

Angor stable

Quand faut-il faire des examens invasifs?

Piero O. Bonetti

Abteilung für Kardiologie, Kantonsspital Graubünden, Chur

Quintessence

- L'examen invasif par cathétérisme cardiaque gauche est l'étalon-or de la confirmation du diagnostic de cardiopathie ischémique, une condition indispensable pour poser l'indication à une éventuelle revascularisation interventionnelle ou chirurgicale des coronaires et la planifier.
- Chez les patients ayant un angor stable, un examen invasif est indiqué en premier lieu si un effet favorable d'une revascularisation peut être espéré.
- Les patients à haut risque profitant d'une revascularisation et devant donc subir des examens invasifs peuvent être identifiés par des tests d'ischémie non invasifs (ECG d'effort, scintigraphie de perfusion du myocarde, tomographie cardiaque par résonance magnétique sous stress, échocardiographie de stress).
- Chez les patients stables sans critères de haut risque, un examen invasif peut être effectué si un traitement médicamenteux ne donne pas le résultat escompté ou n'est pas toléré.
- Le recours à de nouvelles techniques invasives, comme la mesure de la FFR (fractional flow reserve) et l'IVUS (échographie intravasculaire), permet de mieux identifier les sténoses hémodynamiquement importantes et aide à bien poser l'indication à une éventuelle intervention sur les coronaires et à la planifier.

Introduction

L'anamnèse donne dans la plupart des cas la clé du diagnostic d'une cardiopathie ischémique (CI) et est indispensable pour déterminer la suite des interventions diagnostiques et thérapeutiques. Le diagnostic de suspicion de CI peut actuellement et la plupart du temps être étayé par des techniques d'examen non invasives (ECG d'effort, tests d'ischémie par imagerie). L'examen invasif par cathétérisme cardiaque gauche (coronaro-graphie ± ventriculographie) reste cependant encore aujourd'hui l'étalon-or de la confirmation du diagnostic de CI. L'examen angiographique du status coronarien est en outre une condition indispensable à la pose de l'indication à une éventuelle revascularisation coronarienne interventionnelle (intervention coronarienne percutanée [PCI]) ou chirurgicale (pontage) et à sa planification.

Mais la question reste de savoir quels patients ayant un angor stable doivent subir des examens invasifs. Contrairement aux patients souffrant d'un syndrome coronarien aigu, chez lesquels l'indication à une coronarographie en urgence (différée) est incontestée pour

des raisons pronostiques, les indications à un cathétérisme cardiaque gauche dans l'angor stable sont moins clairement définies dans les dernières recommandations internationales [1, 2]. L'étude COURAGE (Clinical Outcomes Utilising Revascularisation and Aggressive drug Evaluation) publiée il y a trois ans et l'étude BARI-2D (Bypass Angioplasty Revascularisation Investigation type-2 Diabetes) publiée l'an dernier, qui n'ont pu démontrer aucun bénéfice pronostique d'une revascularisation coronarienne par rapport à un traitement médicamenteux optimal, ont ranimé la discussion sur l'indication aux examens invasifs chez des patients sélectionnés ayant une cardiopathie ischémique stable [3, 4]. Il faut cependant retenir que les patients incorporés dans ces études ont subi une coronarographie avant leur randomisation, ce qui fait que leurs résultats ne permettent de faire aucune recommandation directe sur l'indication à une investigation invasive.

Nous indiquerons ci-dessous dans quelles situations il est indiqué de procéder à des examens invasifs chez des patients ayant un angor stable. Nous en discuterons les risques, présenterons les nouvelles techniques augmentant encore la validité du cathétérisme cardiaque gauche conventionnel et pouvant faciliter la décision pour ou contre une revascularisation.

Indication pronostique à un examen invasif

Chez les patients stables, une investigation invasive est en principe indiquée si le status coronarien permet de supposer qu'une revascularisation aura un effet favorable sur leur pronostic. Ceci est vrai en premier lieu pour une sténose du tronc principal de la coronaire gauche ou pour une atteinte plurivasculaire des coronaires. Malheureusement, l'anamnèse ne permet pratiquement pas d'estimer l'importance d'une CI. Des examens non invasifs (ECG d'effort, scintigraphie de perfusion du myocarde, tomographie par résonance magnétique cardiaque avec stress pharmacologique [CRM de stress] et échocardiographie de stress) permettent tout de même d'identifier les «patients à haut risque», ceux qui ont très probablement des sténoses coronariennes importantes (tab. 1 [↻](#)). Nous pouvons retenir en principe que les patients ayant une CI stable profiteront d'autant plus d'une revascularisation que la région du myocarde touchée par l'ischémie est étendue, à condition qu'il soit possible de corriger l'ischémie ou au moins d'en diminuer significativement la gravité [5, 6]. Il est donc important d'identifier de tels «patients à haut risque» et de leur faire subir des examens inva-



Piero O. Bonetti

L'auteur certifie qu'aucun conflit d'intérêt n'est lié à cet article.

Tableau 1. Résultats d'examens non invasifs témoignant d'un haut risque (mortalité >3% par an) chez des patients ayant une CI stable (modifié d'après [1]). Les patients remplissant un ou plus des critères ci-dessous doivent faire l'objet d'une investigation invasive.

Fonction ventriculaire gauche gravement diminuée au repos (LVEF <35%)

Symptômes et sous-déviellations marquées du segment ST déjà au moindre effort et performances limitées à l'ergométrie

Apparition d'une grave diminution de la fonction ventriculaire gauche (LVEF <35%) à l'effort

Important déficit de perfusion à l'effort (surtout paroi antérieure) sur la scintigraphie de perfusion du myocarde ou la CRM de stress

Déficits de perfusion multiples, de moyenne importance à l'effort sur la scintigraphie de perfusion du myocarde ou la CRM de stress

Important déficit de perfusion fixé avec dilatation ventriculaire gauche à l'effort (TID) ou plus grande captation pulmonaire du traceur sur la scintigraphie de perfusion du myocarde

Déficit de perfusion moyen à l'effort avec dilatation ventriculaire gauche à l'effort (TID) ou plus grande captation pulmonaire du traceur sur la scintigraphie de perfusion du myocarde

Anomalie de la motilité de la paroi à l'échographie de stress (>2 segments) sous faible dose de dobutamine ($\leq 10 \mu\text{g/kg/min}$) ou avec une fréquence cardiaque basse (<120/min)

Arguments pour une ischémie étendue à l'échocardiographie de stress

LVEF = fraction d'éjection ventriculaire gauche; CRM = tomographie cardiaque par résonance magnétique; TID = transient ischaemic dilatation.

myocardique à l'effort. Chez les patients ayant une haute probabilité prétest de CI, l'ECG d'effort sert d'abord à la stratification de leur risque, alors qu'un résultat négatif n'exclut pas une CI (résultat faux négatif). Au contraire, idéalement, l'ECG d'effort chez des patients ayant une probabilité prétest intermédiaire aide à étayer le diagnostic de CI sur sténoses significatives ou à exclure une ischémie myocardique significative à l'effort. Mais il ne faut pas oublier que l'ECG d'effort a une sensibilité limitée pour la détection des sténoses coronariennes significatives, et que, dans le doute, d'autres examens sont nécessaires même avec un résultat négatif [7]. Il est important de renoncer à l'ECG d'effort chez les patients ayant une faible probabilité prétest de CI du fait qu'un résultat pathologique (faux positif) entraîne d'autres examens inutiles, onéreux et éventuellement stressants [7].

Alors que l'indication à des examens invasifs est donnée chez les patients ayant des «résultats à haut risque» sur l'ECG d'effort, plusieurs marches à suivre (fig. 1) sont possibles chez ceux ayant certes des arguments pour une ischémie du myocarde sur l'ECG d'effort, mais aucun «résultat à haut risque» (tab. 1).

Traitement conservateur

En supposant qu'il s'agisse de patients «à faible risque», une stratégie conservatrice, à savoir le traitement optimal des facteurs de risque cardiovasculaire et la mise en route d'un traitement anti-ischémique médicamenteux (par ex. bêtabloquants, antagonistes du calcium, dérivés nitrés, etc.), serait possible en première intention, mais il a été démontré que pour les patients ayant un angor stable et un faible risque, un premier traitement conservateur ne présente aucun inconvénient par rapport à une stratégie d'emblée invasive [3, 8]. Une investigation invasive serait indiquée si le traitement médicamenteux ne donne pas le résultat voulu ou n'est pas toléré par le patient en raison de ses effets indésirables. L'avantage d'une telle stratégie réside dans ses faibles coûts, vu le renoncement à des examens complémentaires onéreux. Le principal inconvénient est la sensibilité et la spécificité limitées de l'ECG d'effort. Alors qu'un résultat faux négatif peut faire passer à côté d'un «diagnostic à haut risque», un résultat faux positif fait courir le risque d'un traitement médicamenteux inutile.

Autres investigations non invasives

Pour maintenir le plus faible possible le risque de «diagnostic à haut risque» manqué, il est possible de faire subir des tests d'ischémie non invasifs par imagerie aux patients n'ayant pas de «critères à haut risque» sur l'ECG d'effort. Si ces examens donnent des arguments pour un haut risque (tab. 1), l'indication à des examens invasifs est donnée. Mais en l'absence d'arguments en faveur d'une ischémie importante pour le pronostic, le patient peut d'abord bénéficier d'un traitement conservateur. L'avantage de cette stratégie est qu'elle réduit les examens invasifs inutiles et offre la possibilité de localiser les zones ischémiques potentiellement significatives, ce qui peut s'avérer très utile dans la planification d'une prochaine revascularisation. Le principal inconvénient est un examen complémentaire onéreux inter-

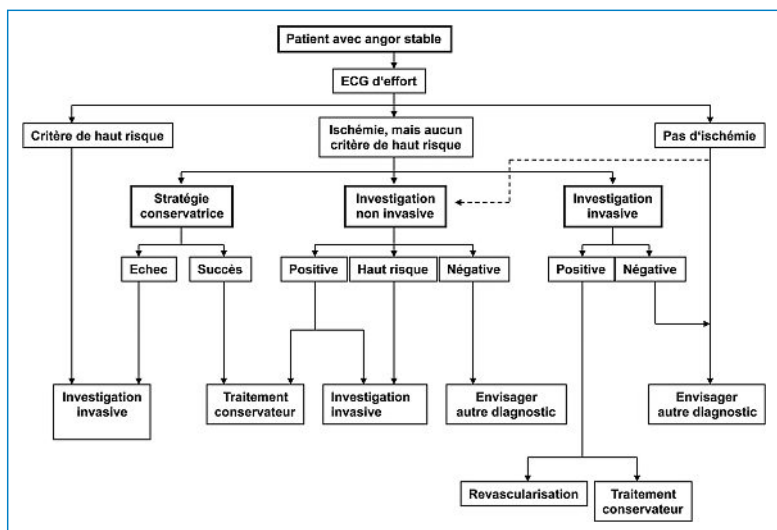


Figure 1

Proposition de schéma d'investigation de patients souffrant d'un angor stable sur la base d'un ECG d'effort. Chez les patients ayant des indices d'ischémie du myocarde à l'effort, mais sans éléments à haut risque à l'ECG d'effort, il y a plusieurs possibilités de poursuite de l'investigation. La «stratégie conservatrice» comprend le traitement optimal des facteurs de risque existants et la mise en route d'un traitement médicamenteux anti-ischémique. L'«investigation non invasive» comprend en plus du traitement optimal des facteurs de risque existants d'autres examens d'imagerie non invasifs de l'ischémie (scintigraphie de perfusion du myocarde, CRM de stress, échocardiographie de stress) pour compléter la stratification du risque. L'«investigation invasive» comprend, en plus du traitement optimal des facteurs de risque existants, le cathétérisme cardiaque gauche d'emblée. Chacune de ces variantes a ses avantages et inconvénients. Il faut déterminer individuellement quelle stratégie est la meilleure pour un patient donné.

sifs avant de leur proposer une revascularisation, si elle est possible.

L'ECG d'effort (sur cycloergomètre ou tapis roulant) est sans aucun doute l'examen le plus souvent effectué en ambulatoire pour mettre en évidence une ischémie

calé chez les patients devant subir une investigation invasive en raison des résultats de leurs précédents examens.

Autres investigations invasives

Une troisième possibilité d'examiner les patients ayant un ECG d'effort pathologique mais sans «critères à haut risque» est l'examen invasif d'emblée. L'avantage de cette stratégie est la visualisation directe de l'anatomie des coronaires et la possibilité d'une intervention thérapeutique (PCI) dans le même temps. Un inconvénient est le caractère invasif de cet examen avec ses risques et coûts. Cette stratégie augmente en outre le risque d'interventions inutiles sur des sténoses coronariennes hémodynamiquement non significatives ou des artères sans importance pronostique («réflexe oculosténotique» des cardiologues interventionnistes). Les toutes nouvelles techniques invasives, telles que la mesure de la réserve de flux fractionnel (fractional flow reserve [FFR]) qui permet une appréciation précise de l'importance hémodynamique des sténoses coronariennes, et l'échographie intravasculaire (IVUS) qui permet en plus d'une appréciation précise de l'importance des sténoses une analyse de la morphologie des plaques, aident actuellement à poser l'indication à une intervention sur les coronaires et diminuent ainsi le risque d'interventions inutiles (voir plus loin).

Indication symptomatique à un examen invasif

En plus des aspects pronostiques, il faut actuellement tenir compte également de la symptomatologie et des souhaits du patient lors de l'indication à un examen invasif. Il faut savoir à ce propos que dans pratiquement toutes les études ayant comparé une première stratégie médicamenteuse à une stratégie invasive chez des patients ayant une CI stable, cette dernière (y c. revascularisation) a atténué les symptômes mieux et plus rapidement que le traitement médicamenteux [9]. Une approche invasive a en outre pour résultat une amélioration plus rapide de la qualité de vie et un moindre besoin en médicaments antiangoreux. Après 1 à 2 ans, les différences entre ces deux stratégies s'estompent il est vrai, ce qui est dû surtout au fait que de nombreux patients d'abord traités par médicaments devront par la suite subir des examens invasifs et être revascularisés en raison de leurs problèmes. En fixant la séquence des examens des patients ayant un angor stable, il est donc important de discuter avec eux les conséquences potentielles non seulement pronostiques, mais aussi symptomatiques des différentes stratégies diagnostiques et/ou thérapeutiques.

Il est également important de faire intervenir dans la décision l'éventualité d'effets médicamenteux indésirables (par ex. hypotension sous traitement antiangoreux) ou d'interactions (par ex. adjonction d'inhibiteurs de l'adhésivité plaquettaire après PCI aux patients chez lesquels une anticoagulation orale est indiquée). Chez les patients âgés comorbides, justement les risques de «polypharmacie» doivent être pris en compte, du fait

que l'adjonction de médicaments non seulement fait baisser l'observance mais peut aussi nettement augmenter le risque d'effets indésirables. Il faut bien rappeler à ce propos que l'exclusion angiographique de sténoses coronariennes significatives permet d'éviter un traitement médicamenteux éventuellement inutile. L'étude TIME (Trial of Invasive versus Medical therapy in the Elderly) a pu démontrer qu'environ 11% des patients de plus de 75 ans ayant subi des examens invasifs en raison d'un angor typique n'avaient aucune sténose coronarienne significative, mais il s'est surtout agi de femmes hypertendues [10].

Il faut donc envisager aussi un examen invasif chez les patients ayant un angor stable qui souhaitent une atténuation rapide et si possible maximale de leurs symptômes, et/ou s'il faut renoncer à l'administration ou à l'adjonction d'un traitement médicamenteux anti-ischémique.

Risque des examens invasifs

Comparativement aux examens non invasifs, le cathétérisme cardiaque gauche implique des risques spécifiques. Avant de poser l'indication à cet examen invasif, il faut donc faire une «analyse bénéfico-risque». Si ses risques potentiels sont supérieurs à ses bénéfices, le cathétérisme cardiaque gauche n'est pas indiqué. Pour poser correctement l'indication à cet examen invasif, il est donc indispensable d'en connaître les risques.



Dans les années 1990, le risque de mortalité du cathétérisme cardiaque gauche a été estimé à 0,1% et le risque global de complications cardiaques ou cérébrales à 1–2% (tab. 2 ) [2, 11]. De nouvelles études ont montré que le risque de mortalité et de complications d'un examen invasif a diminué ces dernières années et devrait actuellement être nettement inférieur à 0,1 et respectivement 1% [12]. Le risque effectif dépend d'une part de plusieurs facteurs partiellement influençables seulement (tab. 3 ) et de l'autre de l'expérience de l'examineur et de la technique d'examen, sans parler du matériel utilisé. L'introduction de systèmes d'occlusion artérielle par ex. dans l'abord par l'a. fémorale, mais aussi l'accès de plus en plus répandu par l'a. radiale ont à la fois abrégé la durée d'immobilisation postinterventionnelle et diminué le risque de complications vasculaires [13–15]. L'abord par l'a. radiale chez des patients PCI sélectionnés semble également diminuer le risque de «critères durs» tels que mort et infarctus du myocarde par rapport à l'abord fémoral [14, 15]. Mais il faut bien savoir que l'irradiation semble être plus élevée avec l'abord radial qu'avec l'abord fémoral, aussi bien pour le patient que pour l'examineur [16]. L'irradiation du patient lors d'un cathétérisme cardiaque gauche est comparable à celle d'une tomographie computerisée du thorax [17]. Dans le meilleur des cas, elle peut être très nettement plus faible, mais dans certains autres (anatomie complexe, visualisation de pontages, réalisation dans le même temps d'une PCI complexe), elle peut être plus importante. Cela est également vrai pour le recours aux produits de contraste iodés.

Tableau 2. Complications potentielles de l'investigation invasive (adapté d'après [11]).


Complication	Incidence (%)
Mort	0,11
Infarctus du myocarde	0,05
Perforation cardiaque/tamponnade péricardique	0,03
Accident vasculaire cérébral	0,07
Arythmies ventriculaires	0,38
Complications vasculaires	0,43
Complications liées au produit de contraste	0,37

Tableau 3. Facteurs du patient partiellement influençables augmentant le risque d'un examen invasif (adapté d'après [11]).

Sténose du tronc coronarien principal suspectée/connue
Grave pathologie coronarienne tritonculaire
Sténose aortique serrée
Insuffisance cardiaque manifeste
Dysfonction ventriculaire gauche (LVEF <35%)
Diabète
Grand âge
Syndrome coronarien aigu (angor instable, infarctus)
Anévrisme aortique
Ancien accident vasculaire cérébral
Insuffisance rénale
Obésité
Hypertension artérielle non contrôlée

Tableau 4. Contre-indications à une investigation invasive (adapté d'après [11]).

Contre-indication absolue
Refus du patient
Contre-indications relatives
Déséquilibre électrolytique
Insuffisance rénale
Grave insuffisance cardiaque
Hypertension artérielle non contrôlée
Arythmies non contrôlées
Hyperthyroïdie
Anticoagulation (ou trouble de la coagulation non contrôlé)
Hémorragie gastro-intestinale aiguë
Allergie aux produits de contraste
Infection/fièvre
Grossesse
Surdosage/intoxication médicamenteuse


Nous pouvons retenir en résumé que le risque d'un cathétérisme cardiaque a diminué depuis quelques années, ce qui fait qu'aujourd'hui il ne reste que quelques rares contre-indications à ce type d'examen invasif (tab. 4 ). Mais elles sont pour la plupart relatives et ne sont plus que rarement un obstacle à un examen invasif, car dans de nombreux cas les risques qu'il implique


peuvent être éliminés ou tout au moins nettement diminués par une préparation optimale du patient.

Limites de la coronarographie et des nouvelles techniques invasives

De nos jours, les investigations invasives de patients ayant une cardiopathie ischémique suspectée ou confirmée ne comprennent plus uniquement la coronarographie et la ventriculographie. L'examinateur a maintenant d'autres techniques à disposition, pouvant être exploitées au cours du cathétérisme cardiaque gauche sans grande perte de temps et augmenter l'intérêt de la coronarographie dans des cas bien choisis, de même que jouer un rôle déterminant dans la pose de l'indication à une revascularisation coronarienne ou à sa planification.

La coronarographie, après injection intracoronarienne directe d'un produit de contraste radio-opaque, permet de visualiser très exactement l'anatomie des coronaires et les sténoses. Bien que l'examinateur exercé puisse juger avec une grande précision de la gravité des sténoses coronariennes avec le «luminogramme» angiographique, il ne peut que partiellement apprécier l'importance fonctionnelle de ces sténoses, de même que la morphologie et la composition des plaques sur les images coronarographiques. De nouvelles techniques invasives, dont la mesure de la FFR et l'IVUS, lui viennent alors en aide.

La FFR est définie comme le quotient entre le débit sanguin maximal dans une artère sténosée et le même débit dans une artère normale. En pratique, la FFR se mesure lors d'une coronarographie, sans grande perte de temps, par mesure simultanée de la pression en aval (par un fil de mesure de pression spécial, le «pressure wire») et en amont (pression aortique, mesurée à l'extrémité du cathéter) d'une sténose coronarienne sous induction d'un débit sanguin maximal par perfusion d'adénosine (intracoronarienne en bolus ou intraveineuse en perfusion). Une FFR $\leq 0,80$ permet de dire avec une précision d'environ 95% si une sténose est hémodynamiquement significative (fig. 2  [18]). Il a été démontré que chez des patients ayant une pathologie pluritonculaire, la PCI contrôlée par FFR non seulement diminuait le nombre de stents implantés mais améliorerait en plus leur pronostic comparativement à la PCI contrôlée uniquement par angiographie [19]. Il a en outre été démontré que le pronostic à long terme des patients ayant des sténoses coronariennes et une FFR $\geq 0,75$ n'est pas amélioré par une PCI [20]. La FFR permet donc de décider de cas en cas si une intervention sur les coronaires est indiquée ou non.

Pour l'IVUS, un transducer échographique à haute fréquence miniaturisé est introduit sur un fin fil guide dans le segment coronarien à examiner. Il donne une moyenne de toutes les couches de la paroi artérielle (fig. 3 ). En plus d'une représentation exacte de la lumière vasculaire et de la mesure d'un diamètre moyen, l'IVUS permet de faire une évaluation de la morphologie de la paroi artérielle et de la structure des plaques athérosclérotiques. L'IVUS a maintenant bien fait ses

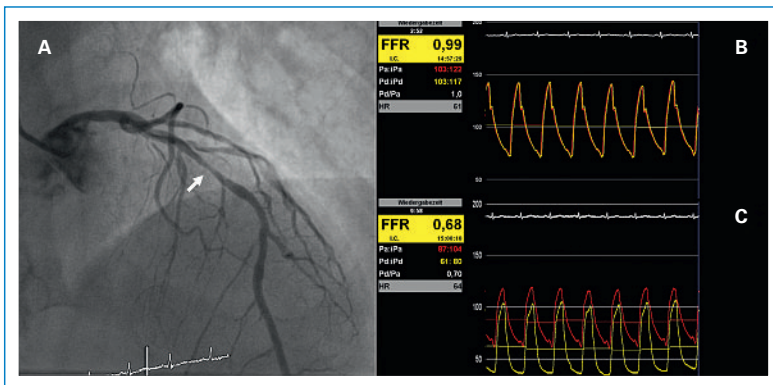


Figure 2

Principe de la réserve de flux fractionnel (FFR) pour une sténose coronarienne d'importance hémodynamique douteuse.

- A Coronarographie de la coronaire gauche avec mise en évidence d'une sténose d'importance hémodynamique douteuse (flèche) dans le segment moyen de l'interventriculaire antérieure (RIVA).
- B Mesure simultanée de la pression à l'orifice du cathéter guide coronarien (courbe rouge) et en aval de la sténose sur la RIVA avec «pressure wire» (flèche jaune). Remarquez l'absence de différence de pression entre ces deux courbes, ce qui donne une FFR de 0,99.
- C Après induction d'un débit sanguin maximal par injection intracoronarienne d'adénosine, une diminution nette de la pression poststénotique apparaît, ce qui fait diminuer la FFR à 0,68. Une FFR $\leq 0,80$ parle pour une sténose hémodynamiquement significative.

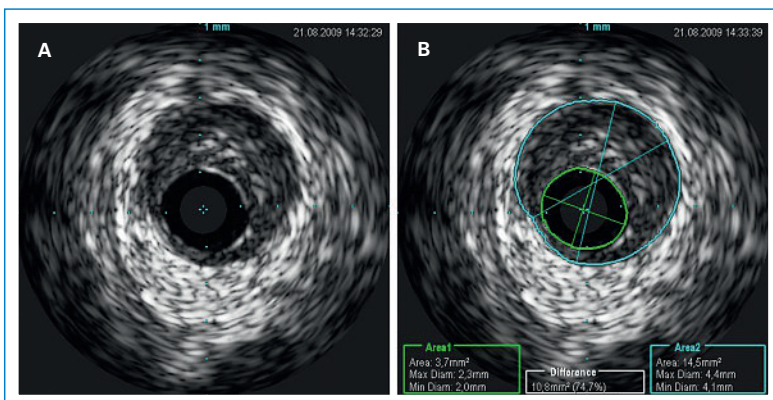


Figure 3

Echographie intravasculaire (IVUS) à proximité d'une sténose coronarienne proximale. L'IVUS permet de voir précisément la lumière vasculaire, la paroi artérielle et les plaques athérosclérotiques.

- A Cliché d'IVUS natif.
- B Le cercle vert montre la lumière artérielle actuellement perfusée avec mesure de la surface et des diamètres minimal et maximal («Area1»). La ligne bleu clair montre la lumière vasculaire originelle avec mesure de la surface et des diamètres minimal et maximal («Area2»). La surface entre le cercle vert et le bleu clair correspond à une plaque athérosclérotique sténosante («Difference»).

preuves surtout pour évaluer la gravité de sténoses difficiles à juger sur l'angiographie du tronc coronarien gauche principal et des sténoses proximales, de même que pour la planification/réalisation de PCI complexes [21].

La FFR et l'IVUS permettent ainsi d'identifier les sténoses hémodynamiquement significatives et aident à bien poser l'indication à une intervention sur les coronaires et à la planifier.

Conclusion

Chez les patients ayant un angor stable, l'indication à une investigation invasive doit être posée individuellement, compte tenu de plusieurs éléments. En plus des considérations pronostiques, il s'agit de tenir compte des symptômes du patient, de ses éventuelles autres maladies, sans oublier les risques et coûts d'une telle investigation. Les risques d'un examen invasif ont en principe diminué ces dernières années grâce aux progrès de la technique. Les toutes nouvelles techniques invasives telles que la mesure de la FFR et l'IVUS augmentent en outre la validité de la coronarographie traditionnelle. Le recours judicieux à ces techniques permet une meilleure planification des interventions sur les coronaires et diminue le risque de revascularisations inutiles. Il est important de discuter les avantages et inconvénients des différentes stratégies diagnostiques et thérapeutiques avec le patient et de tenir compte de ses désirs dans la prise de décision.

Correspondance:

PD Dr Piero O. Bonetti
Leitender Arzt Kardiologie
Kantonsspital Graubünden
Loëstrasse 170
CH-7000 Chur
piero.bonetti@ksg.ch

Références recommandées

- Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: executive summary and recommendations: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography). *Circulation*. 1999;99: 2345–57.
- Fox K, Alonso Garcia MA, Ardissino D, Buszman P, Camici PG, Crea F, et al. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary. The Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27: 1341–81.
- Pfisterer ME, Zellweger MJ, Gersh BJ. Management of stable coronary artery disease. *Lancet*. 2010;375:763–72.

La liste complète des références numérotées se trouve sous www.medicalforum.ch.

Stabile Angina pectoris: Wer soll invasiv abgeklärt werden? / Angor stable: Quand faut-il faire des examens invasifs?

Weiterführende Literatur (Online-Version) / Références complémentaires (online version)

- 1 Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: executive summary and recommendations: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography). *Circulation*. 1999;99:2345–57.
- 2 Fox K, Alonso Garcia MA, Ardissino D, Buszman P, Camici PG, Crea F, et al. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary. The Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27:1341–81.
- 3 Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356:1503–16.
- 4 The BARI 2D Study Group. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360:2503–15.
- 5 Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Berman DS. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation*. 2003;107:2900–6.
- 6 Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini GB, Hayes SW, Hartigan PM, et al. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden. Results for the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. *Circulation*. 2008;117:1283–91.
- 7 Maeder MT, Zellweger MJ. Diagnostik der koronaren Herzkrankheit – Teil 2: Belastungs-EKG und Myokardperfusionsszintigraphie. *Praxis*. 2009;98:1067–74.
- 8 Katritsis DG, Ioannidis JP. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: A meta-analysis. *Circulation*. 2005;111:2906–12.
- 9 Pfisterer ME, Zellweger MJ, Gersh BJ. Management of stable coronary artery disease. *Lancet*. 2010;375:763–72.
- 10 Kuster GM, Buser P, Osswald S, Kaiser C, Schönenberger R, Schindler C, et al. Comparison of presentation, perception, and six-month outcome between women and men ≥ 75 years of age with angina pectoris. *Am J Cardiol*. 2003;91:436–9.
- 11 Kern MJ. *The cardiac catheterization handbook*. 3rd ed. St. Louis: Mosby, Inc; 1999.
- 12 West R, Ellis G, Brooks N, on behalf of the Joint Audit Committee of the British Cardiac Society and Royal College of Physicians of London. Complications of diagnostic cardiac catheterisation: results from a confidential inquiry into cardiac catheter complications. *Heart*. 2006;92:810–4.
- 13 Arora N, Matheny ME, Sepke C, Resnic FS. A propensity analysis of the risk of vascular complications after cardiac catheterization procedures with the use of vascular closure devices. *Am Heart J*. 2007;153:606–11.
- 14 Sciahbasi A, Pristipino C, Ambrosio G, Sperduti I, Scabbia EV, Greco C, et al. Arterial access-site-related outcomes of patients undergoing invasive coronary procedures for acute coronary syndromes (from the ComPaRison of Early Invasive and Conservative Treatment in Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes [PRESTO-ACS] Vascular Substudy). *Am J Cardiol*. 2009;103:796–800.
- 15 Pristipino C, Trani C, Nazzaro MS, Berni A, Patti G, Patrizi R, et al. Major improvement of percutaneous cardiovascular procedure outcomes with radial artery catheterisation: results from the PREVAIL study. *Heart*. 2009;95:476–82.
- 16 Brasselet C, Blanpain T, Tassan-Mangina S, Deschildre A, Duval S, Vitry F, et al. Comparison of operator radiation exposure with optimized radiation protection devices during coronary angiograms and ad hoc percutaneous coronary interventions by radial and femoral routes. *Eur Heart J*. 2008;29:63–70.
- 17 Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, Ross JS, Chen J, Ting HH, et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med*. 2009;361:849–57.
- 18 Kern MJ, Samady H. Current concepts of integrated coronary physiology in the catheterization laboratory. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:173–85.
- 19 Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, Siebert U, Ikeno F, van't Veer M, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med*. 2009;360:213–24.
- 20 Pijls NH, van Schaardenburgh P, Manoharan G, Boersma E, Bech JW, van't Veer M, et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5-year follow-up of the DEFER Study. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49:2105–11.
- 21 Fassa AA, Wagatsuma K, Higano ST, Mathew V, Barsness GW, Lennon RJ, et al. Intravascular ultrasound-guided treatment for angiographically indeterminate left main coronary artery disease. A long-term follow-up study. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:204–11.