

외상성 척수손상 환자의 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증

아주대학교 의과대학 재활의학교실

나은우 · 김화숙 · 문혜원 · 이일영 · 엄재호 · 이종빈

Deep Venous Thrombosis and Heterotopic Ossification in the Patients with Traumatic Spinal Cord Injury

Ueon Woo Rah, M.D., Hwa Sook Kim, M.D., Hae Won Moon, M.D., Il Young Lee, M.D., Jae Ho Eom, M.D. and Jong Bin Lee, M.D.

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ajou University School of Medicine

Objective: To investigate the incidence, time of onset, and risk factors of deep vein thrombosis associated with heterotopic ossification in patients with spinal cord injury.

Method: The medical records of 201 patients with spinal cord injury were reviewed. Duplex ultrasound and/or venography were used for the diagnosis of deep vein thrombosis and 3 phase bone scan and/or plain radiologic studies were used for the diagnosis of heterotopic ossification.

Results: Whereas the incidence of heterotopic ossification and deep vein thrombosis in this population were 10.0% and

4.5%, respectively, 55.5% of the individuals with deep vein thrombosis developed heterotopic ossification. The overall incidence of coexistence of deep vein thrombosis and heterotopic ossification was 2.5%. The significant difference between the occurrence of heterotopic ossification and deep vein thrombosis in this SCI population reached statistical significance (Fisher's exact test $p < 0.005$).

Conclusion: The results of this study suggest that there exists an association between the occurrence of deep vein thrombosis and heterotopic ossification following SCI. (J Korean Acad Rehab Med 2003; 27: 349-354)

Key Words: Heterotopic ossification, Deep venous thrombosis, Spinal cord injury

서 론

외상성 척수손상 환자에서 발생하는 합병증 중 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 발생빈도는 외국의 경우 각각 9.8~80%,^{6,14)} 16~53%³²⁾이며 이들이 함께 발생하는 빈도는 5.3%⁷⁾로 보고되었다. 그러나 우리나라에서 외상성 척수손상 환자의 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생하는 빈도는 자세히 알려진 바 없다.

심부정맥 혈전증이 생기는 원인으로 혈액의 저류, 혈관 내막 손상, 혈액 응고성의 향진이 알려져 있으며 주요 위험인자로는 악성 종양,¹³⁾ 하지의 외상, 최근의 수술, 장기간의 침상안정, estrogen제제의 복용,¹³⁾ 임신,²¹⁾ 항인지질 항체¹⁸⁾ 등이 있다.

이소성 골화증은 척수손상,⁸⁾ 외상성 뇌손상,^{11,12,14,16)} 화상,²³⁾ 고관절 치환술 후 등에 호발하며 명백한 원인은 밝혀져 있지 않으나 경직, 과도한 신장운동,²²⁾ 혈액의 정체, 육

창,^{5,20)} 유전학적 요인 등이 위험인자로 생각되고 있다. 또한 발병한 환자 중 18~37%에서 관절운동 범위의 제한이 발생하며 5% 이하에선 관절강직이 발생한다.^{9,10,33)} 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증은 척수손상 후의 흔한 초기 합병증으로 이 둘이 함께 발생한다는 것은 그리 드문 일이 아니다. 이소성 골화증의 초기 임상양상은 침범된 하지의 부종, 온감, 흥반으로 심부정맥 혈전증과 흡사하나 치료방법과 합병증은 다르므로 초기의 정확한 진단과 치료가 중요하다.

지금까지의 문헌상에 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증 각각의 위험인자와^{5,20)} 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 증례보고는^{4,15,28,29)} 있었으나 이들이 함께 발생할 위험인자에 관해선 아직 알려진 바 없다. 이에 본 저자들은 외상성 척수손상 환자를 대상으로 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 발생률과 발생시기 및 연관된 특성을 알아보고 함께 발생한 경우 어떠한 위험인자가 있는가를 분석하여 향후 외상성 척수손상 환자들의 재활치료 시에 도움을 얻고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1994년 6월부터 2001년 12월까지 아주대학교병원 재활의학과에 입원하여 치료받은 201례의 외상성 척수손상 환자

접수일: 2002년 5월 15일, 게재승인일: 2003년 3월 14일
교신저자: 김화숙, 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지
☎ 442-721, 아주대학교병원 재활의학과
Tel: 031-219-5507, Fax: 031-219-5508
E-mail: horangirl@naver.com

중 심부정맥 혈전증이나 이소성 골화증이 발생하였던 24례의 환자를 대상으로 의무기록을 조사 검토하였다. 이 중 급성 심정지로 사망한 1례에서 폐색전증이 의심되었으나 이에 대한 조사는 이루어지지 않아 본 연구대상에서 제외하였다.

심부정맥 혈전증의 진단학적 평가는 비대칭적인 하지부종이 발생한 환자에서 Duplex 초음파 촬영술이나 대조 정맥조영술을 시행하여 하지의 심부정맥에서 혈전을 확인하여 심부정맥 혈전증을 진단하였다. 이소성 골화증은 발열, 하지부종, 홍반, 관절운동범위 제한 등의 임상증상이 있는 환자를 대상으로 혈중 알칼린 인산효소, 삼차성 골주사검사 및 단순 방사선 촬영을 시행하였다. 그 결과 혈중 알칼린 인산효소가 증가하고 삼차성 골주사 검사상 방사핵종이 축적된 경우 이소성 골화증으로 진단하였다. 또한 진행된 이소성 골화증 환자에서는 단순 방사선 검사상 이소골을 확인하였다. 의무기록을 통하여 연구 대상자들의 연령, 성별, 재활치료 시작 시기, 척수손상의 원인, 손상부위 및 손상 정도를 조사하였고, 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 발생시기, 발생부위, 발생된 부위의 경직유무 및 육창이 동반되었는지를 조사하였다.

환측 부위의 근경직의 정도는 고관절과 슬관절에서 modified Ashworth scale로 측정하였으며 Grade 1 이상인 경우

경직이 있는 것으로 하였다. 이소성 골화증과 심부정맥 혈전증의 발생 사이의 관계는 Fisher's exact test, 이소성 골화증이나 심부정맥 혈전증이 발생한 환자군의 변수들과의 관계는 independent sample *t* test을 이용하여 분석하였다.

결 과

1) 일반적 특성

총 201명의 외상성 척수손상 환자를 대상으로 조사한 결과 이소성 골화증이 20례, 심부정맥 혈전증이 9례, 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 모두 발생한 경우가 5례로 각각의 발생빈도는 10.0%, 4.5%, 2.5%였다(Table 1). 이소성 골화증이 있는 군과 없는 군 사이의 심부정맥 혈전증 발생률은 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.005$).

이소성 골화증이 발생한 외상성 척수손상 환자의 평균 연령은 34세, 심부정맥 혈전증의 경우 평균 30세, 둘 다 발생한 경우의 평균연령은 27세였으며, 성별분포는 남자가 우세하였다.

심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 5례의 척수손상 원인은 교통사고 2례, 추락 2례, 그리고 1례의 다이빙 사고가 있었다. 재활치료를 받기까지 걸린 시간은 이소성 골화증이 75.8일, 심부정맥 혈전증이 56.3일, 둘 다 발

Table 1. Demographic Characteristics of Subjects

Variables	Heterotopic ossification (n=20)	Deep vein thrombosis (n=9)	HO+DVT ¹⁾ (n=5)
Incidence	10.0%	4.5%	2.5%
Age at injury (years)	34±11.8 (18~57)	29.7±8.8 (20~47)	27±8.0 (20~39)
Sex (M/F)	19/1	6/3	4/1
Cause of injury			
Traffic accident	14	4	2
Fall down	4	4	2
Diving accident	2	1	1
Time elapse to RM ²⁾ (days)	75.8±88.8 (14~347)	56.3±46.6 (14~159)	41.0±23.5 (14~67)
Time elapse to diagnosis (days)	139 (42~539)	46 (22~86)	72 (43~119)
Neurological level			
Paraplegia (n=92)	8 (8.70%)	4 (4.35%)	2 (2.17%)
Tetraplegia (n=109)	12 (11.01%)	5 (5.43%)	3 (2.75%)
Frankel grade			
A	11	4	1
B	6	2	2
C	1	2	1
D	2	1	1

Values are mean and standard deviation.

1. HO+DVT: coexistence of heterotopic ossification and deep venous thrombosis, 2. Time elapse to RM: delay to a rehabilitation department after injury

생한 경우가 41일로 이소성 골화증에서 가장 길었으나 각 군 사이의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

심부정맥 혈전증은 척수손상 수상 후 평균 46일 후에, 이소성 골화증은 수상 후 평균 139일에 발생하였다. 심부정맥 혈전증 환자의 55.5%에서 이소성 골화증이 동반되었다. 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 척수손상 환자는 모두 먼저 심부정맥 혈전증이 발생 후 평균 29.4일에 이소성 골화증이 발생하였다.

대상자의 신경학적 손상부위별 발생빈도는 심부정맥 혈전증의 경우 전체 109명의 사지마비 환자 중 5.4%, 전체 92명의 하지마비 환자 중 4.3%였고, 이소성 골화증의 경우는 각 11.0%, 8.7%였다. 대상자의 신경학적 손상부위와 심부정맥 혈전증 및 이소성 골화증의 발생빈도 사이에는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2) 연도별 발생 빈도

심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 연도별 발생빈도를 조사한 결과 1994년에서 1995년 사이 총 34명의 외상성 척수손상 환자 중 이소성 골화증이 2례(5.9%)에서 발생하였다. 1996년에서 1997년 사이에는 65명의 외상성 척수손상 환자중 이소성 골화증은 6례(9.2%), 심부정맥 혈전증은 2례(3.1%)에서 발생하였고, 1998년에서 1999년 사이 총 50명의 외상성 척수손상 환자 중 이소성 골화증은 6례(12%)에서, 심부정맥 혈전증은 5례(10%)에서, 둘 다 발생한 경우는 3례(6%)이었다. 2000년에서 2001년 사이에는 외상성 척수손상 환자 52명 중 이소성 골화증이 발생한 경우는 6례(11.5%), 심부정맥 혈전증은 2례(3.8%), 둘 다 발생한 경우가 2례(3.8%)였다(Fig. 1).

3) 발생 부위

이소성 골화증의 발생 부위는 우측 고관절 부위가 4례(20%), 좌측 고관절 부위가 3례(15%), 양쪽 고관절 부위가

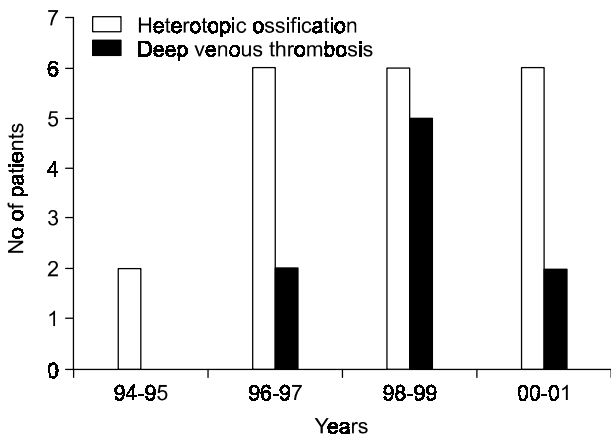


Fig. 1. Numbers of patients who developed heterotopic ossification and/or deep venous thrombosis from 1994 to 2001 year.

12례, 우측 슬관절부위가 1례였다(Table 2). 심부정맥 혈전증의 발생 부위는 좌측 하지가 6례, 우측 하지가 2례, 양측 하지가 1례였다. 심부정맥 혈전증의 주된 발생 부위는 대퇴정맥이 8례(88.9%)로 가장 많았다(Table 3).

이소성 골화증과 심부정맥 혈전증이 함께 발생한 5례 모두에서 심부정맥 혈전증이 먼저 발생하였고, 1례를 제외하고는 심부정맥 혈전증을 진단받은 환측에 이소성 골화증이 발생하였다.

4) 위험인자 및 합병증

이소성 골화증이 발생한 환자에서 발견된 유발위험인자는 완전 손상(55%), 근경직(66.7%), 욕창(53.3%)이었다. 이소성 골화증 환자들에서 측정된 환측 부위 고관절의 경직 정도는 modified Ashworth scale Grade 1이 5명(33.3%), Grade 1+이 2명(13.3%), Grade 2가 2명(13.3%), Grade 3가 1명(6.7%)이었다. 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 5례의 환자에서 발견된 이소성 골화증의 유발위험인자는 완전 손상이 1례(20%), 욕창 3례(60%), 근경직 3례

Table 2. Distribution of Heterotopic Ossification

Site	No. of patients	%
Hip		
Unilateral	7	35
Right	4	
Left	3	
Bilateral	12	55
Knee	1	5
Elbow	0	
Shoulder	0	
Total	20	100

Table 3. Location of Deep Vein Thrombosis

Site	No. of patients	%
Right Femoral V+Calf V ¹⁾	2	22.2
Left Femoral V	6	66.7
Iliac V	2	22.2
Femoral V+Iliac V	1	11.1
Femoral V+Iliac V+Calf V	2	22.2
Both Femoral V	1	11.1
Total	9	100

1. V: vein

(60%)였다. 근경직이 있는 이들 3례의 환자들에서 측정된 환측부위의 고관절과 슬관절의 경직정도는 modified Ashworth scale Grade 1+이 2명(40%), Grade 4가 1명(20%)였다.

이소성 골화증만 발생한 환자에서 관찰된 척수손상 환자의 합병증으로는 1례에서 좌측 대퇴골 골절이 발생하였고, 심부정맥 혈전증만 발생한 환자에서는 1례에서 좌측 대퇴골 골절이, 다른 1례에서는 심부정맥 혈전증이 재발하였다. 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 5례의 환자에서 합병증은 좌측 대퇴골 골절이 1례, 폐색전증이 2례였다.

고 찰

외상성 척수손상 환자의 심부정맥 혈전증의 빈도는 Green 등¹⁴⁾은 80%, Ragnarson 등²⁵⁾은 13.6%, Chen 등⁶⁾은 9.8%라고 보고하였다. 우리나라의 경우 1991년 나 등²⁾은 외상성 척수손상 환자의 0.8%에서 심부정맥 혈전증이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 총 201례의 외상성 척수손상 환자 중 9례, 4.5%에서 심부정맥 혈전증이 발생하여 외국에 비해 그 발생 빈도가 적었으나 국내의 나 등²⁾의 연구결과보다는 발생 빈도가 높았다.

이소성 골화증은 외상성 척수손상 후 흔히 발생하는 합병증으로 Veniere 등³²⁾은 16~53%, 1992년 Bravo-Payno 등⁵⁾은 13%에서 이소성 골화증이 발생한다고 보고하였고, 우리나라의 경우 1991년 나 등²⁾은 이소성 골화증의 발생빈도가 9.0%라고 보고하였다.

본 연구에서는 외상성 척수손상 환자 201례 중 20례, 10.0%에서 이소성 골화증이 발생하여 나 등²⁾의 연구결과와 유사하였다.

심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생하는 경우의 발생률에 대한 보고는 많지 않다. 1993년 Colachis와 Clinchot⁷⁾는 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 동반된 경우가 외상성 척수손상 환자의 5.3%로 보고하였다. 본 연구에서는 그 발생률이 2.5%로 나타나 Colachis와 Clinchot⁷⁾의 발생빈도보다는 작았다.

이소성 골화증은 수상 후 보통 1개월에서 4개월 사이에 발생하며 호발부위는 고관절, 슬관절, 견관절, 주관절의 순서로 발생한다.³⁰⁾ 외상성 척수손상 후 이소성 골화증의 발생부위에 대하여 Bravo-Payno 등⁵⁾은 고관절이 36명(82%), 슬관절이 4명(9%), 견관절이 3명(7%), 주관절이 1명(2%)으로 보고하였고, 국내에서 나 등²⁾은 고관절이 8명(66.6%), 슬관절이 2명(16.7%), 주관절이 2명(16.7%)의 순이었다고 보고하였다. 본 연구에서는 고관절이 19명(95%), 슬관절이 1명(5%)으로 문헌들의 연구결과와 같이 고관절에 호발함을 알 수 있었다. Bravo-Payno 등⁵⁾은 고관절에 이소성 골화증이 발생한 36명 중 18명, Colachis와 Clinchot⁷⁾는 11명 중 7명에서 양측 고관절에 이소성 골화증이 발생하였다. 본 연구

에서는 고관절에 이소성 골화증이 발생한 19명 중 11명이 양측 고관절에서 발생하여 문헌들의 결과와 비슷하였다. 이소성 골화증의 발생시기는 이소성 골화증만 발생한 경우에는 평균 113.7일로 정 등³⁾의 결과인 평균 113일과 유사하였다. 본 연구에서 심부정맥 혈전증과 동반되어 나타난 이소성 골화증은 외상 후 평균 139일에 발병하였다. 전체 대상자의 80%가 수상 후 4개월 이내에 이소성 골화증이 나타났다.

심부정맥 혈전증의 발생은 척수손상 후 첫 2주 이내가 가장 높으며 첫 6개월까지 높게 유지된다고 알려져 있지만 만성 척수손상 환자의 경우에서 심부정맥 혈전증의 위험률은 일반인과 비교해 볼 때 더 높지는 않다.¹⁹⁾ 심부정맥 혈전증이 주로 발생하는 부위에 대하여 Kim 등¹⁹⁾은 심부정맥 혈전증이 발생한 7명 중 대퇴정맥이 4례로 가장 많았고, 본 연구에서는 9명 중 8례에서 대퇴정맥에 호발하였다. 심부정맥 혈전증은 외상성 척수손상 후 평균 47.3일로 모두 3개월 이내에 발생하였다.

이소성 골화증은 초기 임상증상이 심부정맥 혈전증과 흡사하여^{17,26)} 임상 의들에게 정확한 진단을 요한다. 진단과 치료가 중요한 다른 이유로는 하나의 상황이 다른 것에 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 만약 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 동시에 발생하였으나 심부정맥 혈전증만 치료한다면 이소골이 진행하여 치료가 결국은 불충분하게 되며 관절운동범위의 제한으로 보행 및 독립적 일상생활의 동작 수행에 지장을 초래한다. 본 연구에서 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 경우는 총 5례로 모두 심부정맥 혈전증이 이소성 골화증보다 먼저 진단되었으며, 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증 사이의 시간간격은 29.4일(13~69일)이었다. 또한 총 5례 중 4례에서 심부정맥 혈전증을 진단받은 환측과 동일한 쪽에 이소성 골화증이 발생하였고, 이 중 2례에서는 양측 고관절에 발생하였다. 이는 Colachis와 Clinchot⁷⁾가 보고한 총 11례 모두에서 심부정맥 혈전증이 이소성 골화증보다 먼저 진단되었고 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증 사이의 시간간격이 29일이었으며 심부정맥 혈전증을 진단받은 동측의 고관절에서 이소성 골화증의 활성도를 발견하였다는 결과와 유사하였다.

본 연구에서 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 경우 이 둘은 척수손상 후 평균 72일(43~119일)에 진단되었는데, 이는 Yarkony 등³⁴⁾이 발표한 평균 63일과 유사하였다.

이소성 골화증의 유발위험인자로 김 등¹⁾과 Lal 등²⁰⁾은 나이, 완전 손상, 경직성 및 욕창을 보고하였고, Bravo-Payno 등⁵⁾은 완전 손상, 경직성 및 욕창이 이소성 골화증의 위험인자이며 이들의 수가 많을수록 발병률이 높다고 하였다. 본 연구에서는 나이, 손상정도, 경직성 및 욕창 등이 외상성 척수손상 후 이소성 골화증의 발생과 관계있는 유발인자임을 분석하였으나 대상자의 수가 적어서 통계학적으로 의

의있는 위험인자를 발견할 수 없었다. 이소성 골화증의 합병증으로 관절운동제한, 관절강직, 욕창, 심부정맥 혈전증이 있는데 본 연구에서는 이소성 골화증이 발생한 20례 중 1례에서는 좌측 대퇴골 골절과 천추부 욕창이 발생하였고 1례에서 좌측 대퇴골 골절이 발생하였다.

심부정맥 혈전증의 유발위험인자로는 악성 종양,¹³⁾ 하지의 외상, 최근의 수술, 장기간의 침상안정, 에스트로겐제제의 복용,¹³⁾ 임신,²¹⁾ 항인지질 항제¹⁸⁾ 등이 있으며 합병증으로는 폐색전증, 혈전 후 증후군 등이 있다. 본 연구에서는 심부정맥 혈전증이 발생한 9례 중 1례에서 좌측 대퇴골 골절과 좌측 대퇴골전자부의 욕창이, 2례에서 폐색전증이 그리고 2례에서는 심부정맥 혈전증이 재발하였다. 9례의 심부정맥 혈전증 환자 중 완전손상은 4명, 경직이 동반된 경우는 4명으로 전체적인 대상자 수가 적어서 유발위험인자들과의 통계학적 유의성은 검토할 수 없었고, 또한 어느 것이 가장 의의있는 유발 위험인자 인지를 분석할 수 없었다.

심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생하는 기전에 대한 것으로 이소성 골화증의 성장하는 이소골과 그것의 부수적인 염증반응이 혈관구조를 압박한다는 가설이 있다.^{17,24,31,34)} Orzel와 Rudd²⁴⁾는 2명의 환자에서 대조 정맥조영술을 이용하여 이소골에 의한 정맥 압박조건을 기술하였으며, Haselkorn 등¹⁷⁾은 횡단 척수염 환자에서 동시에 발생한 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증을 발표하면서 연조직의 부종으로 인한 정맥순환 방해가 심부정맥 혈전증의 발달에 기여할 것이라고 하였다. Varghese 등³¹⁾은 2명의 척수손상 환자에서 이소성 골화증에 의한 대퇴정맥 압박을 증명하였다. Silver²⁸⁾는 척수손상 후 재활센터로의 입원이 지연될수록 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 함께 발생하는 빈도가 증가한다고 제안한 바 있으나 본 연구에서는 재활치료의 지연 여부와 심부정맥 혈전증 및 이소성 골화증의 발생 빈도 사이의 상관관계에 대하여 통계학적 의의는 없었다.

이상과 같이 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 관계에 대한 많은 가설이 있으나 어느 한 가지만으로 설명하기는 힘들다. 본 연구에서 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증에는 Fisher's exact test에 의해 통계학적 유의한 차이가 있음을 알았으나(p<0.005), 낮은 발생빈도로 인하여 이 둘이 함께 발생한 군에서의 의의있는 유발위험인자를 밝힐 수 없었다. 단지 합병증에서 심부정맥 혈전증만이 발생한 군과는 달리 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 군에서 치명적인 결과를 초래할 수 있는 폐색전증이 2례나 발견되어 앞으로 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증이 함께 발생한 군에서의 정확한 발생빈도와 임상적으로 가장 의의있는 유발위험인자를 찾아내는 것이 중요하다고 생각한다.

본 연구는 후향적 방법으로 조사하였으므로 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증에 관해 일상적 선별검사를 시행하지 않고 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 임상증상이 의심되는 경우에 진단적 방법을 시행하여 확진한 대상자들을

상대로 분석하였으므로 심부정맥 혈전증의 경우 임상증상이 없을 때는 진단할 수 없었다는 제한점이 있다. 그러나 이들의 발생빈도가 점차 증가하는 추세이므로 앞으로 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증 사이의 상관관계에 대한 장기적인 전향적 연구가 필요하리라 생각한다.

결 론

외상성 척수손상 환자 중 이소성 골화증이나 심부정맥 혈전증이 있었던 24례의 환자를 대상으로 심부정맥 혈전증과 이소성 골화증의 발생물과 발생시기 및 연관된 특성을 알아보고 함께 발생한 경우 어떠한 위험인자가 있는가를 분석하였다. 그 결과 이소성 골화증이 있는 군과 없는 군간의 심부정맥 혈전증의 발생 빈도 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 대상자들이 적어서 이소성 골화증이 있는 군과 이소성 골화증과 심부정맥 혈전증이 함께 있는 군 사이의 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었고, 또한 유발위험인자들에 대하여 조사한 결과에서도 나이, 손상 정도, 욕창, 경직 사이에 통계학적으로 유의한 상관관계가 없었다. 그러나 이소성 골화증과 심부정맥 혈전증이 함께 발생하는 경우에 보다 많은 합병증이, 또한 폐색전증과 같은 심각한 합병증이 발생하였으며 이소성 골화증과 심부정맥 혈전증이 함께 발생한 경우가 최근에 증가하는 경향을 보이고 있으므로 이들의 발생 빈도, 유발위험인자들에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) 김희상, 안경희, 나영실: 척수손상 환자의 이소성 골화증에 대한 위험인자 연구. 대한재활의학회지 1989; 13: 182-188
- 2) 나영무, 박창일, 전세일, 신정준: 외상성 척수손상 환자의 합병증에 관한 연구. 대한재활의학회지 1991; 15: 12-21
- 3) 정영식, 윤철호, 신희석: 척수손상 환자에서 이소성 골화증의 발생 양상과 Etidronate Disodium (EHDP)의 예방효과. 대한재활의학회지 1998; 22: 332-338
- 4) Bradleigh LH, Perkash A, Linder SH, Sullivan GH, Bhatt HK, Perkash I: Deep venous thrombosis associated with heterotopic ossification. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 293-294
- 5) Bravo-Payno P, Esclarin A, Arzo T, Arroyo O, Labarta C: Incidence and risk factors in the appearance on heterotopic ossification in spinal cord injury. Paraplegia 1992; 30: 740-745
- 6) Chen D, Apple DF Jr, MD, Hudson LM, Bode R: Medical complications during acute rehabilitation following spinal cord injury-current experience of the model system. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 1397-1401
- 7) Colachis SC 3rd, Clinchot DM: The association between deep venous thrombosis and heterotopic ossification in patients with acute traumatic spinal cord injury. Paraplegia 1993; 31: 507-512

- 8) Finerman GA, Stover SL: Heterotopic ossification following hip replacement or spinal cord injury: two clinical studies with EHDP. *Metab Bone Dis Relat Res* 1981; 3: 337-342
- 9) Garland DE: A clinical perspective on common forms of acquired heterotopic ossification. *Clin Orthop* 1991; 263: 13-29
- 10) Garland DE: Clinical observations on fractures and heterotopic ossification in the spinal cord and traumatic brain injured populations. *Clin Orthop* 1988; 233: 86-101
- 11) Garland DE, Alday B, Venos KG: Heterotopic ossification and HLA antigens. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 531-532
- 12) Garland DE, Razza BE, Waters RL: Forceful joint manipulation in head-injured adults with heterotopic ossification. *Clin Orthop* 1982; 169: 133-138
- 13) Grady D, Wenger NK, Herrington D, Khan S, Furberg C, Hunninghake D, Vittinghoff E, Hulley S: Postmenopausal hormone therapy increases risk for venous thromboembolic disease. *The Heart and Estrogen/Progestin Replacement Study. Ann Intern Med* 2000; 132: 689-696
- 14) Green D, Rossi EC, Yao JS, Flinn WR, Spies SM: Deep vein thrombosis in spinal cord injury: effect of prophylaxis with calf compression, aspirin, and dipyridamole. *Paraplegia* 1982; 20: 227-234
- 15) Gutknecht DR: Heterotopic ossification and deep venous thrombosis: concurrence (?), bleeding complication, and caval interruption. *South Med J* 1992; 85: 1244-1246
- 16) Hajek VE: Heterotopic ossification in hemiplegia following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 313-314
- 17) Haselkorn JK, Britell CW, Cardenas DD: Diagnostic imaging of heterotopic ossification with coexistent deep-venous thrombosis in flaccid paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 227-229
- 18) Kearon C, Gent M, Hirsh J, Weitz J, Kovacs MJ, Anderson DR, Turpie AG, Green D, Ginsberg JS, Wells P: A comparison of three months of anticoagulation with extended anticoagulation for a first episode of idiopathic venous thromboembolism. *N Engl J Med* 1999; 340: 901-907
- 19) Kim SW, Charalal JT, Park KW, Bauerle LC, Shang CC, Gordon SK, Bauman WA: Prevalence of deep venous thrombosis in patients with chronic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 965-968
- 20) Lal S, Hamilton BB, Heinemann A, Betts HB: Risk factors for heterotopic ossification in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70: 387-390
- 21) McColl MD, Ramsay JE, Tait RC, Walker ID, McCall F, Conkie JA, Carty MJ, Greer IA: Risk factors for pregnancy associated venous thromboembolism. *Thromb Haemost* 1997; 78: 1183-1188
- 22) Michelsson JE, Rauschnig W: Pathogenesis of experimental heterotopic bone formation following temporary forcible exercising of immobilized limbs. *Clin Orthop* 1983; 176: 265-272
- 23) Minaire P, Betuel H, Girard R, Pilonchery G: Neurologic injuries, paraosteopathies, and human leukocyte antigens. *Arch Phys Med Rehabil* 1980; 61: 214-215
- 24) Orzel JA, Rudd TG: Heterotopic bone formation: clinical, laboratory, and imaging correlation. *J Nucl Med* 1985; 26: 125-132
- 25) Ragnarsson KT, Hall KM, Wilmot CB, Carter RE: Management of pulmonary, cardiovascular, and metabolic conditions after spinal cord injury. In: Stover SL, Delisa JA, Whitneck GG, editors. *Spinal cord injury: clinical outcomes from the model systems*, Gaithersburg: Aspen, 1995, pp79-99
- 26) Ragone DJ Jr, Kellerman WC, Bonner FJ Jr: Heterotopic ossification masquerading as deep venous thrombosis in head-injured adult: complications of anticoagulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 339-341
- 27) Silver JR: Heterotopic ossification: a clinical study of its possible relationship to trauma. *Paraplegia* 1969; 7: 220-230
- 28) Silver K: Concurrent existence of heterotopic ossification and thrombophlebitis. *Am J Med* 1990; 88: 318
- 29) Sobus KM, Sherman N, Alexander MA: Coexistence of deep venous thrombosis and heterotopic ossification in the pediatric patient. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 547-551
- 30) Stover SL, Hataway CJ, Zeiger HE: Heterotopic ossification in spinal cord-injured patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1975; 56: 199-204
- 31) Varghese G, Williams K, Desmet A, Redford JB: Nonarticular complication of heterotopic ossification: a clinical review. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 1009-1013
- 32) Venier LH, Ditunno JF Jr: Heterotopic ossification in the paraplegic patient. *Arch Phys Med Rehabil* 1971; 52: 475-479
- 33) Wharton GW: Heterotopic ossification. *Clin Orthop* 1975; 112: 142-149
- 34) Yarkony GM, Lee MY, Green D, Roth EJ: Heterotopic ossification pseudophlebitis. *Am J Med* 1989; 87: 342-344