 짧아 상대적으로 좋은 예후를 보인다는 점^{5,9}과 Trojaborg⁴가 보고한 증례에서 수상 21개월에 상완이두근에서 다상성 활동전위가 관찰된 점을 감안한다면 향후 회복여부를 보기 위한 추적관찰이 필요하리라 생각된다. 수상 3개월 후 첫 검사에서 상완이두근의 복합근육 활동전위가 관찰되지 않았지만 근력이 3등급으로 나온 것은 삼완요골근, 장요측 수근신근 등 다른 주관절 굴곡근이 정상이었기 때문이며 수상 7개월 후 추적관찰시 관찰된 주관절 굴곡근력의 향상은 근피신경의 재생 뿐만 아니라 상완이두근과 상완근을 제외한 다른 주관절 굴곡근력의 강화에 인한 것으로 판단하였다. 첫 근전도 검사에서 액와 신경자극시 삼각근에서 복합근활동전위 진폭이 낮게 나온 것은 침근전도에서 완전히 정상이었던 소견을 감안하면 탈신경화에 의한 것이라기 보다는 석고 붕대 고정 부동으로 인한 미사용위축(disuse atrophy)이 원인으로 생각되며 추적관찰에서 진폭이 증가하였다.

이와 같은 증례에서 감별해야 할 질환은 상완신경총

의 윗줄기 혹은 외측신경삭 손상, 제5경수 혹은 제6경수 경추신경근병증, 상완이두근 파열 등이 있다. 먼저 상완이두근 파열은 자기공명영상을 통해 제외되었고, 경추신경근병증의 경우에는 경부 및 상완 통증이 없었고 감각신경전도 검사상 외측 전완 피부신경의 감각신경활동전위가 관찰되지 않았으며 상완이두근과 상완근 외에 경수 5, 6번 신경 지배를 받는 근육의 침범이 없었고 경추 자기공명영상에서도 특이소견이 나오지 않았다는 점에서 제외할 수 있었다. 상완신경총의 윗줄기 손상의 경우는 삼각근, 극하근, 위팔요골근에서 정상소견이 나왔기 때문에 배제할 수 있었다. 원앞침근 (pronator teres), 대흉근의 윗, 중간 부분에 대한 침근전도를 하지 못하였으나 2번째 손가락에 기록한 정중신경 감각신경 활동전위가 정상이었고 도수근력검사상 주관절을 약간 굴곡한 상태에서 회내의 위약이 관찰되지 않았으며 오혜완근의 침근전도 소견이 정상이었으므로 상완신경총의 외측신경삭 손상을 감별할 수 있었다.

결론적으로 근피신경 단독 손상이 외부적인 외상이 없이 발생하는 경우는 대단히 드물고 주로 반복적인 부하에 의해 발생하지만 본 증례에서는 단 한번의 손상 즉 오토바이 사고에 의한 전완의 강력한 신전으로 근피신경 단독 손상이 완전 탈신경화 소견까지 관찰되는 병변을 보여 증례 보고를 하는 바이다. 이러한 경우 근전도 검사를 통해 다른 병변과 감별하여 확진할 수 있고 오혜완근의 침근전도를 통해 수상부위를 살펴야 한다.

참고문헌

1. Dumitru D, Zwartz MJ: Brachial Plexopathies and Proximal Mononeuropathies. In: Dumitru D, Amato AA, Zwartz MJ, editors: *Elektrodiagnostic medicine*, 2nd ed, Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc., 2002, pp809-810.
2. Fattal C, Weber J, Beuret-Blanquart F: Isolated musculocutaneous nerve palsy in a spinal cord injury. *Spinal Cord* 1998; 36: 591-592.
3. Sunderland S: The musculocutaneous nerve. In: *Nerves and nerve injuries*, 2nd edition. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1978. p796-801.
4. Trojaborg W: Motor and sensory conduction in musculocutaneous nerve. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; 39: 890-899.
5. Kim SM, Goodrich JA: Isolated proximal musculocutaneous nerve palsy: case report. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 735-736.
6. Braddom RL, Wolfe C: Musculocutaneous nerve injury after heavy exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 1978; 59: 290-293.

7. Pecina M, Bojanovic I: Musculocutaneous nerve entrapment in the upper arm. *Int Orthop* 1993; 17: 232-234.
8. Simonetti S: Musculocutaneous nerve lesion after strenuous physical activity. *Muscle Nerve*. 1999; 22: 647-649.
9. 김동훈, 이성일, 길은영, 서혜정: 근피신경 단독손상. 대한 재활의학회지 2000; 24: 799-802.
10. Dundore DE, Delisa JA: Musculocutaneous nerve palsy: an isolated complication of surgery. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60: 130-133.