

## 시상 뇌출혈 후 발생한 거울상 쓰기 — 증례 보고 —

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소, <sup>1</sup>건양대학교 의과대학 재활의학과

양진규 · 박종범<sup>1</sup> · 주소영 · 김덕용

### Mirror Writing after Thalamic Hemorrhagic Stroke — A Case Report —

Jin Kyu Yang, M.D., Jong Bum Park, M.D.<sup>1</sup>, So Young Joo, M.D. and Deog Young Kim, M.D., Ph.D.

Department and Research Institute of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine,

<sup>1</sup>Department of Rehabilitation Medicine, Konyang University College of Medicine

Mirror-writing is the process of reversing individual letter and composing word sequence in opposite direction. Unintentional mirror writing has been observed in young children learning to write and interpreted as the manifestation of different cognitive impairments. It is very rare that normal right-handed adult shows mirror writing. However, the acquired “mirror writing” may be shown in left hemispheric stroke, neurodegenerative disease, and diffuse cerebral disorders. To explain this event, some assumption have been indicated such as the motor, the visual dominance, the supplementary motor area, the visio-spatial, the visual word-form, the hemispatial factor or directional and the reflected graphemic representation hypotheses. It is reported that the lesions which causes the “Mirror-writing” are the parietal lobe, basal ganglia, thalamus and right supplementary motor area, etc. We reported a case of “mirror-writing” with left thalamic hemorrhagic stroke. (**Brain & NeuroRehabilitation 2014; 7: 61-65**)

**Key Words:** hemorrhagic stroke, mirror writing, thalamic

## 서 론

거울상 쓰기는 각각의 문자나 낱말을 정상적인 글씨와는 반대방향으로 쓰게 되어 거울에 비치면 바르게 보이는 현상을 말하는 것으로,<sup>1,2</sup> 역사적으로 오래 전부터 언급되어 왔다. 거울상 쓰기는 정상인의 경우 글씨를 배우고 있는 아이나, 습관 또는 학습에 의해 왼손을 이용하여 왼쪽으로 글씨를 쓸 때 관찰되는 경우가 있고, 자신의 이마에 글씨를 쓸 때 나타날 수 있으나, 병적으로 나타나는 경우는 매우 드물다.<sup>3,4</sup> 병적인 경우에는 1698년 Lentilius 등<sup>5</sup>이 왼손잡이인 간질을 보이는 소녀에서 처음 보고되었고, 그 이후 좌뇌반구 뇌졸중, 퇴행성 뇌질환, 뇌의 전반적인 장애등에서 거울상 쓰기가 발생할 수 있음이 보고되고 있

다.<sup>1,6</sup> 뇌병변에 의한 거울상 쓰기는 우측 편마비 환자의 2.4%에서 일시적으로 나타난다고 하며,<sup>7</sup> 거울상 쓰기를 일으킬 수 있는 뇌 구조상 위치로는 좌측두정엽,<sup>8</sup> 좌측기저핵,<sup>6</sup> 좌측 시상,<sup>9</sup> 우측 보조운동영역,<sup>10</sup> 좌측 측두-두정엽,<sup>11</sup> 뇌량(corpus callosum)<sup>12</sup> 등이 보고되고 있다.

거울상 쓰기에 대한 여러 가설중에 시상피질 회로 가설이 있다. 예로, 뇌염 후 떨림<sup>13</sup>, 본태성 떨림, 척수 소뇌 병 및 파킨슨병 등에서 거울상 쓰기가 드물게 관찰 되는데, 이는 시상피질 회로가 망가져서 일어 나는 현상이라는 가설이 있다.<sup>14</sup>

그 중 저자들은 좌측 시상 출혈 이후 발생한 거울상 쓰기를 보이는 1례를 경험하였기에 문헌 고찰을 통하여 거울상 쓰기에 대한 가설 검증과 함께 기능 회복에 따른 거울상 쓰기의 변화를 보고하고자 한다.

## 증 례

70세 여자 환자는 고혈압을 3년전에 진단 받고, 백내장 수술을 20년전에 시행 받은 것 외에 특이 병력 및 가족력 없는 자로, 2011년 1월 우측 상하지의 근력 저하 및 감각

Received: August 12, 2013, Revised (1st): September 1, 2013,  
Accepted: December 5, 2013

Correspondence to: Deog Young Kim, Department and Research  
Institute of Rehabilitation Medicine, Yonsei University  
College of Medicine, 250, Seongsan-ro, Seodaemun-  
gu, Seoul 120-752, Korea  
Tel: 02-2228-6730, Fax: 02-363-2795  
E-mail: kimdy@yuhs.ac

이상을 주소로 내원하여 시행한 뇌 컴퓨터 단층 촬영 검사에서 좌측 시상복부 뒤쪽 핵부위에 1.5\*1.5\*1.6 cm<sup>3</sup> 크기의 출혈로 진단 받았다. 이후 7일간 중환자실에서 집중치료를 받은 후 보존적 치료 시행후 발병 3주에 포괄적인 재활치료를 위해 본원 재활의학과로 전원하여 입원치료를 받았다. 본원에서 시행한 뇌 자기 공명영상촬영에서 왼쪽 시상 부위에 뇌출혈 병소가 관찰되었고(Fig. 1), 좌측 상하지의 근력은 정상이나, 우측 상지 근위부 근력은 Grade 2이었고, 원위부 근력은 Grade 1이었으며, 하지 근력은 근위부 근력은 Grade 2이었고, 원위부 근력은 Grade 1이었다. 우측의 접촉, 통증 및 온도, 위치 감각이 모두 저하되었다. Fugl-Meyer Motor Assessment Scale상 상지는 7점 하지는 13점이었고, NIHSS점수는 8점이었다. 기능 수준은 비우세 손인 왼손을 이용하여 글쓰기가 가능하였고, 혼자 앉기는 가능하였으나, 독립적인 보행은 불가능하였다. 인지 검사에서 간이 정신상태 검사에서 16점이었고, 환자는 언어 및 이해 정도는 정상이었으나, 읽기 부분에서 경계 수준 및 Wechsler memory test에서 MQ가 54점으로 기억 장애를 보였고, Interlocking pentagon 검사에서 좌측 손으로 시행하였으나, 모사가 왜곡되어 있었다. 본원 안과 전문의가 시행한 CARK ZEI 시야 검사상 30-2 역치상 정상 범주 소견은 보였고, phoropter 시력 검사상 병전에 비하여 변화는 없었다. 심리 검사상 선 이등분 검사 및 글씨 소거검사에서 무시증후군은 보이지 않았다. 쓰기 부분에서는 우측 손으로 쓰는 것은 불가능하였으며 좌측 손을 이용 시 거울상 쓰기가 관찰 되었다. 환자는 병전에 우측 손을 이용하여 식사 및 글쓰기를 하였다고 하였고, Edinburgh Handedness Inventory test<sup>15</sup>에서 10가지 항목 모두에서 우측 손을 이용하는 모습을 보여, 우측 손이 우세 손임을 확인하였다. 본원 6주 입원 기간 중에 물리치료에서는 상하지 근력 강화 훈련 및 작업치료에서는 좌측 손을 이용한 일상 생활 동작 훈련을 주 5회 하였으며, 전산화 인지 치료는 주 2회로 4주간 치료 진행하였으나 요양 병원으로 전원 이후 작업치료 및 전산화 인지 치료는 진행하

지 못하였다. 이후 4개월 후 재평가 상 우측 상지 근위부 근력은 Grade 2로 이전과 변화는 없었고, 원위부 근력은 Grade 1에서 2로 호전되었으며, 하지 근력은 근위부 근력은 Grade 2에서 4로, 원위부 근력은 Grade 1에서 3로 호전을 보였다. 우측의 접촉, 통증 및 온도, 위치 감각은 이전과 마찬가지로 변화가 없었다. Fugl-Meyer Motor Assessment Scale상 상지는 7점에서 24점으로 하지는 13점에서 24점으로 호전 보였고, NIHSS점수는 8에서 3점으로 호전되었다. 간이정신상태 검사에서 16점에서 22점으로 호전 되었다.

자신 이름 쓰기는 예시문을 보지 않고 왼쪽, 오른쪽 양 방향으로 각각 쓰도록 하였고, 예시문 보고 쓰기는 ‘눈을 감아 보세요’ 구절을 보고, 숫자 쓰기는 1부터 10까지 숫자를 순서대로 양 방향으로 쓰도록 하였다. 비언어적인 기호 따라 쓰기(non-verbal symbolic letter copy)는 ‘Σ, κ,’ 등 비언어적 비대칭적 기호를 보고 적도록 하였으며, 시계 그리기는 시계 그림을 보고 시계를 그리고, 시계 방향과 반 시계 방향으로 숫자를 적어 놓도록 하였다. 발병 1개월에 검사 후 3개월 이후 즉 발병 후 4개월에 재검사로 경과를 관찰하였다.

발병 1개월에 시행한 자신 이름 쓰기에서는 좌측 손으로 우측에서 좌측으로 쓸 때는 거울상 쓰기가 관찰되나, 좌측에서 우측으로 쓸 때는 일부 받침을 제외하고는 정상 소견 보였고, 이러한 현상은 발병 후 4개월에 시행하였을 때도 변화 없이 지속되었다(Fig. 2A). 예시문 보고 쓰기에서는 자신 이름 쓰기에서와 같이 발병 1개월 때 우측에서 좌측으로 쓸 때는 거울상 쓰기가 관찰되나, 좌측에서 우측으로 쓸 때는 대부분 정상 소견 보였고, 이러한 현상은 발병 후 4개월에 시행하였을 때도 큰 변화 없이 유지되었다(Fig. 2B).

숫자 쓰기를 양측 방향으로 시행하였을 때 발병 1개월에는 우측에서 좌측 방향으로 쓸 때 대부분의 숫자에서 거울상 쓰기가 관찰되었고, 숫자 ‘4’와 ‘8’에서는 시계방향 45°각도로 기울인 상태로 정자 형태가 나타났다. 이름 쓰거나 예시문 보고 쓰기에서는 좌측에서 우측으로 쓰도록 했을 때 정자가 관찰되었으나, 숫자 쓰기에서는 좌측에서 우측으로 쓰도록 하였을 때도 우측에서 좌측으로 쓰도록 한 것과 동일하게 거울상 쓰기가 관찰되었고, 발병 후 4개월에 재 시행한 숫자 쓰기에서는 우측에서 좌측 방향으로 쓸 때는 숫자 ‘4’, ‘8’를 기울여 쓰는 것이 교정되었다. 또한 좌측에서 우측 방향으로 쓰기를 하였을 때 정자로 쓰는 빈도가 증가되었다(Fig. 2C). 비언어적인 기호 따라 쓰기에서 좌 우측 방향으로 각각 시행을 하였을 때 발병일 1개월 및 4개월에서 글씨나 숫자 쓰기와는 다르게 양 방향

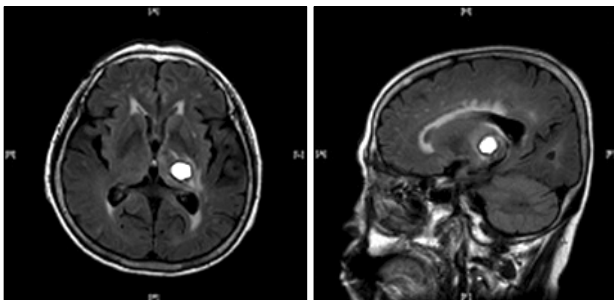


Fig. 1. Findings of Brain magnetic resonance imaging on admission.

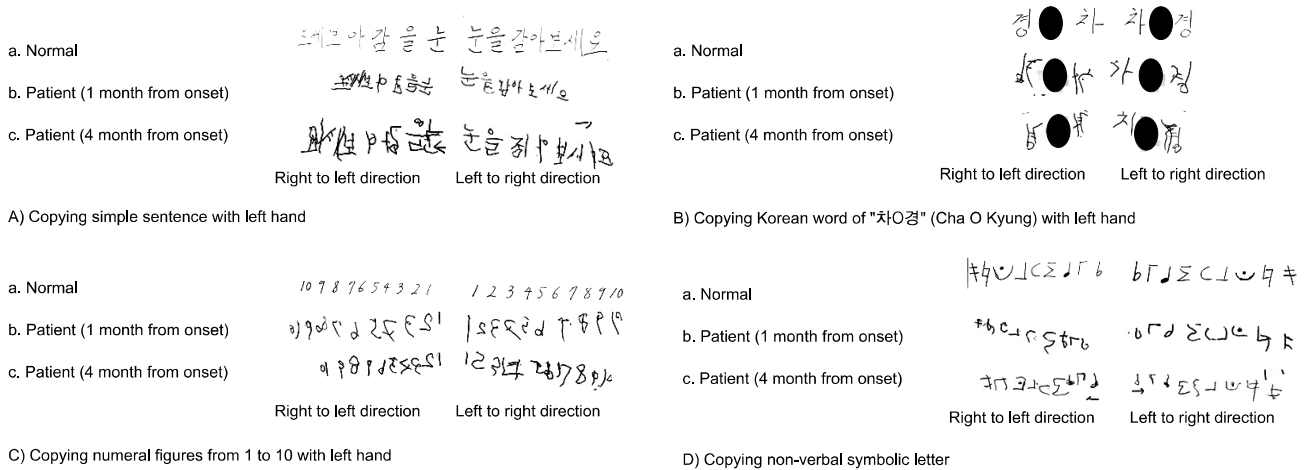


Fig. 2. Copying simple sentence, word, numeral figures, and symbolic letters with left hand.

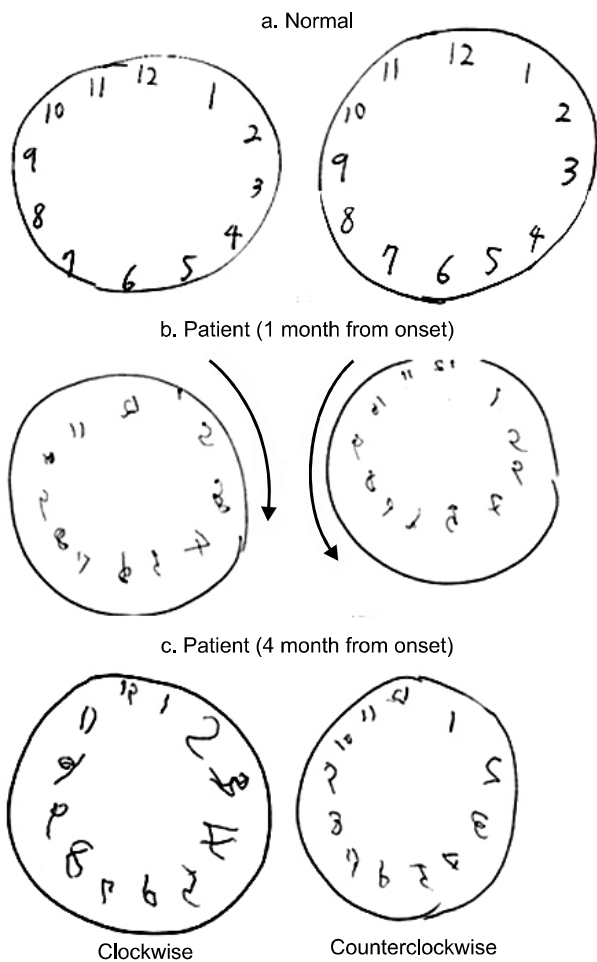


Fig. 3. Drawing Clock with left hand.

모두에서 거울상 쓰기가 보이지 않았다. 다만 간헐적으로 한 두 개의 기호에서 좌우로 바뀐 상태로 쓰는 모습을 보였다(Fig. 2D). 시계 그리기에서는 1개월에 시계 방향으로

숫자를 쓸 때, 우측에서 좌측 방향성이 있는 경우 거울상 쓰기가 관찰되었으나, 예외로 숫자 ‘6’과 ‘7’에서는 거울상 쓰기가 보이지 않았으며, 반 시계 방향으로 숫자를 쓸 때, 우측에서 좌측 방향성이 있는 경우 거울상 쓰기가 관찰 되었으나, 좌측에서 우측 방향으로 진행할 때도, 숫자 5에서 거울상 쓰기가 관찰 되었다. 4개월에 시계 방향으로 숫자를 쓸 때, 이전과 비교하여 우측에서 좌측방향성이 있는 숫자 ‘7’에서 이전에는 보이지 않던 거울상 쓰기가 관찰되었고, 반 시계 방향으로 숫자를 쓸 때는 이전과 비교하여 차이는 보이지 않았다(Fig. 3).

### 고 찰

거울상 쓰기는 주로 왼손을 이용하여 왼쪽 방향으로 쓸 때 나타난다. 본 증례도 왼손을 이용하여 왼쪽 방향으로 쓸 때 거울상 쓰기가 관찰되었으며, 거울상 쓰기의 여부 및 특징을 알아보기 위해 환자에게 자신의 이름쓰기, 예시문을 보고 쓰기, 숫자 쓰기, 비언어적인 기호 따라쓰기(non-verbal symbolic letter copy), 시계 그리기를 좌측 손으로 시행하였다. 자신의 이름쓰기는 암기된 내용 표현에서 거울상 쓰기 현상 유무를 확인하기 위해서 시행하였으며, 본 증례에서 거울상 쓰기가 관찰 되었다. 문자와 숫자 쓰기에서 거울상 쓰기에 각각 다른 양상이 있는지 확인하기 위해 예시문을 보고 쓰기로 시행을 하였으며 마찬가지로 거울상 쓰기가 관찰 되었다. 비언어적인 기호 따라쓰기(non-verbal symbolic letter copy) 및 시계 그리기는 2007년도 Schott G.D.등<sup>6</sup>이 시행하였을 때 거울상 쓰기가 나타나지 않아 본 증례에서 확인 유무를 위해 시행하였으며, 2008년도 HyangHee Kim 등<sup>16</sup>이 시행한 위, 아래 방향성에 변화를 주어도 거울상 쓰기가 관찰되어 본 증례에서

시계 그리기에서 시계 방향 및 반 시계 방향으로 변화를 주어 검사를 시행하였다. 본 증례에서 비언어적인 기호 따라 쓰기는 이전 연구와 마찬가지로 거울상 쓰기가 관찰되지 않았으나, 시계 그리기에서 방향성에 따라 거울상 쓰기가 관찰되었다.

이 병의 병태생리에 대한 가설로는 글씨를 쓰는 동안 우세 반구에서 비 우세 반구로 적절한 제어를 하지 못한 결과로 거울상 쓰기가 나타난다고 생각되고 있다.<sup>6</sup> 이에 대하여 설명하는 가설의 종류에는 1) 시상과 뇌 피질간 교통에 문제 등의 가설, 2) 운동에 대한 계획이 적절한 제어가 되지 않아 생긴다는 가설, 3) 양측의 시각 기억에 대한 적절치 못한 억제에 의해 생긴다는 가설, 4) 공간 방향성에 혼동에 의한 가설 등이 제기되었다.<sup>1</sup> 시상피질 회로 가설은 시상과 피질의 연결과정의 문제로 좌측 두정엽의 손상에 의해 우측 두정엽이 단독으로 활성화되어 거울상 쓰기가 일어 난다는 것이다.<sup>1</sup> 주로 보고 사례 중 뇌에 문제가 있는 위치는 두정엽, 기저핵, 시상, 우측 보조운동영역(Right supplementary motor area)으로 알려져 있다.<sup>1,17</sup> 운동 가설은 중심축에서 밖으로 향하도록 운동 프로그램이 설계되어 있다는 가설로, 좌측 반구의 손상으로 억제된 우측 뇌의 활성화에 의하여 거울상 쓰기가 나타나게 된다는 것이다.<sup>1</sup> 시각 우위 가설은 뇌량에 문제가 생겨 양측 반구로 전달하는 정보의 조절이 되지 않아 거울상 쓰기가 나타난다는 것이다.<sup>1</sup> 보충 운동 영역 가설은, 원래 우세 반구의 전운동 영역에서 뇌량을 통해 반대편 운동영역과 연결되어 조절하는 운동을 우세 반구의 손상으로 비우세 반구의 전운동 영역(premotor area)에서 담당하면서 적절한 수정 과정이 이루어 지지 않아 거울상 쓰기가 나타난다는 것이다.<sup>1</sup>

본 증례에서 왼쪽 시상에 뇌출혈소견이 관찰 되었으며, 상기 가설 중 시상과 뇌 피질간 교통에 초점을 두고 거울상 쓰기에 대하여 설명하려 하였으나 설명 되지 않은 내용에 대하여 다른 가설들을 고찰하였다.

첫 번째로, 본 증례에서 특정 숫자 4에서는 거울상 쓰기 양상이 보이지 않는 점이다. 이와 비슷한 예로, Jean-paul fisch 등의 연구에서 5~6세의 글씨를 배우는 아이 300명에서 조사한 결과 숫자 '3'에 대하여 좌우 비대칭으로 쓰는 비율이 65% 이상이었으며, 숫자 '4' 경우 10% 남짓 보였다는 보고가 있다.<sup>18</sup> 이런 현상에 대해 글을 쓰는 효율성 측면으로 설명하는 운동 가설로 설명 될 수 있다. 비대칭적인 글자는 대부분 왼쪽에서 오른쪽으로 작성시 편이 있는데, 예로 B, C, D, E, F, G, K, L, N, P 경우 오른쪽 방향으로 작성시 손의 움직임이 최소한으로 이동 가능하다. 그러나 숫자 '4'의 경우 오른쪽에서 왼쪽으로 글씨를

쓸 때 좀더 효율성이 있어 거울상 쓰기의 빈도가 낮아지는 현상을 설명하고 있다.<sup>18</sup>

두 번째로, 본 증례에서 비언어적인 기호에 대한 검사상 왼쪽 방향으로도 거울상 쓰기가 보이지 않는 점이다. 이와 비슷한 예로 Valentine G. Angelillo 등의 연구에서도 비대칭적 기호에서 거울상 쓰기가 보이지 않았다.<sup>8</sup> 이 현상을 설명할 수 있는 가설로, Orton등이 주장한 시각 단어-형성 가설인 뇌 우위 개념이 있다. 양쪽 대뇌에 서기소(grapheme)가 형성되며 양측대뇌는 어린이가 읽기 시작할 때부터 양측 서기소가 어휘 처리과정(lexical processing)의 조절에 경쟁관계에 있게 되는데, 한쪽 서기소의 문제로 인하여 거울상 쓰기가 생긴다. 그러나 비언어적인 기호에는 이런 서기소의 어휘 처리과정을 거치지 않아 거울상 쓰기가 나타나지 않음을 설명할 수 있다.<sup>17</sup>

세 번째로, 거울상 쓰기는 꼭 좌측 방향성만 가지지 않는다는 것이다. 시계 그림에서 숫자 '5'의 경우 왼쪽 아래, 오른쪽 아래 방향에서 거울상 쓰기가 나타나는데, HyangHee Kim 등<sup>16</sup>이 보고한 증례에서 위 아래로 쓰는 경우 거울상 쓰기가 나타난 예가 있다. 본 증례의 경우 위, 아래 방향에 대한 검사는 진행하지 않았으나 숫자 '5'의 경우 아래 방향성이 공통적으로 있다.<sup>11</sup> 이러한 현상은 좌우 방향 뿐만 아니라 상, 하의 방향성도 거울상 쓰기에 영향이 있을 수 있다.

일반적으로 뇌손상 이후의 거울상 쓰기는 수개월 내에 회복되는 일시적 현상이지만 본 증례에서 4개월이 지난 상태에서 특별한 호전 보이지 않았으며, 이후 7개월에 확인 시, 수상 후 6개월경 병실에서 낙상 사고로 인한 두부 손상 및 요양 병원으로 전원에 의한 지속적인 재활치료 시행이 어려운 상황이었다. 이로 인하여 좌측 수지기능 저하가 진행되어 상기 검사 진행이 되지 않아 환자 호전 양상을 확인할 수 없었다.

금번 증례 현상에 대하여 시상과 뇌 피질간 교통에 문제 등의 가설을 통하여 설명하였으나, 한가지의 가설로 설명하기는 어려웠으며 다른 여러 가지 가설을 가지고 예외적인 내용에 대하여 고찰 하였다. 실제 거울상 쓰기에 대한 정확한 병태생리는 좀더 많은 연구가 필요한 실정이며, 특히 기능 화상 연구 및 신경 생리학적 검사를 통하여 해부학적 구조 및 기능에 대한 연구를 통하여 거울상 쓰기가 일어나는 명확한 설명이 필요하리라 생각된다.

## 참고 문헌

- 1) Canzano L, Piccardi L, Bureca I, Guariglia C. Mirror writing resulting from an egocentric representation disorder: a case

- report. *Neurocase*. 2011;17:447-460
- 2) Roh JH, Koh SB, Choi YS, Yu SW, Park MK, Park KW, Lee DH. Left hand mirror writing following a left temporo-parietal lobe infarction. *J Korean Neurol Assoc*. 2004;22:138-141
  - 3) Chia LG, Kinsbourne M. Mirror-writing and reversed repetition of digits in a right-handed patient with left basal ganglia haematoma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1987;50:786-788
  - 4) Gottfried JA, Sancar F, Chatterjee A. Acquired mirror writing and reading: evidence for reflected graphemic representations. *Neuropsychologia*. 2003;41:96-107
  - 5) Lentilius R. *Miscellanea medico-practica tripartita quorum partibus prioribus continentur historiae, discursus, consilia, epistolae*... Part II. Ulm: Sumtibus GW Kuhn; 1698:586
  - 6) Schott GD. Mirror writing: neurological reflections on an unusual phenomenon. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78:5-13
  - 7) Paradowski W, Ginzburg M. Mirror writing and hemiplegia. *Percept Mot Skills*. 1971;32:617-618
  - 8) Angelillo VG, Lucia ND, Trojano L, Grossi D. Persistent left unilateral mirror writing: A neuropsychological case study. *Brain Lang*. 2010;114:157-163
  - 9) Kim HT, Song HK, Kim JH, Chung KC, Kim MH. "Mirror-writing" in the patient of intracerebral hemorrhage. *J Korean Neurol Assoc*. 1989;7:150-156
  - 10) Chan JL, Ross ED. Left-handed mirror writing following right anterior cerebral artery infarction: evidence for nonmirror transformation of motor programs by right supplementary motor area. *Neurology*. 1988;38:59-63
  - 11) Oblu N SG, Iovu C. "Mirror writing" in some neurosurgical syndromes. Discussion of 13 cases. *Stud Cercet Neurol*. 1967;12:187-193
  - 12) Aboitiz F, Carrasco X, Schroter C, Zaidel D, Zaidel E, Lavados M. The alien hand syndrome: classification of forms reported and discussion of a new condition. *Neurol Sci*. 2003;24:252-257
  - 13) Schott GD. Mirror writing: Allen's self observations, Lewis Carroll's "looking-glass" letters, and Leonardo da Vinci's maps. *Lancet*. 1999;354:2158-2161
  - 14) Schott GD, Schott JM. Mirror writing, left-handedness, and leftward scripts. *Arch Neurol*. 2004;61:1849-1851
  - 15) Ransil BJ, Schachter SC. Test-retest reliability of the edinburgh handedness inventory and global handedness preference measurements, and their correlation. *Percept Mot Skills*. 1994;79:1355-1372
  - 16) Kim H, Oh K, Chung CS. The role of external cues in korean mirror writing. *Eur Neurol*. 2008;59:85-87
  - 17) Kim HS, Kim YW, Park CI, Rho HJ, Park JB. Mirror-writing after corpus callosum lesion induced by both posterior cerebral artery infarction: a case report. *J Korean Acad Rehabil Med*. 2007;31:351-355
  - 18) Fischer JP. Mirror writing of digits and (capital) letters in the typically developing child. *Cortex*. 2011;47:759-762