

1. Notiuni generale

Rezonanta magnetica este o tehnică de diagnostic aparținând *imagisticii medicale*.

Termenul utilizat inițial de rezonanță magnetică nucleară RMN a fost înlocuit cu acela de imagistică prin rezonanță magnetică (IRM) pentru a evita eventualele confuzii între IRM și metodele de diagnostic aparținând Medicinii Nucleare sau Radiologiei convenționale iradiante prin folosirea de izotopi radioactivi sau radiații ionizante - raze X. Nu există efecte secundare cunoscute ale unei examinări IRM. Beneficiile unei examinări IRM se referă la exactitatea în detectarea anomaliilor structurale, de compoziție și de funcționare ale corpului cât și la faptul că poate fi repetată de oricâte ori este nevoie.

Examinarea prin rezonanță magnetică (IRM) este o tehnică a imagisticii medicale ce are ca rezultat obținerea de imagini ale structurilor corpului bazate pe modificările atomilor de hidrogen ai țesuturilor (imagistică protonilor) într-un câmp magnetic puternic, supuse unor impulsuri de radiofrecvență.



Aparatul pentru Imagistică prin Rezonanță Magnetică (IRM) este un tub înconjurat de un magnet de dimensiuni apreciabile de formă cilindrică. Pacientul este plasat pe un pat mobil care se introduce în magnet. Principiile de bază ale explorării imagistice prin rezonanță magnetică se bazează pe fenomenele studiate de fizica particulelor. În momentul în care asupra atomilor de hidrogen acționează un câmp magnetic puternic, aceștia se "aliniază" vectorial în direcția câmpului magnetic. Intensitatea câmpului magnetic al țesuturilor este infimă comparativ cu cea a câmpului unui magnet de 1.5 sau 3T. Pentru a-l putea măsura este nevoie de reorientarea acestuia într-un plan perpendicular sau oblic pe câmpul magnetului. Acest lucru se realizează prin pulsuri de radiofrecvență. Se măsoară

timpul de revenire la orientarea initiala a protonilor ce difera de la un tesut la altul, oferind medicilor o cale de a le deosebi unele de altele, astfel putand sa se deosebeasca structurile anatomiche intre ele. Receptorul aparatului IRM detecteaza toate aceste schimbari, informatiile fiind procesate de catre un computer pentru a fi elaborata o imagine.

Pentru cresterea acuratetii diagnostice in unele afectiuni sunt folosite substante de contrast extra si intracelulare care accelereaza relaxarea (reorientarea) protonilor, cum ar fi chelatii de gadolinium, pentru a da detalii suplimentare in legatura cu procesul patologic.



Principiul formării imaginilor în IRM :

Nucleul atomilor este format din protoni si neutroni. Doar hidrogenul are nucleul format dintr-un singur proton. Plasați într-un câmp magnetic unii nuclei au proprietăți speciale: se aliniază pe direcția liniilor de forță ale câmpului magnetic („magnetizare”), pot absorbi și apoi reiradia energia primită („rezonanță”). Proprietățile magnetice intrinseci ale nucleilor diferă foarte mult de la un element chimic la altul, ceea ce face ca doar o mică parte dintre elementele chimice care intră în compoziția corpului uman să poată fi utile diagnosticului prin IRM. Dintre acestea, la baza majorității aplicațiilor medicale din IRM stă nucleul de hidrogen („protonul”), aflat abundent în corpul uman (apă, lipide) și care posedă aceste proprietăți speciale. În cursul examinării pacientul este introdus într-o încălț de examinare aflată în centrul scannerului IRM. Componenta principală a scannerului, numită magnet, generează câmpul magnetic static, intens și permanent. Sub influența câmpului static protonii se aliniază după direcția liniilor de forță. Un emițător radio supune protonii la acțiunea unor pulsuri de unde de radiofrecvență (RF). Undele transmit energie care modifică alinierea protonilor („excitație”). Odată cu încetarea acțiunii undelor de RF protonii cedează energia acumulată

(„relaxare”) și revin la alinierea inițială, cea impusă de câmpul magnetic static. Energia emisă, tot sub formă de RF, este recepționată de antenele scannerului sub forma unor semnale foarte slabe. Semnalul cules trebuie amplificat prin repetarea de mai multe ori a secvenței de excitație-orelaxare. Acesta este motivul pentru care pacientul trebuie să păstreze cu strictețe poziția imobilă în cursul examinării, pentru a se realiza o suprapunere perfectă a semnalelor culese din același punct. Formarea imaginii, pe lângă culegerea semnalului, implică și localizarea sursei acestuia, astfel ca pentru fiecare punct-obiect al corpului să se formeze un singur punct-imagine pe imaginile secționale IRM. Pentru aceasta se aplică corpului uman examinat, pentru perioade scurte de timp, câmpuri magnetice suplimentare, dirijate în cele trei direcții ale spațiului. Aceste câmpuri suprapuse acțiunii câmpului static variază liniar în intensitate („gradienti de câmp magnetic”) după o distribuție spațială dictată de protocolul de examinare (grosimea și distanța dintre secțiuni). Deschiderea și închiderea „gradientilor de câmp magnetic”, precum și suprapunerea acțiunii gradientilor peste cea a câmpului static **generează zgomotul caracteristic examinării IRM.**