



L'imagerie cardiaque est-elle utile pour la resynchronisation cardiaque ?

Erwan Donal, CHU Pontchaillou, Rennes
erwan.donal@chu-rennes.fr

Ces dernières années ont permis de montrer que l'approche initiale essentiellement basée sur l'échocardiographie et l'application du Doppler tissulaire ne permettait pas d'améliorer la sélection des patients potentiellement candidats à la resynchronisation cardiaque. PROSPECT, ReThinQ et ECHO-CRT ont été trois études négatives¹⁻²⁻³. Il est dès lors inscrit dans les recommandations que l'échocardiographie et la recherche d'un asynchronisme mécanique ne doivent pas être utilisées pour la sélection des candidats à la resynchronisation. Cependant, il reste 30 % de patients non répondeurs et sans doute de potentiels candidats non retenus par la seule largeur des QRS.

II Place de l'IRM

Notons d'ailleurs que les recommandations concernant l'utilisation des critères ECG sont nombreuses et quelques fois discordantes sur les largeurs de QRS retenues et la place laissée à leur morphologie⁴⁻⁵.

Les recommandations les plus récentes pour la sélection des patients⁵

- 1 - Bloc de branche gauche avec QRS > 150ms (classe I, niveau d'évidence A) si patient en stade II, III ou IV ambulatoire avec FE VG ≤ 35%, sous traitement pharmacologique optimal
- 2 - Bloc de branche gauche avec QRS entre [120-150]ms (classe I, niveau d'évidence B)
- 3 - Non bloc de branche gauche mais QRS > 150ms (classe IIa, niveau d'évidence B)
- 4 - Non bloc de branche gauche avec QRS [120-150]ms (classe IIb, niveau d'évidence B)
- 5 - Pas d'indication si les QRS sont inférieurs à 120ms

Le rôle de l'échocardiographie est limité à la mesure de la fraction d'éjection ventriculaire gauche. Il n'y a pas de notion de taille de ventricule, de degré de régurgitation mitrale ou de degré de dysfonction ventriculaire droite.

Il faut donc, sans doute, rester ouvert et pragmatique : si les critères d'asynchronisme mécanique basés sur le doppler tissulaire doivent être abandonnés, il faut sans doute ne pas se priver d'informations utiles et disponibles sur une échocardiographie.

Nous n'aborderons que brièvement la place de l'IRM et en particulier l'imagerie de la fibrose de remplacement (persistance de prise de contraste myocardique 10 minutes après injection de Gadolinium)⁶⁻⁷. Il est cependant important de retenir que la mise en évidence d'une fibrose de remplacement étendue dans le territoire en regard duquel la sonde gauche est supposée être implantée est sans nul doute un bon critère de non-réponse à la thérapeutique. Il y a aussi un intérêt dans l'imagerie de la fibrose que permet l'IRM pour la stratification du risque rythmique. Il y a des arguments convergents pour penser que les cardiomyopathies dilatées avec fibrose de remplacement sont plus à risque de trouble du rythme mais aussi d'insuffisance cardiaque et de décès. Faut-il pour autant effectuer une IRM avant toute implantation ? Ceci n'est pas formellement démontré à ce jour mais paraît raisonnable.

II Place de l'échocardiographie

Depuis le « fiasco » des études sus-citées ayant utilisé des critères d'asynchronisme mécanique (essentiellement basés sur le doppler tissulaire), des auteurs ont continué à travailler, non pas à la recherche de l'outil magique qui résoudra tous les problèmes, mais plutôt en revenant à la recherche fondamentale : expérimentation animale, modélisation mathématique par exemple. De ces travaux prometteurs, il ressort que des paramètres simples peuvent d'ores et déjà être regardés en routine clinique. Le premier message important à retenir est qu'il faut raisonner à propos de l'asynchronisme mécanique de la même manière que vis-à-vis de la quantification d'une régurgitation mitrale, ou vis-à-vis de l'estimation des pressions de remplissage. Il faut donc être conscient qu'il n'y a pas un paramètre mais la nécessité d'étudier plusieurs paramètres : approche pluri-modalité. Sinon, les derniers travaux font disparaître le doppler tissulaire et les outils proposés sont simples, même qualitatifs pour certains. Ils permettent dans les premières

LE POINT SUR...

études de répondre à la question de la probabilité de réponse à la resynchronisation cardiaque. Ils semblent par contre tous un peu moins performants pour caractériser la population qui sûrement ne doit pas être implantée même si le bloc de branche gauche est supérieur à 150ms.

Nous proposons de raisonner de la manière suivante :

• Y-a-t-il un asynchronisme atrio-ventriculaire ?

Arbitrairement il est communément admis si le remplissage mitral est < 40% du cycle R-R ceci n'a jamais été réellement démontré. Retenons tout de même que si un patient se présente avec une insuffisance cardiaque et une fusion des ondes E et A du flux mitral, alors il est très clair que le remplissage ventriculaire est loin d'être optimal et que par voie de conséquence le débit cardiaque en sera affecté à la systole suivante⁸. (figure 1)

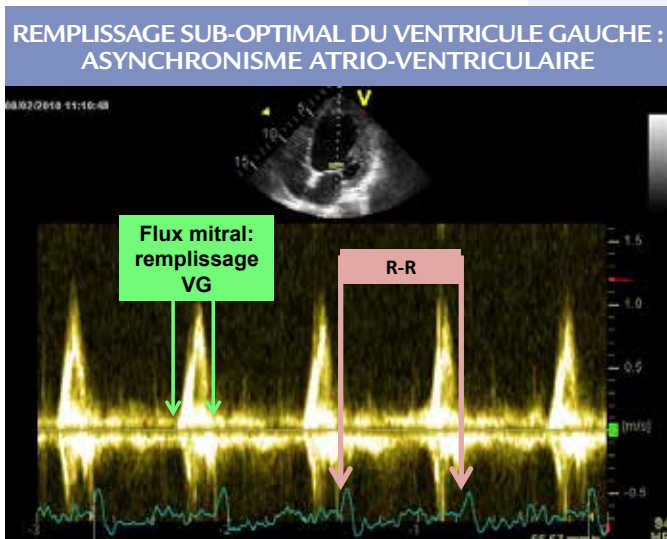


Figure 1

Le flux mitral est tronqué. Il y a une fusion de E et de A. Le remplissage mitral fait largement moins de 40 % de la durée d'un cycle R-R

• Y-a-t-il un septal flash et ou un « apical rocking » ?

Le septal flash est un mouvement très rapide et très bref du septum inter ventriculaire. Celui-ci se caractérise par le fait qu'il est trop précoce : il survient en période de contraction iso-volumique dans le QRS, avant l'ouverture de la valve aortique⁹⁻¹² (figure 2) c'est un excellent témoin d'un asynchronisme mécanique intra ventriculaire gauche et bon prédicteur de la réponse à la resynchronisation cardiaque. « L'apical rocking » est très proche : il s'agit du mouvement de bascule de l'apex qui peut être vu en systole. L'apex est attiré vers la paroi latérale en systole. Ceci peut être quantifié mais surtout analysé visuellement avec une reproductibilité et une répétabilité excellente pour une technique échocardiographique sous réserve que le praticien ait un peu d'ex-

ASYNCHRONISME INTRA-VENTRICULAIRE GAUCHE AVEC UN SEPTAL FLASH (PREMIÈRE FLÈCHE) PUIS D'UN RETARD DE LA PAROI INFÉRO-LATÉRALE (SECONDE FLÈCHE)

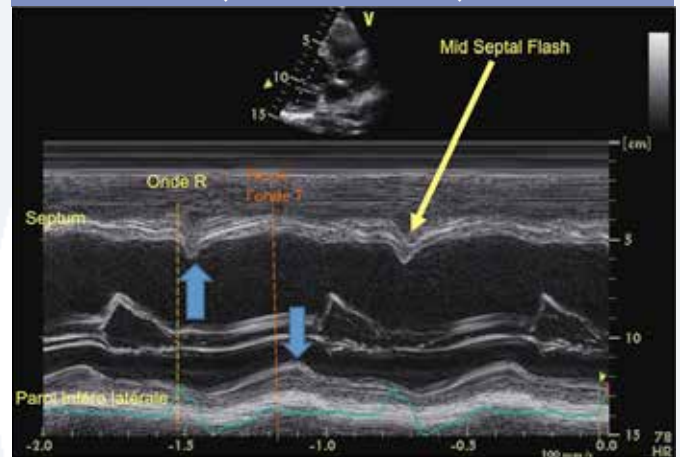


Figure 2

périence dans l'étude des asynchronismes mécaniques. Ces deux outils visuels peuvent être magnifiés par une injection de faibles doses de dobutamine. Il est intéressant de noter que ces deux paramètres ont été rapportés comme de sensibles prédicteurs de la réponse à la resynchronisation, au repos et sous dobutamine. Malheureusement, ces démonstrations n'ont concerné que de faibles populations et le niveau de preuve ainsi atteint est insuffisant pour influencer les recommandations et les personnes qui les rédigent. De larges séries restent donc nécessaires pour assoir la valeur de ces deux outils simples.

• Il y a ensuite des outils un peu plus complexes dont on ne connaît pas la réelle valeur ajoutée et qui sont dérivés des courbes de déformation. Certains auteurs ont proposé l'étude strain radial, une minorité s'intéresse au strain circonférentiel. Pour notre part, mais ce ne peut être pris que comme un avis personnel, nous utilisons le strain longitudinal (déformations longitudinales responsables de l'ascension de l'anneau mitral vers l'apex du ventricule gauche). Celui-ci est le plus robuste, le plus reproductible. La morphologie des courbes de strain que l'on peut obtenir d'une coupe apicale 4-cavités est déjà très riche :

– La dispersion des pics : n'est pas nécessairement un bon paramètre de sélection et de prédiction de la réponse à la resynchronisation, cette dispersion facile à apprécier est probablement un bon marqueur du risque d'événement rythmique. A terme, nous pourrions donc proposer cet outil pour décider ou non de la pose d'un système de défibrillation ou d'un système de stimulation uniquement.

– Le coefficient de perte d'énergie, le « rebond septal » sont aussi des paramètres parmi les plus prometteurs et qui sont automatiquement calculés à partir de ces courbes de strain longitudinal¹³.

Regarder l'exemple de la figure 3, il y a au niveau du septum une déformation trop précoce et brève du septum. Celle-ci survient en même temps que le QRS. Simultanément, il y a un mouvement d'extension de la paroi latérale qui se déforme activement avec retard et arrive à son maximum de déformation longitudinale après l'onde T de l'ECG donc après la fermeture de la valve aortique.

Dans le même temps, la « contraction » de la paroi latérale est responsable d'un « refoulement », d'une expansion de la paroi septale.

On met donc bien ici en évidence un asynchronisme mécanique, comme le septal flash avec une bascule entre le septum et la paroi latérale. L'avantage de l'étude des déformations tient dans le fait qu'on ne se limite pas à regarder la dispersion des pics, on peut essayer de comprendre et aussi tenir compte de l'amplitude des pics de déformation qui témoigne du potentiel de « contractilité efficace à l'éjection » qui pourrait être éventuellement recruté par la stimulation multi-site.

Pour finir et pour rester sur la notion d'étude « pluri-paramétrique » : plus il y aura de critères d'asynchronisme et plus la resynchronisation permettra

de corriger ceux-ci, plus la probabilité de réponse sera grande. Il y a par exemple des profils mécaniques de patients ayant des blocs de branche gauche où sauf problème technique, l'échocardiographie pourrait presque prédire une super-réponse avec une quasi normalisation de la fraction d'éjection en post-implantation. Il faut donc continuer à travailler, et parvenir à démontrer la valeur additive de l'échocardiographie, de l'imagerie pour mieux resynchroniser les patients insuffisants cardiaques.

II Conclusion

L'échocardiographie et l'imagerie restent insuffisamment exploitées pour la sélection des patients, potentiels candidats à la resynchronisation cardiaque selon les recommandations. Ceci s'explique, entre autres, par l'absence de démonstration totalement convaincante de la valeur ajoutée d'approches basées sur l'imagerie. Il serait cependant dommage de ne pas explorer par une échocardiographie complète et éventuellement par IRM les patients chez qui se discute une implantation. Il y a manifestement des patients qu'il ne faut pas resynchroniser et d'autres qui semblent être d'excellents candidats... Espérons que la démonstration irréfutable est pour bientôt.

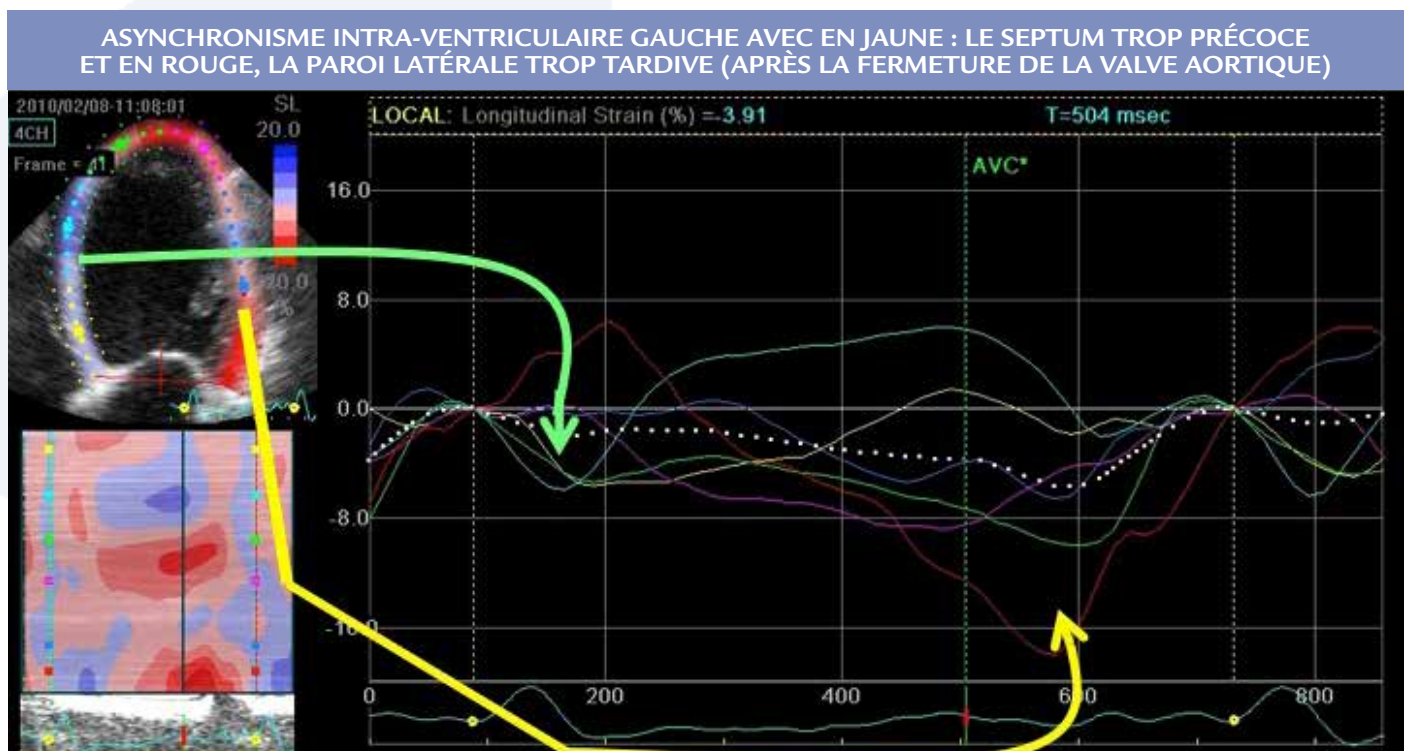


Figure 3

LE POINT SUR...

RÉFÉRENCES

1. Beshai JF, Grimm RA, Nagueh SF, Baker JH, 2nd, Beau SL, Greenberg SM, et al. Cardiac-resynchronization therapy in heart failure with narrow QRS complexes. *N Engl J Med*. 2007 Dec 13;357(24):2461-71.
2. Chung ES, Leon AR, Tavazzi L, Sun JP, Nihoyannopoulos P, Merlino J, et al. Results of the Predictors of Response to CRT (PROSPECT) trial. *Circulation*. 2008 May 20;117(20):2608-16.
3. Ruschitzka F, Abraham WT, Singh JP, Bax JJ, Borer JS, Brugada J, et al. Cardiac-resynchronization therapy in heart failure with a narrow QRS complex. *N Engl J Med*. 2013 Oct 10;369(15):1395-405.
4. Daubert JC, Saxon L, Adamson PB, Auricchio A, Berger RD, Beshai JF, et al. 2012 EHRA/HRS expert consensus statement on cardiac resynchronization therapy in heart failure: implant and follow-up recommendations and management. *Europace*. 2012 Sep;14(9):1236-86.
5. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013 Aug;34(29):2281-329.
6. Bilchick KC, Kuruvilla S, Hamirani Y, Ramachandran R, Clarke S, Parker KM, et al. Impact of Mechanical Activation, Scar, and Electrical Timing on Cardiac Resynchronization Therapy Response and Clinical Outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Feb 24.
7. Leyva F, Taylor RJ, Foley PW, Umar F, Mulligan LJ, Patel K, et al. Left ventricular midwall fibrosis as a predictor of mortality and morbidity after cardiac resynchronization therapy in patients with nonischemic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 2012 Oct 23;60(17):1659-67.
8. Cazeau S, Gras D, Lazarus A, Ritter P, Mugica J. Multisite stimulation for correction of cardiac asynchrony. *Heart*. 2000 Dec;84(6):579-81.
9. Stankovic I, Aaronson M, Smith HJ, Voros G, Kongsgaard E, Neskovic AN, et al. Dynamic relationship of left-ventricular dyssynchrony and contractile reserve in patients undergoing cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2014 Jan;35(1):48-55.
10. Voigt JU. Rocking will tell it. *Eur Heart J*. 2009 Apr;30(8):885-6.
11. Parsai C, Baltabaeva A, Anderson L, Chaparro M, Bijnens B, Sutherland GR. Low-dose dobutamine stress echo to quantify the degree of remodelling after cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2009 Apr;30(8):950-8.
12. Parsai C, Bijnens B, Sutherland GR, Baltabaeva A, Claus P, Marciniak M, et al. Toward understanding response to cardiac resynchronization therapy: left ventricular dyssynchrony is only one of multiple mechanisms. *Eur Heart J*. 2009 Apr;30(8):940-9.
13. Lumens J, Ploux S, Strik M, Gorcsan J, 3rd, Cochet H, Derval N, et al. Comparative electromechanical and hemodynamic effects of left ventricular and biventricular pacing in dyssynchronous heart failure: electrical resynchronization versus left-right ventricular interaction. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Dec 24;62(25):2395-403.



→ www.e-cordiam.fr

Le site de référence en maladies cardiovasculaires et métaboliques

RETROUVEZ TOUTES LES ACTUALITÉS :

- Articles thématiques,
- Cas cliniques,
- Cordiam TV et interviews de leaders