

◇ 序 論

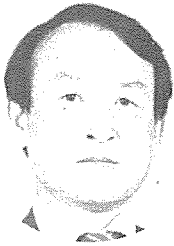
최근 외국에서는 核(Nuclear)이라는 단어가 주는 인상이 좋지않다고 해서 NMR-CT를 MRI (Magnetic Resonance Imaging)로 바꾸자는 의논이 목하 진행중이라 한다.

이 診斷機器는 21세기의 診斷機器라고 불릴 정도로 그 발명도 이제 겨우 10년 밖에 안되었거니와 앞으로 많은 발달이 기대되고 장래 그 醫學的 가치에 있어 많은 가능성을 지닌 機器이다. 그런데 이 尖端機器가 한국에서 외국기술의 도움없이 自生했다는 사실은 정말 자랑스럽게 생각한다.

이미 여러차례 신문이나 T.V, 잡지를 통해서 소개된바 있으나 시스템산업으로 MRI가 갖는 의의에 主眼點을 두고 살펴 보고자 한다.

◇ MRI-CT의 原理

核磁場共鳴(NMR) 現象은 과거 30여년간 주로 有機物質의 成分分析方法으로 사용해 왔는데 원리는 물질의 原子核中에는 스핀이라고 하는 '팽이'와 같은 회전운동때문에 작은 磁石과 같이 작용하는 성질이 있다. 여기에 강한 磁場의 영향을 주면 이 작은 자석이 일정한 방향으로 整地되는 상태가 되며 이때 磁場의 방향과 수직인 어떤 特定周波의 高周波(RF) 펄스를 가하면 이 팽이에 歲差運動이 일어나는데 이것을 共鳴現象이라고 한다. RF가 제거되면 原狀態로 復歸하면서 共鳴의 세기에 비례하는 電磁波를 방출한다. 이의 세기와 緩和時間의 분포를 이미 실용화된 X-CT에서 개발된 畫像再構成方法을 이용하여 畫像으로 얻게된다. 그러나 X-CT가 신장축과 직각인 斷面만 촬영할 수 있는 반면 어느 방향의 斷面도 경도 차장을 이용하므로 얻을 수 있고 X-CT와 달리 세기뿐 아니라 緩和時間이란 변수가 하나 더 있어서 再構成方法이 더욱 다양하다. 현재는 人體에 가장 많은



姜 麟 求

〈金星通信研究所長〉

물의 水素核을 대상으로 하는 것이 일반적이거나
 燐과 같이 몸에 있는 여러가지 元素의 核에 대
 한 分포의 畫像化도 많이 연구되고 있다.

◇ MRI의 醫用價値

手術없이 人體의 內부를 자세히 알고 싶은 것
 은 醫師의 오랫동안의 願望이었다. 이 바람을
 일부 충족시켜준 것이 19세기末에 발명된 X-線
 이고 그 다음에 획기적인 발명이 1970년대에 실
 용화된 장치 X-線 斷層攝影機(X-CT)이다. 이
 機器는 컴퓨터를 이용해서 人體의 한 斷面을 잘
 라서 볼 수 있게 되어 醫師는 입체적으로 人體
 를 볼 수 있게 되었다. X-CT보다 더욱 醫學界
 의 주목을 끌게된 NMR-CT는 X-CT가 X線이
 人體를 透過한 量만으로 畫像을 구성하여 解剖
 學的이라고 한다면 NMR-CT 信號가 포함하는
 정보는 生理學的의 意味가 있기 때문이다.

〈그림-1〉 머리 영상



또한 X-線과 달리 磁場만을 이용하기 때문에
 生體機能에 대한 障해가 전혀 없어 이상적인 診
 斷技術이라고 할 수 있다. 현재 실용단계에 있
 는 水素核의 分포를 畫像化한 MRI로도 뼈 주위
 의 輕部組織을 자세히 볼 수 있어 脊椎의 骨髓
 라든지 머리의 뇌조직을 보는데 우수성이 입증
 되었고 신경을 에워싸고 있는 “에미린”과 같은
 脂肪物에 예민하여 多發性硬化症을 早期診斷하

는데 크게 도움이 되며 또한 아직 그 이유는 알
 수 없으나 癌細胞가 正常細胞와 판이하게 緩和
 時間等이 달라져 잘 나타나 癌早期診斷을 위하
 서도 매우 유용한 것으로 알려져 있다. 앞으로
 代謝異常疾患의 診斷이라든지 혈류의 측정 등 다
 방면의 가능성이 예측되고 있다.

그리고 水素以外的 核에 대한 畫像을 얻으면
 生理學的 變化에 대한 더욱 광범한 診斷可能性
 이 보여진다. 또한 畫像構成方法이 다양하여 방
 법에 따라 알아낼 수 있는 정보가 다양하고 斷
 面의 선정이 자유로운 점도 MRI의 가치를 돋보
 이게 하고 있다.

〈그림-1〉은 필자의 머리를 최근에 촬영한 것
 이다.

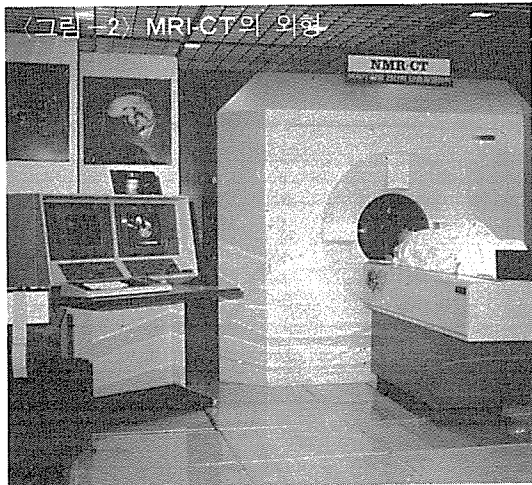
◇ MRI-CT의 구성 및 종류

MRI-CT는 磁場을 만드는 磁石이 장치된 Ga-
 ntry와 患者臺, 強磁場과 高周波磁場을 발생시
 키는 장치, 여기서 얻은 信號를 처리해서, 畫像
 을 만드는 컴퓨터, 그리고 畫像을 표시해주는
 Display로 구성되어 있다. 〈그림-2〉에서 Ga-
 ntry와 患者臺 및 Display를 볼 수 있다. 가장
 核心이 되는 것은 高周波磁場을 발생시켜 유효
 한 信號를 얻어내는 방식과 효과적으로 信號를
 처리해서 畫像을 재현하는 소프트웨어라고 할
 수 있다.

MRI-CT의 종류는 사용하는 磁石에 따라 크
 게 세가지로 구분하고 있는데, 常磁石은 보통
 도너츠형의 電磁石을 몇개 배열한 것으로 그 세
 기가 0.1~0.20T(T=10K Gauss) 정도까지 쓰
 이며 이를 쓴 MRI-CT는 100~140만弗 정도라
 고 한다.

이보다 더 강한 磁場을 얻기 위해서는 超電導
 磁石을 쓰는데 이것은 絶對溫度 0 근처까지 냉
 각시켜 電力消耗을 極少化한 것이다. 이것은 2
 T程度까지의 강력한 磁場을 일으켜 水素核이외
 의 核에 대한 畫像도 얻을 수 있다. 이를 쓴
 MRI-CT는 최소 150만弗 이상으로 예상된다.

또한 永久磁石을 쓴 것이 있는데 그 세기는



0.1~0.3T 정도이고 電力消耗가 필요없다는 장점이 있는 대신에 磁石의 무게가 5톤 이상이 되어 매우 무겁다. 價格은 常磁石과 超電導磁石의 중간쯤으로 예상된다.

◇ 시스템 機器인 MRI-CT

MRI-CT는 구성에서도 볼 수 있듯이 여러가지 기술의 複合體라고 할 수 있는데 電磁氣技術, 高周波技術, 精密機械加工 및 設計, 非鐵金屬의 加工, 컴퓨터중에서도 高速演算을 하는 Array Processor技術, 畫像處理技術 그리고 이런 각 부분의 성능을 조화시켜 가장 최적의 시스템을 만드는 시스템工學技術등이 總網羅되어 있다고 할 수 있다. 이중 컴퓨터, 磁石을 비롯한 많은 하드웨어는 수입했으나 이것을 하나의 시스템으로 國內에서 완성시켰다는 점은 자랑할만 한 일이다. 또한 Array Processor의 응용기술을 비롯한 많은 분야별 기술도 한국에서는 未開拓分野였으므로 이 機器의 개발을 통해서 다른 분야에도 피급될 수 있다. 또한 超電導磁石 分野도 앞으로 우리가 도전해야 할 첨단기술의 하나이다. 특히 핵심이 되는 소프트웨어인 NMR 신호발생 및 신호처리와 畫像處理가 차지 하는 비중이 매우 큰 점이 MRI-CT가 國內에서 개발한 시스템機器로서 갖는 意義라 하겠다.」

◇ 外國動向과 國內現況

MRI-CT는 1971년에 미국의 Damadian과 1973년에 Lauterbur(美)이 그 가능성을 제시한 이래 美·英·獨·和·日 및 이스라엘의 各社에서 경쟁적인 개발을 서두르고 있으며, 1983년말에 全世界적으로 약 90시스템이 臨床試驗中인 것으로 알려져 있다.

미국은 금년말경에나 商用化될 전망이고, 일본에서는 東芝가 '82년에 臨床試驗에 들어가 '83년말에 1호기를 판매하는 정도로 아직도 導入期에 있는 실정이다.

한국에서는 이 분야의 세계적 권위를 가지고 있는 韓國科學技術院의 趙長熙박사가 '79년부터 연구에 착수해서 '82년 8월에 연구결과를 얻었고, 이와 前後하여 科技處特定課題로 金星通信이 실용화에 참여하여 '83년 5월에 科技院 實驗機에서 얻은 映像에 대해서는 그때 NMR-CT 심포지움에 참석한 世界碩學들도 世界一流水準이란 평을 서슴치 않았다. 金星通信에서 商品化한 一號機 納品은 금년 5월로 예정되어 있다.

앞으로 이 常磁石을 쓴 機器는 臨床結果의 축적을 통한 判讀能力의 향상은 물론, 촬영시간의 단축, 분해능력의 향상, 多數像의 同時撮影등을 앞으로 꾸준히 발전시켜 나가야 하는 한편, 超電導磁石을 이용한 高感度化와 水素核以外的의 元素核에 대한 연구가 앞으로의 과제이다.

◇ 結 言

21세기의 診斷機器라고 하는 MRI-CT는 시스템機器로서 醫療機器만이 아니라 여러 분야에 파급할 수 있는 기술의 집합체라는 것을 다시 강조하고 싶다. 또한 이 機器가 남이 만든 것이 아니고 우리가 개발한 것이어서 이를 소개하는데 더욱 뜻 깊고 韓國내에도 이런 첨단기술이 自生하고 있다는데 대하여 긍지를 가져야 하겠다.