

- 원 저 -

Stenver's법을 이용한 인공와우관 환자의 촬영에 관한 연구

서울대학교병원 진단방사선과 · 한서대학교 방사선학과*
 아주대학교 산업정보시스템공학과**
 권대철 · 정홍량* · 김명수* · 임청환* · 김정구* · 김동성 · 박 범**

- Abstract -

Stenver's Radiographic Assessment of the Multichannel Cochlear Implant

Dae Cheol Kweon · Hong Ryang Jung* · Myeong Soo Kim*
 Cheong Hwan Lim* · Jeong Koo Kim* · Dong Sung Kim · Peom Park**
Department of Diagnostic Radiology, Seoul National University Hospital
*Department of Radiology, Hanseo University**
*Department of Industrial and Information Systems Engineering, Ajou University***

To assess the new multichannel cochlear implant by radiography in Stenver's projection, because MRI generates artifacts, inducing an electrical current and causing device magnetization, CT is relatively expensive and the metal electrodes scatter the image. Multichannel cochlear implant insertion using the multichannel cochlear implant device. Patients underwent postoperative radiography of their implants. The radiographs were obtained in a Stenver's. The insertion depth of the implant was measured on the radiographs and the results were correlated with the surgical results of insertion depth and with audiometric tests. Patients a correct inserted electrode was found, while in patient complications concerning the electrode were noticed. Radiographs in the Stenver's projection are sufficient for the postoperative assessment of the multichannel cochlear implant device and an exact evaluation of the insertion depth.

I. 서 론

청각기관에 대한 인공와우관 이식술이 발달되어 과거에 농아(deaf)나 수화를 사용하여 가능하였던 의사소통이 이제는 정상인과 정상적으로 의사소통이 가능하게 되었다¹⁾.

인공와우관(multichannel cochlear implant) 이식은 환자의 달팽이관 내에 전기자극을 이용하여 잔존하는 청신경을 자극함으로써 음을 감지하는 전자장치를 이식하는 수술방법이다²⁾. 인공와우관 이식은 1790년경에 처음으로 시도되었고³⁾, 국내에서도 인공와우관 이식 수술이 많이 시행되고 있다⁴⁾.

인공와우관 이식 수술 후에 인공와우관의 기능의 작동과 와우에 정상적 위치에 삽입되어있는지 평가하기 위하여 검사를 실시한다⁵⁾. MRI는 전기적 에너지로 인해 MRI 검사를 시행하기가 불가능하며, CT 검사는 metallic artifact 현상으로 electrode array의 이상적인 영상을 획득하는데 실패하였다⁶⁾.

인공와우관 이식환자는 이와 같이 MRI, CT검사가 불

가능하지만 단순 X선 검사를 이용하여 electrode array의 영상을 획득하여, 우수한 영상으로 진단적 가치를 높여, 의료비 절감을 목적으로 Stenver's법을 이용하여 인공와우관의 영상을 이상적으로 획득하고자 연구하였다.

II. 대상 및 방법

2002년 1월에 서울대학교병원 이비인후과에 내원한 3세의 男兒 환자로 감각신경성 난청(SNHL)으로 진단되어 인공와우관을 이식하기 위해 내원하였다.

인공와우관(Cochlear implant(SprintTM), Nucleus 22-channel implant system, Cochlear Co., Ltd., Australia)을 이식한 환자를 의자에 앉은 상태에서 stand를 정면으로 향하게 하고 head, nose, zygomatic bone을 필름에 접촉하고, 촬영부위 머리의 MSP(midsagittal plane)은 필름과 45각도로 하고, IOML(infraorbitomeatal line)은 필름의 transverse axis와 평행이 되게 한다. 중심 X선은 필름의 중앙을 향해 머리 쪽으로 12° 향하게 하여 Stenver's방법을 적용하여 촬영하였다.

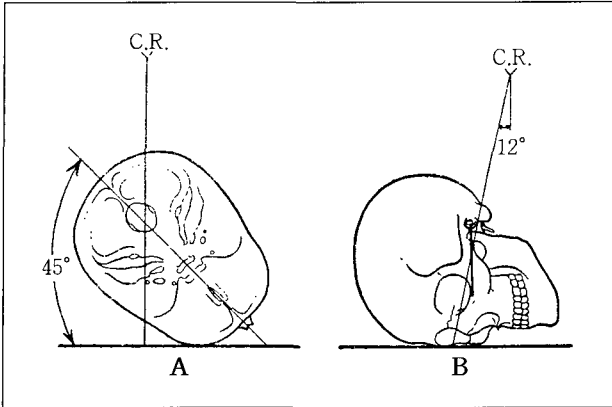


Fig. 1. Drawings show tube setting in relation to patient's head. A. Head is rotated 45° away from the side to be examined. B. Central ray X-ray beam is angled 12° cephalad to interorbital line.

촬영에서의 조건은 60 kVp, 15 mAs였다. 사용한 X선 발생장치는 SUPER 80 CP(Bucky Tomo System, Philips Co., Ltd., Germany)를 이용하였다.

III. 결 과

환자의 MSP(midsagittal plane)와 필름과의 각도를 45° 회전하고, 중심 X선은 필름의 중앙을 향해 머리 쪽으로 12°가 이루어도록 하여, Stenver's 촬영법을 적용하였다.

IOML(infraorbitomeatal line)은 필름의 transverse axis와 평행을 이루었다. 상반규관이 전정에 수직으로 보이고, 외측반규관은 평행하게 보이고, 인공와우관의 electrode array가 와우에 안착되어 내이도의 아래쪽과 연결되어있다(Fig. 2, 3).

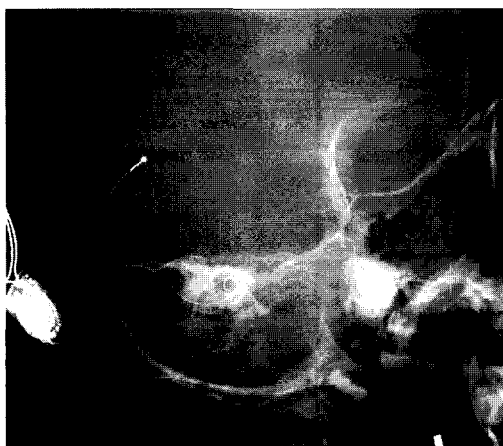


Fig. 2. Intraoperative Stenver's view shows a normally inserted electrode array.

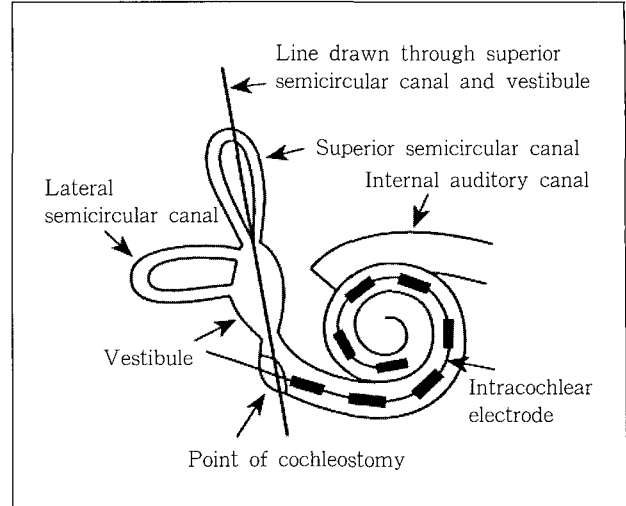


Fig. 3. Drawing shows superior and lateral semicircular canal, vestibule, and cochlear with completely inserted electrode.

IV. 고 찰

인공와우관 이식술은 전극을 와우의 신경을 자극하여 뇌에서 소리로 감지하는 기능을 와우의 기능을 대신할 수 있도록 한다. 인공와우관의 구성은 IHP(implantable hearing prosthesis)와 DPS(diagnostic & programming system)으로 이루어지고, IHP는 Microphone, Speech processor, Transmitter, Receiver/Stimulator, Electrodes는 와우에 삽입하여 전류의 세기를 결정하고, DPS는 Diagnostic programming unit(DPU), Speech processor interface(SPI)로 이루어져 있다.

인공와우관 이식 환자의 컴퓨터단층촬영검사는 metallic artifact 현상으로 electrode array의 이상적인 영상을 획득하는데 실패하였다⁶⁾. MRI검사는 electrical current 발생으로 환자의 검사가 불가능하나, 0.2T는 검사가 가능하고, 1.5T에서는 상대적으로 안전이 위험하다고 보고하였다⁷⁾.

전통적인 X선 촬영 방법인 anterior-posterior, transorbital, submental-vertex, skull lateral view를 촬영하였지만, intracochlear electrode array를 영상화하는데 실패하였다(Fig. 4).

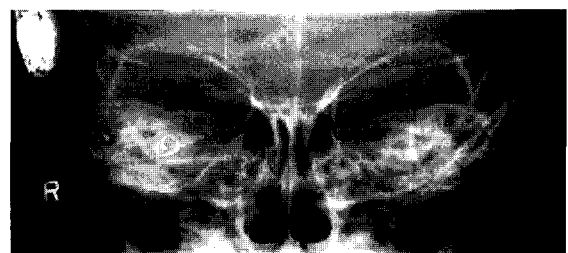


Fig. 4. Intraoperative transorbital anteroposterior view displayed of the multichannel cochlear implant

권대철⁸⁾은 인공와우관 이식환자를 촬영은 MSP(mid-sagittal plane)와 필름과의 각도를 45° 회전하는 Cochlear view 촬영법을 추천하였으나 인공와우관의 electrode array가 겹쳐 중복되어 완전한 영상을 나타내는데 어려움이 있다(Fig. 5).



Fig. 5. Radiography of the cochlear view, head is rotated 45° away from the film cassette.

인공와우관의 이식환자에서 Nucleus implant의 삽입의 깊이와 위치를 단순 X선 촬영법으로 평가하기 위하여 Stenver's와 변형된 Stenver's법을 이용하여 촬영하였다^{6, 9)}.

Multichannel cochlear implant(Combi 40) 이식환자에서 electrode를 정확하게 영상화하기 위하여 머리의 MSP(mid-sagittal plane)을 30° 회전하고, IOML(infraorbitomeatal line)은 필름카세트에 수직이 되게 하고, 중심 X선을 다리 쪽으로 15° 향하게 하는 Chausse III 검사법을 추천하였다¹⁰⁾.

V. 결 론

환자의 MSP(midsagittal plane)와 필름과의 각도를 45° 회전하고, 중심 X선은 필름의 중앙을 향해 머리 쪽으로 12°로 촬영하는 Stenver's 촬영법을 이용한 Cochlear view는 intracochlear electrode array가 겹쳐짐을 방지하여 우수한 영상을 나타내고, 일회 X선 촬영으로 방사선 피폭선량을 줄이고, 많은 의학적 정보를 획득할 수 있다. 고가의 CT와 MRI 검사를 하지 않아도 되므로 의료비를 절감하고, 진단 가치가 높은 영상을 획득하는데 유리하다.

참 고 문 헌

1. Cohen NL, Waltzman SB and Fisher SG : Prospective randomized clinical trial of advanced cochlear implants : Preliminary results of a department of veterans affairs cooperative study, *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 100, 823-829, 1981.
2. Clark AO : The University of Melbourne/Cochlear Corporation(Nucleus) Program, *Otolaryngol Clin North Am*, 19, 329-354, 1986.
3. Volta A : On the electricity excited by mere contract of conduction substances of different kinds, *Tans R Soc Phil*, 90, 403-431, 1800.
4. 김희남, 신윤주, 박인용, 김영명, 홍지현, 김영호 : Nucleus 22-Channel 전기와우 이식술 환자의 청각능력, *한이비지*, 32(2), 192-217, 1989.
5. Shpizner BA, Holliday RA, Roland JT, Cohen NL, Waltzman SB and Shapiro WH : Postoperative imaging of the multichannel cochlear implant, *AJNR*, 16, 1517-1524, 1995.
6. Marsh MA, Xu J, Balmey PJ, et al : Radiologic evaluation of multichannel intracochlear implant insertion depth, *Am J Otol*, 14, 386-391, 1993.
7. C Teissl, C Kremser, ES Hochmair and IJ Hochmair-Desoyer : Cochlear implants : in vitro investigation of electromagnetic interference at MR imaging compatibility and safety aspects, *Radiology*, 208, 700-708, 1998.
8. 권대철, 김정희, 김성룡, 김해성, 이용우 : 인공와우이식술 환자의 Cochlear View 촬영에 관한 연구, *대한방사선기술학회지*, 22(2), 27-32, 1999.
9. Lan W, Langman, et al : Accuracy of high-resolution computed tomography in cochlear implantation, *Otolaryngology-Hard and Neck Surgery*, 114(1), 38-43, 1996.
10. Christian Czerny, Erich Steriner, Wolfgang Gstoettner, Wolf-Dieter Baumgartner and Herwing Imghof : Postoperative radiographic assessment of the combi 40 cochlear implant, *AJR*, 169, 1689-1694, 1997.