

ROLUL IMAGISTICII ÎN MANAGEMENTUL SINDROMULUI CARDIORENAL

MINODORA TEODORU¹, A. TEODORU², D. ORGA-DUMITRIU³, C. TĂNĂSESCU⁴, I. MANIȚIU⁵

^{1,2,3,4,5}Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu

Cuvinte cheie: insuficiența cardiacă, insuficiența renală, sindrom cardiorenal

Rezumat: Sindromul cardiorenal (SCR) este un sindrom complex ce reprezintă interacțiunea dintre cele două organe atunci când disfuncția unuia antrenează disfuncția celuilalt. Metodele imagistice sunt necesare în diagnosticul și managementul pacienților cu sindrom cardiorenal, fiind utile în caracterizarea performanțelor cardiace și a afectării renale în dinamică, pentru definirea interacțiunii dintre cele două sisteme și a urmării evoluției acestora sub tratament. La pacienții cu sindrom cardiorenal ecografia oferă informații valoroase cu privire la structura și funcția cardiacă, precum și despre natura acută sau cronică a afecțiunii renale. Tehnicile imagistice mai moderne sunt utile în caracterizarea stadiului evolutiv al afectării celor două organe. Datele obținute astfel sunt integrate alături de rezultatele investigațiilor biologice pentru a contura profilul fiziopatologic și evolutiv al acestui sindrom complex.

Keywords: cardiac failure, renal failure, cardiorenal syndrome

Abstract: The cardiorenal syndrome (SCR) is a complex syndrome which represents the interaction between the two organs when the dysfunction of one involves the dysfunction of the other. Imaging methods are necessary for the diagnosis and management of the patients with cardiorenal syndrome and they are useful in characterizing the dynamics of cardiac and renal performance, in order to define the interaction between the two systems and to characterize their progress in treatment. In the patients with cardiorenal syndrome, ultrasound provides valuable information on cardiac structure and function and on the acute or chronic nature of kidney disease. Modern imaging techniques are useful in characterizing the status of the two organs damage. These data are integrated with the results of the biological investigations to complete the pathophysiological profile and the evolution of this complex syndrome.

Sindromul cardiorenal (SCR) reprezintă "modificările fiziopatologice ale inimii și rinichiului, când disfuncția acută sau cronică a unui organ determină disfuncția celuilalt", așa cum a fost definit de către Ronco la Congresul Mondial de Nefrologie în 2008.⁽¹⁾ SCR a fost clasificat în 5 tipuri în funcție de organul care a generat injuria și în funcție de modul de instalare a acesteia, acut sau cronic (tabel 1).

Tabelul nr. 1. Clasificarea sindromului cardiorenal

Tipul	Sindromul	Afectarea primară	Afectarea secundară
1	Cardiorenal acut	Insuficiență cardiacă acută	Leziune renală acută
2	Cardiorenal cronic	Insuficiență cardiacă cronică	Insuficiență renală cronică
3	Renocardiac acut	Leziune renală acută	Insuficiență cardiacă acută
4	Renocardiac cronic	Insuficiență renală cronică	Insuficiență cardiacă cronică
5	Secundar	Afecțiune sistemică	Insuficiență cardiacă și renală

Metodele imagistice sunt necesare în diagnosticul și managementul pacienților cu SCR, fiind utile în caracterizarea

performanțelor cardiace și a afectării renale în dinamică, existând un interes deosebit pentru definirea interacțiunii dintre cele două sisteme și a urmării evoluției acestora sub tratament. În tabelul 2 este redată schematic utilizarea diferitor tehnici imagistice în toate tipurile de SCR.

Tabelul nr. 2. Explorarea imagistică sindromul cardiorenal

Tipul SCR	Metode imagistice
Sindrom Cardiorenal și Renocardiac Acut	Ecografie cardiacă și renală, ecografie renală cu contrast îmbunătățit, TC abdominal, RMN
Sindrom Cardiorenal și Renocardiac Cronic	Ecografie cardiacă și renală, SPECT, PET, RMN, Ventriculografia cu radionuclizi, TC abdominal

SPECT - tomografia computerizată cu emisie de fotoni, PET - tomografia cu emisie de pozitroni, TC - tomografia computerizată, RMN - rezonanță magnetică nucleară

Imagistica inimii

a) **Ultrasonografia.** La pacienții cu sindrom cardiorenal, ecocardiografia oferă informații valoroase cu privire la structura și funcția cardiacă. Ecografia poate utiliza modul bidimensional, modul M, Doppler pulsat, continuu și color pentru a studia parametrii fluxului sangvin, precum și

¹Autor Corespondent: Minodora Teodoru, Clinica de Cardiologie, Spitalul Clinic Județean de Urgență Sibiu, Bd. Corneliu Coposu, Nr. 2-4, Sibiu, e-mail: dbedreaga@yahoo.com

Articol intrat în redacție în 05.03.2012 și acceptat spre publicare în 23.05.2012

ACTA MEDICA TRANSILVANICA Iunie 2012; 2(2):80-82

REFERATE

ecografia în modul Doppler tisular. Există noi tehnici care permit o vizualizare mai bună a cordului, cum ar fi ecografia transesofagiană și ecocardiografia tridimensională. Pe lângă furnizarea de informații privind performanța sistolică și diastolică a cordului, ecocardiografia este foarte utilă în evaluarea a tulburărilor de cinetică a pereților ventriculari, a stării și funcționalității valvelor cardiace și a hemodinamicii. De asemenea, se pot realiza măsurători ai unor parametri care sunt extrem de utili în stabilirea prognosticului: volumul telediastolic al ventriculului stâng, fracția de ejeție a ventriculului stâng (FEVS), performanța ventriculului drept, volumul atriului stâng, timpul de decelerare mitrală, severitatea regurgitării mitrale, hipertensiunea pulmonară.(1) Ecografia permite astfel definirea a două tipuri de insuficiență cardiacă: IC cu disfuncție sistolică, cu FEVS<45% și IC cu disfuncție diastolică sau IC cu fracție de ejeție prezervată.

Există trei criterii esențiale pentru diagnosticarea insuficienței cardiace cu fracție de ejeție normală: prezența de semne și simptome de IC, funcția sistolică și mărirea ventriculului stâng normale și dovezi de disfuncție diastolică ventriculară. Fluxul diastolic mitral, fluxul pulmonar și măsurătorile Doppler tisular la nivelul inelului mitral oferă informații foarte utile cu privire la presiunea de umplere VS.(2,3,4,5) În funcție de modificările ce apar putem caracteriza mai multe profile de umplere VS: normal, relaxare alterată, pseudonormalizat și restrictiv.(2) Manevra Valsalva este utilă pentru distingerea tipului de disfuncție diastolică tip pseudonormalizat de profilul normal.(3) În tabelul 3 sunt sumarizate modificările parametrilor specifice fiecărui profil.

Tabelul nr. 3. Parametrii Doppler ai funcției diastolice ventriculare stângi

Tipul funcției diastolice Parametrii	Normală	Relaxare alterată	Pseudonormal	Restrictiv
Flux mitral	E>A	E<A	E>A	E>>A
Flux mitral- Manevra Valsalva	E>A	E<A	E<A	E>A
TDI mitral	E/E'<8	E/E'<8	E/E'≥15	E/E'≥15
Flux pulmonar	S>D	S>D	S<D Ar>A+3 0ms	S<D Ar>A+3 0ms
Vp	E/Vp >2	E/Vp >2	E/Vp <2	E/Vp <2

E – unda de umplere pasivă a ventriculului stâng, A- unda de umplere activă a ventriculului stâng (Doppler pulsat), E'- viteza de deplasare a inelului mitral (Doppler tisular), unda S - unda de flux sistolic venos pulmonar, D - unda de flux diastolic venos pulmonar, Ar- unda de flux venos pulmonar de umplere activă a ventriculului stâng (Doppler pulsat), Vp- viteza de propagare a fluxului de insuficiență mitrală la nivelul ventriculului stâng (Doppler color și mod M)

b) **Tomografia computerizată (TC)** furnizează imagini ale inimii cu rezoluție înaltă temporală și spațială. TC cu secțiuni multiple obține imagini ale inimii în mai multe planuri diferite și este capabil de a oferi informații privind volumele și dimensiunile cardiace. Combinată cu electrocardiografia de declanșare reduce artefactele de mișcare. Imagistica prin fascicul ultrarapid de electroni realizează înregistrări în câteva milisecunde, rezolvând astfel problema mișcării cordului în momentul preluării imaginilor, necesitând însă substanță de contrast pentru definirea și determinarea dimensiunilor cavitaților studiate. Imagistica cel mai frecvent

utilizată în cardiologia nucleară este tomografia computerizată cu emisie de fotoni (SPECT)- imagistică de perfuzie miocardică. Fotonii emiși de miocard sunt proporționali cu magnitudinea de absorbție a traserului și astfel oferă informații cu privire la perfuzie. Astfel sunt descrise structura și funcția cordului în repaus și în timpul efortului.

Tomografia cu emisie de pozitroni (PET) este utilizată pentru a evalua viabilitatea miocardică prin evaluarea metabolismului celulelor cu ajutorul perfuziei miocardice folosind Rubidiu. Imagistica PET are mai multe avantaje față de SPECT, inclusiv rezoluția spațială mai bună și eficiență mai mare de numărare.

c) **Ventriculografia cu radionuclizi** poate fi folosită pentru a estima funcția ventriculară stângă și dreaptă.(6)

d) **Rezonanța magnetică nucleară (RMN)** cardiacă este utilă în evaluarea anatomiei coronariene și a fluxului sanguin, a funcției ventriculare, a viabilității miocardului și a perfuziei. RMN cardiacă are capacitatea de formare a imaginii cordului în orice plan dorit cu o vedere nerestricționată, cu o precizie și reproductibilitate mare pentru determinarea volumelor ventriculare, a structurii acestora și a fracției de ejeție. Utilizarea diferitelor secvențe sau tehnici ale rezonanței magnetice este posibilă pentru a detecta fibroza, cicatricile și inflamația miocardului.(7)

Imagistica renală

a) **Ecografia renală** este valoroasă în diferențierea bolii renale acute de cea cronică și în excluderea obstrucției drept cauză de agravare a funcției renale. În cazurile acute de SCR este posibil ca ecografia renală să fie normală datorită naturii acute. Disponibilitatea imaginilor din examinări anterioare sunt importante pentru comparație. Dimensiunea rinichilor și ecogenitatea parenchimului renal sunt primele evaluate într-o boală renală. În bolile renale cronice rinichii sunt de dimensiuni mici, pe când dimensiuni mari sunt întâlnite în nefropatia diabetică, în gamapatiile monoclonale și în nefropatia asociată HIV. Creșterea ecogenității corticale sugerează existența unei patologii cronice.

Uropatia obstructivă este diagnosticată foarte ușor prin ecografie prin evidențierea hidronefrozei, dilatării caliceale și a ureterelor proximale.

Imaginile ecografice cu Doppler color și mod B renale au o capacitate limitată de a evalua arterele intrarenale și arteriolele. Imagistica prin agent de contrast cu ultrasunete poate depăși această limitare potențială, fiind utilizate microbule ce rămân în spațiul intravascular, în această privință ele fiind complet diferite de contrastul utilizat pentru TC sau RMN.

Câteva mici studii sugerează un rol principal pentru ecografia Doppler în diagnosticul diferențial al insuficienței renale acute, o importanță mare având măsurarea indicelui rezistiv. Acesta este definit în funcție de viteza sistolică și diastolică maximă, valorile corelându-se cu excreția fracționată de sodiu. (7) Mai recent, ecografia cu contrast îmbunătățit este studiată pentru utilizarea în măsurarea fluxului sanguin renal și ar putea fi de mare valoare în activitatea cazurilor suspecte de SCR cu hemodinamică renală alterată.(7)

b) **Tomografia computerizată (TC)** este tehnica imagistică preferată pentru diagnosticul litiazei renale, maselor tumorale renale și a patologiei arterelor renale. Progresele în tehnicile de post-procesare cu reconstrucția tridimensională a imaginilor au îmbunătățit precizia de diagnosticare a TC.

Urografia cu TC a înlocuit în mare măsură urografia intravenoasă. Se evidențiază defecte de umplere la nivelul sistemului colector care pot fi datorate litiazei, trombilor sau neoplasmelor. TC cu contrast mărit evaluează vascularizația arterială și venoasă, parenchimul renal și sistemul colector.

Această tehnică poate fi utilizată și pentru estimarea ratei filtrării glomerulare. Datorită riscului crescut de nefropatie indusă de substanța de contrast este mai puțin folosită la pacienții cu afectare renală acută sau cronică.

Agentul preferat pentru imagistica renală cu radionuclizi este tehneciul (^{99m}Tc). Acesta oferă o imagine bună calitativ, cu expunere redusă la radiații și are un timp de înjumătățire scurt, util în diagnosticul diferențial al insuficienței renale acute. Asimilarea renală de ^{99m}Tc în primele minute după injectare se reduce în cazurile de necroză tubulară acută, în timp ce la persoanele cu insuficiență renală acută prerenală este normal. Asimilarea renală a traserului în timpul fazei târzii (20 de minute după injecție) este de așteptat să fie ridicată în insuficiența renală acută prerenală, dar scăzută în insuficiența renală acută postrenală.

c) Utilitatea principală a **RMN**-ului în studiul tractului genito-urinar este în stadializarea tumorilor maligne. Angiografia prin rezonanță magnetică poate fi folosită pentru a studia arterele renale.

Surse de finanțare: Cercetări realizate în cadrul proiectului POSDRU/88/1.5/S/60370 Integrarea cercetării românești în contextul cercetării europene-burse doctorale cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013.

BIBLIOGRAFIE

1. Grayburn PA, Appleton CP, Demaria AN, et al. Echocardiographic predictors of morbidity and mortality in the patients with advanced heart failure: the Beta-blocker Evaluation of Survival Trial (BEST). *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(7):1064–1071.
2. Appleton CP, Jensen JL, Hatle LK, Oh JK. Doppler evaluation of left and right ventricular diastolic function: a technical guide for obtaining optimal flow velocity recordings. *J Am Soc Echocardiogr*. 1997;10:271-91.
3. Hurrell D, Nishimura RA, Ilstrup DM, Appleton CP. Utility of preload alteration in assessment of left ventricular filling pressure by Doppler echocardiography: a simultaneous catheterization and Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30:459-67.
4. Garcia MJ, Ares MA, Asher C, Rodriguez L, Vandervoort P, Thomas JD. An index of early left ventricular filling that combined with pulsed Doppler peak E velocity may estimate capillary wedge pressure. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29:448-54.
5. Arques S, Roux E, Sbragia P, et al. Accuracy of tissue Doppler echocardiography in the emergency diagnosis of decompensated heart failure with preserved left ventricular systolic function: comparison with B-type natriuretic peptide measurement. *Echocardiography*. 2005;22(8):657–664.
6. Arques S, Roux E, Sbragia P, et al. Accuracy of tissue Doppler echocardiography in the diagnosis of new-onset congestive heart failure in patients with levels of B-type natriuretic peptide in the midrange and normal left ventricular ejection fraction. *Echocardiography*. 2006;23(8):627-634.
7. Lee K, Pryor DB, Pieper KS, et al. Prognostic value of radionuclide angiography in medically treated patients with coronary artery disease. A comparison with clinical and catheterization variables. *Circulation*. 1990;82(5):1705-1717.
8. *International Journal of Nephrology*, Volume 2011, Article ID 245241:3-4.