

CARDIO ECHOGRAPHIE

Arnaud MAUDIÈRE - MARSEILLE

Évaluation de la fonction ventriculaire droite de la physiologie à la pratique

Dans la moitié des cas l'évaluation de la fonction ventriculaire droite est uniquement qualitative. La quantification se fait par le TAPSE, l'onde Sdti ou la FRSVD, les autres critères sont très peu utilisés.

Une évaluation complète, quantifiée, comprenant le couplage ventriculo-artériel (Ees/Ea) est recommandée.

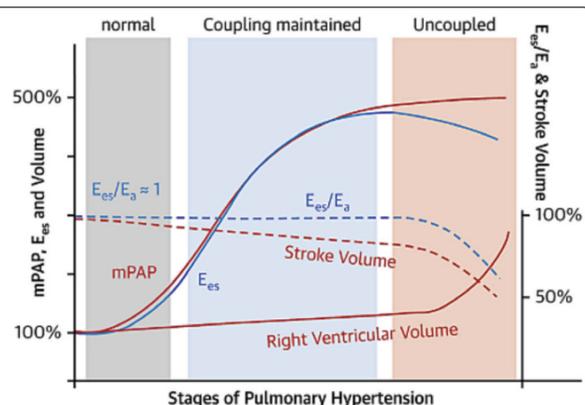
Couplage ventriculo artériel, phases de décompensation ventriculaire droite

DÉCOMPENSATION VENTRICULAIRE DROITE EN FONCTION DU COUPLAGE VENTRICULO-ARTÉRIEL

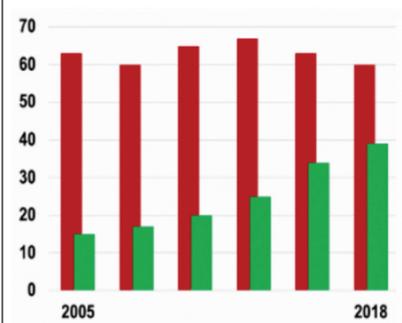
Commentaire

La physiologie du ventricule droit est différente de celle du ventricule gauche, notamment avec une moins bonne tolérance à la surcharge de pression, mais aussi la nécessité de s'adapter à des pressions 5 fois supérieures à celle de repos. On définit donc trois phases d'évolution ; une phase normale, une phase compensée (couplage efficace) où le transfert d'énergie du ventricule droit vers l'artère pulmonaire est conservé ; l'élastance pulmonaire (Ea qui correspond à la post charge) est compensée par l'élastance ventriculaire droite (Ees), une phase décompensée (découplage V/A) où la contractilité du ventricule droit s'affaiblit (rapport Ees/Ea en baisse) et où le ventricule droit se dilate. Ainsi en phase décompensée la courbe pression/volume est décalée vers la droite (volumes élevés, pressions stables) et la pente diastolique s'accroît (analysée par l'élastance diastolique Ed).

Le rapport Ees/Ea est corrélé aux fractions TAPSE/PAPS ou VES/VTSVD
A Vonk Nordegraaf <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.10.047>



Réponse de la page 1 - "Mort subite : le défi..."



L'analyse de la fonction diastolique permettrait un diagnostic précoce, et l'hypertrophie ventriculaire droite > 5 mm est un mécanisme d'adaptation de meilleur pronostic. Les critères doppler sont ; sur le flux diastolique tricuspide E/A > 2, prédominance diastolique sur le flux veineux cave inférieur. Strain VD ; La forme des courbes de strain en diastole et la diminution de l'amplitude de déformation seraient péjoratives, de même que la diminution de l'amplitude du strain OD.

La pente de la fuite pulmonaire est un indice précieux (PHT < 150 msec) de diagnostic d'adiastolie.

Réserve contractile à l'effort ; permet de dépister parmi les patients ayant une dysfonction VD de repos (TAPSE<15), un sous-groupe de meilleur pronostic dont le TAPSE s'améliore > 15.

Quels sont les paramètres retenus pour la décision thérapeutique (recommandations ESC/ERS)

Les critères péjoratifs sont ;

- En échographie une dilatation de l'oreillette droite > 26 cm², TAPSE/PAPS < 0,19, épanchement péricardique
- Les critères de volumes sont à recueillir en IRM (FEVD < 37%, VESi < 26 ml/m²)
- Les pressions sont à recueillir en cathétérisme ; pression OD > 14 mm Hg, IC < 2 l/mn/m², VESi < 31 ml/m², SVO² < 60%

Facteurs limitants : Il est donc nécessaire d'intégrer l'analyse de tous les paramètres (TAPSE, S DTI, FRSVD, IVA pour la stratification péri-opératoire par exemple). Les seuils de gravité sont différents en cas de maladie congénitale ; Vol TD 150 ml/m² en cas de Fallot. En cas d'IT, la contractilité VD est difficile à préciser, un strain de la paroi libre > 19 % serait péjoratif.

Bibliographie : R Lang [doi:10.1093/ehjci/ev014](https://doi.org/10.1093/ehjci/ev014)
Humbert [doi:10.1093/eurheartj/ehac237](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac237)
Rudski [doi:10.1016/j.jecho.2010.05.010](https://doi.org/10.1016/j.jecho.2010.05.010)

Notes
VC : Vena contracta
IVCV : Vitesse de contraction isovolumique
FRSVD - Fraction de raccourcissement du ventricule droit
IVA : Isovolumique accélération index
RV-SD4 : Index de désynchronisation sur 4 segments en déviation standard
M/V : Masse sur volume

Protocole de travail

- Optimisation des conditions de charge
- Analyse intégrée
- Index de couplage ventriculo-artériel
- Paramètres diastoliques
- Réserve contractile
- Approche multimodalité
- Cathétérisme
- Adapter les résultats à l'étiologie ; congénitale, post opératoire, surcharge de volume ou pression, maladie cardiaque

Il est important de procéder à l'analyse du ventricule droit en condition hémodynamique stabilisée.

ANALYSE DU VENTRICULE DROIT

Echocardiographie

VD diamètres, surface Radial 33 basal 28 mid, H 71 mm, TD 25 cm², TS 14 cm²

VD index de remodelage Ts Risque > 1,6
VD/VG en télédiastole 4c > 1

Fuite tricuspide Severe VC 0,7

VD fonction systolique

TAPSE < 17 mm
TAPSE/sPAP mm/mmHg < 0,19 risk, > 0,55 no risk (couplage VD/VG)
S' en DTI < 10 cm/s
IVCv cm/sec < 9
FRSVD < 36,5%

VD strain paroi libre (3 sgts) NI 30%, Basal 19, mid 27, apical 32 (patho > -23%)
GLS 20% (patho > 15%)
Strain rate 1,5 basal, 1,7 mid, 2 apex
RVMPI mmHg/ml 0,28
Right ventricle myocardial performance index
FEVD 3D echo Dysfonction Minime 40-45% modérée 30-40% sévère < 30%
IVCv moins charge dépendant peu utilisé Anormal si < 2,2 m/sec

VD pression de remplissage

Épanchement péricardique risque si aspect du flux téléystolique 2-3
POD > 7 VCI 21 mm, collaps 50%, Odr strain 15%, E/e' 10, Vol OD, 1,7 (E/e') +0,8

VD asynchronisme

RV-SD4 msec > 23 msec

IRM

Vol TD VD ml/m² > 84
VESVD % variations > 180, > 227 sont de bon pronostic relativement au précédent examen
Rapport M/V VD g/ml masse/volume < 0,45
VTDVG, ml/m² Risqué majoré < 40 risque minoré > 58

VD fonction et couplage

VES indexé ml/m² risque < 25
FEVD % < 37 % : risque
VD VESVD/VTSVD Risqué majoré < 0,53

CARDIO-NEWS

N°15 - Mars 2023

DIRECTEUR DE PUBLICATION : Pierre SABOURET
RÉDACTEUR EN CHEF : Jacques GAUTHIER

COMITÉ DE RÉDACTION : L. CAMOIN - S. COHEN - F. DIÉVART - J. GAUTHIER - M. GUENOUN - O. HAMON - J. ROSENCHER
CONCEPTION : Dan MOYAL - Graphisme/Illustration
IMPRESSION : Images de marque - Marseille

ADHÉREZ au CNCF

CONTACT : info@cncf.eu
tél. 01 43 20 00 20

www.cncf.eu

CARDIO NEWS

MARS 2023 / N°15



EDITO

Chers amis,
Après le succès des ateliers d'imagerie du CNCF grâce au comité organisateur et aux experts, succédant au congrès de l'ACC dont notre envoyé spécial François Diévert a assuré la couverture avec le comité de rédaction, j'ai le plaisir de vous présenter le numéro 15 de *cardionews*. Eloi Marijon nous décrira les défis à relever pour prévenir et améliorer la prise en charge de la mort subite. Cédric Gauthier, cardiologue interventionnel et expert de la MACSF fera une mise au point sur la gestion des plaintes. Jean-Marc Foullet abordera le sujet en pleine évolution de la régression de l'athérome, et Julien Adjei abordera une entité encore imparfaitement appréhendée : l'INOCA. Notre expert en échocardiographie Arnaud Maudière nous fera une synthèse sur l'évaluation du ventricule droit, et enfin vous retrouverez vos rubriques habituelles ; la minute vasculaire et les mots médicaux par nos anciens présidents Serge Cohen et Jacques Gauthier.

Heureux de présider cette communauté active et conviviale de la cardiologie. Bien amicalement



Pierre SABOURET
PRÉSIDENT DU CNCF

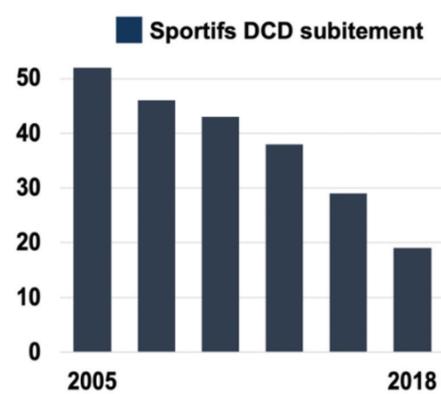
LA PAROLE À

Eloi MARIJON - PARIS
Mort subite : le défi...



La mort subite cardiaque représente un véritable problème de santé publique avec une estimation récente évaluant à 250,000 le nombre d'évènements survenant en Europe chaque année⁽¹⁾, soit approximativement 4-5 millions/an dans le monde. Une large majorité (75%) de ces décès subits est associée à une maladie coronaire, 20% à une maladie structurelle non-ischémique, et 5% à une cardiopathie électrique.

Le défi actuel principal se cache dans la Figure ci-dessous. Cette figure représente l'évolution entre 2005 et 2018 du nombre de sujets morts subitement pendant une activité sportive en Ile de France⁽²⁾. Oui, nous observons une diminution importante du nombre de sportifs qui vont mourir d'un arrêt cardiaque pendant un effort physique sportif... Cela est réjouissant, certes, mais doit-on pour autant se féliciter de tout le bon travail effectué par la communauté cardiologique ?! Je vous propose de prendre le temps d'y réfléchir 30 secondes... avant de voir la réponse, page 4...



Le nombre de cas survenant chaque année est désespérément stable (rouge), alors que le taux de réanimation augmente de façon fantastique pour atteindre plus de 60% de survie à la sortie de l'hôpital en 2018 (vert). Ces taux de survie extrêmement élevés sont la conséquence d'un massage cardiaque par le grand public devenu quasi-systématique et l'usage fréquent du défibrillateur automatique externe (DAE) avant l'arrivée des 1^{er} secours (en 2018, 95% et 30% respectivement)... Il faut maintenant faire en sorte que ce succès puisse s'étendre à tout type d'arrêt cardiaque extra-hospitalier.

Contrastant avec cette réanimation dont les facteurs clés sont bien connus, l'identification des sujets à risque reste particulièrement difficile. Il est fort probable qu'actuellement le moyen le plus rentable et efficace pour diminuer le nombre de morts subites est de mieux prévenir la maladie coronaire...

Nous faisons face en effet à 3 problématiques principales :

- A)** la majorité des morts subites survient en population générale, chez des sujets que nous n'avons jamais croisés ;
- B)** la stratification du risque reste extrêmement difficile, et se limitait jusqu'alors à la valeur de la fraction d'éjection du ventricule gauche dans l'immense majorité des cas (cardiopathie ischémique et dilatée non-ischémique),
- et enfin **C)** que la solution que nous proposons à nos patients les plus à risque (le défibrillateur automatique implantable) n'est pas forcément optimale, sans complication au long-cours !

Ravis de voir au travers des nouvelles recommandations européennes sur la mort subite⁽³⁾, que pour la 1^{ère} fois la stratification va au-delà de la simple fraction d'éjection dans la cardiopathie ischémique et non-ischémique (considération du degré de fibrose à l'IRM, de la génétique... et on a même ressorti la SVP du placard pour les coronariens ayant une FEVG modérément altérée...).

Pour une meilleure prédiction/prévention, il faut une meilleure compréhension des mécanismes menant à la fibrillation ventriculaire, et pour mieux comprendre, il faut plus de données... or l'autopsie est effectuée en France dans moins de 1% des cas, la collection de sang (pourtant toutes 2, des recommandations de Classe I) effectuée chez moins de 5% des admis vivants, et nous manquons les données des 75% laissés sur place décédés...

Il est temps d'optimiser notre stratégie de prévention "traditionnelle", à long-terme, et peut être également de développer une stratégie complémentaire qui viserait à identifier les sujets à risque de mort subite dans les minutes, heures ou jours qui précèdent... Celle-ci pourrait s'appeler prévention subaiguë ou "Near-Term Prevention"...

1. Empana JP, et al. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(18):1818-1827.
2. Karam N, et al. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(3):238-246.
3. Zeppenfeld K, et al. *Eur Heart J.* 2022;43(40):3997-4126.
4. Marijon E, et al. *Eur Heart J.* 2022;43(15):1457-1464.

Les articles publiés sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Les informations sur l'état actuel de la recherche et les données présentées sont susceptibles de ne pas être validées par la commission d'AMM.



LA MINUTE VASCULAIRE

Thromboprophylaxie par aspirine : nouvelles données

Ces données concernent la prévention par aspirine de la MVTE chez les sujets opérés d'une fracture.

Cette prévention nécessaire se fait habituellement par HBPM.

Des essais récents montrent que l'aspirine est une bonne alternative aux HBPM chez les sujets opérés de prothèse totale de hanche.

L'étude en question, PREVENT CLOT, compare l'aspirine aux HBPM chez les sujets opérés de fractures des membres inférieurs ou supérieurs ou de fractures du bassin opérées ou non.

12 211 patients provenant de 21 centres aux USA et Canada sont randomisés entre Enoxaparine 30 mg 2 fois par jour et aspirine 81 mg 2 fois par jour. La durée du traitement est de 21 jours.

À 3 mois : la mortalité est équivalente (47/6101 groupe aspirine, 45/ 6110 groupe HBPM).

L'aspirine est non inférieure aux HBPM (p < 0.0001) mais pas supérieure.

La probabilité que le décès soit dû ou pas à une embolie pulmonaire est identique dans les 2 groupes.

Il y a eu 90 EP non fatales dans chacun des groupes.

L'incidence des TVP est plus élevée dans le groupe aspirine (151 vs 103).

Les saignements sont équivalents dans les 2 groupes : 834 pour aspirine, 869 pour HBPM. Les hématomes sont un peu plus fréquents avec les HBPM.

Les infections profondes du site chirurgical sont comparables dans les 2 groupes.

En conclusion, l'aspirine donne des résultats globalement équivalents aux HBPM chez les sujets opérés de fractures. Il existe un taux plus élevé de TVP mais sans atteindre la significativité.



Chez 25% des patients, le traumatisme était le seul facteur de risque de MVTE. Une nouvelle voie thérapeutique est ouverte.

New England Journal of Medicine, January 19, 2023, vol 388 n° 3

Serge COHEN
MARSEILLE

RYTHMOLOGIE

Jean-Marc FOULT - PARIS

Peut-on faire regresser l'athérome coronaire ?

CARDIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

Cédric GAULTIER - PARIS

Délai dans les explorations et les traitements cardiologiques : une cause récurrente de plaintes

Par l'étude de la sinistralité de la MACSF, on s'aperçoit que ce n'est pas sur la démarche intellectuelle en matière de diagnostic que les cardiologues sont mis en défaut. Les plaintes sont plutôt en rapport avec une organisation défaillante des rendez-vous d'explorations ou dans le délai pour mettre en route les traitements spécifiques.

Cela s'explique par une démographie cardiologique en souffrance, une multiplication des différents explorations et une demande toujours plus forte pouvant provenir d'autres spécialistes. Une étude récente du syndicat (SNC) rapportait un délai supérieur à un mois pour les différents tests d'ischémie. À l'occasion du Congrès National du CNCF à Strasbourg et par un article dans les Annales de Cardiologie et d'Angéiologie (*), nous avons rapporté plusieurs cas de mises en cause de cardiologues. Deux dossiers concernaient la prescription d'un scanner coronaire devant des douleurs atypiques se compliquant d'un arrêt cardiaque avant leur réalisation. Un autre cas rapportait la survenue d'un AVC suite à la découverte d'une ACFA sur l'interrogation de la mémoire d'un pace maker, avec absence de prescription immédiate d'un anticoagulant. Enfin, dans les 2 derniers cas, les patients sont

Peut-on faire tourner les aiguilles de l'horloge à l'envers, peut-on inverser la marche du temps, en d'autres termes peut-on rajeunir ? S'agissant de l'athérome coronaire, la réponse est oui. La plupart des travaux disponibles à ce jour sur la régression des lésions d'athérome coronaire ont été réalisés par "Optical Coherence Tomography" (OCT), technique invasive limitant nécessairement le nombre de sujets étudiés. Avec le développement de logiciels d'IA permettant une quantification de l'athérome coronaire par scanner, la somme des informations disponibles sur le sujet progresse désormais rapidement, sur des séries plus importantes : ces innovations vont modifier en profondeur la notion-même de prévention cardio-vasculaire. Les syndromes coronaires aigus sont précédés d'une nette progression des lésions coronaires : celles-ci sont en effet le plus souvent de sévérité intermédiaire (40-50%) si l'imagerie (coronarographie ou scanner) est réalisée plus d'un an avant l'événement, mais elles sont nettement plus serrées (70-75%) lorsque l'imagerie est proche de l'accident (moins de 3 mois). Un syndrome coronaire aigu est donc en règle générale précédé d'une progression rapide de l'athérome coronaire. **La définition de la progression ou de la régression** n'est pas identique selon qu'elle est évaluée par coronarographie, où l'on ne visualise que l'empreinte de la plaque sur la lumière vasculaire, ou par scanner, qui permet non seulement de voir les plaques dans leur entièreté mais également de différencier leurs composantes lipidique et calcifiée. Une plaque peut ainsi augmenter de volume "vers l'extérieur" sans modifier le degré de sténose mais en altérant les capacités de vasodilatation de l'artère (diminution de la réserve coronaire). Rappelons qu'un nombre croissant d'études montre l'impor-

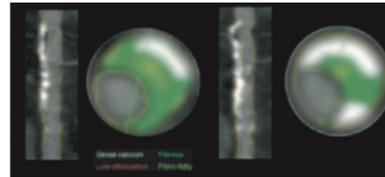
décédés dans une attente d'un mois pour une revascularisation (angioplastie ou pontage) sur une atteinte tritronculaire. Pour prévenir ces plaintes, il convient d'abord de porter une attention particulière vis-à-vis des patients les moins diligents et essayer d'organiser pour eux la prise de rendez-vous d'exploration, ou bien fixer avec eux le délai maximal pour obtenir ce rendez-vous. Il est important également d'organiser un canal de retour rapide des résultats d'explorations. Dans l'attente des examens, il faut rappeler les consignes de sécurité (arrêt du sport ou de travail - profession à risque) et parfois instaurer un traitement. Concernant les revascularisations, il faut bien entendu négocier un raccourcissement du délai et renforcer le traitement médical dans l'attente. Dans toutes les situations, il faut demander d'être averti en cas de dégradation des symptômes pour éviter une errance des patients en extrahospitalier.

Enfin, il est surtout indispensable d'assurer une traçabilité de toutes ces précautions notées dans le dossier médical. C'est à ce prix, que l'on peut réduire au maximum le risque d'accidents et de plaintes liés aux délais en cardiologie.

* *Plaintes liées aux retards dans l'exploration et le traitement des coronaropathies. C Gaultier. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003392822001639*



tance du volume total de l'athérome coronaire dans la prédiction du risque d'événement, indépendamment du degré de sévérité des sténoses. Schématiquement, **les statines entraînent une réduction du volume total de l'athérome coronaire qui va de 0 à 20%, selon le dosage utilisé et la durée de l'observation, lorsque les groupes témoins progressent en moyenne de 10% sur la même période. Plus précisément, la composante calcique des plaques tend à augmenter sous statine (effet "cicatrisation") alors que leur fraction lipidique diminue**, comme le montre l'exemple ci-dessous.



L'hypothèse raisonnablement retenue à l'heure actuelle est que la régression de la plaque est un déterminant important de la diminution des accidents, même si le bénéfice clinique paraît plus important que ne le laisserait supposer l'évolution des dimensions de la plaque athéromateuse. Il est probable en effet que d'autres éléments interviennent pour expliquer l'effet protecteur des statines et notamment leur action anti-inflammatoire, comme ont pu le montrer les travaux réalisés en PET-SCANNER. **Quoi qu'il en soit**, à court-moyen terme, les progrès de l'imagerie par scanner vont permettre de monitorer le devenir des différents composants de la plaque athéromateuse sous traitement, et ainsi d'optimiser la prise en charge individuelle des sujets à risque.



LES MOTS MÉDICAUX



Jacques GAUTHIER
CANNES

Les mots **régime** et **diète** bénéficient d'une double lecture à la fois politique et hygiéniste.

Régime nous vient du latin *régimen* et le terme passe de la politique dans le langage de la santé notamment à travers le premier "Régimen sanitatis" de l'école de Salerne, recueil de préceptes médicaux écrits en vers latins au XI^e siècle et déclinés selon les mois, "l'habile et prudent guide de soi-même, apte à conjecturer comme il faut la mesure et le moment" *Michel Foucault* (cité par *Claude Fischler* dans *l'Homnivore*). Le mot *diète*, d'origine grecque "diaita" désigne une "manière de vivre" mais revêt d'emblée une relation hygiéniste : gouverner son corps est une règle d'Hippocrate visant à équilibrer les 4 humeurs corrélées aux 4 éléments. Une évolution latine par le mot *dies* (durée ou espace d'un jour) puis "diaeta" en latin médiéval lui confère sa signification médicale à connotation restrictive. La diète, au sens politique, dérive également du latin *dies* désignant le jour d'une réunion puis l'assemblée elle-même. La diète dirigeait les états Allemands ce qui se retrouve dans Bundestag (tag signifie jour en allemand).

Régime et diète souvent utiles ou nécessaires peuvent cependant, conduire à la tyrannie de la nutrition soumise aux préceptes et décrets de la mode et des caprices sociétaux voisinant avec l'orthorexie.

CORONAROPATHIE

Julien ADJEDJ - ST LAURENT DU VAR



INOCA

Le syndrome X coronaire décrit dès la fin des années 1970, était défini comme une ischémie documentée sans lésion coronaire. Depuis l'apparition de nouvelles techniques invasives de l'étude de la microcirculation, le syndrome X s'est transformé en Ischemia with Non Obstructive Coronary Artery disease (INOCA) depuis 2017.

Les différences principales des INOCA avec le syndrome X coronaire sont :

1. L'INOCA intègre la recherche de vasoréactivité anormale coronaire
2. La forme MINOCA correspondant à la version aiguë (troponines positives) des INOCA
3. L'exploration invasive est standardisée et vient en seconde ligne des explorations non invasives pouvant faire évoquer un INOCA (fig.1)

La recherche invasive des INOCA repose sur la recherche d'une vasoreactivité coronaire anormale par le test à l'acétylcholine (ACH) (fig.2) et la recherche d'anomalie de la microcirculation, principalement avec l'index de résistance microvasculaire anormale si > 25 (IMR) (fig.3).

Endotypes des INOCA

Endotype 1 : Angor microvasculaire (ACH- et IMR+) chez 51% des patients

Endotype 2 : Angor spastique (ACH+ et IMR-) a noter que ce test à l'ACH peut être positif sur le plan épicaordique ou purement microvasculaire chez 17% des patients

Endotype 3 : Angor mixte (ACH+ et IMR+) qui est la cause la plus sévère sur le plan pronostique chez 21% des patients

Endotype 4 : Atteinte non cardiaque (ACH- et IMR-) nécessitant la recherche des causes extracardiaques et non somatiques chez 11% des patients

Avantages et inconvénients de cette nouvelle classification INOCA

Cette nouvelle classification permet de mettre en place un organigramme simple de la douleur angineuse aiguë ou chronique. La prise en charge du parcours du patient avec le médecin traitant, le cardiologue non invasif et finalement le cardiologue invasif permet de standardiser in fine

le diagnostic invasif et permet d'identifier 4 sous-groupes (endotypes). Les tests choisis ACH et IMR sont objectifs : l'ACH donne des réponses qui laissent peu de place au doute, l'IMR est une valeur numérique. Cette classification est utile sur le plan thérapeutique (notamment la place des beta bloquants entre l'endotype 1 et 2). Enfin, cette classification est également pratique pour réaliser des études cliniques.

Les inconvénients de cette classification est qu'elle nécessite une prise en charge invasive avec une procédure dédiée sur le plan logistique. Cependant, il est important de mettre en balance la procédure invasive dédiée à l'errance des patients avec une douleur thoracique suspecte nécessitant multiples hospitalisations et coronarographies blanches. Cette errance est très anxiogène pour les patients et est délétère en terme de qualité de vie. Il a été étudié que le simple fait de trouver le diagnostic et d'adapter les traitements permet d'améliorer significativement la qualité de vie (sans compter la détection parfois extrêmement menaçante de spasme coronaire sévère).

La transition du syndrome X coronaire à l'INOCA a permis une simplification et une standardisation diagnostique, une avancée sur le plan de la recherche clinique et une meilleure détermination des endotypes pouvant mener à des événements cliniques plus importants. La prise en charge des INOCA permet d'améliorer la qualité de vie et d'éviter une errance médicale anxiogène, consommatrice de soins et invalidante pour la vie de nos patients.

Depuis cette classification, les études rattachent aux INOCA 47% des coronarographies réalisées pour angor. La prise en charge thérapeutique permet d'améliorer la qualité de vie de plus de 20% comparé à la coronarographie sans recherche d'INOCA. L'application de ce protocole permet de retrouver une cause coronaire chez la moitié des patients symptomatiques avec une coronarographie dite "normale" et une nette amélioration clinique avec l'endotype détecté et traité avec les traitements ciblés.

FIG 1 : CLASSIFICATION NOSOLOGIQUE DES DOULEURS THORACIQUES SANS ATTEINTE CORONAIRE EPICARDIQUE

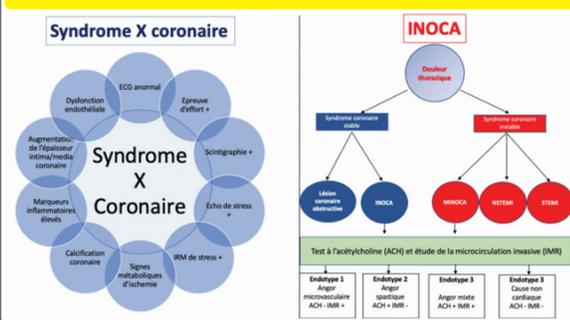


FIG 2 :

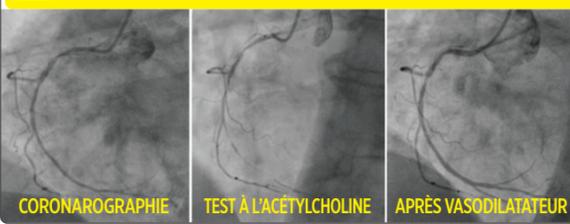


FIG 3

