

폐쇄성 수면무호흡증 환자의 신경인지기능

최병훈* · 김 인* · 서광윤*

Neurocognitive Function in Obstructive Sleep Apnea Patients

Byeon-Hoon Choi, M.D.,* Leen Kim, M.D., Ph.D.,* Kwang-Yoon Suh, M.D., Ph.D.*

—ABSTRACT—

The purpose of this study is to investigate the neurocognitive dysfunction and the degree of severity according to the oxygen desaturation in obstructive sleep apnea patients. We performed nocturnal polysomnographic recording and administered 3 Vienna Test System subtest of Reaction unit, Continuous attention and Cognitrone to 11 obstructive sleep patients and 13 controls.

The result were as follows :

1) On Continous attentin and Cognitrone, patients with obstructive sleep apnea showed significant lower score on correct answer, higher score on missed answer and prolonged reaction time than control. But, there was no significant difference on Reaction unit between two groups.

2) Among 3 groups divided by degree of oxygen desaturation, there were no significant differences on Reaction unit. As the oxygen saturation decreased however, the obstructive sleep apnea group revealed significantly poor performance score on continuous attention and cognitrone.

We suggested that obstructive sleep apnea patients showed disturbed neurocognitive function with complex cognitive process and the severity of neurocognitive dysfunction was also correlated with oxygen desaturation.

KEY WORDS : Obstructive sleep apnea · Neurocognitive function · Hypoxemia.

—Sleep Medicine and Psychophysiology 3(1) : 38-46, 1996

서 론

수면중 발생하는 무호흡은 저산소증을 유발한다. 저산소증은 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 특징적으로 볼 수 있고 노화와 동반되기도 하며, 또한 다른 여러 가지의 환

*고려대학교 의과대학 신경정신과학교실
Department of Psychiatry, Colleague of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

경적 그리고 의학적 상태와 관련될 수 있다(1, 2, 3, 4). 중추신경계는 특히 저산소증에 민감하며(5), 실제로 지속적으로 저산소증을 보이는 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서의 인지기능 손상이 많은 연구들에서 일관되게 보고되고 있다(6, 7, 8, 9, 10). 또한 인지 상태의 변화가 수면 무호흡증이 빈번히 나타나는 기도폐쇄성장애(11), 노인에서 수면 관련 호흡기 장애(12), 그리고 심한 코골이의 경우(13)에서도 인지상태의 변화가 동반될 수 있다고 보

고되고 있다.

Orr등(14)과 Roth등(15)은 수면 무호흡증에서 보이는 인지기능 손상의 원인과 관련되는 것으로서 무호흡으로 인한 수면중 빈번한 각성(arousal)으로 인한 주간의 과도한 졸리움, 그리고 저산소증에 의한 신경계 손상을 제시한 바 있다. 수면중의 각성은 수면의 단절을 일으켜 결국 주간의 과도한 졸리움을 초래하는 것으로 알려져 있는데(16, 17), Guilleminault(18)는 수면무호흡증 환자들에서 나타나는 집중력과 기억 등의 인지기능 손상이 수면 단편화(fragmentation)에 의한 주간 졸리움의 결과로 발생된다고 하였다. 그러나, Findley등(19)은 저산소증을 보이는 수면무호흡증 환자들의 인지기능이 저산소증이 없는 수면무호흡증 환자들의 인지기능보다 더 심각한 장애를 나타낸다고 보고하였다. 또한 Greenberg등(20)은 수면 무호흡증 환자들은 과도한 주간 졸리움을 보이는 다른 수면장애를 가진 환자들 그리고 건강한 대조군에 비해 신경인지 검사상 현저한 손상을 나타내고, 저산소증의 정도는 운동과 지각구성의 능력저하와 뚜렷한 상관관계가 있다고 하여 수면무호흡증에서 보여지는 운동, 지각 그리고 인지기능의 장애는 저산소증에 의해 야기될 수 있음을 제시한 바 있다.

수면무호흡증은 간헐적인 저산소증의 좋은 임상적 모델이다(21, 22). 수면무호흡증 환자는 산소탈포화가 반복되는 수백번의 무호흡을 밤새 경험할 수 있다. 따라서 수면무호흡증 환자에서 인지기능의 장애를 조사하는 것은 간헐적인 저산소증으로 인한 인지기능의 장애를 파악할 수 있는 한 방법이 될 것이다. 이성훈과 이희상(23)은 NREM 수면과 호흡장애지수(RDI)가 적을수록 인지기능이 나쁜 것으로 보고하면서 이 결과는 인지기능의 평가가 자기보고의 방법일 때 인지기능의 장애가 심한 경우 오히려 이를 부정하고 보상하려는 방어 때문에 자기 상태를 과장하거나 무시할 가능성이 있다고 하였다. 따라서 보다 객관화 할 수 있는 방법을 통하여 수면무호흡증 환자들에서 나타나는 신경인지기능의 장애정도를 평가하는 것이 중요하다.

우리나라에서도 수면무호흡증 환자들은 주간의 과도한 졸리움을 특징적으로 호소하며 이로 인한 기억력과 판단력의 저하, 불안, 인격의 변화 및 행동장애까지도 유발되고 더 나아가 직업과 사회생활에 심각한 영향을 받

는 것으로 조사된 바 있다(24). 또 수면 무호흡증 환자의 20%에서 교통사고를 경험했다는 보고(25)로 미루어 보아 수면무호흡증 환자들의 운동, 인지, 지각능력의 장애에 의한 주간의 수행능력 저하로 운전 및 작업장에서 사고의 위험성이 높은 것으로 생각되며 따라서 신경인지기능의 평가가 임상적으로 중요하다 하겠다.

이에 저자들은 간헐적인 저산소증을 보여주는 수면 무호흡증 환자와 건강한 대조군을 대상으로 반응결정력, 지속적인 주의력, 인식력을 전산화 신경인지기능검사(PC/S Vienna Test System Version IX)로 검사하여 수면무호흡증이 신경인지 기능에 미치는 영향과 저산소증의 정도에 따라 신경인지기능이 어떻게 변화하는지를 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

환자군은 수면 중 코골음 및 무호흡 등을 주소로 고려대학교 병원 수면장애클리닉에서 수면무호흡증으로 진단된 호흡장애지수가 10이상인 11명을 대상으로 하였다. 또 수면무호흡증이 수면다원검사에 의해 확진되고 각성시 정상적인 산소포화도를 나타내는 수면무호흡증 환자들만 포함하였다.

대조군은 수면과 주간 각성에 대한 불편호소가 없는 건강한 지원자로 환자군의 연령과 성별을 고려한 13명을 대상으로 하였다.

2. 배제기준

다른 뚜렷한 내과적 질환(예 ; 만성 폐쇄성 폐질환)을 동시에 치료받고 있는 환자, 인지기능에 영향을 미치는 약물을 복용중인 환자, 알코올 또는 약물 남용자, 학습능력의 결함 혹은 두부외상의 기왕력이 보고된 환자들은 배제하였다. 또 이차적인 수면장애로 진단받은 환자들도 배제하였다.

3. 방 법

1) 수면기록

수면다원검사는 고려대학교병원 수면검사실에서 하룻밤 동안 시행되었으며 각 대상들의 평소 수면시간을 적

용하여 약 6~8시간을 기록하였다. 다원수면검사는 Grass model 78E로서 뇌파(A2-C1, A1-O2), 안구운동, 하지 및 턱의 근전도, 비강 및 구강의 공기흐름, 흉부운동, 복부운동을 기록하였고 심전도와 동맥혈 산소포화도(Ohmeda Biox 3,700 Pulse Oximeter)을 함께 측정하였다. 기록속도는 10mm/sec이었으며 교정전압은 7.5mm/50uV로 설정하였다. 수면단계의 판정은 Rechtschaffen과 Kales의 판정법(26)에 의거하여 수작업 판정하였다.

2) 신경인지기능검사

실험수면 시행 다음날 아침(기상후 1시간이 지난 시점)에서 각각의 환자군과 대조군에 대해 전산화 신경인지기능검사(PC/S Vienna Test System Version IX)를 시행하였다.

(1) 반응결정력 검사(Reaction unit)

검사방법은 피검사가 rest button에 손을 정지하고 있다가 특정 자극이 제시될 때에만 신속하게 반응키를 누르는 것이며 수행시간은 10~15분이 소요된다.

(2) 주의력 검사(Continuous attention)

검사방법은 화면에 제시된 5개의 삼각형 중 단 2개만이 역삼각형으로 되어 있을 때 반응키를 누르도록 되어 있고, 정반응수, 오반응수, 미반응수 및 반응시간이 자동적으로 측정되며, 수행시간은 15~20분이 소요된다.

(3) 인식력검사(Cognitrone)

검사방법은 화면 상단에 제시된 4개의 도형(보기)과

하단에 제시된 1개의 도형을 비교 분석하여 보기 중 아래의 그림과 같은 것이 있는지를 판단하는 것이다. 정반응수와 정반응시간 및 총반응시간이 자동적으로 측정되며, 수행시간은 15~20분 정도 소요된다.

4. 통계처리

자료는 SPSS(Statistical Package for the Social Science)/PC⁺를 이용하였다. 수면무호흡증 환자군과 대조군의 야간수면다원검사 결과와 비엔나검사 결과를 t-test를 시행하여 비교하였다. 그리고 두 군을 함께 최저산소포화도에 의하여 세 군으로 나누어 비엔나검사 결과를 ONEWAY analysis of variance를 사용하여 분석하였으며 유의한 종속변인에 대해서는 Scheffe's test를 사용하여 사후검증하였다. 모든 종속변인에 대하여 평균치±표준편차(meand±SD)를 제시하였다.

결 과

1. 야간수면다원검사 소견

수면무호흡증 환자군의 평균 연령은 46.63±11.90세이며 대조군의 평균 연령은 42.00±9.80세였다. 수면무호흡증 환자군의 평균 호흡장애지수(Respiratory disturbance index, RDI)는 37.11±23.22로 0.37±0.65인 대조군보다 유의하게 높았고(p<0.001), 수면무호흡증 환자군의 평균 최저 산소포화도는 64.09±27.26%로 90.69±3.09%인 대조군보다 유의하게 낮았으며(p<0.01), 수면효율지수(Sleep efficiency index, SEI)

Table 1. Polysomnographic characteristics

	Apnea group	Healthy group	t-value	p-value
Age	46.63± 11.90	42.00± 9.80	1.05	.307 ^{NS}
RDI	37.11± 23.32	0.37± 0.65	5.70	.000 ^{***}
SEI	0.90± 0.09	0.90± 0.10	.04	.972 ^{NS}
Time of sleep stage				
% of stage 1	25.73± 13.03	15.91± 6.14	2.42	.024 [*]
% of stage 2	46.70± 14.93	47.84± 7.19	-.24	.811 ^{NS}
% of stage 3	5.57± 4.06	7.71± 4.31	-.95	.352 ^{NS}
% of stage 4	5.21± 4.95	12.12± 6.65	-2.84	.010 ^{**}
% of total NREM	83.25± 3.70	83.06± 7.55	.07	.942 ^{NS}
% of total REM	16.75± 3.69	16.94± 7.56	-.07	.942 ^{NS}
Lowest O ₂ saturation	64.09± 27.26	90.69± 3.09	-3.51	.002 ^{**}

RDI : Respiratory disturbance index
NS : Not significant

SEI : Sleep efficiency index
* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

는 두 군간에 차이가 없었다. 수면단계를 비교해 보았을 때 2단계, 3단계 및 NREM과 REM 수면시간의 비율은 두 군간에 유의한 차이가 없었으나, 1단계 수면시간비율은 수면무호흡증 환자군에서 $25.73 \pm 13.03\%$ 로 대조군이 $15.91 \pm 6.14\%$ 보다 유의하게 높았고($p < 0.05$), 4단계 수면시간 비율은 수면무호흡증 환자군에서 $5.21 \pm 4.95\%$ 로 대조군의 $12.12 \pm 6.65\%$ 보다 유의하게 낮았다($p < 0.01$)(Table 1).

2. 비엔나 검사 결과

1) 반응결정력검사

정반응(right reaction)수는 수면무호흡증 환자군에서 13.63 ± 0.67 , 대조군에서 13.85 ± 0.38 로 두 군간에 유의한 차이가 없었으며, 반응시간(reaction time)도 수면 무호흡 환자군에서 506.60 ± 87.27 msec, 대조군에서 501.92 ± 71.18 msec로 유의한 차이가 없었다.

2) 주의력검사

정반응수는 수면무호흡증 환자군에서 106.54 ± 14.08 그리고 대조군에서 117.23 ± 2.65 로서 수면무호흡증 환자군이 유의하게 적었으나($p < 0.05$), 오반응(wrong response)수는 수면무호흡증 환자군에서 11.90 ± 14.96 , 대조군에서 3.23 ± 4.04 로 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 미반응(missed response)수는 수면무호흡증 환자군에서 13.45 ± 14.08 그리고 대조군에서 2.76 ± 2.65 로서 수면무호흡증 환자군에서 유의하게 많았다($p < 0.05$). 또한 반응시간 (response time)은 수면무호흡증

환자군에서 1.12 ± 0.17 sec, 대조군에서 0.95 ± 0.12 sec로 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었다($p < 0.05$).

3) 인식력 검사

정반응수는 수면무호흡증 환자군에서 177.73 ± 20.08 그리고 대조군에서 190.23 ± 7.66 로서 수면무호흡증 환자군이 유의하게 적었고($p < 0.05$), 정반응시간(time of correct response)은 수면무호흡증 환자군에서 2.90 ± 1.25 , 대조군에서 2.12 ± 0.30 으로 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었으며($p < 0.05$), 전체 검사시간(total time taken)도 수면무호흡증 환자군에서 10.84 ± 5.03 min, 대조군에서 7.32 ± 0.81 min로 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었다($p < 0.05$)(Table 2).

3. 최저산소포화도에 의한 군별 비엔나 검사 결과

두 군의 대상을 함께 최저산소포화도에 따라, 90%이상(A군), 90%미만에서 70%이상(B군), 70%미만(C군)으로 나누어 비교하였다. A군은 9명으로 평균 호흡장애지수는 0.24 ± 0.35 , B군은 10명으로 평균 호흡장애지수는 13.94 ± 13.09 그리고 C군은 5명으로 평균 호흡장애지수는 54.28 ± 24.37 이었다.

1) 반응결정력검사

정반응수는 A군에서 13.88 ± 0.33 , B군에서 13.70 ± 0.48 그리고 C군에서 13.60 ± 0.89 로 군별간의 유의한 차이가 없었으며 반응시간도 A군에서 526.33 ± 64.34 msec, B군에서 472.20 ± 81.99 msec, C군에서 526.40 ± 81.10 msec로 군별간 유의한 차이가 없었다.

Table 2. The results vienna test

	Apnea group	Healthy group	t-value	p-value
Reaction unit				
Number of right reaction	13.63 ± 0.67	13.85 ± 0.38	- .96	.347 ^{NS}
Reaction time(msec)	506.00 ± 87.27	501.92 ± 71.18	.13	.901 ^{NS}
Continuous attention				
Number of right response	106.54 ± 14.08	117.23 ± 2.65	- 2.69	.013*
wrong response	11.90 ± 14.96	3.23 ± 4.04	2.01	.056 ^{NS}
missed response	13.45 ± 14.08	2.76 ± 2.65	2.69	.013*
Reaction time(sec)	1.12 ± 0.17	0.95 ± 0.12	2.75	0.12*
Cognitron				
Number of correct	177.73 ± 20.08	190.23 ± 7.66	- 2.08	.049*
Time of correct response	2.90 ± 1.25	2.12 ± 0.30	2.19	.39*
Total time taken(min)	10.84 ± 5.03	7.32 ± 0.81	2.49	.021*

NS : Not significant

* : $p < 0.05$

2) 주의력검사

정반응수는 A군에서 117.33±2.39, B군에서 113.40±7.72 그리고 C군에서 101.20±18.10으로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 적었고(p<0.05), 오반응수는 A군에서 3.66±4.79, B군에서 4.80±4.36 그리고 C군에서 18.40±120.80으로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 많았으며(p<0.05), 미반응수는 A군에서 2.66±2.39, B군에서 6.60±7.72 그리고 C군에서 18.80±18.10으로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 많았다(p<0.05). 그러나 반응시간은 A군에서 0.94±0.11sec, B군에서 1.05±0.15sec 그리고 C군에서 1.14±0.21sec로 군별간의 차이가 없었다.

3) 인식력 검사*

정반응수는 A군에서 189.00±8.68, B군에서 188.20±8.39 그리고 C군에서 169.00±26.97로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 적었으나(p<0.05), Scheffe's test를 시행한 결과는 군별간의 차이를 찾을 수 없었다. 정반응시간은 A군에서 2.15±0.34sec, B군에서 2.28±0.71sec 그리고 C군에서 3.43±1.49sec로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 길었다(p<0.05). 또한 전체 검사시간도 A군에서 7.51±0.85min, B군에서 8.07±2.41min 그리고 C군에서 13.21±6.31min로 최저산소포화도가 낮은 군일수록 유의하게 길었다(p<0.05)(Table 3).

고찰

무호흡의 정의는 '비강이나 구강에서 적어도 10초이상 지속되는 공기 흐름의 정지'이며 수면무호흡증은 REM 수면기와 NREM 수면기가 포함된 야간 수면중 무호흡 삽화가 시간당 5회 이상 혹은 하룻밤 수면중에 30회 이상이 있는 것으로 정의되는 수면장애이다(27). 수면무호흡증의 진단에는 수면다원검사가 이용되고 있으며 호흡장애지수 또는 무호흡지수(Apnea index, AI)의 적용은 여러 연구가들에 따라 5부터 30까지 매우 다양하지만 보통 호흡장애지수 5이상을 기준으로 사용하고 있다(28). 그러나 정상인에서도 연령이 증가함에 따라 무호흡과 저호흡의 빈도가 증가하며 무호흡지수 10을 기준으로 하였으며 85%의 민감도와 63%의 특이도를 보인다는 보고(29)와 무호흡지수 5를 기준으로 하였을 때 민감도가 80%이었고 10을 기준으로 하였을 때 91%로 증가한다고 보고(30) 등이 있고, 또 본 연구의 목적상 저산소증이 비교적 뚜렷히 나타나는 무호흡 환자를 선택하는 것이 적절하다고 판단되어 본 연구에서는 호흡장애지수 10 이상을 기준으로 삼았다.

본 연구에서 1단계 수면은 수면무호흡증 환자군은 25.7%로서 대조군의 15.9%에 비해 증가하였고, 4단계 수면은 수면무호흡증 환자군은 5.27%로서 대조군의 12.1%에 비해 감소하였으며, REM 수면은 두 군간에 큰

Table 3. The results of vienna test(by lowest O₂ saturation)

	A	B	C	F-ratio	F-prob.
Reaction unit					
Number of right reaction	13.88± 0.33	13.70± 0.48	13.60± 0.89	1.49	.242 ^{NS}
Reaction(msec)	526.33±64.36	472.20±81.99	526.40±81.10	.52	.597 ^{NS}
Continuous attention					
Number of right response	117.33± 2.39	113.40± 7.72	101.20±18.10	4.74	.019*
wrong response	3.66± 4.79	4.80± 4.36	18.40±20.80	4.01	0.33*
missed response	2.66± 2.39	6.60± 7.72	18.80±18.10	4.74	.019*
Reaction time(sec)	0.94± 0.11	1.05± 0.15	1.14± 0.21	2.74	.087 ^{NS}
Cognitron					
Number of correct response	189.00± 8.68	188.20± 8.39	169.00±26.97	3.84	.037**
Time of correct response(sec)	2.15± 0.34	2.28± 0.71	3.43± 1.49	4.26	0.27*
Total time taken(min)	7.51± 0.85	8.07± 2.41	13.21± 6.31	5.63	0.11*

A : Lowest O₂ saturation > 90%(RDI : 0.24±0.35)

C : Lowest O₂ saturation < 70%(RDI : 54.28±24.37)

* : p<0.05

B : 90% > Lowest O₂ saturation > 70%(RDI : 13.94±13.09)

NS : Not significant

: Not significant in Scheffe's test

차이가 없었다. 이는 수면무호흡증 환자에서 수면 중 호흡의 불규칙성으로 인해 빈번한 각성이 발생하고 얇은 단계의 수면이 우세하게 되며(24) 또 서파수면이 유의하게 감소하고 REM 수면은 정상이거나 감소된다는 외국의 보고들(31, 32)과 일치한다. 또한, 양군에서 수면효율은 차이가 없었는데, 수면효율의 차이가 없으면서 깊은 수면은 감소하고 얇은 수면이 증가하는 것은 실제 야간에 자주 깨는 것은 호소하지 않으면서 주간 졸리움을 보여주는 수면무호흡증환자들이 임상양상과도 일치하는 것으로 볼 수 있다.

반응시간(reaction time)은 자극의 출현과 반응시간 사이의 간격으로 정의된다. Sternberg(34)는 반응시간의 개념을 설명하기 위해 4단계 모형을 제안하였는데, 1단계는 자극수집단계로 신호의 등록으로부터 신호에 상응하는 상이 형성되고, 2단계는 자극범주화단계로 기억속의 다른 표상들을 비교하여 신호를 확인하며, 3단계는 반응선택단계로 주어진 지시대로 확인된 신호와 동일한 반응을 선택하고 4단계는 반응실행단계이다. 본 연구에서는 우선, 단순한 반응시간을 평가하기 위해 비엔나 검사의 반응결정력 검사 중 가장 기본적인 Reaction unit S1 mode를 시행하였다. 이것은 Sternberg 반응시간모형에서 단일한 자극과 단순한 인지과정이 요구되는 1, 2단계에 의해 주로 결정되며, 자극을 분류하여 불필요한 자극을 무시하고 필요한 자극만을 선택하거나, 보다 복잡한 자극의 처리가 요구되는 3, 4단계에 의해서 영향받지 않는다. 본 연구의 반응결정력검사에서 수면무호흡증 환자군과 대조군간에 정반응수와 반응시간에 유의한 차이가 없었는데 이는 수면무호흡증 환자에서 단일한 시각 자극에 대한 단순한 반응은 장애를 나타내지 않는 것으로 생각된다.

일상 직무의 수행은 주의력을 포함하는 인지기능이나 운동기능, 성취동기 및 인내를 필요로 한다. 주의력은 인간과 동물 행동에 있어 여러 차원의 과정과 관련되어 있어 단일한 정의가 내려질 수 없으나 일상용어에서의 주의력은 특정한 정보출처에 '주의를 기울이는 것'을 지칭하는데 사용된다(34). 주의력은 초점주의력(rocused attention)과 분할주의력(divided attention)으로 나누어 질 수 있는데(35), 초점주의력은 제시된 두가지 이상의 자극중 부적절한 자극은 무시하고 적합한 하나의 자극에만 선택적으로 주의를 기울이는 것이며, 분할주의

력은 적어도 두가지 이상의 자극이 제시되었을 때, 적합한 모든 자극에 주의를 기울여 반응하는 것이다. 본 검사에서 시행된 주의력 검사는 기초적인 인지과정이 요구되는 초점주의력과 시간에 따른 지속적인 주의력의 변화를 평가하는 도구이며, 인식력 검사는 좀더 고차적인 인지과정이 필요한 시각적 식별력을 포함하는 도구이다. 본 연구의 주의력검사에서 정반응수는 수면무호흡증 환자군이 유의하게 적었고, 오반응수는 두 군간에 유의한 차이가 없었으며, 미반응수는 수면무호흡증 환자군이 유의하게 많았다. 또 반응시간은 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었다. 인식력 검사에서는 정반응수는 수면무호흡증 환자군이 유의하게 적었고, 정반응시간은 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었으며, 전체 검사시간도 수면무호흡증 환자군이 유의하게 길었다. 이는 기초적인 인지과정이 필요한 반응으로부터 보다 복잡한 인지과정이 필요한 반응에 이르기 까지 반응에서의 인지기능 과정의 수행저하를 나타내는 것으로 해석할 수 있겠다. 또한 주의력 검사의 오반응에서 양군간에 유의한 차이가 없는 것은 Sternberg 반응시간모형의 두번째 단계인 자극의 지각 초기에는 유의한 기능의 저하가 없는 것으로 반응결정력 검사의 결과와 일치된다.

폐쇄성 수면무호흡증에서 지적능력의 저하를 연구한 Guillemineault등(36)의 보고에 따르면, 수면 무호흡증 환자 25명(60%)이 충분히 깨어있음에도 불구하고 주의력의 유지와 집중력에 어려움을 보고 했으며 10(40%)명의 환자가 특히 아침시간에 가장 문제가 되는 것으로 나타났다. Guillemineault등(32)은 또 다른 연구에서 주간 졸리움을 호소한 39명의 환자 모두에서 주의력과 집중력에 장애를 호소하였고 주간 졸리움을 호소하지 않은 11명의 환자들에서도 2명이 주의력과 집중력에 장애를 호소한 것으로 보고하였다. Norman등(37)은 수면무호흡증 환자들에서 단어짜짓기 학습(learning word pairs), 언어적 기억(verbal memory), 시각 운동 추적 기술(visual motor tracking skills) 및 인지적 개연성(changing cognitive set) 등의 손상이 신경인지기능검사에서 나타난다고 보고하였다. 또한 Greenberg등(20)도 수면무호흡증 환자군이 건강한 대조군에 비해 17종류의 신경심리검사에서 낮은 평균 수행 점수를 보인다고 하였는데 이중에서 언어성 주의력을 측정하는 WAIS-R(Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised : 38)

의 숫자의우기 소검사(digit span), 시각적 주의력을 측정하는 Letter cancellation test(39), 시각 운동 협응 능력을 측정하는 Bender 도형검사(40), 그리고 운동기능을 측정하는 Purdue pegboard(41) 검사에서, 특히 대조군에 비교하여 유의하게 낮은 점수를 나타낸다고 하였다. 본 검사의 결과도 비록 검사도구가 달라서 직접적인 비교가 되지 않지만 상기한 연구 결과들과 마찬가지로 수면무호흡증 환자에서 인지기능의 장애가 나타남을 보여주고 있다.

폐쇄성 수면무호흡증에서 인지기능 손상은 주간 졸리움으로 인해 나타나고(18, 42), 주간 졸리움은 야간의 산소포화도 감소와 밀접한 관련이 있으며(14, 17), 따라서 수면무호흡증 환자에서의 인지기능의 손상은 적어도 일정부분 저산소증에 의해 이차적으로 오는 것으로 알려져 있다(43).

본 연구에서 저산소증의 정도와 인지기능 장애와의 관계를 평가하기 위해 두 군의 비엔나검사의 결과를 최저 산소포화도에 따라 세군으로 나누어 비교해 보았다. 반응결정력검사에서는 세 군사이에 유의한 차이가 없었으며, 주의력검사에서는 최저산소포화도가 낮은 군일수록 정반응수는 유의하게 적었고, 오반응수와 미반응수는 유의하게 많았다. 또한 반응시간은 세 군간에 차이가 없었다. 인식력검사에서는 최저산소포화도가 낮은 군일수록 정반응수는 유의하게 적었고, 정반응시간은 유의하게 길었으며, 전체 검사시간도 유의하게 길었다. 이 역시 최저 산소포화도가 낮은 군에서도 단일한 시각 자극에 단순한 반응을 보이는 검사에서는 차이를 나타내지 않았으나, 기초적인 인지과정에서부터 보다 복잡한 인지과정이 필요한 반응에서 최저산소포화도가 낮은 군일수록 수행의 저하를 나타내는 것으로 생각된다.

본 연구의 결과는 폐쇄성 수면무호흡증에서 신경인지기능의 장애가 나타나며 저산소증과 관련되어 인지기능의 저하가 심해지는 경향을 보여주었으며 특히 복잡한 인지과정이 필요한 반응의 장애가 뚜렷한 점이 주목할만하다. 수면무호흡증 환자들에서 나타나는 집중력과 기억력과 같은 인지기능의 손상은 산업재해와 교통사고의 원인이 될뿐 아니라(24, 44, 45), 생활의 질을 손상시켜 대인 관계, 결혼 생활, 직업 등에 심각한 정신사회적 문제를 야기한다(46). 따라서 수면무호흡 환자를 치료함에 있어 이러한 사회적 측면을 고려하는 것이 매우 중요하

며 본 본문의 결과가 수면무호흡증 환자의 사회적 기능에 영향을 주는 신경인지기능을 이해하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

앞에서 언급한 바와 같이 수면무호흡증에서의 신경인지기능 장애는 저산소증 뿐만 아니라 다양한 수면요인에 의해 유발되는 것으로 알려져 있다. 그러나, 어떤 변인이 신경인지기능에 어느 정도의 영향을 미치는가에 대한 연구는 보고되지 않았다. 본 연구에서 저산소증의 정도에 따라 인지기능이 보다 심하게 손상될 수 있음을 제시하였지만, 그밖에 주간 졸리움, 수면의 단편화, 야간 수면에서의 각성정도 등의 요인에 의해 신경인지기능이 어떻게 변화하는지 설명할 수 없다. 따라서 향후에는 수면무호흡증에서 나타나는 신경인지기능의 장애에 원인이 되는 많은 요인들의 상호관계를 이해하기 위한 연구가 필요할 것이다.

결 론

수면무호흡증 환자들이 보여주는 신경인지기능 장애를 평가하기 위해서 본 연구가 시도되었다. 연구방법은 11명의 폐쇄성 수면무호흡증 환자들과 연령과 성별이 고려된 13명의 건강한 지원자를 대상으로 야간수면다원검사 후 비엔나검사총집을 이용한 신경인지검사를 시행하여 결과를 비교하였다. 또한 양군의 대상을 최저산소포화도에 따라 세군으로 나누어 인지기능을 평가하였다. 신경인지검사로써 비엔나검사총집의 반응결정력, 주의력, 인식력의 세가지 소검사를 이용하였다.

연구결과 반응결정력 검사에서 폐쇄성 수면무호흡증 환자군과 대조군사이에 차이를 나타내지 않았으나, 주의력검사와 인식력검사에서도 폐쇄성 수면무호흡증 환자군은 대조군에 비해 반응에서 수행의 저하를 나타냈다. 이는 수면무호흡증 환자에서 단일한 시각 자극에 대한 단순한 반응보다는 복잡한 인지과정이 필요한 반응에서 수행의 저하를 나타내는 것으로 생각된다. 또 최저산소포화도에 따라 나는 세군에서 반응결정력검사는 차이를 나타내지 않았으나 최저산소포화도가 낮은 군일수록 주의력검사와 인식력검사의 수행에서 더욱 심한 저하를 나타냈다. 이 결과 역시보다 복잡한 인지과정이 필요한 반응은 저산소증이 심해질수록 더욱 영향을 받는다는 것을 보여주는 것으로 생각된다.

중심 단어 : 폐쇄성 수면무호흡증 · 신경인지기능 · 저산소증.

REFERENCES

- 1) Adams KM, Sawyer JD, Kvale PA. Cerebral oxygenation and neuropsychological adaptation. *J Clin Psychol* 1980 ; 2 : 189-208.
- 2) Greenberg GD, Ryan JJ, Bourlier PF. Psychological and neuropsychological aspects of COPD. *Psychosomatics* 1985 ; 26 : 19-33.
- 3) Jacobs EA, Winter PM, Alvis JH, Small SM. Hyperoxygenation effect on cognitive function in the aged. *N Engl J Med* 1969 ; 281 : 753-757.
- 4) Van Liere EJ, Stickney JC. Hypoxia. Chicago : University of Chicago Press, 1963.
- 5) Ganong WF. Review of medical physiology. Los Altos : Lange Medical Publications, 1981.
- 6) Fix AJ, Golden CJ, Daughton D, Kass I, Bell CW. Neuropsychological deficits among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Neurosci* 1982 ; 16 : 99-105.
- 7) Grant I, Heaton RK, McSweeney AJ, Adams KM, Timms RM. Brain dysfunction in COPD. *Chest* 1980 ; 77 : 308-309.
- 8) Grant I, Heaton RK, McSweeney AJ, Adams KM, Timms RM. Neuropsychological findings in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1982 ; 142 : 1470-1476.
- 9) Krop HD, Block AJ, Cohen E. Neuropsychologic effects of continuous oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1973 ; 64 : 317-322.
- 10) Prigatano GP, Parsons OA, Wright E, Levin DC, Hawryluk G. Neuropsychological test performance in mildly hypoxemic patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Consult Clin Psychol* 1983 ; 51 : 108-116.
- 11) Lavie P. Histerical note : Nasal obstructions, sleep and mental functions. *Sleep* 1983 ; 6 : 244-246.
- 12) Yesavage J, Bliwise D, Guilleminault C, Carskadon M, Dement W. Preliminary communication : Intellectual deficit and sleep-related respiratory disturbance in the elderly. *Sleep* 1985 ; 8 : 30-33.
- 13) Berry DTR, Webb WB, Block AJ, Bauer RM, Switzer DA. Necturnal hypoxia and neuropsychological variables. *J Clin Exp Neuropsychol* 1986 ; 8 : 229-238.
- 14) Orr WC, Martin RJ, Imes NK, Rogers RM, Stahl ML. Hypersomnolent and nonhypersomnolent patients with upper airway obstruction during sleep. *Chest* 1979 ; 75 : 148-422.
- 15) Roth T, Hartse KM, Zorick F, Conway W. Multiple naps and the evaluation of daytime sleepiness in patients with upper airway sleep apnea. *Sleep* 1980 ; 3 : 425-439.
- 16) Carskadon MA, Brown E, Dement WC. Sleep fragmentation in the elderly : Relation ship to daytime sleep tendency. *Neurobiol Aging* 1982 ; 3 : 321-327.
- 17) Stepanski E, Lamphere J, Badia P. Sleep fragmentation and daytime sleepiness. *Sleep* 1984 ; 7 : 18-26.
- 18) Guilleminault C. Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnea. In : Principles and Practice of Sleep Medicine, ed by Kryger MH, Roth T, Demet WC, Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 ; pp552-558.
- 19) Findley LJ, Barth JT, Powers DC, Wilhoit SC, Boyd DG, Suratt. Cognitive inpairment in patients with obstructive sleep apnea and associated hypoxemia. *Chest* 1986 ; 90 : 686-690.
- 20) Greenberg GD, Watson RK, Deptula D. Neuropsychological dysfunction in sleep apnea. *Sleep* 1987 ; 10 : 254-262.
- 21) McSweeney AJ, Grant I, Heaton RK, Adams KM, Timms RM. Life quality of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1982 ; 142 : 473-478.
- 22) Williams RL, Karacan I. Sleep disorders : Diagnosis and treatment. New York, John Wiley & Sons, 1978.
- 23) 이성훈 · 이희상. 수면무호흡의 증상과 수면호흡의 상관관계. *수면정신생리* 1994 ; 1(2) : 163-171.
- 24) 고재광 · 김 인 · 서광윤. 수면무호흡증후군 환자의 임상양상과 다원수면검사소견. *신경정신의학* 1993 ; 32 : 669-678.

- 25) **Aldrich MS.** Automobile accidents in patients with sleep disorders. *Sleep* 1989 ; 12 : 487-494.
- 26) **Rechtschaffen A, Kales AD.** A manual of standardized terminology. Techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles, UCLA Brain Znformation Service/Brain Resegrch Institute, 1968.
- 27) **Guilleminault C, Dement WC.** Sleep apnea syndromes and related sleep disorders. In : *Sleep Disorders*, ed by Williams RL, Karacan I and Moore CA, New York, A Wiley-Interscience, 1988 ; pp47-71.
- 28) **Guilleminault C.** Sleep and breathing. In : *Sleep and Waking Disorders : Indications and Techgues*, ed by Guilleminault C, Boston, Butterworths, 1982 : 155-182.
- 29) **Kapumiai LE, Andrew DJ, Crowell DH, Pearce JW.** Identifying sleep apnea from self-reports. *Sleep* 1989 ; 11 : 430-436.
- 30) **Haraldsson P, Carenfelt C, Knutsson E, Persson HE, Rinder J.** Preliminary report ; Validity of symptom analysis and daytime polysomnography in diagnosis of sleep apnea. *Aleep* 1992 ; 15(3) : 261.
- 31) **Carskadon MA, Dement WC.** Normal human sleep ; An overview. In : *Priciples and Practice of sleep Medicaine*, ed by Knyger MH, Roth T, Dement WC. Philadelphia, WB Saunders Company, 1989 : 3-13.
- 32) **Guilleminault C, Van den Hoed J, Miller M.** Clinical overview of the sleep apnea syndromes. In : *Sleep apnea syndromes*, ed by Guilleminault C, Dement WC New York, Allan Liss Inc, 1978 ; 1-12.
- 33) **Sternberg S.** The operations in character recognition : Some evidente from reaction-time measurement. Paper presented at the AFCRL symposium. Models for the perception of speed and visual form, Bostn, 1964.
- 34) **Donchin E.** Attention and Performance. New York, Appletion-Century-Crofts, 1984.
- 35) **Somberg BL, Salthouse TA.** Divided attention abilities in young and old adults. *J Exp Psychol* 1984 ; 8 : 651-663.
- 36) **Guilleminault C, Eldridge FL, Tilkinan A, Simmons B, Dement WC.** Sleep apnea syndrome due to upper airway obstruction ; A review of 25 cases. *Arch Intern Med* 1977 ; 137 : 296-300.
- 37) **Norman SE, Levin BE, Cohn MA.** Neuropsychological correlates of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Res* 1986 ; 15 : 95.
- 38) **Wechsler D.** Wechsler adult intelligence scale-revised. New York, Psychological Cooperation, 1981.
- 39) **Reitan RM, Davidson L.** Clinical neuropsychology : Current status and applications. New York, John Wiley & Sons, 1974.
- 40) **Koppitz EM.** The bender gestalt test for young children, Vol 2 : Research and application 1963-1973. New York, grune and Stratton, 1975.
- 41) **Purdue Research Foundation.** Examine manual for the Purdue pegboard. Chicago, Science Research Association, 1948.
- 42) **Roth T, Roehrs TA, Rosenthal L.** Normative and Pathological aspects of dytime sleepiness. *Am Rev Psychiatr* 1994 ; 13 : 707-728.
- 43) **Bedard MA, Montplaisir J, Richer F.** Obstructive sleep aprea syndrome : Pathogenesis of neuropsychological seficits. *J Clin Exp Neuropsychological deficits*. *J Clin Exp Neuropsychol* 1991 ; 13 : 950-964.
- 44) **Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM.** Automobile accidents involving patients with bostuctive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1988 ; 28 : 237.
- 45) **Mitler MM, Carskandon MA, Czeisler CA, Dement WC, Dinges DF, Graeber RCCatastrophes, sleep and public policy : Consensus report. *Sleep* 1988 ; 100-109.**
- 46) **Thorpy MJ.** Classification of sleep and arousal disorders. In : *Principles and practice of sleep medicine*, ed by Kryger MH, Roth T, Dement WC, Philadelphia, WB, Sauders Press, 1990 ; 320-323.