

## RECHERCHE DU ROLE DE L'HYDRO DANS LE MECANISME D'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

Lê Văn Ngọc Cường\*

### LE MECANISME D'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

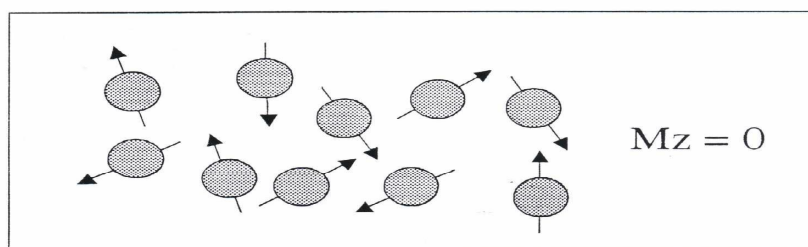
L'imagerie par résonance magnétique est une technique d'imagerie scannée en utilisant le magnétisme et des ondes (*wave*) pour transformer les signaux en image. Lors que le corps est mis dans l'environnement magnétique et des ondes radio. Les tissus sont absorbés par des ondes sont transformés en chaleur. Une petite partie d'énergie est libérée et transformée sous forme des signaux. Les différents organismes seront absorbés et libérés différemment et donnent les différents signaux.

La libération d'énergie est reçue, traitée et transformée par l'ordinateur en signaux d'image. L'ordinateur pourrait utiliser les données obtenues pour créer ou reconstruire l'image. C'est un processus de mathématique qui est connu comme une forme de transformation Fourier. Le temps de transformation se passe vite et n'influence pas beaucoup le temps de création de l'image. L'image par résonance magnétique a une haute résolution et les structures anatomiques normales ainsi pathologiques sont clairement affichés lors qu'on veut traiter n'importe quelle coupe.

### LE ROLE DE L'HYDRO DANS L'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

Lorsque le corps est mis dans le champ magnétique ayant des ondes, tous les atomes des composants du corps sont participés au processus de résonance magnétique et il n'y a que des atomes ayant proton et neutron impairs qui pourraient participer au processus d'imagerie par résonance magnétique comme  $1H$ ,  $13C$ ,  $19F$ ,  $23Na$ ,  $31P$ . Parmi lesquels, le proton  $1H$  porte des caractéristiques de résonance magnétique qui attire beaucoup d'attention dans la recherche du processus de résonance magnétique. Le proton  $1H$  représente dans la plupart du corps humain (70% de l'eau). Chaque atome d'eau a 2 atomes d'hydro en combinaison avec 1 atome d'oxygène. En total il y a environ  $5 \times 10^{27}$  atomes hydro dans le corps d'un majeur. Grâce à l'homogénéité de super conjonction de réorganisation, chaque atome d'hydro ou proton  $1H$  pourrait considérer comme un momen magnétique lorsqu'on le met dans le champ magnétique. Il a aussi la capacité de déterminer les pôles Nord - Sud comme l'aimant.

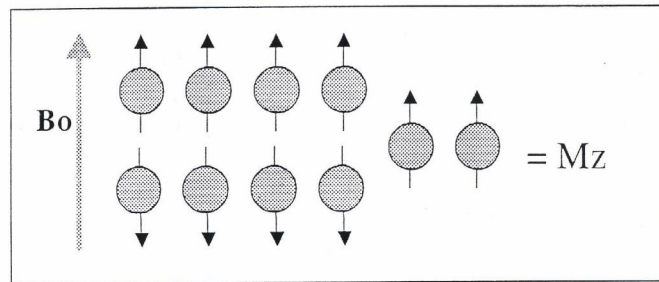
Lorsqu'il n'y a pas de magnétisme fort extérieur agit sur les momens magnétiques des protons d'hydro, ils sont en désordre et ne respectent pas dans la même direction. Tous les vecteurs magnétiques se sont annulés. (Figure 1)



Hình 1 : Khi không có từ trường ngoài, các proton sắp xếp phân tán, tổng vector từ bằng 0.

(Figure 1: il n'y a pas de magnétisme fort extérieur, tous les vecteurs magnétiques se sont annulés)

Lorsque le champ magnétique extérieur agit, grâce à la différence des niveaux d'énergie, les protons se mettent en 2 directions : parallèle et antiparallèle par rapport au champ magnétique extérieur. Les protons ayant la même direction sont souvent plus nombreux que ceux de l'inverse. La différence des protons de même direction participe au processus de résonance magnétique. Par exemple avec le magnétisme de 1,5 à 2 teslas, à 25<sup>0</sup>C, il y a 999.995 momens magnétiques, on peut considérer qu'il n'y a pas de signaux pour l'imagerie, il n'y a que 5 momens magnétiques qui sont parallèles avec le champ magnétique extérieur participe au processus de résonance magnétique (figure 2).



Hình 2: Khi đặt trong từ trường , các proton sắp xếp hai hướng: song song và đối song. Tạo vector từ hoá Mz.

(Figure 2 : Les protons se mettent en 2 directions : parallèle et antiparallèle qui créent le vecteur Mz)

Ces protons produisent un vecteur total selon la direction du magnétisme extérieur qui s'appelle vecteur magnétisation verticale. Il se met en mouvement en tournement et retournement (inversion). La fréquence du mouvement de retournement est déterminée par l'équation Larmor

$$\omega_0 = \gamma \cdot \beta_0$$

Dont

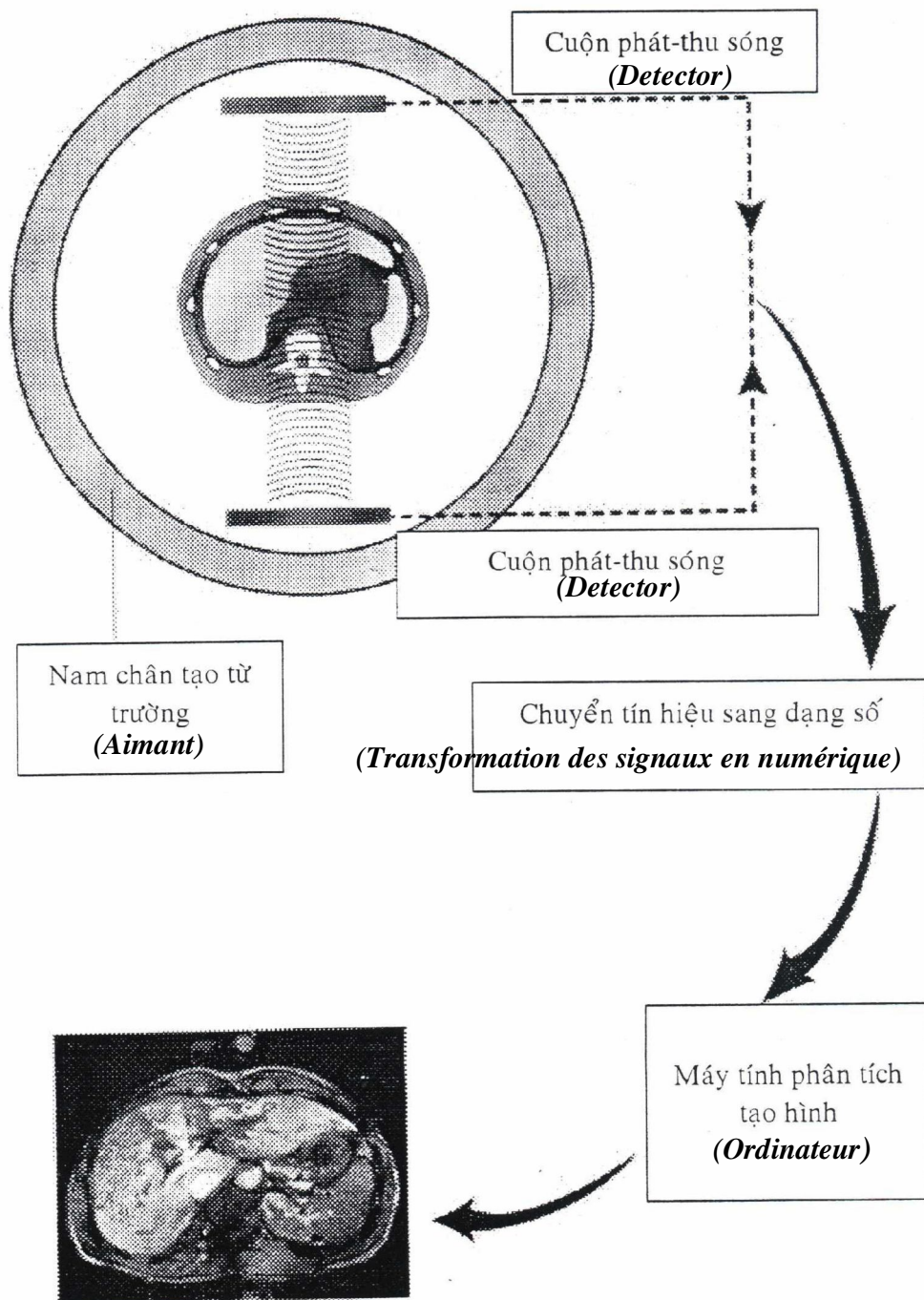
$\omega_0$  : fréquence inversion, (Hz, MHz.)

$\beta_0$  : intensité magnétique extérieur (Tesla)

$\gamma$  : Gyromagnétique ratio

Lors de la diffusion de fréquence radio avec la même fréquence de proton étant en mouvement en inversion avec la fréquence  $\omega$ , les protons reçoivent l'énergie d'onde. Ce phénomène s'appelle la résonance. Lors qu'il y a la résonance, une partie de vecteur magnétisation verticale est transmise en vecteur magnétisation horizontale. Lors de la coupure de fréquence de radio, les vecteurs magnétisation verticale perdent la phase, ils s'amointrir rapidement l'énergie. La fluctuation des vecteurs magnétisation verticale crée la fluctuation électrique chez le receveur des signaux. Cette fluctuation électrique s'appelle le signal d'imagerie par résonance magnétique.

Après avoir codé les signaux reçus selon les axes, on peut déterminer la position des particules du volume correspondante (volxel) qui donne des signaux. Via la transformation Fourier, les particules volxel sont affichées par les particules d'image sur l'écran avec une résolution dépendant à l'intensité des signaux de chaque particule volxel (figure 3)



Hình 3: Sơ đồ minh họa các bước trong quá trình tạo hình MRI  
(*Figure 3 : Processus d'imagerie par résonance magnétique*)

## **CONCLUSION**

Le processus de résonance magnétique est une série des interactions liées aux atomes magnétiques, au magnétisme et aux ondes fréquence. Les éléments participant au processus de résonance magnétique doivent avoir des atomes ayant le magnétisme spécifique, notamment le proton  $1H$ . Pour créer l'interaction avec le champ magnétique, ces atomes doivent porter des éléments comme l'aimant et momen magnétique. L'intensité des signaux des ondes émis du tissu par ces atomes est un élément important dans la qualité de l'image. Ceci porte une grande valeur dans la clinique lorsque l'on examine le corps humain par la technique de résonance magnétique. La reconstruction de l'image est un processus mathématique et est traitée par l'ordinateur pour transformer les signaux reçus en image. Dans l'avenir, l'application des nouvelles technologies par résonance magnétique favorisera plus facilement pour les médecins dans le diagnostic plus exact des maladies

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Burgener FA, Meyers SP, Tan RK..(2002).Differential diagnosis in magnetic resonance imaging. New york - Stuttgart. P. 4 - 5, 334 - 338.
2. Hendrick R. E, Russ PD., Simon JH.. (1993). MRI: Principles and Artifacts. Raven press. New york. Editors P2 - 10
3. Higgins CB., Hricak H, Helms CA.. (1994) Magnetic resonance imaging of the body. Lippincott - Raven. Third edition. P.2 - 205.
4. Hricak H, Higgins CB., (1987) Magnetic resonance imaging of the body with contributions by twenty - four authors.. United states of America. P1- 22.
5. Lbabert A., Adam G., Fdebatin J.. (2000). MRI - from basic Knowledge to advanced strategies. Sullabus. P 2 - 19.
6. Monnier J.P.. Radiodiagnostic. (1984). Masson. Paris, new york P.1 - 50.
7. Sprawls P, JR. (1998). Physical principles of medical imaging. New york, P 1 - 11.
8. Stark DD, Fritzsche PJ.. (1993) MRI of the body. Ravenpress - New york. Editors. P.10 - 12.
9. Terrier F., Grossholz M., Becker C.D.. (2002.) Spinral CT of the Abdomen. Berlin - Newyork. P1 - 40.
10. Woodward P, Orrison WW. Jr. (1997). MRI Optimization. Mc Graw - Hill. P3 - 35.