

혈관미주신경성 실진이 의심된 환자에서 시행된 Head-up Tilt Test에 대한 임상 경험 및 혈관미주신경성 환자의 1년 추적관찰

이화여자대학교 의과대학 내과학교실
심기남 · 박시훈 · 신길자 · 이우형

= Abstract =

A Clinical Experience of the Head-up Tilt Test and One Year Follow-up of the Patients with Suspected Vasovagal Syncope

Ki Nam Shim, M.D., Si-Hoon Park, M.D.,
Gil Ja Shin, M.D., Woo Hyung Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, Ewha Womans University, College of Medicine,
Seoul, Korea*

Background : Syncope is both one of the most common and one of the most challenging problems seen in medical practice. In spite of intensive medical evaluation, the cause of syncope remains unknown in a significant number of patients. In recent years, head-up tilt test has been of increasing interest as a diagnostic aids in patients with unexplained syncope. This study investigated the clinical utility of this technique in the evaluation of patients with vasovagal syncope.

Method : Seven patients with unexplained syncope were evaluated with a 60 degree or 80 degree head-up tilt test with or without intravenous infusion of isoproterenol (1-4ug/min) in an attempt to provoke bradycardia, hypotension or both. There were 4 males and 3 females with a mean age of 35 ± 8 years.

Results :

1) During head-up tilt test, vasovagal responses were provoked in 5 of 7 patients (71.4%) with syncope of unknown origin. During the test, there was no complication associated with the test.

2) During tilt-induced vasovagal response, mean systolic blood pressure decreased to 84 ± 12 mmHg from supine control of 125 ± 21 mmHg ($p < 0.01$) and mean diastolic blood pressure decreased to 50 ± 17 mmHg from supine control of 76 ± 14 mmHg ($p < 0.01$).

3) Five patients with positive results of the tests were followed up for 12months and they had a good outcome free of recurrence.

Conclusions : Head-up tilt test appeared safely applicable test in patients with suspected vasovagal syncope and good prognosis was expected in the patients.

KEY WORDS : Head-up tilt test · Vasovagal syncope.

서론

원인 불명의 재발성 실신은 흔하며, 통상적으로 응급실 환자의 약 3%, 모든 입원 환자의 약 6%를 차지하고^{1,2)}, 실신의 빈도는 연령에 따라 증가하며 30~62세 남자의 약 3%, 여자의 약 3.5%에서 발생한다³⁾. 75세 이상의 경우 20%이상에서 적어도 한번의 실신 경험이 있고 그 이상의 연령에서 실신에 동반되는 이환율은 약 53%에 이르며, 이러한 이유로 정확한 진단과 치료가 더욱 중요하다고 하겠다⁴⁾.

실신은 발생 기전과 원인이 복잡적이고 증상이 간헐적으로 나타나며 검사 상황에서는 증상이 일어나기 어렵고 증상을 일으킬 수 있는 효과적인 진단 방법이 없었기 때문에 비관혈적 및 관혈적 검사에도 불구하고 환자의 40%에서는 그 원인을 밝혀낼 수 없었다⁵⁾.

1961년 Wayne⁶⁾은 원인 불명의 실신 환자의 대부분이 혈관미주신경성 실신(vasovagal syncope)이라고 보고한 바 있으며 최근 Head-up tilt test(이하 HUT로 약함)가 이러한 혈관미주신경성 실신을 유발시킬 수 있는 진단적 가치가 높은 검사 방법으로써 각광을 받고 있다^{4,7-10)}. 부가적으로 HUT는 더이상의 실신을 예방하기 위한 다양한 치료들의 적합성을 평가하는 방법으로도 이용된다¹¹⁾.

저자 등은 혈관미주신경성 실신이 의심되는 7예의 환자에서 HUT를 시행하고 HUT로 확인된 혈관미주신경성 실신 환자들을 추적 관찰한 바 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대 상

이화대학교병원 내과에 실신을 주소로 내원한 환자 중에서 병력상 혈관미주신경성 실신이 의심되는 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 35세, 22~48세의 범위였으며 남녀의 비는 4 : 3이었다.

2. 임상적 검사방법

1) 기초 검사

충분한 병력 청취후 이학적 검사 및 뇌단층 촬영, 뇌파 검사를 포함한 신경학적 검사를 시행하였고 12-lead ECG 및 흉부 X선 사진, 혈액학적 검사, 24시간 생활심전도, 심장초음파검사를 시행하였다.

2) Head-up tilt test

환자는 4시간 내지 6시간의 공복 상태 후 HUT를 시행하였다. 환자는 동체부와 하지부를 벨트로 고정시킨 후 심전도 유도전극, 혈압계를 부착시키고 30분간 와위로 안정시킨 후, 2예에서 60도 경사로, 5예에서 80도 경사가 되게 세워 3분마다 혈압, 맥박수 및 심전도를 기록하면서 10분간 검사를 시행하였다. 검사 도중 실신이 유발되면 즉시 tilt table을 0도로 낮추었다.

기본 tilt에서 실신이 발생하지 않으면 양와위에서 정맥내로 Isoproterenol을 1ug/min의 속도로 5분 동안 주입한 후 10분동안 HUT가 시행되었다. 결과가 음성이면 환자는 다시 양와위로 눕혀지고 Isoproterenol이 2ug/min의 속도로 정주되고 HUT가 실시된다. 같은 방법으로 Isoproterenol이 4ug/min까지 정주된다(Table 1).

3) Positive HUT의 정의

(1) 심장기능억제형 혈관미주신경성 반응(Cardioinhibitory vasovagal response) : 심박동율이 분당 60회 이하 또는 최근 심박동율보다 분당 20회 이상 감소

(2) 혈관확장형 혈관미주신경성 반응(Vasodepressor vasovagal response) : 수축기 혈압이 90mmHg 이하로 감소되거나 최근 혈압보다 30mmHg 이상 감소

(3) 혼합형 혈관미주신경성 반응 (Mixed vasovagal response) : 심장기능억제형 및 혈관확장형 혈관미주신경성 반응이 함께 나타날 때

4) 추적 관찰

HUT가 실시된 7명의 환자에서 평균 1년동안 추적 관찰하여 약물 복용 여부 및 실신 횟수를 조사하였다. Syncope으로 인해 약물을 복용한 환자중 1예에서 1개월 후 같은 protocol로 HUT를 반복 시행하였다.

5) 통계 분석

통계 분석은 Student's T-test로 하였으며 p value < 0.05인 경우를 통계학적으로 유의하다고 하였다.

결 과

1. 대상 환자의 임상상

실신을 주소로 내원한 환자들의 평균 연령은 35세(22~48세), 증상이 나타난 평균기간은 7.3개월이었고 실신을 일으킨 횟수는 1회에서 5회 이상까지 다양하였다(Table

Table 1. Head-up tilt test protocol used in the study

Procedure	BP(mmHg) PR(bpm)
Baseline	
Supine	
60 tilt 0 min	
3 min	
6 min	
9 min	
Isoproterenol 1ug/min	
Supine	
60 tilt 0 min	
3 min	
6 min	
9 min	
Isoproterenol 2ug/min	
Supine	
60 tilt 0 min	
3 min	
6 min	
9 min	
Isoproterenol 3ug/min	
Supine	
60 tilt 0min	
3min	
6min	
9min	
Isoproterenol 4ug/min	
Supine	
60 tilt 0min	
3min	
6min	
9min	

2).

이 환자들에서 시행된 24시간 생활심전도, 심장초음파 검사, 뇌단층 촬영 및 뇌파 검사에서는 이상 소견을 발견할 수 없었다.

2. HUT 결과

실신의 병력이 있었던 환자 7명 중 5명에서 HUT상 양성 반응을 보였고, 1명은 음성 반응, 나머지 1명에서는 환자의 비협조로 충분한 검사가 이루어지지 못했다. 검사 도중 모든 환자에서 검사와 관련된 특별한 합병증은 없었다. 양성 반응을 보인 5명중 임상 형태에 따라 혈관확장형 혈관미주신경성 반응이 3예, 심장기능억제형 반응이 1예였으며 혼합형 반응이 1예였다.

Table 2. Clinical feature of the patients with HUT

Patient	Age/Sex	Duration of Sx(mon)	No. of episode
1	34 / M	1	1
2	22 / M	2	> 5
3	32 / F	8	4
4	37 / F	1	1
5	31 / M	36	> 5
6	42 / M	2	2
7	48 / F	1	2

기본 HUT에서는 실신을 일으킨 환자가 없었으며, Isoproterenol 정주와 동반한 HUT시 5명의 환자가 실신을 일으켰다. 이 중 2명의 환자가 1ug/min의 속도로 Isoproterenol 정주시(평균 반응 시간 : 2분)에 실신을 일으켰고, 1명의 환자가 2ug/min으로 정주 동안(평균 반응 시간 : 9분)에, 나머지 2명의 환자는 3ug/min의 정주시(평균 반응 시간 : 3분)에 실신을 일으켰다.

휴식기 와위의 심박동수는 67 ± 17 /분 이었으며 HUT로 유발된 혈관미주신경성 반응 동안의 평균 심박동수는 70 ± 14 /분 이었다. 평균 수축기 혈압은 125 ± 21 mmHg 에서 84 ± 12 mmHg ($p < 0.01$)로, 평균 이완기 혈압은 76 ± 14 mmHg에서 50 ± 16 mmHg ($p < 0.01$)로 현저히 감소되었다. 혈관미주신경성 반응에 도달하는 시간은 평균 4 ± 3 분 이었다(Table 3).

3. 혈관미주신경성 실신 환자의 추적 관찰

혈관미주신경성 실신을 일으킨 5명의 환자중 첫번째예와 고혈압이 동반된 군인이었던 두번째예에서만 베타-차단제가 사용되었고 그 중 두번째예에서는 Disopyramide로 전환되었으나 약 3개월후 환자가 자의로 중단하였다. 나머지 3예의 경우는 추적 기간 동안 약물을 처방 받지 않았다. 5예 모두에서 HUT 시행 이후 더이상의 실신은 없었으며, 그 중 고혈압이 동반된 첫번째 환자의 예에서(Fig 1) 베타-차단제 복용중에 HUT의 추적 검사가 1개월 후에 시행되었다. 첫번째 HUT의 경우 Isoproterenol이 2ug/min의 정주를 동반한 60도 tilt에서 양성 결과를 보인 반면, 두번째 HUT시 70도 tilt에서 Isoproterenol 5ug/min까지 정주하고서야 양성 결과를 보여 치료 효과가 있는 것으로 판정하였다.

고 안

실신은 대뇌 관류가 일시적으로 저하됨으로써 나타나는

Table 3. Vasovagal response of the patients with positive HUT

Pt.s	Supine control		During HUT		Tilt table phase causing syncope	Time interval(min)	Type
	Bp(mmHg)	HR(bpm)	Bp(mmHg)	HR(bpm)			
1	160/100	98	70/30	65	Isoproterenol* 2 ug/min	3	mixed
2	135/60	48	90/60	65	Isoproterenol** 4 ug/min	3	VD
3	110/70	70	100/60	54	Isoproterenol** 2 ug/min	1	CI
4	100/70	63	70/30	70	Isoproterenol** 4 ug/min	3	VD
5	120/80	57	90/70	95	Isoproterenol* 3 ug/min	9	VD
Mean	125/76	67	84/50	70		4	
±	± ±	±	± ±	±		±	
SD	21 14	17	12 17	14		3	

*Tilt angle 60° **Tilt angle 80° VD vasodepressor response CI cardioinhibitory response

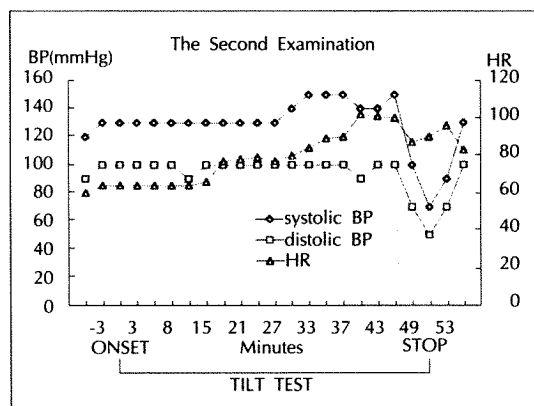
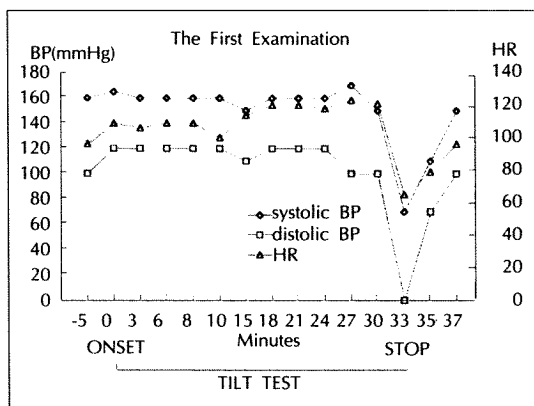


Fig. 1. In the first case male patient, temporal changes in systolic, diastolic blood pressure(BP) and heart rate (HR) with a positive response to 60 degree tilt with isoproterenol infusion 2ug/min in the 1st exam and 70 degree tilt with isoproterenol 5ug/min in the 2nd exam.

순간적인 의식의 소실로써⁸⁾, 실신을 일으킬 수 있는 질환 들로는 경련성 질환, 혈관미주신경성 증후군, 관상 동맥 질환, 심한 심실성 부정맥, 심장 전도계의 장애, 대동맥

판막 협착증, 특발성 비후성 대동맥하 협착증, 승모판 일 탈증, 폐색전증, 뇌혈관 질환, 뇌종양 등 많은 원인들이 있으나¹⁾, 실신이 일어나는 발생기전은 복합적이고 증상이 간헐적으로 나타나며 검사 상황에서 실신이 유발되기 어렵기 때문에 비관혈적 및 관혈적 검사에도 불구하고 60% 정도에서만 진단이 가능하였기 때문에⁵⁾ 여러 가지 광범위한 검사로 인하여 환자들이 부담하는 많은 비용에 비하여 진단율이 매우 낮은 실정이다¹²⁾.

1961년 Wayne⁶⁾은 실신을 주소로 내원한 510명의 환자 중 298명에서 혈관미주신경성 발작을 경험함으로써 원인 불명의 실신의 대부분이 혈관미주신경성에 인한 것이라고 보고한 바 있다. 최근 여러 가지 관혈적 및 비관혈적 검사들이 정상이면서 반복적으로 발생하는 원인 불명의 실신 환자를 진단하는데 있어서 HUT가 진단적 가치가 높은 유발 검사로써 각광 받고 있다^{4,7,10)}.

HUT는 기립시의 근육 운동을 제거하여 수동적으로 체위를 와위에서 입위로 변화시켜줌으로써 혈액 분포를 생체 하방으로 이동시켜 이에 수반되는 자율 신경 반사 상태에 따른 순환기계 기능 변화를 측정하는 이학적 검사 방법이다^{13,14)}.

또한 Isoproterenol의 사용은 여러 연구들에서 진단적 정확성을 증가시킨다고 하는데¹¹⁾, Kenny등⁴⁾은 혈관미주신경성 실신이 의심되는 환자의 67%에서, Abi-Samra 등⁸⁾은 42%에서 양성을 보고하였다. 반면 Kapoor와 Brant¹⁵⁾는 Isoproterenol이 무증상의 젊은이들(평균 연령, 26세)의 경우에서도 45~65%에서 양성 결과를 가져온다고 보고하여 그들은 이 방법을 비특이적이라고 하였다. 실제로 Isoproterenol은 양위위의 개와 인간에게 정주시 혈관미주신경성 반응을 유발시켜 HUT시 Isoproterenol의 사

용은 더 많은 위양성의 결과(10~15%)를 가져올 수 있으므로⁹⁾ 실신을 유도하는데 특이적이고 민감한 protocol의 확립이 필요하다.

Brooks등¹⁶⁾은 HUT의 신빙성을 의심하며, HUT 동안의 반응에 대한 재현성(reproducibility)에 의문을 제기하기도 한다. 그러나 Chen등¹⁷⁾은 Isoproterenol을 이용한 HUT의 재현성을 87%라고 하였으며 Sheldon 등¹⁸⁾은 85~90%, Fitzpatrick등¹⁹⁾은 80%라고 보고하였다.

혈관미주신경성 실신 환자에서 실신이 유발되는 기전은 확실히 밝혀져 있지는 않다²⁰⁾. 정상인에서는 기립시 중력에 의해 300~800cc의 혈액이 흉곽으로부터 하지로 이동되어 정맥 환류와 심실 충만이 감소함으로써 심박출량이 감소되고 동맥압이 일시적으로 감소하게 되면 경동맥과 대동맥궁의 압수용기(baroreceptor)가 negative로 자극되어 교감신경 기능은 항진되고 부교감신경 기능은 감소하게 된다¹³⁾. 그러나 혈관미주신경성 실신 환자에서는 교감신경 기능의 과다 항진으로 심실이 정상인보다 심하게 수축되어 심실내 기계적 수용기(C-fiber)가 자극됨으로써 원심성 부교감신경 자극은 증대되고 원심성 교감신경 자극은 오히려 억제되어 서맥, 말초혈관 확장 및 저혈압이 발생하여 실신이 일어나는 것으로 생각되어지고 있다²¹⁻²³⁾. 최근의 연구에 의하면 같은 기전에 의해 역설적인 뇌혈관 수축이 유발되어 실신의 발생에 기여한다는 것이다²⁴⁾.

1986년 Kenny등⁴⁾에 의해 처음으로 보고된 이래, HUT는 원인 불명의 재발되는 실신의 평가에 많이 이용되어 왔지만, HUT에 대한 정확한 protocol은 아직 확립되어 있지 않다^{7,9,11,25-27)}. Tilting은 중심 혈액 구획으로 부터 하지로 혈액의 재분포를 동반하는 것으로²⁸⁾, 재분포의 정도는 tilt의 각도에 따라 다르다²⁹⁾. 최근의 자료들에 의하면 60도 이상의 tilt 각도는 유사한 정도의 기립성 스트레스를 준다고 한다³⁰⁾. Fitzpatrick등¹⁹⁾은 다양한 각도의 효과를 연구하여 60도 tilt에서 54분간 시행한 HUT가 최적의 결과를 보인 반면, Fouad등³¹⁾은 60도에서 20분간, Milstein등²⁶⁾과 Grubb등¹¹⁾은 80도에서 tilt 시행시 더 좋은 결과를 나타낸다고 하였다. 또한 Sheldon³²⁾은 5ug/min의 Isoproterenol 정주를 동반한 5~7분 동안의 80도 HUT가 정확한 진단에 도움이 된다고 하였다.

저자들의 경우 반복되는 실신을 주소로 내원한 환자에게 60~80도의 각도로 Isoproterenol 0~4ug/min의 정주를 동반한 HUT를 실시하여 그 중 71.4%에서 혈관미주신경성 반응을 유발시킬 수 있었다. 이는 윤등³³⁾의

HUT 양성율 23.8%에 비해 높은 것으로, 주의 깊은 환자의 선별과 Isoproterenol 정주를 동반한 적극적인 HUT의 실시에 기인한다고 생각된다. 그러나 저자들의 경우에서도 위양성의 가능성을 배제할 수는 없다. 문헌 고찰에 따르면 반복적인 실신 환자에서의 HUT 양성율은 32%에서 70%까지 다양하다^{4,7,8,10,11,27)}. 이러한 다양성은 환자 집단, tilting 시간 및 각도의 불균질성과 혈관미주신경성 실신에 대한 표준적 진단 방법이 없기 때문이다^{19,34,35,36)}.

혈관미주신경성 실신은 임상 형태에 따라 서맥(심박동율이 분당 60회 이하 또는 최근 심박동을 보다 분당 20회 이상 감소)이 주로 동반되는 심장기능억제형 혈관미주신경성 증후군(cardioinhibitory vasovagal syndrome)과 저혈압(수축기 혈압이 90mmHg 이하로 감소되거나 최근 혈압보다 30mmHg 이상 감소)이 주로 동반되는 혈관확장형 혈관미주신경성 증후군(vasodepressor vasovagal syndrome) 및 혼합형 혈관미주신경성 증후군(mixed vasovagal syndrome)으로 구분한다⁴⁾.

Tuckman과 Shillingford¹³⁾의 보고에 따르면 HUT시의 정상인에서 나타나는 순환기계 반응은 휴식기 와위에서 보다 심박동수는 분당 10~15회 증가하고 수축기 혈압은 거의 변화가 없으며 이완기 혈압은 5~10mmHg 증가하는 것으로 되어 있다. 혈관미주신경성 반응이 나타날때 휴식기 와위에서 보다 평균 심박동수, 수축기 및 이완기 혈압이 현저히 감소하는 것으로 되어 있는데^{7,22)}, 저자들의 연구에서도 평균 수축기 및 이완기 혈압이 통계학적으로 유의한 감소를 보여 주었다.

혈관미주신경성 실신은 심인성 실신에 비하여 그 예후가 좋은 것으로 되어 있으며³⁷⁾, 이에 는 몇가지 가능한 설명이 있다³⁸⁾. 첫째, placebo의 심리적 효과, 둘째, 자신의 병이 심각하지 않다는 것을 알게됨으로써 얻는 정서적 효과, 그리고 셋째, 실신을 예방하기 위해 전구증상을 깨닫도록 교육받기 때문이라는 것이다. 그러나 치료 방법에 대해서는 아직까지 많은 논란이 있어 여러가지 원칙에 의존한다. Almquist등⁹⁾은 베타-차단제가 심장의 수축 억제 작용에 의해 반사성 저혈압을 예방할 수 있다는 것을 보고했다. Scolpolamine 같은 항콜린제는 이 반사와 관련된 원심성 미주신경 항진을 감소시키는 것으로 생각되며 따라서 유도된 서맥의 정도를 약화시켜준다³⁹⁾. Disopyramide는 심장의 수축 억제 작용과 강력한 항콜린 효과를 가지는 제제로 최근들어 재발되는 혈관미주신경성 실신을 예방하는데 유용하게 쓰인다⁴⁰⁾. Salt-retaining

mineralocorticoid인 hydroflurocortisone을 이용한 용적 팽창이 이용되기도 하며⁴¹⁾, 영구형 심박 조율기가 실신 동안의 서맥이나 무수축의 경우에 삽입된다^{7,42-44)}. 심박 조율기의 삽입은 심장기능억제형 및 혼합형 혈관미주신경성 실신에서 치료 효과가 높았으나^{8,9,45,46)}, 혈관확장형 혈관미주신경성 환자에서는 치료 효과가 만족스럽지 못한 것으로 나타났다^{36,45)}. 이 중 베타-차단제가 치료에 가장 흔하게 사용되지만 모든 약제가 모든 환자에서 사용되는 것은 아니므로 여러 약제의 상대적인 효과를 평가하기는 어렵다¹¹⁾.

혈관미주신경성 실신 환자의 추적 관찰에 대한 연구는 많지 않다. Grubb 등¹¹⁾은 25명의 환자에서 16개월의 추적 관찰시 양성 HUT 결과를 보인 15명중 치료에 반응한 14명에서 더이상의 실신은 없었다고 보고했으며, Goldenberg 등⁴⁷⁾의 연구에서 베타-차단제로 치료중인 8명의 실신 환자의 경우 9±2개월 동안의 추적 관찰 결과 6명의 예에서 실신은 재발되지 않았다고 하였다. 저자들의 경우 양성 HUT 결과를 보인 5명의 12개월에 걸친 추적 관찰시 베타-차단제 및 Disopyramide로 치료한 2예를 포함한 전예에서 더이상의 실신은 없었다.

이상의 고찰로써 HUT는 원인 불명의 실신 환자 중에서 혈관미주신경성 실신 여부를 판정하는데 도움이 되는 유용한 검사 방법이고 혈관미주신경성 실신 환자의 예후는 좋은 것을 알 수 있었다. 하지만 본 연구의 경우 그 대상 환자 수가 작다는 제한점이 있으므로 혈관미주신경성 실신의 임상형태별 빈도, 치료 방법 및 예후에 대해서는 향후 지속적인 추적 관찰과 더 많은 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

요 약

연구배경 :

실신을 주소로 내원한 환자를 대상으로 시행한 Head-up tilt test에 대해 알아보면, HUT에 의해 유발된 혈관미주신경성 실신 환자들의 임상적 특징을 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

방 법 :

이화대학교병원 내과에 실신을 주소로 내원한 환자중 혈관미주 신경성 실신이 의심되는 7명의 환자에서 ECG, 흉부 X-선 사진, 혈액학적 검사, 24시간 생활심전도, 심장 초음파검사, 뇌단층 촬영, 뇌파 검사 및 HUT를 시행

하였으며 HUT 양성을 보인 환자에서 12개월 동안의 실신의 재발 여부를 추적 조사하였다.

결 과 :

1) 실신을 주소로 내원한 환자 7명을 대상으로 HUT를 시행한 결과 5명(71.4%)에서 양성 반응을 보였고, 그들의 평균 연령은 31세(22~37세)였고 증상이 나타난 평균 기간은 9.6개월이었으며 심장기능억제형 혈관미주신경성 반응을 보인 경우가 1예, 혈관확장형 혈관미주신경성 반응을 보인 경우가 3예, 그리고 혼합형 반응이 1예였다.

2) HUT로 유발된 혈관미주신경성 반응 동안의 평균 수축기 혈압은 125±21mmHg에서 84±12mmHg(p<0.01)로, 평균 이완기 혈압은 76±13mmHg에서 50±16mmHg(p<0.01)로 현저히 감소되었으며, 평균 심박동수는 휴식기 와위에서 67±17/분, 혈관미주신경성 반응 동안에 70±14/분이었다.

3) 양성 HUT 결과를 보인 5명의 추적 관찰에서 더이상의 실신은 없었고, 그 중 2예에서는 베타-차단제 및 Disopyramide가 사용되었고 나머지 3예에서는 특별한 약물 치료를 시행하지 않았다.

결 론 :

HUT는 원인 불명의 실신 환자 중에서 혈관미주신경성 실신 여부를 판정하는데 도움이 되는 유용한 검사 방법의 하나이며 혈관미주신경성 실신 환자의 예후는 좋은 것으로 생각되나 향후 더 많은 환자를 대상으로 한 연구 결과가 요망된다.

References

- 1) Day SC, Cook EF, Funkelstein H, Goldman L : *Evaluation and outcome of emergency room patients with transient loss of consciousness. Am J Med* 73 : 15, 1982
- 2) Gendelman HE, Linzer M, Gabelman M, Smoller S, Scheuer J : *Syncope in a general hospital patient population. NY State J Med* 83 : 1161, 1983
- 3) Savage DD, Corwin L, Mc Ges Dy, Kannel WB, Wolf PA : *Epidemiologic features of isolated syncope : the Framingham study. Stroke* 16 : 626, 1985
- 4) Kenny RA, Ingram A, Bayliss J, Sutton R : *Head-up tilt : a useful test for investigation of unexplained syncope. Lancet* 1 : 1352, 1986
- 5) Kapoor W : *Diagnostic evaluation of syncope. Am J*

Med 90 : 91, 1991

- 6) Wayne HH : *Syncope : Physiologic considerations and an analysis of the clinical characteristics in 510 patients.* Am J Med 30 : 418, 1961
- 7) Fitzpatrick A, Sutton R : *Tilting towards a diagnosis in recurrent unexplained syncope.* Lancet 1 : 658, 1989
- 8) Abi-Samra F, Maloney JD, Fouad-Tarazi FM, Castle LW : *The usefulness of head-up tilt testing and hemodynamic investigation in the workup of syncope of unknown origin.* PACE (Pacing and clinical electrophysiology) 11 : 1202, 1988
- 9) Almquist A, Goldenberg IF, Milstein S, Chen MY, Chen X, Hansen R, Gornick CC, Benditt DG : *Provocation of bradycardia and hypotension by isoproterenol infusion and upright posture in patients with unexplained syncope.* N Engl J Med 320 : 346, 1989
- 10) Strasberg B, Rachavia E, Sagie A, Kusniec J, Magner A, Sclarovsky S, Agmon J : *The head-upright tilt table test in patients with syncope of unknown origin.* Am J Heart 118 : 923, 1989
- 11) Grubb BP, Temesy-Armos P, Hahn H, Elliott L : *Utility of head-upright tilt table testing in the evaluation and management of syncope of unknown origin.* Am J Med 90 : 6, 1991
- 12) Kapoor WN, Karpt M, Maher Y, Miller RA, Levey GS : *Syncope of unknown origin, The need for a more cost-effective approach to its diagnostic evaluation.* JAMA 247 : 2687, 1982
- 13) Tuckman J, Shillingford BJ : *Effect of different degrees of tilt on cardiac output, heart rate, and blood pressure in normal man.* Br Heart 28 : 32, 1966
- 14) 박순창 · 서순규 : *Tilt test에 의한 순환기 기능 변화에 관한 연구.* 고의대논집 21 : 197, 1984
- 15) Kapoor WN, Brant N : *Evaluation of syncope by upright tilt testing with isoproterenol : a nonspecific test.* Ann Intern Med 116 : 358, 1992
- 16) Brooks R, Powell A, Ruskin JN, Garan H, Brian A, McGovern : *Non-reproducibility of vasodepressor responses during upright tilt table testing performed on different days. (abstract)* J Am Coll Cardiol 17 : 215, 1991
- 17) Chen XC, Chen MY, Remole S, Kobayashi Y, Dunnigan A, Milstein S, Benditt DG : *Reproducibility of head up tilt table testing for eliciting susceptibility to neurally mediated syncope in patients without structural heart disease.* Am J Cardiol 69 : 755, 1992
- 18) Sheldon R, Spelaniski J, Killman F : *Reproducibility of isoproterenol tilt table tests in patients with syncope.* Am J Cardiol 69 : 1300, 1992
- 19) Fitzpatrick AP, Theodorakis G, Vardas P, Sutton R : *Methodology of head-upright tilt testing in patients with unexplained syncope.* J Am Coll Cardiol 17 : 125, 1991
- 20) Rea RF : *Neurally mediated hypotension and bradycardia : which nerves? How mediated?* J Am Coll Cardiol 14 : 1633, 1989
- 21) Weissler AM, Warren JV : *Review : vasodepressor syncope.* Am Heart J 57 : 786, 1959
- 22) Glick G, Yu PN : *Hemodynamic changes during spontaneous vasovagal reactions.* Am J Med 34 : 42, 1963
- 23) Almquist A, Golenkey IF, Bensen DW Jr, Dunnigan A, Benditt DG : *Provocation of bradycardia and hypotension by isoproterenol in patients with unexplained syncope (Abstr)* Circulation 74 (Suppl II) : 32, 1986
- 24) Grubb BP, Gerard G, Roush K, Temesy-Armos P, Montford P, Elliot L, Hahn H, Brewster P : *Cerebral vasoconstriction during upright tilt-induced syncope.* Circulation 84 : 1157, 1991
- 25) Grossi D, Nozzoli C, Roca M : *Head-up tilt for triggering and diagnosing syncope.* Funct Neurol 11 : 457, 1987
- 26) Milstein S, Reyes W, Benditt D : *Upright body tilt for evaluation of patients with unexplained syncope.* PACE 12 : 117, 1989
- 27) Raviele A, Gasparini G, Di Pede F, Delise P, Bonso A, Piccolo E : *Usefulness of head-up tilt test in evaluating patients with syncope of unknown origin and negative electrophysiologic study.* Am J Cardiol 65 : 1322, 1990
- 28) McMichael J, Sharpey-Schafer EP : *Cardiac output in maybe a direct Fick technique : effects of posture, venous pressure change, atropine and adrenalin.* Br Heart J 6 : 33, 1944
- 29) Hellebrandt FA, Franseen EB : *Physiological study of the vertical stance in man.* Physiol Rev 23 : 220, 1943
- 30) Benditt D, Remole S, Bailin S, Dunnigan A, Asso

- A, Milstein S : *Tilt table testing for evaluation of neurally mediated (cardioneurogenic) syncope : Rationale and proposed protocols*. *PACE* 14 : 1528, 1991
- 31) Fouad FM, Sltthisook S, Vanerio G, Maloney J III, Okabe M, Jaeger F, Schluchter M, Maloney JD : *Sensitivity and specificity of the tilt table test in young patients with unexplained syncope*. *PACE* 16 : 394, 1993
 - 32) Sheldon R : *Evaluation of a single-stage isoproterenol-tilt table test in patients with syncope*. *J Am Coll Cardiol* 22 : 114, 1993
 - 33) 윤호중 · 정옥성 · 백상홍 · 김철민 · 박인수 · 김재형 · 최규보 · 홍순조 : 원인 불명의 실신 환자의 진단에 있어서 Head-up tilt Test의 유용성과 혈관미주신경성 실신 환자의 임상적 특징. *대학내과학회지* 47 : 186, 1994
 - 34) Waxman MB, Yao L, Cameron DA, Wald RW, Roseman J : *Isoproterenol induction of vaso-depressor type reaction in vasodepressor-prone persons*. *Am J Cardiol* 63 : 58, 1989
 - 35) Fitzpatrick A, Travil CM, Ingram A, Wood A, Vardas P, Sutton R : *Pacemaker syndrome complicating vasovagal syndrome diagnosed by head-upright tilt (Abstr)*. *PACE* 11 : 830, 1988
 - 36) Almquist A, Gornick C, Benson DW Jr, Dunnigan A, Benditt DG : *Carotid sinus hypersensitivity : Evaluation of the vasodepressor component*. *Circulation* 71 : 927, 1985
 - 37) Hess DS, Morady F, Sheinman MM : *Electrophysiologic testing in the evaluation of patients with syncope of undetermined origin*. *Am J Cardiol* 50 : 1309, 1982
 - 38) Brignole M, Menozzi C, Gianfranchi L, Lolli G, Bottoni N, Oddone D : *A controlled trial of acute and long-term medical therapy in tilt-induced neurally mediated syncope*. *Am J Cardiol* 70 : 339, 1992
 - 39) McLaran CJ, Gersh BJ, Osborn MJ, Wood DL, Sugrue DD, Holmes JR DR, Hammill SC : *Increased vagal tone as an isolated finding in patients undergoing electrophysiologic testing for recurrent syncope : response to long term anticholinergic agents*. *Br Heart J* 55 : 53, 1986
 - 40) Milstein S, Buetikofer J, Dunnigan A, Benditt D, Gornick C, Reys W : *Usefulness of disopyramide for prevention of upright tilt-induced hypotension-bradycardia*. *Am J Cardiol* 65 : 1339, 1990
 - 41) Ibrahim NM, Tarazi RC, Pustan HP : *Orthostatic hypotension : mechanisms and management*. *Am Heart J* 90 : 513, 1975
 - 42) Maloney J, Jaeger F, Fouad-Tarazi F, et al : *Malignant vasovagal asystole : Prolonged asystole provoked by head-up tilt*. *Cleve Clin J Med* 55 : 542, 1989
 - 43) Milstein S, Buetikofer J, Lesser J, Goldenberg IF, Benditt DG, Gornick C, Reyes WJ : *Cardiac asystole : A manifestation of neurally mediated hypotension-bradycardia*. *J Am Coll Cardiol* 14 : 1626, 1989
 - 44) Sapire DW, Casta A, Saffley W, Riordan AC, Balsara RK : *Vasovagal syncope in children requiring pacemaker implantation*. *Am Heart J* 106 : 1406, 1983
 - 45) Marley CA, Perrins EJ, Grant P, Chan SL, McBrien DJ, Sutton R : *Carotid sinus syncope treated by pacing, Analysis of persistent symptoms and role of atrioventricular sequential pacing*. *Br Heart J* 47 : 41, 1982
 - 46) Fitzpatrick AP, Theodorakis G, Ahmed R, Williams T, Sutton R : *Acute benefits of dual chamber pacing in vasovagal syncope induced by 60 head-up tilt (Abstr)*. *PACE* 12 : 1169, 1989
 - 47) Goldenberg IF, Almquist A, Dunbar DN, Milstein S, Pritzker MR, Benditt DG : *Prevention of neurally mediated syncope by selective beta-1 adrenoceptor blockade*. *Circulation* 76 (suppl IV) : 133, 1987