

## 두개강내 질환에서 BRW 컴퓨터 정위수술장치의 적용과 효과에 관한 연구

영남대학교 의과대학 신경외과학교실  
문충배 · 김완섭 · 고삼규 · 임좌혁  
백승찬 · 지용철 · 최병연 · 조수호

### 서 론

정위적 수술(stereotactic surgery)은 두개강 내의 기준점들과 관계를 지어 극좌표로 표시된, 정해진 두개강 내의 조직부위에 대한 3차원의 공간에서의 기계적 조작에 의해 시행된다. 두개강 내의 기준점들이나 표적점(target point)부위는 방사선학적으로 보여지기도 하고 뇌실조영술에 의해 정해지기도 하며 또는 뇌전산 단층촬영에 의해 찾아내어지기도 한다. 요구되는 표적점 부위를 수학적으로 정위적 좌표식에 옮기는 데는 또 external reference system이 이용된다. 정위적 좌표들을 다시 환자 머리에 단단히 고정되어 있는 정위적 수술기구에다 옮겨 기계적 조정을 하고, 이것에 의해 수술기구들이 정확하게 기계적으로 뇌피질하 심부에 있는 표적점부위로 향하게 된다. 이 정위적 수술기구의 사용에 의해 병변생성탐침(lesioning probes), 자극용 혹은 기록용 전극, 생검감자, 뇌실질 절개기, 방사선 동위원소물질 주입, 내시경이나 레이저광선 등이 두개강 내 표적점들로 향해질 수 있다.<sup>1-4,8-11)</sup>

인간에 사용하는 뇌 심부 정위수술은 1918년 A.E. Mussen<sup>5)</sup>에 의해 처음으로 소개되었고, 1948년 Spiegel과 Wycis<sup>6)</sup>이후 여러 사람들, 특히 Leksell과 Talairach등에 의해 연구 발달되었으며 이 정위수술은 1968년 이전까지 Parkinson씨 병 치료에 가장 흔히 사용되었다.<sup>7)</sup> 그러나 1968년 L-Dopa의 소개이후 이 수술이 잘 행해지지 않다가 뇌전산 단층촬영술이 발달되어 정확한 3차원적 자료를 얻을 수 있고, 이를 정위적 수술방법에 접목하여 이용할 수 있으므로 하여 신경외

과 의사들은 이제 여러 두개강 내부 병소 접근 방법으로 뇌정위적수술 방법을 재평가하게 되었다.

다양한 두개강 내 병소들을 취급하는데 도움이 되는 몇몇 정교한 방법들이 발달되었고, 지금의 정위기구들은 신경외과 의사들의 관심을 불러 일으키고 있으며 다양한 정위기구들의 사용이 급속도로 증가하고 있다. 저자들은 두개강 내 병소를 지닌 90명 환자들의 진단과 치료를 위해 Computed stereotactic system인 Brown-Roberts-Wells(BRW) System을 사용한 저자들의 경험을 상술하고자 한다.

### BRW-System의 구성

BRW-System은 6가지의 주 부분들로 구성되어 있다.<sup>5,12,13)</sup> (Photo.1~4).

1. Head ring : 환자의 머리에 4개의 지주와 4개의 나사의 도움으로 부착 고정시키는 것으로 뇌전산 단층촬영 및 수술의 전과정동안 고정되어 있다.

2) Localizer ring : Head ring에 부착시켜서 뇌전산 단층촬영에 사용한다. 여기에 같이 붙어 있는 9개의 탄소봉들은 표적점의 XY좌표를 산출하는데 이용한다.

3. Mayfield adaptor : U모양의 adaptor로서 수술실에서 head ring을 부착시키는데 이용된다.

4. Arc system : 이는 기저환(base ring), 회전환(rotatable ring) 및 수직 arc로 구성되며 head ring에 부착시켜 사용하고 표적점으로 향할 진입점(entry point)좌표를 산출하며 알파, 베타, 감마 및 델타의 산출에 의해 표적점으로 향하는 배관의 통로를 안내하고 방향을 잡아주는데 사

용된다(Photo.3).

5. Phantom base : 이는 BRW-System만이 갖는 독특한 기구로 생검의 예행연습을 환자의 두부밖에서 할 수 있는 장치이며, 따라서 자료를 옮기는 과정에서의 착오점이 있었는지 확인을

할 수 있다.

6. Programmable calculator와 Printer : 이것으로 수술 전과정에 필수적인 data를 계산하고 arc system을 바르게 정렬시키며 깊이계산의 측정을 하여 그 data들을 종이에 찍어낸다(Photo.4).

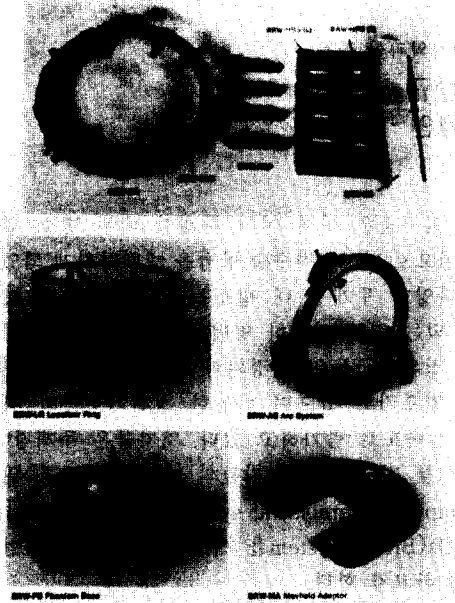


Photo. 1. BRW-System의 구성.

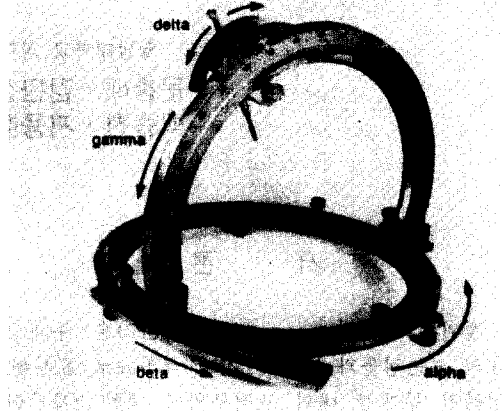


Photo. 3. Arc system

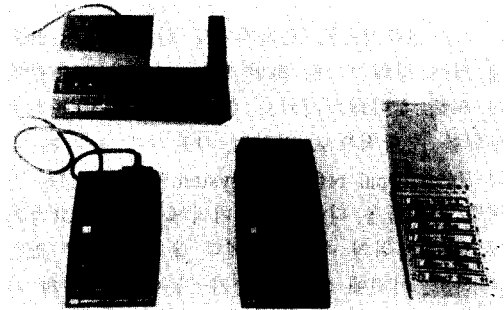


Photo. 4. Programmable calculator and printer.

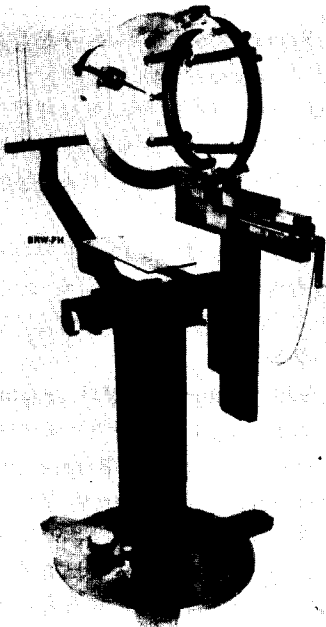


Photo. 2. Setted BRW-System.

### Head ring의 부착

Head ring은 localizer ring과 stereotactic arc system 및 환자의 머리를 수술대에 부착시키는 등의 고정되어 움직이지 않는 바닥역할을 하는 매우 중요한 부분으로 이것의 부적당한 고정은 몇몇 실수를 범하게 하므로 반드시 단계적으로 차근차근히 부착해야 한다.<sup>12,13)</sup>

1. Head ring에 4개의 지주들을 붙이고
2. Velcro band를 최대한 길게 만들어 head ring의 양쪽 가에다 부착함으로써 하여 arc system의 조작에 장애가 없는 범위에서 최대한 낮게 head ring을 환자의 머리에 부착할 수 있게 된다(Photo.5).



Photo. 5. Applied Velcro band for fixing head ring.

3. 환자를 반좌위 상태에 두고 베개를 환자의 양 어깨 후면에 바치고 1% 국소마취제를 편이 고정될 두피 부위에 침윤시킨 후 head ring을 두부에 고정시킨다. 이때 고정나사핀을 너무 두정부 가까이에서 박으면 head ring이 미끄러질 위험이 있으므로 주의를 요한다. 또 head ring이 병소부위를 지나서 C.T. 단면보다 아래위치에 고정되어야 하며 앞 쪽에서는 환자의 코에 닿지 말아야하고 Mayfield adaptor를 부착하는 부위인 head ring의 후하방 부위의 나사핀은 환자의 어깨나 목에 근접되지 말아야 한다.

4. Velcro band는 head ring을 고정한 후 제거하고 각각의 지주가 잘 고정되었는지 손으로 움직여봐서 확인한다. 4개의 지주는 각각 두피에 붙어서는 안되며 나사핀이 박히는 부위의 두발을 면도할 필요는 없다.

5. Head ring에다 localizer ring을 부착한 후 환자를 C.T. table로 옮긴다.

### CT Scan Data.

정위수술을 할 환자들은 이미 뇌전산 단층촬영을 완전히 한 후이므로 병소부위의 위치를 잡는데 필요한 좌표를 얻기 위해서는 단 한 층의 뇌전산 단층촬영이 필요할 뿐이나 특수한 경우, 즉 촬영 후 날짜가 제법 지난 경우거나 방사선 동위원소물질의 종양 내 삽입의 경우와 같은 관상면과 시상면의 재조립상이 필요한 경우 등에는 여러 층의 뇌전산 단층촬영을 한다.

일단 표적점이 선택되면 그 면을 지나는 뇌전

산 단층면을 얻는데 이 때 localizer ring에 붙어 있는 9개의 탄소봉이 모두 사진상에 3개의 집단으로, 또 각 집단은 3개의 일렬로 배열된 점으로 나타나야 한다(Photo. 6).

다음 단계는 CT상의 어느 한점을 기준으로하여 각 9개의 점과 표적점에 대한 XY좌표치를 계산하여 종이위에 적는데, 이때 주의할 점은 각각의 XY좌표수치를 옮겨 적거나 계산할 때, 수치를 잘 못보거나 + -를 잘 못적으면 표적점의 정위를 잡는데 심각한 오차가 생길 수 있다는 것이다(Photo. 7).



Photo. 6. 9 carbon bars as round points on C.T. scan.

Photo. 7. 각 X.Y 좌표 입력으로 calculator에 의 해 찍혀 나온 data sheet.

### Target point의 선택

표적점(target point)이란 뇌전산 단층촬영상의 한정된 병소부위 내에서의 한지역을 나타내는 것인데, 이것은 농양이나 낭종같은 경우는 병소의 정중심에 위치하기도 하고 또 어떤 때는 진단에 별 도움이 안되는 피사부위를 피하여 음영증강작용이 보이는 부위의 가장 자리에 위치하기도 한다. 비교적 혈관이 풍부한 뇌피질부위나 섬피질(insular cortex)내에 있는 병소는 피해야 하며 이 때는 병소의 내측면에다 표적점을 선택하기도 한다. 생검을 여러 부위에서 얻어야 할 경우에는 단일로를 따라서 여러 층에서 각각 표본을 얻는 것이 최선이다.<sup>12,13,14)</sup>

### 뇌혈관 조영술의 필요

일반적으로 혈관기형이 의심스럽거나 병소가 제 3뇌실이나 송과체부위에 있을 때가 아니면 뇌혈관 조영술을 하지 않았다고하여 정위수술시행의 결정에 영향을 미치지 않는다.<sup>15)</sup>

### 수술 방법

1. 체위 : 환자는 배위상태에서 U-모양의 Mayfield adaptor를 사용하여 head ring을 수술대에 고정시킨다. 이 때 head ring을 잡고 심하게 당기면 안된다.

2. Draping : 일단 진입점부위의 면도와 소독 후 환자의 두부와 체부를 소독포로 잘 감싸야 한다. Head ring은 소독이 되어있지 않은 상태에서 처음부터 끝까지 노출시켜놔야 하기 때문에 세심한 주의를 요한다. 두부는 머리크기에 맞게 미리 자른 Steridrape으로 덮음으로써 arc system을 붙였다 떼었다 할 때 오염을 방지할 수 있다. 흡인관, 전기적 응고기 등은 환자 어깨 부위의 소독포에 고정하고, 천공술을 시행하는 동안 비소독된 head ring에는 일시적으로 소독타올을 덮어 둠으로써 안전하게 시술할 수 있다.

3. 진입점(entry point)의 선택 : 진입점 선택에 따르는 주 개념은 혈관이 많은 곳을 피하는 것이다. 따라서 대부분의 천막상과 천막하 표적점에 도달하기 위해서는 아래의 두 위치 중 하나를 택함이 보통이다.<sup>1,15)</sup>

a. 관상봉합부위 진입점 : 두개부 정중선에서 약 3cm정도 측방상의 관상봉합부위로, 이를 통해서는 전두엽, 간뇌, 제 3뇌실, 시상하부, 중뇌 및 뇌교부위 병소들에 접근이 가능하다.

b. 두정후두부 진입점 : 이를 통해서는 두정엽, 후두엽, 측두엽, 송과체부위 및 천막경유 소뇌반구부위의 병소들에 접근이 가능하다.

진입점부위는 국소마취하에 3cm정도의 두피 절개를 만들고 지혈 후 천공술을 실시한다. 노출시킨 뇌경막을 쌍극 응고기로 응고 후 일시적으로 덮어둔 소독타올을 제거하고는 stereotactic arc를 head ring에 부착하여 배관도자(cannula guide)가 뇌경막 중앙에 오게 arc를 조작한 후 stereotactic arc의 나사들을 조운다. 이 조여진 arc를 phantom base에 옮겨 정확한 진입점의 전후, 좌우 및 수직의 수치를 얻는다. 이미 얻어 놓은 표적점에 대한 수치와 이 진입점부위의 자료들은 함께 programmable calculator에 입력되어 전산화 되어지고 그 결과로서 알파, 베타, 감마 및 델타라는 4개의 측정된 각도가 printer상에 표시되어지며 arc system상의 고정점에서부터 표적점 까지의 깊이 역시 측정되어진다.

4. 시술과정의 예행연습(simulation) : 일단 arc system이 4개의 각도에 따라 재정렬되고 나면 지금까지 측정된 data에 오차가 있는지 여부를 phantom base상에서 예행연습할 수 있다. 즉 컴퓨터에서 얻은 표적점에 대한 자료로 phantom base상에 표적점을 설정할 수 있고, 이미 재정렬된 arc system을 phantom base에 고정시킨 후 계산되어있는 배관의 깊이를 자료 채어 그 깊이 에다 arc상의 고정점에서부터 배관도자의 정점 부위까지의 길이를 추가한 길이상에 더 이상 들어가지 않게 정지나사를 부착시킨 후, 배관을 arc system을 통해 정지나사지점까지 집어 넣었을 때 정확하게 표적점의 1mm이내에 배관의 끝이 와 닿아야 모든 자료들이 정확하게 맞다고 할 수 있게된다(Photo 8). 만약 이 표적점과 배관 끝 사이의 거리가 1~2mm보다 크다면 어디엔가 오차가 있다고 보고 처음부터 다시 반복해서 확인해야 된다.

5. 생검실시 : 뇌경막을 절개하고 전기응고지혈시킨 후 이미 정렬되어 확인된 arc system을 환자의 머리에 고정되어 있는 head ring에 부착시키고는, 뇌배관을 도자를 통해 정해진 길이만큼 진입시키면 표적점에 닿게된다. 일단 표적점에

닿으면 배관을 8mm 뒤로 당겨내고 배관상의 정지나사위치를 8mm만큼 전진시켜 고정한다. 이는 Gildenberg 생검겸자(Photo 9)가 8mm만큼 배관 끝보다 더 길게 돌출되기 때문이다. 배관내의 탐침(styler)을 제거하고 생검겸자를 대신 넣는데 이때 표적점 도달 3mm 전에서부터 겸자를 열어 천천히 끝까지 진입시킨 후 다시 겸자를 닫아 조심스럽게 당겨낸다. 만약 당겨낼 때 저항이 좀 지나치게 있으면 일단 겸자내에 혈관이 잡혔지 않나 의심해야되며 이때는 물었던 조직을 다시 놓고 겸자를 90°정도 돌린 후 생검을 반복한다. 일반적으로 생검은 겸자를 90°돌려가면서 몇군데에서 하며 뇌실질내의 침윤병소는 배관을 5mm길이로 당겨내어가면서 여러 층에서 각각 생검을 반복함이 좋다. 생검조직은 젖은 telfa조각 위에 놓아 신경병리학적 조사를 하게 하고 배관에 탐침을 다시 넣은 후 천천히 배관을 제거하므로써 생검을 끝낸다.

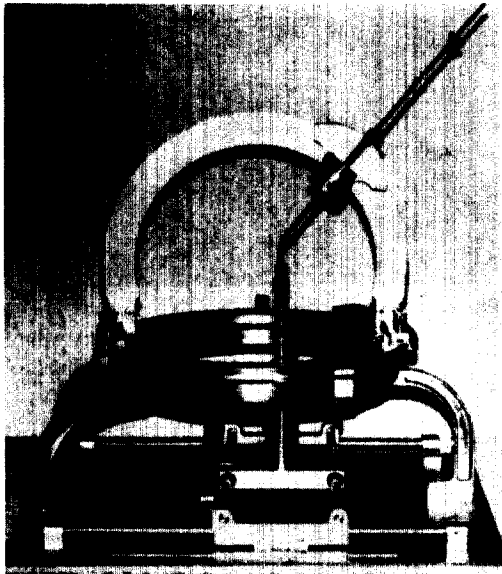


Photo. 8. Calculated coordinates are verified on simulation.

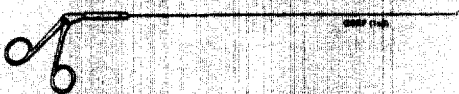


Photo.9. Gildenberg biopsy device.

6. 낭종, 농양 및 뇌실질내 혈종의 배액법 : 일반적으로 병소의 가장 중심부에 표적점을 정하고는 상기 기술한 과정을 밟아 표적점까지 측정된 길이대로 탐침(styler)이 들어 있는 지름 2.5mm의 배관을 서서히 진입시켜 탐침을 제거한 후 10cc 주사기를 배관에 연결하여 서서히 음압을 주므로써 배액이 된다. 낭종이나 농양일 경우 때로는 그 피막까지 흡입되어 나오는 경우도 있으며, 피막이 두꺼울 때는 끝이 예리한 탐침으로 바꾸어서 저항이 느껴지는 피막부위에서 천자하는 기본으로 진입시키고, 농양시에는 미리 준비한 항생제를 여러번 관주(irrigation)하기도 한다. 낭종이나 농양의 생검을 위해서는 표적점을 피막부위나 그 경계부위에 잡아서 전술한 생검법과 같은 방법으로 시행한다.<sup>2)</sup> 특히 뇌실질내 혈종일 경우 응고되어 주사기로 잘 배액이 안되며 지름 4.7mm의 특수고안된 배관을 넣고 끝이나사모양으로 된 탐침을 넣어 배관 내에서 손으로 회전시키므로하여 혈괴를 잘게 부수어 가면서 흡입기에 연결하여 흡입제거하는 과정을 반복하므로써 많은 양의 혈종을 제거할 수 있다 (Photo. 10). 잔여 혈종제거를 위해서는 배관을 제거하고 그 길이 만큼의 실리콘배관을 처음 배관진입과 같은 방법으로 넣은 후 모상견막하로 연장시켜 두피에 고정시킨 후 두피를 봉합하고,

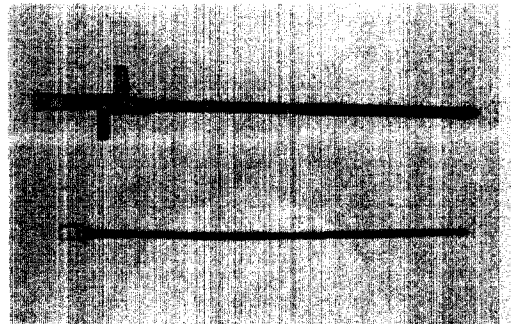


Photo. 10. Specially designed cannula and screw shaped styler for aspiration of hematoma.

그 실리콘배관을 통해 5cc 중류수에 6000IU의 유로키나제를 용해한 액을 흡입된 혈액양만큼 주입하고는 막아뒀다가 2시간 후에 흡입하며 다시 흡입된 순수 혈종양 만큼의 유로키나제용액을 넣은 후 미리 C.T 사진상 계산된 혈종 양만큼 제거될 때까지 6시간 간격으로 반복하여 흡

입 및 주입을 하며 최종에는 C.T촬영으로 잔여 혈종 유무를 확인한다. 대부분 3~4일 이내에 완전 제거되며 이 때 실리콘배관을 제거하는데 이 배관으로 인한 감염의 위험성은 매우 적다. 유로키나제용액을 사용하는 동안 이 실리콘배관을 통해 뇌압을 측정할 수 있어 환자의 치료과정을 관찰하고 재출혈 여부를 즉시 감지할 수 있다.<sup>16,17)</sup>

증례

본 병원에서 BRW System을 이용한 총 90예 중 몇 예를 보면 다음과 같다.

1. Motor cortex lesion : 28세 남자로 개두술 후 우측 운동영역 뇌피질부에 뇌농양이 생긴 경우로 좌측 운동부전마비가 있어 보행이 불가능했으나 뇌정위수술 후 호전되어 자가보행이 가능한 상태로 퇴원하였다(Photo.11-A.B).

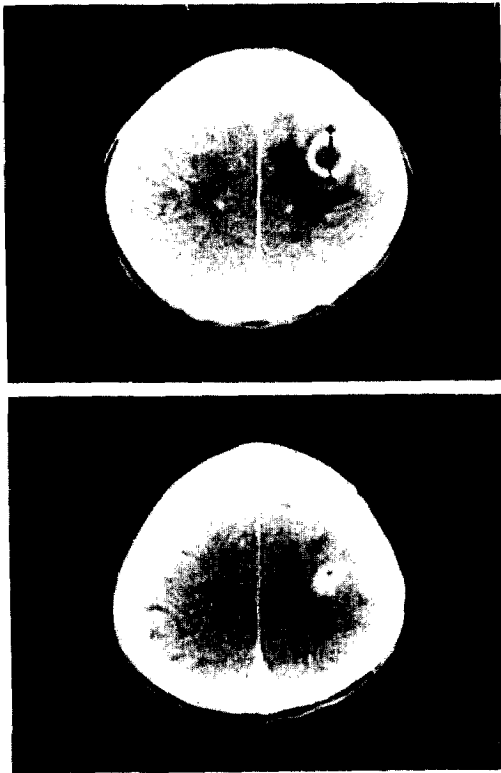


Photo.11-A.B. Preop. and postop. C.T. scan showing a ring enhanced lesion on Rt. parietal motor cortex shrank postoperatively(Brain abscess).

2. Brain stem lesion : 50세 남자로 갑작스런 의식소실로 입원했으며 신경학적으로 동공수축, 안구운동장애, 좌측 안면신경마비 및 좌측 반신운동마비가 있었으며 C.T 촬영상 뇌간의 자발성 출혈로 진단되어, 뇌정위수술로 흡입 및 실리콘배관을 넣어 유로키나제용액으로 완전제거한 경우이며 수술 후 보조보행이 가능했다(Photo. 12-A.B.C.D).

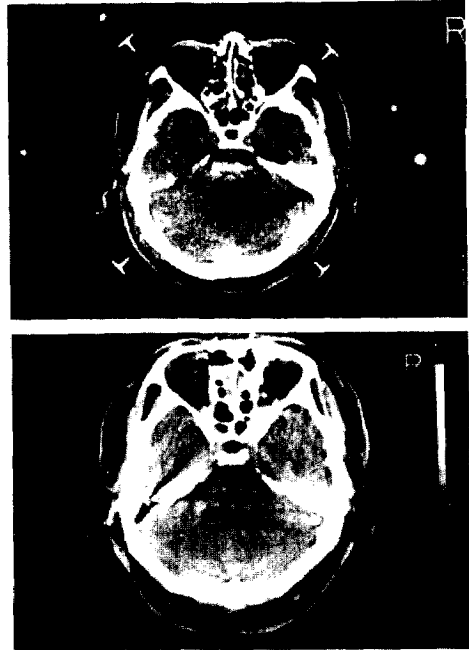


Photo.12-A.B. Preop. C.T. revealed brain stem hemorrhage and obliteration of C-P angle cistern which was present on postop. 2 days C.T. without hematoma.

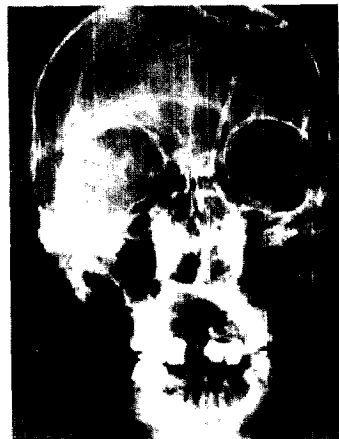




Photo. 12-C.D. Silicon catheter inserted films for brain stem hematoma.

3. Deep seated lesion : 56세 남자로 갑작스런 의식 혼미 및 좌측 운동부전마비를 주소로 입원했으며 C.T 촬영상 우측 피각부위 뇌실질내 혈종으로 진단되어 응급 뇌정위수술로 혈종흡입 제거 및 잔여혈종의 유로키나제용액 용해 제거술을 시행한 후 의식 명료하고 스스로 보행이 가능했다(Photo. 13-A.B).

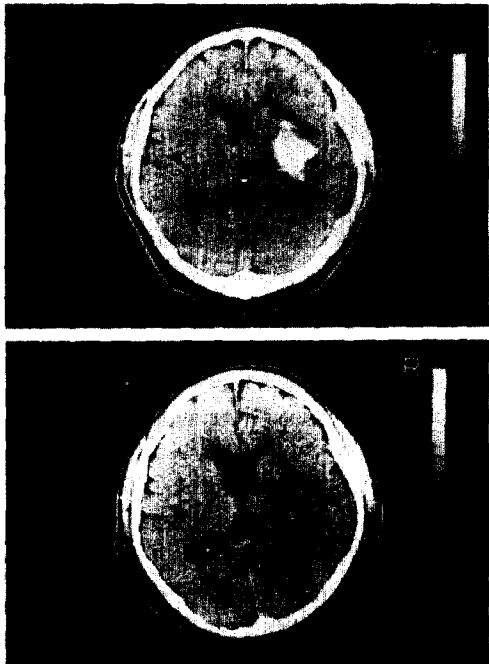


Photo. 13-A.B. Rt. putaminal hematoma on preop. C.T. scan was completely removed on 3 days postop. C.T. scan.

4. Multiple lesion : 14세 남자로 두통 및 복통을 주소로 입원했고 이학적 검사상 선천성 모반이 전신에 산재되어 있었으며 신경학적으로는 우측에 경동도의 반신운동부전마비가 보였다. C. T. 사진상 불규칙한 고밀도의 음영이 양측 전두엽 및 좌측 두정엽에 보이고 있었고 뇌혈관 조영술은 정상범위여서 뇌정위적 생검 및 피부조직 검사상 악성 흑색종으로 진단되었다(Photo. 14-A.B).

5. Parasellar lesion : 13세 남자로 두통, 오심, 구토, 현훈 및 복시를 주소로 내원하였으며 신경학적으로는 안구진탕 및 소뇌증상이 보였고 C. T. 사진상 후두와에 고밀도의 음영이 보였으며 터어키안 상부에 또 다른 비교적 경계가 뚜렷한 음영이 보였다. 후두와 종양은 개두술로 제거하여 수아세포종으로 판명되었으며 터어키안 상부의 종양은 뇌정위적 생검으로 seeding된 수아세포종임을 확인한 후 방사선 치료를 시켰다.

### 수술 후 뇌전산화 단층촬영

수술 중이나 수술 후 생길지도 모르는 혈종의



Photo. 14-A.B. Precontrast and Postcontrast C.T. scan : Irregular increased density lesions on bifrontal and Lt. parietal areas were slightly enhanced.

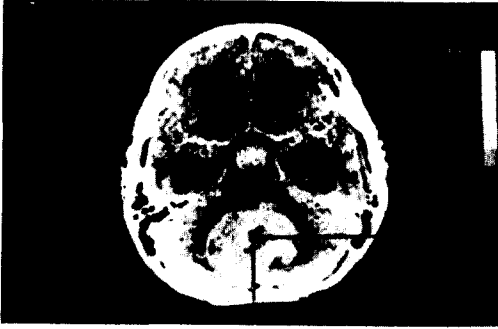


Photo. 15. Huge midline cerebellar mass and a small round lesion on suprasellar area on postcontrast C.T. scan.

여부와 또 수술과정의 정확도를 확인하기 위하여 반드시 수술 후 뇌전산화 단층촬영을 함을 원칙으로 한다.

### BRW System의 장점

다른 최신 정위수술기구와 마찬가지로 본 system은 두개강내 거의 어느 부위든지 정확하고 주위 정상조직에 최소의 외상만으로 도달할 수 있다. 가장 특징적인 것은 하나의 진입구를 통해 광범위한 표적점들에 도달할 수 있다는 융통성(flexibility)이고 또 시술과정을 예행확인할 수 있는 phantom base이다. 이 system은 한번 적용되면 매우 쉬우며 예전에 하였던 정위적 수술의 원리에 대한 지식을 그리 요구하지 않는다. Programmable calculator는 이 시술과정에 필요한 모든 측정계산을 간단하게 해준다. 이 system은 또 카메라 등 무거운 장비를 부착하여 뇌경검사(encephaloscope)등을 할 수도 있고 레이저장비도 부착 이용할 수 있다. Head ring을 Mayfield head rest에 부착하므로 하여 환자의 머리가 움직임을 방지할 수 있고 MRI(Magnetic Resonance Imaging)촬영이 가능하며 종양 내 동위원소물질 삽입에도 사용될 수 있다.<sup>4,10,11)</sup>

### BRW System의 단점

1. 여러 구성요소들이 있고 그 중엔 옮기기 어려울 정도로 무거운 것도 있다.
2. 가스소독을 요하므로 1일 1회이상 사용이 곤란하다.
3. Arc System을 head ring에서 phantom

base로 옮기는 과정들에서 오염될 가능성이 있다.

4. Head ring의 고정위치상 필요할 때 응급기도삽관이 어렵다.
5. Arc에서 표적점까지의 길이가 대부분 15cm 이상 길어서 기구들이 잘 파손될 수 있다.
6. 소뇌병소에 대해 천막하 경로를 통한 직달술이 불가능하다.
7. BRW Stereotactic System은 주의 깊고 정확한 data transcription과 기구취급을 요한다.

### BRW System의 미래의 응용

새로운 응용으로는 ;

1. 내시경하에서 직접 눈으로 보면서 뇌실내 병소의 생검, shunt tube 등의 복구 혹은 병소의 레이저 증발.
2. 악성 뇌종양의 광역학적 치료(photodynamic therapy).
3. 낭종의 낭포내 화학요법 치료.
4. 복잡한 측정과 업무처리에서 로봇의 이용 등등 뇌전산화 정위적 수술의 미래는 무한한 가능성을 갖고 있다.

### 참고 문헌

1. Apuzzo, M.L.J., and Sabshin, J.K. : Computed tomography guidance stereotaxis in the management of intracranial mass lesion. *Neurosurgery*, 12 : 277-284, 1983.
2. Apuzzo, M.L.J., Chandrosoma, P.T., Zelman, V., Giannotta, S.L., and Weiss, M.H. : Computed tomographic guidance stereotaxis in the management of lesions of the third ventricular region. *Neurosurgery*, 15 : 502-508, 1984.
3. Gutin, P.H., Phillips, T.L., Wara, W.M., Leibel, S.A., Hosobuchi, Y., Levin, V.A., and Weaver, K.A : Brachytherapy of recurrent malignant brain tumors with removable high-activity iodine-125 sources. *J.Neurosurg.*, 60 : 61-68, 1984.
4. Heilbrun, M.P., Roberts, T.S., Apuzzo, M.L.J., Wells, T.H., and Sabshin, J.K. : Preliminary experiences with Brown-Roberts-Wells



- (BRW) computerized tomography stereotaxic guidance system. *J. Neurosurg.*, 59 : 217-222, 1983.
5. Picard, C., Oliver, A., and Bertrand, G. : The first human stereotaxic apparatus : The contribution of Aubrey Mussen to the field of stereotaxis. *J. Neurosurg.*, 59 : 673-676, 1983.
  6. Spiegel, E.A., Wycis, H.T., and Marks, M. : Stereotaxic apparatus for operations on the human brain. *Science*, 106 : 349-350, 1947.
  7. Kelly, P.J. : Applications and methodology for contemporary stereotactic surgery. *Neurol. Res.*, vol(8) : 2-12, 1986.
  8. Kelly, P.J., Alker, G.J., and Goerss, S. : Computer-assisted laser microsurgery for the treatment of intracranial neoplasms. *Neurosurgery*, 10 : 324-331, 1982.
  9. Lunsford, L.D., Martinetz, A.J., Latachaw, R.E., and Pazin, G.J. : Rapid and accurate diagnosis of herpes simplex encephalitis with computed tomography stereotaxic biopsy. *Surg. Neurol.*, 21 : 249-257, 1984.
  10. Thomas, D.G.T., Anderson, R.E., and du Boulay, G. : CT-directed stereotactic surgery with the Brown-Roberts-Wells(BRW) system. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.*, 46 : 369-370, 1983.
  11. Thomas, D.G.T., Anderson, R.E., and du Boulay, G. : CT-guided stereotactic neurosurgery : experience in 24 cases with a new stereotaxic system. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.*, 47 : 9-16, 1984.
  12. Heilbrun, M.P., Roberts, T.S., Wells, T.H., Ball, R.E., and Cosman, E.R. : Technical manual : Brown-Roberts-Wells(BRW) CT stereotaxic guidance system. 1982.
  13. Sawaya, R. : The Brown-Roberts-Wells(BRW) stereotactic system in the management of intracranial lesions. *Contemp. Neurosurg.*, Williams & Wilkins, Baltimore. vol.8(12), 1986.
  14. Brown, R.A. : A computerized tomography-computer graphic approach to stereotaxic localization. *J. Neurosurg.*, 50 : 715-720, 1979.
  15. Coffey, R.J., and Lunsford, L.D. : Stereotaxic surgery for mass lesions of the midbrain and pons. *Neurosurgery*, 17 : 12-18, 1985.
  16. Ko, S.G., Choi, B.Y., Moon, C.B., Chi, Y.C., and Cho, S.H. : Stereotaxic evacuation of brain stem hemorrhage. *J. Korean Neurosurg. Soc.*, 15 : 245-256, 1986.
  17. Mantsumoto, K., and Hondo, H. : CT-guided stereotaxic evacuation of hypertensive intracerebral hematomas. *J. Neurosurg.*, 61 : 440-448, 1984.

— Abstract —

## The Application and Effect of the Brown-Roberts-Wells Stereotactic System in the Management of Intracranial Lesions.

Choong Bae Moon, Wan Shup Kim, Sam Kyu Ko, Jowa Hyuk Ihm  
Seung Chan Baek, Yung Chul Chi, Byung Yearn Choi and Soo Ho Cho

*Department of Neurosurgery  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

In the past 10 years, modern technology has made deep seated obscure lesions visible.

With development of computer technology and various stereotaxic techniques, many new procedures, refinement of old procedures, and development of new applications are possible.

The authors are intended to provide a detailed description of our experience with the Brown-Roberts-Wells(BRW) stereotactic system in the evaluation and management of 90 patients with intracranial lesions, and to provide cases presentation of various inaccessible intracranial lesions.