

# 측두엽 간질에서 해마의 절제범위가 수술 후 기억력 변화에 미치는 영향

## The Extent of Hippocampal Resection and Postsurgical Memory Change in Temporal Lobe Epilepsy

이지영<sup>3</sup> · 홍승봉<sup>1</sup> · 강연욱<sup>4</sup> · 서대원<sup>1</sup> · 홍승철<sup>2</sup>

Jiyeong Yi, M.D.<sup>3</sup>, Seung Bong Hong, M.D.<sup>1</sup>, Yeon Wook Kang, Ph.D.<sup>4</sup>,  
Dae Won Seo, M.D.<sup>1</sup> and Seung Chyul Hong, M.D.<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** This study was performed to investigate the relationship between the extent of hippocampal resection and the postsurgical memory outcome in temporal lobe epilepsy (TLE). **Methods:** In 36 patients with TLE, the longitudinal distances of pre-surgical hippocampus and post-surgical hippocampal remnant were measured on 3 mm thick coronal MRI images perpendicular to the long axis of hippocampus. Memory tests were performed before and 1 year after the surgery. The relationships of the extent of hippocampal resection (EHR) and the asymmetry index of Wada retention memory scores (WAI) with postsurgical memory outcomes were tested. **Results:** The ratios of post-surgical/pre-surgical scores in immediate and delayed verbal memory and immediate, delayed and recognition visual memory were not significantly correlated with the EHR. Only verbal recognition memory was positively correlated with the EHR. In TLE of the dominant hemisphere, the ratios of post-surgical/pre-surgical scores of verbal and visual memories were not significantly correlated with the EHR, but the WAIs were significantly correlated with the delayed visual memory changes ( $p < 0.05$ ). In TLE of the non-dominant hemisphere, the ratios of post-surgical/pre-surgical scores of delayed verbal and immediate visual memory (in percentiles) were positively correlated with the EHR ( $p < 0.05$ ). However, a linear regression analysis showed that none of postsurgical memory subtypes were significantly correlated with the EHR. **Conclusions:** This study suggests that the extent of hippocampal resection itself does not have a significant relationship with the outcome of postsurgical memory in patients with mesial TLE. (J Korean Epilep Soc 4 : 35-41, 2000)

**KEY WORDS:** Postsurgical memory · Extent of hippocampal resection · Temporal lobe epilepsy.

## 서 론

난치성 내측두엽 간질(mesial temporal lobe epilepsy : 이하 MTLE)은 대부분 해마에서 발생하기 때문에 수술적인 치료방법인 전 측두엽절제술(anterior temporal lobectomy)을 시행할 때 해마를 함께 제거하는 것이 필요하다.<sup>1)</sup> 그러나, Rausch와 Crandall의 연구는<sup>2)</sup> 전 측두엽절제 후

정보의 습득과 회상에 심각한 문제가 관찰됨을 보여주었고, 여러 연구에서 우성 반구의 측두엽 절제술 후에 발생하는 언어적 기억력의 감소와 비우성 반구의 측두엽절제술 후에 발생하는 시각적 기억력의 감소가 보고되었다.<sup>2-4)</sup> 따라서, Wada 기억검사상 수술후 기억력의 감소가 예측되는 환자에서 기억력의 보존을 위해 해마의 일부만 절제하게 되는 경우가 종종 있다. 하지만 Novelly 등에<sup>3)</sup> 의하면, MTLE 환자의 측두엽절제술 후 간질발작의 치료효과는 해마절제의 범위와 유의한 상관관계가 있다고 하였다. Katz 등은<sup>5)</sup> 측두엽절제술(좌측 10명, 우측 10명)을 받은 20명의 환자들에서, MRI상 측두엽의 크기를 측정하고 수술 후 기억력의 변화를 WMS-R(Wechsler Memory Scale-Revised)로 검사하여 측두엽의 절제범위와 언어적 및 시각적 기억의 즉시회상과 지연회상을 비교하였는데, 좌측 내측두엽의 절제범위가 수술 후 언어적 기억의 감소와 관련이 있었고, 우측

<sup>1</sup>성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 신경과, <sup>2</sup>신경외과  
Department of <sup>1</sup>Neurology and <sup>2</sup>Neurosurgery Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

<sup>3</sup>안양병원 신경과

Department of Neurology, Anyang Hospital, Anyang, Korea

<sup>4</sup>한림대학교 심리학과

Department of Psychology in Hallym University, Chuncheon, Korea

교신저자 : 홍승봉, 135-710 서울 강남구 일원동 50

TEL : (02) 3410-3592 · FAX : (02) 3410-0052

E-mail : sbhong@smc.samsung.co.kr

내측 측두엽의 절제범위는 수술 후 시각적 기억의 감소와 관련이 있는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 따라서, 해마의 절제범위와 수술 후 기억력의 변화가 어떤 상관관계를 지니고 있는지 더 연구할 필요가 있다.

본 연구는 내측 측두엽간질 환자에서 해마의 절제범위가 수술 후 언어적, 시각적 기억력에 어떻게 영향을 미치는지 알아보기 위하여 시행되었다.

### 대상 및 방법

난치성 MTLE로 1996년 3월부터 1998년 12월 사이에 편도해마절제술을 포함한 전측두엽절제술(anterior temporal lobectomy with amygdalohippocampectomy)을 받은 환자들 중 수술전과 수술후의 뇌자기공명영상촬영(brain MRI)과 신경심리학적 기억력 검사 및 수술 전 Wada 검사를 받은 36명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다.

환자군은 난치성 MTLE 환자로 뇌 MRI상에서 해마경

화 이외의 병변이 없는 환자들을 대상으로 하였다. 이들 환자들은 나비뼈 전극(sphenoidal electrode)을 포함한 두피뇌파, 뇌 MRI, 24시간 비디오-뇌파 검사 및 신경심리학적 검사, Wada 검사 등의 수술전 검사(presurgical evaluation)를 받았다.

#### 1. 해마의 길이 측정

뇌 MRI는 수술 전과 수술 후 1년 이내에 2회 시행되었으며, 3 mm 두께로 간격없이(3 mm-thickness with no gap) 해마에 수직인 두정면 촬영(coronal slices)이 포함되었다. 해마에 수직인 T1 weighted 두정면 촬영에서 해마가 관찰된 영상의 수를 세어서(N) 여기에 3 mm를 곱하여 해마의 길이를 산출한 후 아래와 같이 해마의 절제범위를 구하였다(Fig 1).

해마의 절제범위 =  $\frac{(\text{수술 전 해마의 길이} - \text{수술 후 남은 해마의 길이})}{(\text{수술 전 해마의 길이})} \times 100(\%)$

#### 2. 언어적 기억과 시각적 기억 검사

신경심리학적 검사는 수술 전 2~3주 사이와 수술 후 1년

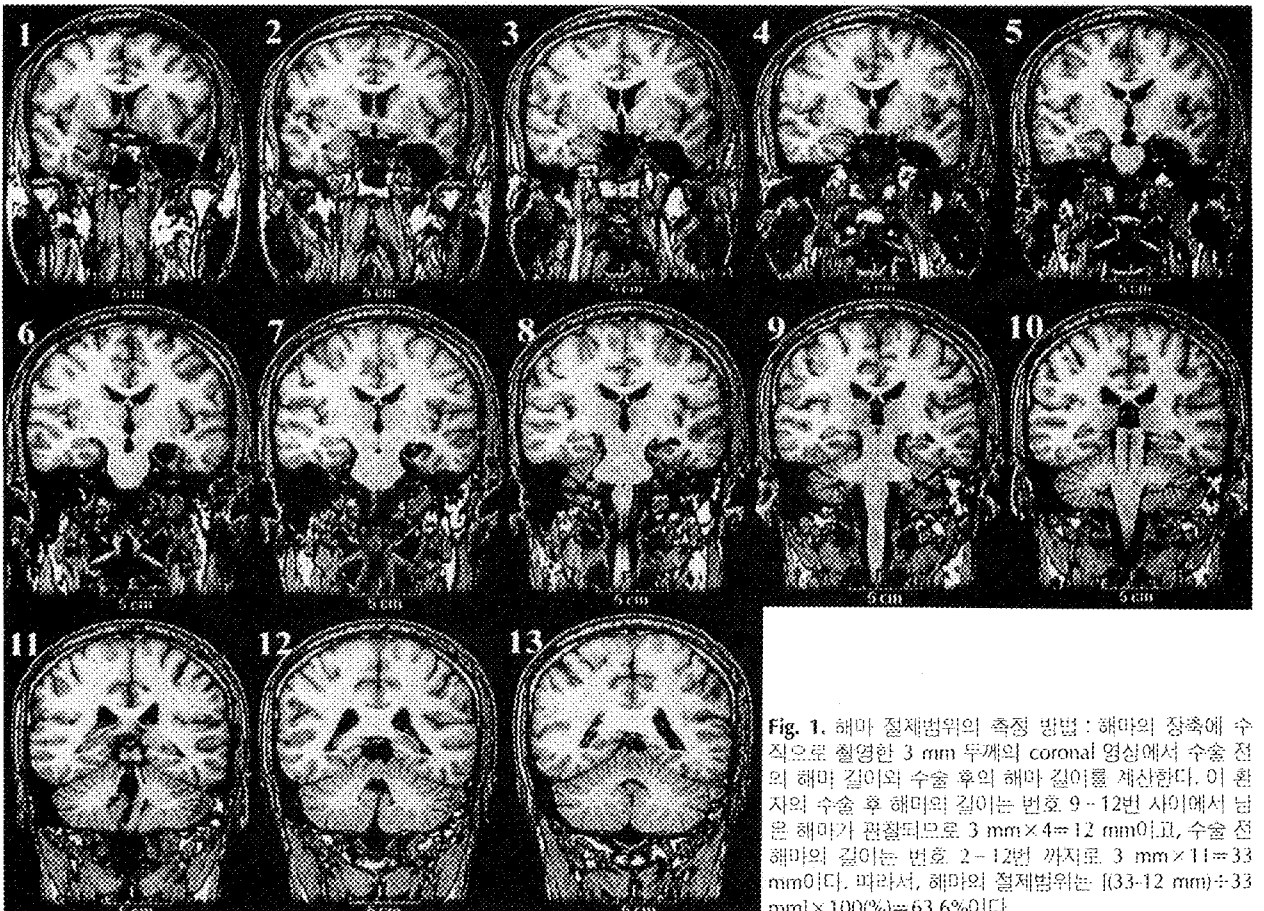


Fig. 1. 해마 절제범위의 측정 방법: 해마의 장축에 수직으로 촬영한 3 mm 두께의 coronal 영상에서 수술 전의 해마 길이와 수술 후의 해마 길이를 계산한다. 이 환자의 수술 후 해마의 길이는 번호 9-12번 사이에서 남은 해마가 관찰되므로 3 mm×4=12 mm이고, 수술 전 해마의 길이는 번호 2-12번 까지로 3 mm×11=33 mm이다. 따라서, 해마의 절제범위는 [(33-12 mm)÷33 mm]×100(%)=63.6%이다.

이 되는 시기에 시행하였으며, 기억력검사가 포함되었다. 언어적 기억(verbal memory)과 시각적 기억(visual memory) 각각의 즉각회상(immediate recall), 지연회상(delayed recall), 재인(recognition)을 검사하였다. 언어적 기억을 검사하는데는 Wechsler memory scale revised (WMS-R) 중 Logical Memory Test(논리적 기억 검사)를 사용하였고, 시각적 기억을 검사할 때는 Rey Osterrieth Complex Figure Test(RCFT)를 이용하였다. 수술 후 기억력의 변화는 다음과 같이 구하였다.

$$\text{수술 후 기억력 변화} = \frac{[(\text{수술 후 기억력 점수}) - (\text{수술 전 기억력 점수})]}{(\text{수술 전 기억력 점수})}$$

### 3. 와다검사 및 와다기억 비대칭지수

와다검사는 수술 전 검사의 일부로 시행되었다. 대퇴 동맥을 통하여 한쪽 내측 경동맥에 도관을 삽입하고 amobarbital을 75~125 mg을 주입하여 반대편 상지의 마비 현상이 발생함을 확인한 후 언어와 근력을 계속적으로 평가하면서 단어, 그림, 뜻이 없는 도안 및 실물 각각 4개씩을 보여주고 기억하게 한 후 10분 후에 free recall과 choice recognition을 검사하였다. 한쪽 반구의 검사가 끝나면 45분 후에 반대쪽 반구의 와다검사를 시행하였다. 좌, 우 반구의 와다기억점수(Wada retention memory score)를 구한 후 아래와 같이 와다기억 비대칭 지수(Wada memory asymmetry index : WAI)를 산출하였다.

$$\text{와다기억 비대칭지수(WAI)} = \frac{(\text{정상 반구의 와다기억점수} - \text{간질초점 반구의 와다기억점수})}{(\text{정상 반구의 와다기억점수} + \text{간질초점 반구의 와다기억점수})} \times 2$$

### 4. 통계 분석

해마의 절제범위, WAI와 수술 후 기억력 변화의 관계를 분석하기 위하여, Pearson correlatin coefficient, Spearman correlation coefficient, partial correlation coefficient를 구하였고, 인과관계를 검증하기 위하여 회귀분석(linear regression)을 시행하였다.

## 결 과

좌측 MTLE환자가 20명, 우측 MTLE환자가 16명이었고, 우성반구 MTLE환자가 19명, 비우성반구 MTLE환자

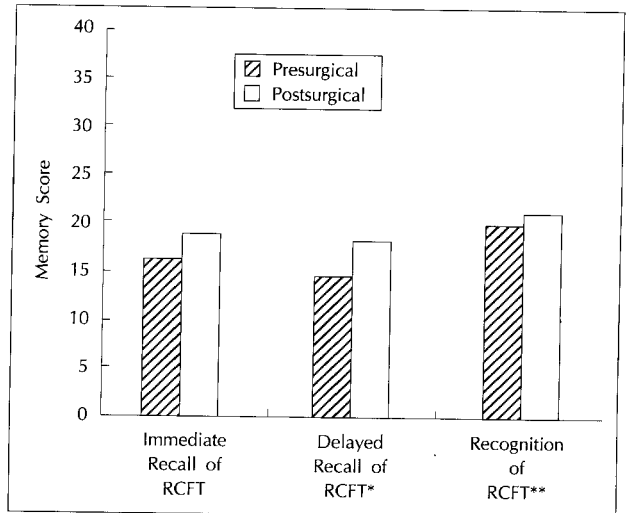


Fig. 2. The comparison of immediate visual memory scores in presurgical and postsurgical states of all TLE patients. \* : p=0.001, \*\* : p=0.018 (paired t-test), RCFT : Rey Osterrieth Complex Fig. Test.

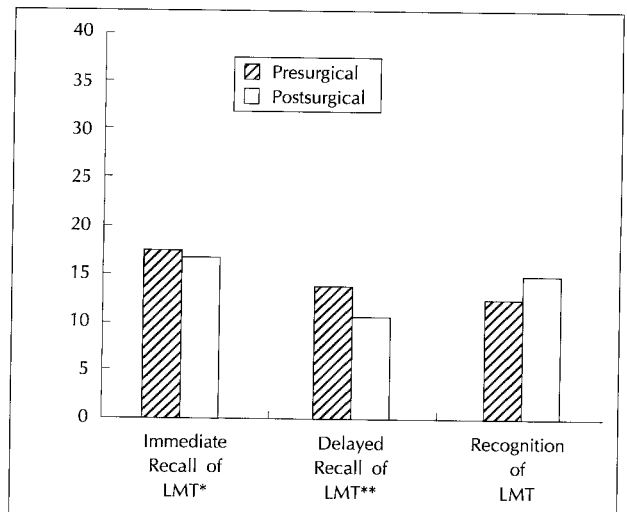


Fig. 3. The comparison of logical memory scores in presurgical and postsurgical states of all TLE patients. \* : p=0.012, \*\* : p=0.019 (paired t-test), LMT : logical memory test.

가 17명이었다. 나이는 평균 26.6세(16~64세)이고, 남자 28명, 여자 18명이었다.

### 1. 전체 환자들의 분석 결과

전체적으로 수술 전에 비하여 수술 후에 시각적 기억의 지연회상과 재인은 통계적으로 유의하게 향상되었고, 언어적 기억의 즉각회상과 지연회상은 약간 감소하였으며, 재인은 약간 향상하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Fig. 2 & 3). 언어적 기억을 우성(dominant), 비우성(non-dominant) 반구 TLE를 나누어서 비교했을 때는 우성 반구 TLE 환자들은 수술 후 즉각회상과 재인은 유의하게 변

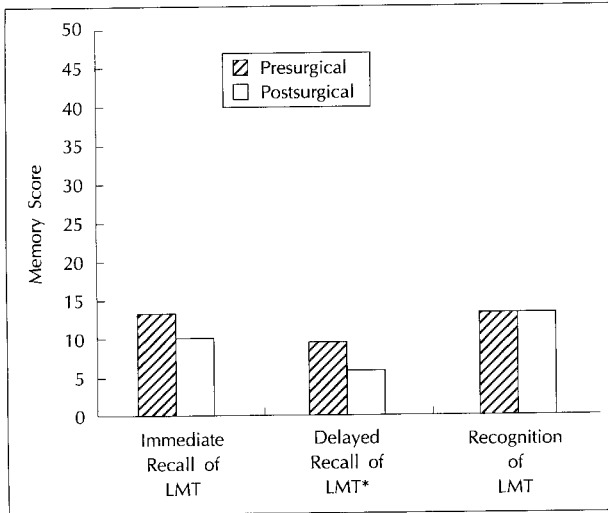


Fig. 4. The comparison of logical memory scores in presurgical and postsurgical states of dominant hemisphere TLE patients. \* : p=0.038 (Wilcoxon Rank Sum test), LMT : logical memory test.

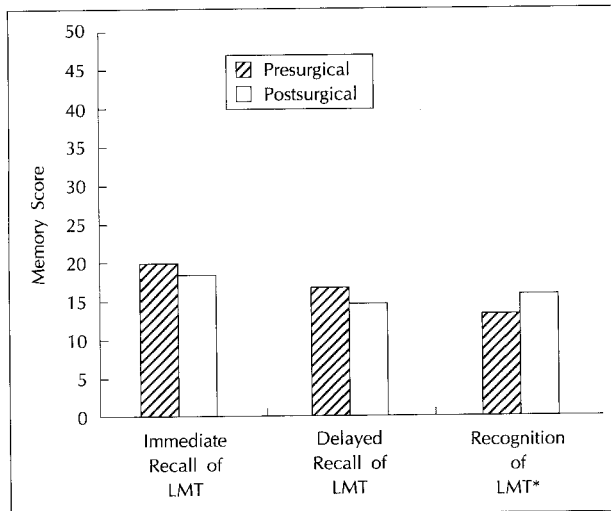


Fig. 5. The comparison of logical memory scores in presurgical and postsurgical states of non-dominant hemisphere TLE patients. \* : p=0.009 (Wilcoxon Rank Sum test), LMT : logical memory test.

하지 않았고 지연회상만 유의하게 감소하였다. 비우성 반구 TLE환자들은 수술 후 언어적 기억력의 즉각회상과 지연회상에는 유의한 변화가 없었고, 재인은 유의하게 향상되었다 (Fig. 4 & 5).

해마의 절제범위와 수술 후 기억력 변화의 상관관계를 분석하였는데 시각적 기억력의 즉각회상, 지연회상 및 재인, 언어적 기억력의 즉각회상 및 지연회상과 해마의 절제범위는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그러나, 언어적 기억의 재인은 오히려 해마를 더 절제한 경우에 수술 후 언어적 기억의 재인이 개선되는 결과를 보였다(p<0.05).

WAI는 시각적 및 언어적 기억력의 변화와 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 환자들의 WAI의 영향을 배제하기 위하여 partial correlation coefficient를 구하였는데, Pearson 상관분석과 동일한 결과를 보였다(Table 1). 그러나, 수술 후 기억력 변화를 종속변수로 하고, 해마의 절제범위와 WAI를 독립변수로 하여 시행한 회귀분석(simple linear regression)에서는, 시각적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인)과 언어적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인) 모두 해마의 절제범위와 유의한 인과관계가 없었다.

2. 우성 반구 TLE 환자들의 분석 결과

우성 반구(dominant hemisphere)의 TLE 환자들에서는 수술 후 시각적 기억(즉각회상, 지연회상, 재인)의 변화는 해마 절제 범위와 유의한 상관관계가 없었다. WAI는 수술 후 기억력변화 중 시각적 기억력의 지연회상과 유의한 상관관계를 보였다(Spearman's rho=0.49, p=0.027). WAI의 영향을 배제하기 위하여 시행된 partial correlation coefficient 분석에서도 시각적 기억의 변화와 해마의 절제범위는 상관관계가 없었다.

Table 1. The correlation of postsurgical memory outcome [(Post-Pre)/Pre] with the extent of hippocampal resection (EHR) and the asymmetry index of Wada retention memory scores (WAI)

		Memory Score					
		Vis-imm	Vis-del	Vis-rec	Log-imm	Log-del	Log-rec
EHR	Correlation coefficient	0.19	-0.09	0.83	0.11	0.27	0.46
	p value	0.30	0.64	0.72	0.61	0.19	0.03
WAI	Correlation coefficient	0.13	0.24	0.28	-0.26	-0.23	-0.23
	p value	0.49	0.2	0.23	0.21	0.28	0.3
EHR	*Partial Correlation coefficient	0.17	-0.14	0.03	0.16	0.33	0.52
	p value	0.38	0.47	0.90	0.44	0.12	0.01

EHR : the extent of hippocampal resection

p value was calculated by Pearson correlation coefficient

\* : Partial correlation coefficient was obtained with controlling WAI factor

Vis-imm : immediate recall of Rey Osterrieth Complex Figure Test

Vis-rec : recognition of Rey Osterrieth Complex Figure Test

Log-del : delayed recall of logical memory test

WAI : the asymmetry index of Wada retention memory scores

Vis-del : delayed recall of Rey Osterrieth Complex Figure Test

Log-imm : immediate recall of logical memory test

Log-rec : recognition of logical memory test

수술 후 언어적 기억(즉각회상, 지연회상, 재인)의 변화도 해마 절제 범위와 유의한 상관관계를 보이지 않았으나, 즉각회상, 지연회상 및 재인 모두 해마를 더 절제한 경우에 수술 후 언어적 기억력이 더 좋은 경향을 보였다(WAI의 영향을 배제한 partial correlation coefficient = -0.53, -0.51, -0.58;  $p=0.059, 0.091, 0.063$ ). WAI와 수술 후 언어적 기억력의 변화는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 해마의 절제범위와 WAI가 수술 후 기억력에 미치는 인과관계를 검증하기 위하여 회귀분석(linear regression)을 시행하였는데, 시각적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인)과 언어적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인) 모두와 유의한 인과관계가 없었다.

### 3. 비우성 반구 TLE의 분석결과

비우성 반구(nondominant hemisphere)의 TLE 환자들은 시각적 기억에서 즉각회상의 percentile만 유의한 상관관계가 있었는데(Spearman's rho = -0.603,  $p=0.022$ ), 역상관관계로 해마를 더 절제할수록 수술 후 기억력이 좋은 것으로 나타났다. 그러나, WAI의 영향을 배제한 partial correlation coefficient 분석에서는 유의성을 보이지 않았다(coefficient = -0.314,  $p=0.296$ ). WAI는 수술 후 시각적 기억력의 변화와 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

언어적 기억력 변화는 지연회상의 percentile만 유의한 상관관계를 보였는데(Spearman's rho = -0.566,  $p=0.044$ ), 역상관관계로 해마를 더 절제할수록 수술 후 기억력이 좋은 것으로 나타났다. 그러나, WAI의 영향을 배제한 partial correlation coefficient 분석에서는 유의성을 보이지 않았다(coefficient = -0.315,  $p=0.319$ ). WAI와 수술 후 기억력의 변화 사이에도 유의한 상관관계가 없었다.

해마의 절제범위와 Wada-AI가 수술 후 기억력 변화에 미치는 인과관계를 검증하기 위하여 회귀분석(simple linear regression)을 시행하였는데, 시각적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인)과 언어적 기억(즉각 회상, 지연 회상, 재인) 모두와 유의한 인과관계가 없었다.

## 고 찰

측두엽 간질 환자들에서 좌측 혹은 우성 측두엽절제 후 언어적 기억력의 감소와 우측 혹은 비우성 측두엽 절제 후 시각적 기억력의 감소가 보고된 바 있다.<sup>3)7)</sup> 본 연구에서는

전체적으로 우성반구의 측두엽절제술 후 언어적 기억의 지연회상이 유의하게 감소하였고, 비우성 반구의 측두엽절제술 후에는 언어적 기억의 재인이 유의하게 증가되었다( $p < 0.05$ ). 이는 Novelty 등의 연구와 부분적인 일치를 보인 것이다. Novelty 등은 23명의 측두엽절제술을 받은 환자에서 수술 전과 수술 1년 후에 Russell's revised WMS를 이용하여 언어적 기억과 시각적 기억의 즉각회상과 지연회상을 검사하였다. 그 결과, 우성반구의 측두엽절제술 후 언어적 기억의 즉각회상과 지연회상 모두 유의하게 감소하였고( $p < 0.001$  and  $p < 0.02$ )<sup>3)</sup> 비우성 측두엽절제술 후에는 언어적 기억의 즉각회상과 지연회상이 모두 증가하였다( $p < 0.001$ ). 반면 Hermann 등은<sup>4)</sup> 측두엽절제술을 받은 77명의 환자를 대상으로 수술전과 수술후의 Warrington Recognition Memory Test(WRMT)를 시행하여, 좌측 측두엽절제술 후에 언어적 기억의 재인이 감소함을 관찰하였다. WMS를 이용한 본 연구는 수술 후에 전체적으로는 언어적 기억의 재인이 증가하였으나, 우성반구의 측두엽절제술 후에는 언어적 기억 재인의 유의한 변화를 보이지 않았고, 비우성반구의 측두엽절제술 후에만 언어적 기억 재인이 증가하였다.

수술 후 시각적 기억의 변화를 보면 RCFT를 이용한 본 연구에서는 전체적으로 수술 후에 지연회상과 재인이 개선되었다. Novelty 등의 연구는 Russell's revised WMS를 이용하였는데 시각적 기억의 즉각 회상과 지연 회상이 우성반구의 측두엽절제술 후에는 증가되었으나, 비우성반구의 측두엽절제술 후에는 유의한 상관관계가 없었다. 이는 Russell's revised WMS가 시각적 기억의 변화를 나타내는데 있어서 RCFT보다 덜 민감하여 나타난 결과일 수도 있다. Milner는 비우성 반구의 측두엽절제술 후의 기억장애를 찾아내는데 보다 복잡한 시각적 자극이 필요하고, Wechsler Memory Scale의 시각기억검사는 너무 쉬워서 인지기억이 좋은 환자들은 쉽게 시각자극을 언어화할 수 있다고 하였다. 이런 경우에 Rey's complex figure를 사용하면 우측 측두엽 손상을 가진 환자들의 시각기억장애를 잘 드러낼 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 Rey Osterrieth complex figure test(RCFT)를 이용하였으나, 전체적으로 수술 후에 시각적 기억의 지연회상과 재인이 유의하게 증가하였다( $p \leq 0.001, p < 0.05$ ). 이는 우성뿐만 아니라 비우성 반구의 측두엽수술 후에도 시각적 기억의 개선이 가능함을 보여주는 것으로, 이전의 논문들과는 다른 점이다.

Baxendale 등은<sup>6)</sup> MRI상에 일측성 측두엽 병변을 가진 99명의 환자를 대상으로 수술 전 Warrington Recognition Memory Test를 시행하였는데, MRI에서 좌측에 해마경화와 외측 측두엽의 피질이형성증을 모두 가진 환자군이 해마경화만을 보인 환자군에 비하여 단어에 대한 기억력이 유의하게 떨어져 있었고, 해마경화 환자들의 54%가 수술 후에 반대쪽 반구의 사물에 대한 재인 능력이 향상됨을 관찰하였다. 이러한 결과는 해마 이외에 외측 측두엽, 발작의 횡수, 항간질약 등 여러 가지 임상 요소들이 수술 전후의 기억력 변화에 관여함을 시사한다.

해마의 부피와 수술 후 기억력변화의 관련성에 대하여 여러 연구들이 있다. Katz 등은<sup>5)</sup> 20명의 측두엽절제술(좌측 10명, 우측 10명)을 받은 환자들에서, MRI 상의 측두엽의 크기와 수술 후 기억변화를 WMS-R(Wechsler Memory Scale-Revised)로 측정하여, 측두엽의 절제범위와 언어적 및 시각적 기억의 즉시회상과 지연회상을 비교하였는데, 좌측 내측두엽의 절제범위가 수술 후 언어적 기억의 감소와 관련이 있었고, 우측 내측 측두엽의 절제범위가 수술 후 시각적 기억의 감소와 관련이 있는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 본 연구에서도 해마의 절제범위는 언어적 및 시각적 기억의 즉각회상과 지연회상에서는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 언어적 기억의 재인에 대해서는 Katz 등의 연구에서는 시행되지 않았다. 본 연구에서는 언어적 기억 재인의 변화는 해마의 절제범위와 양적인 상관관계를 보여서 해마가 많이 절제되었을수록 오히려 수술 후 언어적 기억 재인이 더 좋아짐이 관찰되었다.

와다검사는 측두엽간질 환자에서 수술 후 기억장애에 대한 위험도를 예측하는 방법으로 널리 사용되는 검사이다. 본 연구에서는 와다기억 비대칭지수(WAI)는 수술 후 기억력 변화와 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 이는 대부분의 수술이 와다검사에서 간질을 일으키는 뇌의 기억력이 정상쪽에 비하여 유의하게 낮거나 비슷한 경우에 시행되었으므로, 선택 편견(selection bias)에 의한 결과일 가능성도 있다. Kneebone 등은<sup>11)</sup> 좌측이 우성반구인 좌측 TLE 32명의 환자 중 반대쪽에 amobarbital을 주사한 후 실시한 와다검사서 와다인지기억(Wada recognition memory)이 68%이상인 환자들에서 그렇지 않은 환자들에 비해 언어적 기억의 감소가 유의하게 증가되었다고 하였으나 본 연구에서는 우성반구의 TLE로 반대쪽 반구에 amobarbital 주사 후 와다인지기억이 68%를 넘은 환자는 2명이었는데, 1명

은 수술 후에 WMS 언어적 기억의 즉각회상과 지연회상이 감소하였고, 재인은 변화가 없었다. 다른 1명은 초기 환자에서 검사방법이 일관되지 못했던 관계로 Korean California Verbal Learning Test(K-CVLT)로 검사되었는데, WMS의 즉각 회상과 지연 회상에 비교할 수 있는 short delay free recall과 long delay free recall이 수술 전 7점에서 수술후 15점으로 증가하였고, 재인은 수술전 15점, 수술후 15점으로 변화가 없었다. 시각적 기억검사의 즉각회상과 지연회상은 2명 모두에서 시행되었으며 재인은 1명에서만 시행되었는데, 이들 기억력은 모두 수술 후에 증가되었다.

Trenerry 등은<sup>8)</sup> 병변이 없는 측두엽 간질 환자에서 수술 전 MRI상 우측해마와 좌측해마 부피의 차이(우측해마의 부피 - 좌측해마의 부피)가 좌측 측두엽절제술 후 언어적 기억력의 변화와 관련이 있다고 보고하였으며, Ojemann과 Dodrill은<sup>9)</sup> 좌측 측두엽절제술을 받은 환자들 중 수술 후 경련조절이 안된 환자에서 기억력감소가 더 관찰되었고, 수술 후 언어기억의 감퇴는 내측 측두엽의 절제와는 무관하였고 외측 측두엽 절제범위와 관련이 있다고 보고하였다. 외측 측두엽절제술을 크게 시행할수록 수술 후 기억력장애가 심하였다. 이런 결과는 외측 측두엽이 기억체계에 관여함을 시사한다. 하지만, 수술 후 1개월에 WMS를 시행한 13명에서는 언어적 기억력이 평균 22%가 감소하였고 통계적으로 유의하였으나( $p < 0.05$ ), 수술 후 1년에 WMS를 시행한 10명에서는 평균 11.4%가 감소하였으며,  $p = 0.065$ 로 통계적으로 유의한 값에는 도달하지 못했다. 본 연구는 WMS를 수술 후 1년에만 시행하여, 1개월째의 기억력검사는 시행되지 않았고, 외측 측두엽의 절제범위는 분석하지 않았다. 하지만 통계적 유의성을 갖지는 못했으나 우성반구의 해마절제범위가 더 클수록 오히려 수술 후 언어적 기억력이 더 좋아지는 경향을 보였는데 그 중 즉각회상과 재인은  $p = 0.059$ ,  $p = 0.063$ 으로 유의성의 경계에 해당하였다. Novelly 등은<sup>3)</sup> 수술 후 간질조절이 잘 된 그룹에서 기억력이 개선됨을 관찰하였고, Awad 등의<sup>10)</sup> 연구는 편도해마의 절제정도가 클수록 수술 후 발작의 조절이 더 잘 됨을 보여주었다.

Ojemann과 Dodrill의 연구에서 좌측 측두엽절제술을 받은 환자에서 와다기억점수는 수술 후 기억력변화와 상관성이 없었는데, 본 연구에서는 우성반구의 TLE 환자들에서, WAI는 수술 후 시각적 기억변화 중 지연회상과 유의한 상관관계가 있었다. 이는 비우성반구쪽(정상쪽) 측두엽의

와다기억점수가 높은 환자일수록 수술 후 시각적 기억이 좋을 것임을 시사한다. 우리 연구에서 우성반구 TLE 환자들이 통계적으로 유의하지는 않았지만 해마를 많이 절제한 경우에 언어적 기억이 더 좋아지는 경향을 보인 것은 단순히 해마를 많이 절제하면 기억력감소가 올 수 있다는 기존의 생각에 추가하여, 간질병소를 완전히 제거하지 않을 경우에는 오히려 수술 후 기억력의 회복에 지장이 있을 수 있음을 시사한다. 따라서 간질병소의 완전한 절제를 통한 기능의 회복도 측두엽절제술을 시행할 때 고려해야할 점으로 생각된다. 다른 한편으로 시각적 기억의 평가도구로 Ojemann과 Dodrill은 WMS를 사용하였으나, 본 연구는 RCFT를 사용하여 시각적 기억변화를 더 민감하게 반영할 수 있어서 다른 결과가 나온 것으로 생각된다.

비우성반구의 TLE 환자들에서 해마절제범위가 시각적 기억변화 중 즉각회상, 그리고 언어적 기억변화 중 지연회상의 percentile과 역상관관계를 보였으나, 점수(raw score)로는 상관관계가 없었고, WAI의 영향을 배제한 parital

correlation coefficient 분석에서는 상관관계를 보이지 않아 뚜렷한 상관관계가 있다고 보기는 힘들다. 더욱이 percentile은 한국인을 대상으로 표준화된 자료가 아직 존재하지 않아서 앞으로 한국인을 대상으로 한 percentile의 표준화가 시급하다.

요약하면, 본 연구는 전체적으로 해마의 절제범위가 수술 후 기억력 변화와 유의한 인과관계를 보이지 않음을 관찰하였고, 해마의 절제범위가 클수록 수술 후 기억력 장애가 발생할 가능성이 높다는 기존의 단순한 생각과 달리 손상이 있는 해마부분을 더 제거함으로써 간질발작의 조절과 수술 후 기억력의 회복을 향상시킬 수 있음을 시사한다. 그러나, 앞으로 더 많은 환자들을 대상으로 여러 가지 임상요인들을 함께 분석하는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

**중심 단어** : 측두엽간질 · 해마의 절제범위 · 수술 후 기억력 변화.

- 논문접수일 : 2000년 9월 10일
- 심사통과일 : 2000년 11월 25일

**REFERENCES**

- 1) Weiser HG. Selective amygdalo-hippocampectomy for temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 1988;29 Suppl 2:S100-13.
- 2) Rausch R, Crandall PH. Psychological status related to surgical control of temporal lobe seizures. *Epilepsia* 1982;23:191-202.
- 3) Novelly RA, Augustine EA, Nattson RH, et al. Selective memory impairment and impairment in temporal lobectomy for epilepsy. *Ann Neurol* 1984;15(1):64-7.
- 4) Hermann BP, Connell B, Barr WB, Wyler AR. The utility of the Warrington recognition memory test for temporal lobe epilepsy: Pre- and postoperative results. *J Epilepsy* 1995;8:139-45.
- 5) Katz A, Awad IA, Kong AK, et al. Extent of resection in temporal lobectomy for epilepsy. II. Memory changes and neurological complications. *Epilepsia* 1989;30(6):763-71.
- 6) Baxendale SA. The role of hippocampus in recognition memory. *Neuropsychologia* 1997;35(5):591-8.
- 7) Milner B. Psychological aspects of focal epilepsy and its neurosurgical management. *Neurology* 1975;8:299-322.
- 8) Trenerry MR, Westerveld M, Meador KJ. MRI hippocampal volume and neuropsychology in epilepsy surgery. *Magn Reson Imaging* 1995;13(8):1125-32.
- 9) Ojemann GA, Dodrill CB. Verbal memory deficits after left temporal lobectomy for epilepsy. Mechanism and intraoperative prediction. *J Neurosurg* 1985;62(1):101-7.
- 10) Awad IA, Katz A, Hahn JF, Kong AK, Ahl J, Luders H. Extent of resection in temporal lobectomy for epilepsy. I. Interobserver analysis and correlation with seizure outcome. *Epilepsia* 1989;30(6):756-62.
- 11) Kneebone AC, Chelune GJ, Dinner DS, Naugle RJ, Awad IA. Intracarotid amobarbital procedure as a predictor of material-specific memory change after anterior temporal lobectomy. *Epilepsia* 1995;36(9):857-65.