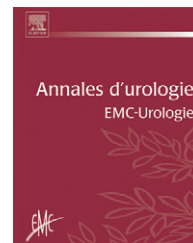




disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/ANNDUR/>



Spectroscopie par résonance magnétique de la prostate

Prostate MRI spectroscopy

P. Younès*, N. Chemla, B. Hamzé, J. Mani, J.-F. Naouri

Centre médicochirurgical Paris V, service d'imagerie médicale, 36, boulevard Saint-Marcel, 75005 Paris, France

MOTS CLÉS

Cancer de prostate ;
Citrate ;
Choline ;
Spectroscopie ;
IRM

KEYWORDS

Prostate cancer;
Choline;
Citrate;
Spectroscopy;
Magnetic resonance
imaging

Résumé La spectroscopie en imagerie par résonance magnétique (IRMS) est une méthode de détection non invasive, de métabolites actifs utilisés comme marqueurs. Les métabolites étudiés dans le cancer de la prostate sont le citrate et la choline. L'information recueillie est une cartographie métabolique qui va se combiner à l'imagerie morphologique. Cette combinaison apporte une nouvelle approche pour la détection du cancer de la prostate chez les patients à biopsie négative et à *prostate specific antigen* (PSA) en ascension. Elle permet également de parfaire l'évaluation du risque d'extension extracapsulaire dans le bilan préthérapeutique du cancer de prostate. Enfin, la spectroscopie-IRM permet de détecter la maladie résiduelle et la reprise évolutive chez les patients traités.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract MRI spectroscopy is a non invasive method for detecting active metabolites used as markers. Choline and citrate are used for analyzing prostate cancer. MRI spectroscopy combines morphologic imaging and metabolic cartography. This combination allows a new approach for the diagnosis of prostate cancer in patients with negative biopsy and high levels of PSA. With MRI spectroscopy the local staging of prostate cancer has a better accuracy than with MRI alone. It can also be used for the diagnosis of residual disease and recurrence in patients treated with conservative therapy.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

La spectroscopie par résonance magnétique nucléaire (IRMS) est une méthode non invasive, de détection in vivo et in vitro de métabolites actifs, autres que l'eau, utilisés comme marqueurs. Elle s'obtient au moyen d'un appareil

de résonance magnétique, qui utilise la même chaîne de radiofréquence et les mêmes antennes qu'un appareil d'IRM, mais l'information recueillie est de nature biochimique. Cette information est couplée à l'imagerie IRM anatomique de l'organe étudié.

Base physique

Lorsqu'ils sont placés dans un champ magnétique, les noyaux d'hydrogène ou protons (^1H) s'alignent, ils sont

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : patrickyounes@noos.fr (P. Younès).

alors excités par une onde de radiofréquence, avec laquelle ils entrent en résonance, et dont la longueur d'onde correspond exactement à la fréquence de précession des protons (fréquence de Larmor). Exemple : le proton résonne à 63,8 MHz dans un champ à 1,5 tesla (T) et à 42,5 MHz dans un champ à 1 T¹.

L'énergie que les protons absorbent alors va être restituée lorsqu'ils reviennent à leur état d'équilibre ; c'est la relaxation des protons qu'on capte sous forme d'une onde radio à l'origine du signal IRM.

Les temps de relaxation T1 et T2 sont caractéristiques d'un tissu donné.

La spectroscopie IRM est une étude des fréquences de résonance et non des temps de relaxation d'atomes de même nature dans un environnement chimique différent.

La fréquence de résonance pour un atome d'hydrogène lié à différents composants chimiques est déplacée selon les composants chimiques avec lesquels l'atome est lié (exemple : les protons liés aux lipides ou aux lactates ont une fréquence de résonance différente).

C'est ce déplacement de fréquence que l'on étudie (*chemical shift*) lié aux différences d'environnement.

On obtient, au décours de la séquence de spectroscopie, non pas une image spatiale, mais un spectre qui est un graphique comportant en abscisses les différentes fréquences caractéristiques des métabolites de l'organe étudié, et en ordonnées leur amplitude (Fig. 1).

L'unité des abscisses (x) devrait être exprimée en Hz, pour exprimer des variations de fréquence, mais il est apparu plus commode d'employer une unité relative qui exprime ces variations indépendamment du type de champ utilisé. Les variations de fréquence des métabolites sont donc exprimées en ppm (parties par million).

Par convention, la valeur 0, qui est celle du métabolite de référence en spectroscopie protonique (le tétraméthylsilane), se trouve à droite de l'échelle. Les valeurs de déplacement chimique les plus élevées se trouvent à gauche. La surface sous la courbe est proportionnelle à la concentration d'un métabolite donné.

La spectroscopie nécessite une excellente homogénéité de champ pour une bonne reconnaissance de la fréquence de chaque métabolite. Elle n'est possible qu'avec des champs d'au moins 1,5 T. L'augmentation du champ magnétique permet d'augmenter la dispersion spectrale et améliore ainsi la différenciation des métabolites. L'utilisation d'un champ à 3 T permettrait ainsi d'isoler le pic de polyamines du pic de choline et du pic de créatine, informatifs dans le diagnostic du cancer de la prostate.

Métabolisme prostatique

Les métabolites étudiés pour la prostate existent dans le cytosol de la cellule et les canaux extracellulaires. Les métabolites les plus utiles dans la pathologie prostatique sont la choline, la créatine et le citrate se trouvant respectivement sur l'échelle ppm à 3,2 ; 3 et 2,6.

Les travaux de Costello²⁻⁵ ont montré que la glande prostatique sécrète et stocke des quantités importantes de citrate. La décroissance du taux de citrate dans le cancer prostatique est due à la diminution de capacité de sécrétion du tissu cancéreux.

Biochimiquement, la baisse du citrate dans le cancer de la prostate est liée à la variation du taux de zinc, élevé dans le tissu sain et bas dans le cancer de la prostate ; la présence de hauts niveaux de zinc inhibant l'oxydation du citrate dans le cycle de Krebs.

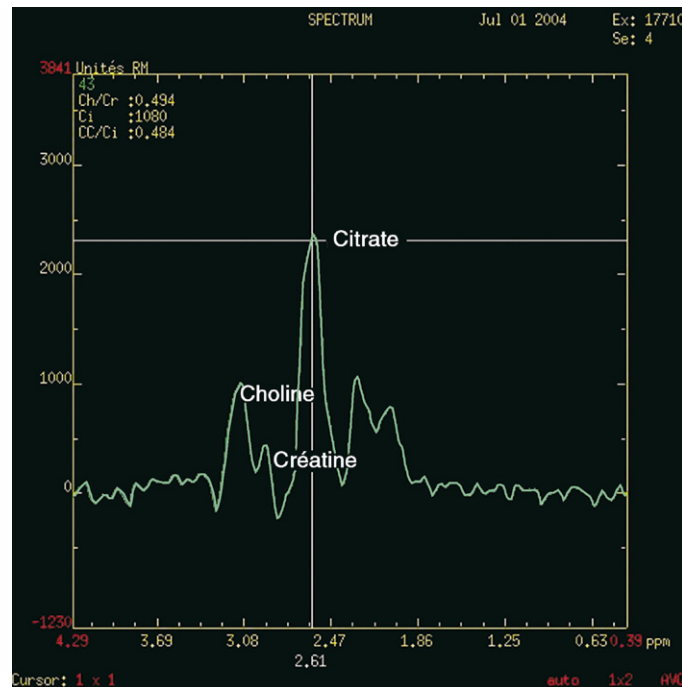


Figure 1 Spectre normal. Graphique comportant, en abscisses, les variations de fréquences caractéristiques des métabolites étudiés (par exemple choline 3,20 ppm, citrate 2,60 ppm ; et en ordonnées, la concentration du métabolite étudié.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4267795>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4267795>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)