

## Quel est votre diagnostic ?

S Tissier (1), A Codreanu (2), H Boccaccini (1), V Laurent (1), E Aliot (2) et D Regent (1)

### Observation

Un homme de 49 ans, non tabagique, sans antécédent notable, présente une douleur thoracique angineuse typique à l'occasion d'un effort inhabituel. L'ECG post-critique est normal. Aucun examen biologique prescrit n'est perturbé. L'échocardiographie se révèle être dans les limites de la normale.

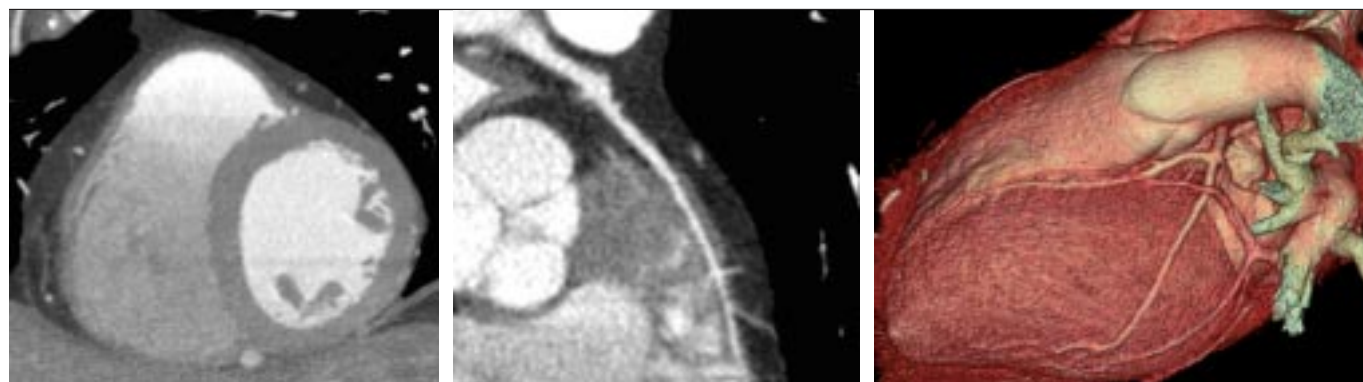
Il est décidé de surseoir à la coronarographie et de réaliser un scanner cardiaque avec synchronisation ECG (fig. 1 et 2).

### Quel est votre diagnostic ?



**Fig. 1 :** Coro-scanner :  
a tronc coronaire commun (MPVR) ;  
b artère inter-ventriculaire antérieure (analyse de vaisseaux) ;  
c artère coronaire droite (curved MPR).

**Fig. 1 :** CT coronarygraphy:  
a left main coronary trunk (MPVR);  
b left anterior descending artery (vessel analysis);  
c right coronary artery (curved MPR).



**Fig. 2 :** Artère inter-ventriculaire antérieure :  
a coupe petit axe basale ;  
b coupe sagittale oblique ;  
c vue épicaudique en rendu volumique.

a|b|c

**Fig. 2:** Left anterior descending artery:  
a basal short axis;  
b sagittal oblique plane;  
c volume rendering epicardial view.

## Diagnostic

Pont myocardique superficiel de l'artère coronaire inter-ventriculaire dans sa portion moyenne.

## Commentaires

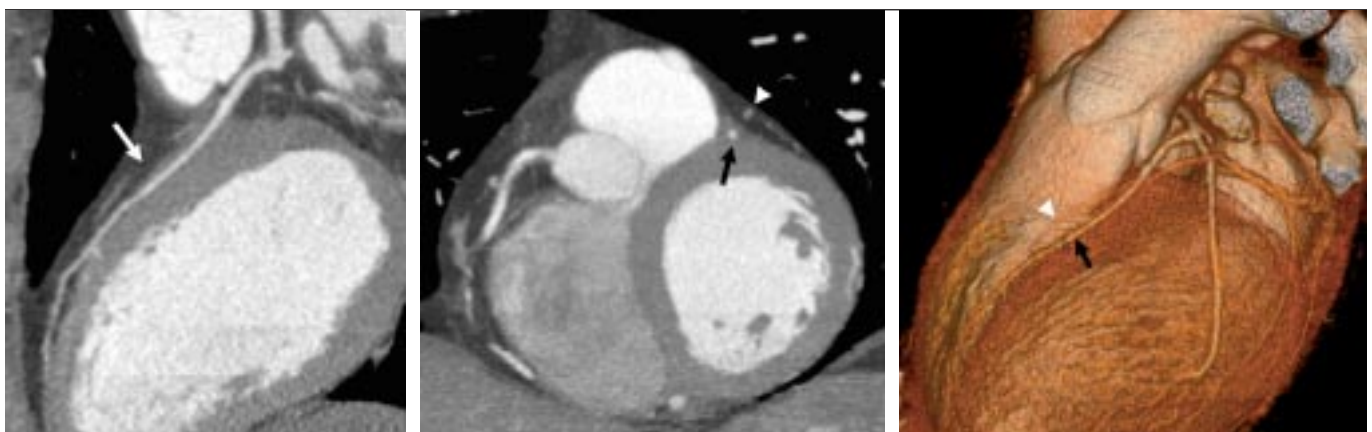
L'étude des troncs coronaires principaux en analyse de vaisseaux (AVA) démontre l'absence totale de calcifications athéromateuses ou de plaques molles (fig. 1a-c). Grâce à sa bonne valeur prédictive négative, le coro-scanner permettait d'envisager une étiologie non athéromateuse devant cette douleur angineuse. Il n'existait pas de trajet coronaire aberrant, le péricarde était sec et le myocarde de densité normale et homogène.

Par contre, L'AVA et les reformations multiplanaires centrées sur l'artère coronaire inter-ventriculaire antérieure (flèche), montraient la présence d'une plage de tissu de densité myocardique engainant de manière circonscrite sa portion moyenne (fig. 3a-b). La vue épiscopique en rendu volumique (fig. 3c) dévoilait la course intra-myocardique convexe vers le haut de l'inter-ventriculaire antérieure en opposition avec le trajet épiscopique normal de la veine homonyme (tête de flèche). Cette anomalie correspondait à un pont myocardique (PM) qui était éventuellement susceptible d'expliquer l'épisode angineux.

## Discussion

Décrite la première fois en 1737 par Reyman, cette anomalie anatomique congénitale est définie par la présence d'une plage de myocarde recouvrant une artère coronaire épiscopique. L'artère coronaire présente alors sur une portion, une course intra-myocardique (l'artère est dite tunnelisée), qui peut conduire à sa compression lors de la systole, par contraction du muscle cardiaque. Sa prévalence est extrêmement variable en

fonction des séries : de 0,5 à 12 % pour leur découverte angiographique (la détection s'améliore jusqu'à 40 % lors de test de provocation par inotrope positif) et de 5 à 86 % selon les séries autopsiques. Son incidence est largement plus élevée dans le contexte de cardiomyopathies hypertrophiques obstructives, au cours desquelles les ponts myocardiques sont souvent multiples et sévères. Sa localisation préférentielle est la portion moyenne de l'IVA, mais elle peut concerner une branche diagonale (40 % des cas) ou marginale (18 % des cas). La profondeur du pont est de 1 à 10 mm pour une longueur de 10 à 30 mm, en moyenne. La déformation systolique est habituellement excentrée, comme le confirment les études par échographie endo-coronaire. Les ponts myocardiques sont superficiels et plutôt apicaux dans 75 % des cas (les fibres musculaires formant le PM sont alors perpendiculaires à l'artère ou la croisent avec un angle aigu en direction de l'apex cardiaque). Ils sont profonds dans 25 % des cas (dans ce cas, les fibres naissent des trabéculations ventriculaires droites, engainent en profondeur l'artère concernée et se terminent dans le septum inter-ventriculaire) (1). Les PM peuvent être incomplets, former un sillon inter-ventriculaire au sein duquel chemine l'artère coronaire qui subit malgré tout une compression systolique. Plusieurs études ont constaté que le processus athéromateux coronaire épargnait le segment tunnelisé alors qu'il touchait plus particulièrement les segments d'amont et d'aval (l'intima du segment tunnelisé ne présentant que peu d'adipocytes et de cellules musculaires lisses). Dans la plupart des cas la compression systolique reste silencieuse (la perfusion coronaire étant diastolique) et les PM sont souvent considérés comme bénins. Les symptômes cliniques qui ont pu leur être associés sont la douleur angineuse, l'ischémie et l'infarctus du myocarde ou le bloc atrio-ventriculaire paroxystique, faisant discuter un mécanisme ischémique. Typiquement ces patients, le plus souvent masculins et de 5 à 10 ans plus jeunes que les coronariens symptomatiques, présentent un angor sévère. Aucune corrélation entre les mensurations du pont myocardique et la sévérité des symptômes n'a été démontrée. L'ECG de repos est fréquem-



**Fig. 3 :** Artère inter-ventriculaire antérieure :

- a coupe sagittale oblique ;
- b coupe petit axe basale ;
- c vue épiscopique en rendu volumique. Pont myocardique avec engainement de l'artère inter-ventriculaire antérieure (flèches) par du tissu myocardique. Conservation d'un trajet épiscopique normal de la veine homonyme (tête de flèche).

**Fig. 3:** Left anterior descending artery:

- a sagittal oblique plane;
- b basal short axis;
- c volume rendering epicardial view. Myocardial bridge of left anterior descending artery (arrows) with overlying myocardial tissue. Normal epicardial course of the coronary vein (arrowhead).

ment normal. Les épreuves d'effort peuvent montrer des signes non spécifiques d'ischémie, des troubles de la conduction ou du rythme, et la scintigraphie cardiaque montre éventuellement un défaut perfusionnel dans le territoire concerné (2, 3).

La coronarographie reste le « gold standard » actuel pour le diagnostic de pont myocardique. La compression systolique du segment coronaire tunnelisé et la conservation d'un diamètre luminal diastolique est très évocateur du diagnostic avec un aspect de « milking effect ». L'angiographie permet également de faire le bilan du processus athéromateux.

Les nouvelles techniques tomодensitométriques d'imagerie cardiaque moderne fournissent une imagerie non invasive précise et anatomique des artères coronaires et de leur rapport avec le myocarde (4, 5). Elles permettent de diagnostiquer les ponts myocardiques en mettant en évidence la portion coronaire tunnelisée et ses caractéristiques morphologiques (localisation, épaisseur et longueur) lors d'une reconstruction en diastole. La mise en évidence de la réduction luminale lors d'une phase de reconstruction systolique est plus délicate en raison des artéfacts de mouvements habituels liés à la contraction ventriculaire gauche.

Les récentes techniques d'imagerie endo-coronaire (échographie doppler et mesures pressionnelles) associées à certaines études anatomiques ont permis de préciser les caractères physiopathologiques des ponts myocardiques symptomatiques. L'artère tunnelisée présente ainsi un spectre doppler caractéristique expliqué par l'hémodynamique locale perturbée (2, 3) :

- la compression systolique réduit rapidement la lumière coronaire avec un maximum en fin de systole (« milking effect »).
- Cependant, la récupération d'un diamètre coronaire diastolique est très retardée, avec une réduction persistante de la lumière en début de diastole créant une accélération des flux en début de diastole (« finger-tip »).
- Progressivement, le diamètre de l'artère tunnelisée revient à la normale, avec décélération des vitesses en diastole moyenne conduisant à une stabilisation en plateau en fin de diastole.
- En amont du PM, la compression en systole baisse considérablement le flux antérograde systolique, avec au maximum le développement d'un flux rétrograde négatif typique en cas d'augmentation importante des pressions d'aval. La réserve coronaire en aval du pont myocardique sera très diminuée.

Ces phénomènes, pour la plupart aggravés par un rythme cardiaque rapide (réduisant la durée de la période diastolique) ou par une augmentation de la contractilité myocardique conduisent au processus ischémique.

Les ponts myocardiques possèdent un bon pronostic, avec un taux de survie à 5 ans de l'ordre de 98 %. Dans les rares cas d'ischémie coronaire induite par le PM, un traitement médicamenteux par antagoniste calcique, inotrope ou chronotrope négatif peut être mis en route. En cas de symptômes réfractaires à ces traitements, certaines équipes proposent une myotomie chirurgicale ou mini-invasive, voire l'implantation de stent, dont le bénéfice à long terme n'a pas encore été démontré.

---

## Conclusion

Les ponts myocardiques représentent une condition anatomique fréquente, alors que les symptômes ischémiques en rapport sont rares. Le diagnostic scanographique en synchronisation ECG ou coronarographique en est aisé, mais ne permet pas de mettre en évidence de relation de cause à effet. Les ponts myocardiques doivent être pris en compte chez des patients à faible risque coronarien et présentant des symptômes de type angineux ou une ischémie myocardique prouvée.

---

## Références

1. Ferreira AG Jr, Trotter SE, König B et al. Myocardial bridges: morphological and functional aspects. *Br Heart J* 1991;66:364-7.
2. Klues HG, Schwarz ER, Dahl J et al. Disturbed Intracoronary Hemodynamics in Myocardial Bridging. Early Normalization by Intracoronary Stent Placement. *Circulation* 1997;96:2905-13.
3. Möhlenkamp S, Hort W, Ge J, Erbel R. Update on Myocardial Bridging. *Circulation* 2002;106:2616-22.
4. Laissy JP, Sebban V, Deux JF, Huart V, Mousseaux F. Imagerie non invasive des artères coronaires. *J Radiol* 2004;85:1798-1808.
5. Barbara K, Kohlmann R, Fuchs A et al. Illustration de l'anatomie coronaire en scanner volumique. *J Radiol* 2004;85:1975-83.