

## COMMUNICATION

### **La réadaptation cardiaque : bases physiologiques, effets bénéfiques, contre-indications**

MOTS-CLÉS : ACTIVITÉ MOTRICE. CARDIOPATHIES

### *Cardiac rehabilitation: physiologic basis, beneficial effects and contraindications*

KEY-WORDS (Index medicus): MOTOR ACTIVITY. HEART DISEASES

Jean-Paul BOUNHOURE \*, Marc BOUSQUET \*\*

**Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.**

## RÉSUMÉ

*La réadaptation cardiaque peut réduire de façon significative la morbidité et la mortalité chez les sujets atteints de nombreuses cardiopathies mais elle est encore sous utilisée. Cette technique est utile non seulement pour les patients atteints d'infarctus du myocarde mais aussi pour les patients souffrant d'angor stable, d'insuffisance cardiaque, ayant subi une transplantation cardiaque ou une intervention de chirurgie cardiaque pour des lésions valvulaires ou coronaires. Les effets bénéfiques de la réadaptation sont les suivants : réduction du taux de morbidité et de mortalité cardiovasculaire, amélioration de la tolérance à l'effort, réduction des symptômes cardiaques. Cette technique permet une meilleure prise en charge des facteurs de risque, une meilleure observance thérapeutique, l'amélioration du bien-être psychologique et favorise le retour au travail. Elle doit être dirigée par une équipe multidisciplinaire qui met l'accent sur l'éducation thérapeutique, le suivi d'un exercice personnalisé, la réduction des facteurs de risque et l'optimisation de l'état fonctionnel du patient.*

---

\* Membre de l'Académie nationale de médecine.

\*\* Clinique de réadaptation cardiaque de Saint Orens

Tirés à part : Professeur Jean-Paul BOUNHOURE, même adresse.

Article reçu le 10 février 2014

## SUMMARY

*Cardiac rehabilitation can reduce morbidity and mortality cost-effectively among patients with many types of cardiovascular disease yet is widely underutilized. Rehabilitation is helpful not only for patients who have had myocardial infarction but also for those with stable angina or congestive heart failure and those who have undergone myocardial revascularization, transplantation, or valve surgery. The beneficial effects of rehabilitation include a reduction in mortality from cardiovascular disease, improved exercise tolerance, and fewer cardiac symptoms. This method includes improved risk factor management, more successful smoking cessation, better psychosocial well-being, and an increased likelihood of return to work. Rehabilitation requires a multidisciplinary team focusing on therapeutic education, individually tailored exercise, and optimization of functional status and mental health. Current research trends in this area include the evaluation of new secondary prevention modalities and alternatives such as home-based rehabilitation.*

L'influence de l'activité physique sur la santé a été identifiée dès le V<sup>e</sup> siècle avant J.C. par Hippocrate qui a écrit : « Si vous restez inactif toutes les parties de votre corps sont enclines à la maladie, vieillissent prématurément ». Depuis 50 ans de grandes études épidémiologiques à long terme ont démontré qu'il existe une étroite corrélation, inverse et indépendante, entre l'activité physique, la morbidité et la mortalité, tant cardiovasculaire que globale, chez les individus en bonne santé et chez les patients atteints de cardiopathies [1-3].

La réadaptation cardiovasculaire occupe aujourd'hui une position clé dans la prise en charge des patients cardiaques, malades coronariens après un infarctus, patients ayant subi une revascularisation par angioplastie ou chirurgie, insuffisants cardiaques, patients opérés d'une atteinte valvulaire ou ayant subi une transplantation cardiaque. La réadaptation est définie par l'OMS comme « l'ensemble des activités nécessaires pour influencer favorablement le processus évolutif de la maladie et pour assurer aux patients la meilleure condition physique, mentale, sociale possible, afin qu'ils puissent par leurs propres efforts, reprendre une place normale dans la société. ». La réadaptation a beaucoup évolué depuis ses premiers pas, il y a cinquante ans. Elle se déroule dans le cadre d'un programme structuré, ambulatoire ou hospitalier, d'une durée de plusieurs semaines, mais elle ne se limite plus au simple réentraînement musculaire à l'effort s'inscrivant dans une démarche globale pour aider les patients à modifier leur mode de vie et à améliorer l'observance thérapeutique. Une prise en charge globale et multidisciplinaire du patient, de sa maladie et des co-morbidités est recommandée. Une réadaptation cardiaque a des objectifs à court et long terme :

- les buts à court terme sont une récupération physique suffisante, un soutien psychologique pour la reprise d'une activité physique habituelle après un évènement cardiaque angoissant, l'éducation du patient et de sa famille à propos du traitement et de l'évolution de la maladie ;

- les buts à long terme sont la prévention des récives et des ré-hospitalisations illégitimes, la mise en œuvre d'une éducation thérapeutique pour prévenir ou traiter l'évolution de l'athérosclérose, la réinsertion socio-professionnelle, *in fine* l'amélioration de la qualité de la vie.

## **BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES, EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT À L'EFFORT**

Les effets bénéfiques de l'entraînement à l'effort s'exercent à différents niveaux, sur la fonction cardio-circulatoire, la performance des muscles squelettiques, la fonction respiratoire. Ils comprennent des effets métaboliques sanguins et neuro hormonaux. [4]. Ils sont la conséquence d'actions intriquées.

- L'effort physique entraîne une élévation de la fréquence cardiaque proportionnelle à l'intensité de l'effort. L'entraînement réduit la fréquence cardiaque de repos, la pente d'accélération de la fréquence cardiaque à l'exercice. Il apparaît une réduction de la pression artérielle au repos et à l'effort sous maximal, on constate une diminution du double produit donc une réduction de la consommation d'oxygène myocardique. L'allongement de la diastole favorise le remplissage coronaire. Plus la capacité basale est faible avant la réadaptation, plus le bénéfice sera important. On constate une amélioration du flux coronarien résultant de la restauration de la vaso-motricité endothélium-dépendante, d'une augmentation de la réserve coronaire. de la circulation collatérale s'il y a une occlusion artérielle. Le résultat est une augmentation de la capacité maximale à l'effort, une élévation du seuil ischémique, une meilleure tolérance des efforts sous maximaux : niveau de preuve A [4, 5].

Le ré-entraînement précoce a longtemps fait redouter une aggravation du remodelage post infarctus mais on a constaté qu'il favorise une réduction des volumes ventriculaires, une amélioration de la cinétique segmentaire.

- L'amélioration de la fonction musculaire périphérique joue un rôle majeur. Elle résulte d'une augmentation de la perfusion sanguine, de la densité capillaire, de l'amélioration de l'activité oxydative enzymatique et de l'augmentation de la densité mitochondriale. Il apparaît une augmentation du rendement de la fibre musculaire. Depuis vingt ans l'endothélium vasculaire a émergé comme un élément clé dans la circulation de vaisseaux périphériques et coronaires. L'exercice prolongé et répété améliore la fonction endothéliale et majore la capacité de vasodilatation coronaire et périphérique NO dépendante (niveau de preuve B) [7, 8]. Les effets périphériques sur les muscles squelettiques et la fonction endothéliale permettent l'amélioration fonctionnelle, l'optimisation de la performance aérobie.

- Les actions sur la fonction respiratoire sont une augmentation de la ventilation maximale, une réduction de la fréquence ventilatoire à l'effort et de la pente VE/CO<sub>2</sub>, une amélioration de la fonction diaphragmatique [9].
- Au niveau neuro-hormonal, l'entraînement induit une réduction de l'activité sympathique, une augmentation du tonus vagal, diminue l'activation du système rénine angiotensine aldostérone [10]. Les effets sur la balance vago-sympathique entraînent une diminution du risque arythmique, (niveau de preuve B) liée à une augmentation de la variabilité sinusale, une amélioration de la dispersion de l'espace QT dès la quatrième semaine d'entraînement à l'effort.
- Les effets de l'exercice sont paradoxaux à l'égard des risques de thrombose. Si chez un sujet non entraîné, l'effort physique intense et brutal favorise la thrombose en raison de l'activation plaquettaire et de la thrombine, l'entraînement physique régulier est associé à une diminution de l'agrégation plaquettaire et des facteurs de coagulation (fibrinogène, facteurs VII et VIII, complexe thrombine antithrombine III). On constate une réduction de la viscosité sanguine et une augmentation chez les sujets entraînés de la fibrinolyse.

L'entraînement à l'effort est associé à une réduction de l'inflammation systémique, facteur de risque ischémique avec une diminution de la protéine C — réactive d'autant plus importante que le niveau initial est élevé avant et au cours de l'épisode aigu.

La réadaptation à l'effort permet à long terme d'améliorer la fonction systolique estimée par la fraction d'éjection, les paramètres du remplissage ventriculaire et de la fonction diastolique, et de réduire les effets du remodelage ventriculaire. [11, 12]

Un entraînement physique prolongé, le suivi attentif des patients, leur éducation et une meilleure observance thérapeutique ralentissent l'évolution du processus athéromateux coronaire, ont un impact sur les facteurs de risque de l'athérosclérose :

- Associé à des conseils diététiques incitant à réduire les graisses saturées, un séjour dans ce milieu spécialisé permet de modifier favorablement les habitudes alimentaires. L'exercice physique régulier et prolongé au-delà de quelques semaines contribue à améliorer le profil lipidique. Le ré-entraînement à l'effort est associé à une baisse du LDL cholestérol et une élévation modeste du HDL cholestérol. L'équipe médicale peut en cours de réadaptation mettre en place un programme d'éducation nutritionnelle en corrigeant s'il le faut les erreurs diététiques antérieures.
- L'exercice physique entraîne une amélioration de l'index d'insulino-résistance, réduit un hyper insulinisme et les besoins en insuline. En général on observe un meilleur contrôle glycémique.
- Un entraînement prolongé et régulier en endurance facilite la réduction pondérale, améliore la répartition des graisses périviscérales, contribue à la réduction du périmètre abdominal.

- Quelles que soient les modalités de l'entraînement on constate chez les hypertendus une réduction des chiffres tensionnels de l'ordre de 3,5 mmHg pour la pression systolique et de 2 mmHg environ pour la pression diastolique [13].
- Le séjour en milieu spécialisé doit contribuer au sevrage tabagique en motivant le patient et en l'aidant peut être par des substituts nicotiniques. Un atelier sur la gestion du stress est souvent utile chez les patients anxieux, soumis à des émotions pénibles et à une vie trépidante.
- Un séjour dans un centre de réadaptation, hospitalier au privé contribue à rétablir la confiance du patient en ses capacités et à lutter contre les facteurs de risque de l'athérosclérose.

### **Indications de la réadaptation cardiaque**

- Elles sont regroupées et détaillées dans les « Recommandations concernant la pratique de la réadaptation éditées par la Société Française de Cardiologie » [10]. Chaque indication possède un certain niveau de preuve scientifique classé ABC, suivant que la preuve est formelle après des études multicentriques (A) que la preuve est forte après des études importantes (B) ou que l'utilité est simplement probable grâce à des conférences de consensus ou des avis d'experts (C).
- Le post infarctus est une indication de niveau A. Les preuves de l'amélioration de la survie, de la qualité de vie et l'innocuité de l'exercice sur le remodelage ventriculaire sont acquises. Mais le pourcentage de patients réadaptés reste faible et dépasse rarement selon les régions 20 %. L'absence de réadaptation constitue pour le sujet convalescent d'infarctus une perte de chance (voir la présentation du Professeur Touze). La convalescence de chirurgie coronaire est une indication de type B mais elle constitue le motif d'admission dans la plus part des centres. L'angor stable est une indication de type B mais peu de malades, hélas, sont traités par cette méthode en conjonction avec un traitement médical. La réadaptation est pourtant utile et nécessaire quand il y a des facteurs de risque modifiables. Les suites d'angioplastie coronaire avec ou sans stent en l'absence d'infarctus, constituent une indication de type C, toutefois un nombre croissant de patients après un angor instable ainsi traités sont actuellement dirigés vers les centres de réadaptation. L'insuffisance cardiaque est aujourd'hui une indication de type A. L'amélioration de la tolérance à l'effort est démontrée avec un gain de 15 à 30 % de la durée d'exercice et du pic VO<sub>2</sub>. L'essentiel des effets bénéfiques est obtenu par l'amélioration des anomalies périphériques (voir la présentation du Professeur Hatem).
- Les suites opératoires de chirurgie valvulaire ou plastie valvulaire justifient souvent une réadaptation en milieu spécialisé bien qu'on manque d'études randomisées sur ce sujet (niveau B). Enfin la réadaptation après greffe cardiaque est une indication de niveau A. Les cardiopathies congénitales opérées de l'adulte, les suites de chirurgie aortique, l'hypertension artérielle sévère, les artériopathies des membres inférieurs sont des indications de niveau C.

### **Évaluation initiale, stratification du risque**

Le bilan initial, dès l'entrée dans le centre, a pour objectif de prescrire un programme de réadaptation adapté à l'état du patient. Le préalable à toute réadaptation est un bilan initial poussé comportant une évaluation clinique, un examen médical complet, un électrocardiogramme de repos, une échocardiographie pour évaluer la fonction ventriculaire, une évaluation à l'effort après avoir éliminé les contre-indications. L'échocardiographie est l'élément clé de l'évaluation initiale, mettant en évidence l'importance du territoire nécrosé, dans le post infarctus, le degré d'atteinte de la fonction ventriculaire. Le dépistage des facteurs de risque de récurrence est essentiel avec une évaluation du risque évolutif, la détection de contre-indications à la réadaptation. Chez un patient coronarien, le pronostic dépend d'une ischémie myocardique résiduelle, de l'extension de l'athérosclérose, de l'altération de la fonction ventriculaire et d'une instabilité électrique.

L'épreuve d'effort initiale cardio-respiratoire avec analyse des échanges gazeux doit être privilégiée si possible, permettant l'évaluation de la capacité aérobie (pic de VO<sub>2</sub>) et la détermination du seuil ventilatoire. Le but de cette évaluation à l'effort est de déterminer la fréquence cardiaque cible du réentraînement, permettant de personnaliser la charge de travail, de rechercher des anomalies ischémiques, rythmiques ou tensionnelles et de contrôler l'efficacité thérapeutique.

Le bilan à l'entrée dans la maison de réadaptation, permet l'évaluation du risque immédiat, la stratification du risque évolutif, le degré de la diffusion de l'athérosclérose, la détection d'une ischémie résiduelle, d'anomalies rythmiques. On peut détecter à l'échocardiographie une complication latente (dysfonction ventriculaire, dyskinésie ventriculaire, thrombus intra cavitaire, épanchement péricardique). Une étroite coopération entre le centre de rééducation, l'équipe cardiologique, hospitalière ou libérale qui a traité le patient à la phase aiguë, est indispensable.

### **Contre-indications**

Elles doivent être rigoureusement respectées mais souvent elles ne sont que temporaires et méritent d'être réévaluées en fonction de l'évolution de l'épisode initial et des risques. On doit citer :

- un infarctus très récent, de quelques jours ou un syndrome coronarien aigu évolutif chez un patient instable ayant des lésions coronaires non revascularisées et un traitement médical insuffisant ;
- une insuffisance cardiaque décompensée ou réfractaire dont le traitement optimal n'a pas été effectué ;
- les troubles rythmiques ventriculaires complexes ;
- une fibrillation auriculaire récente non traitée ;
- une hypertension artérielle pulmonaire systolique > 60 mmhg au repos ;
- la présence d'un thrombus intra ventriculaire volumineux ou pédiculé ;

- un épanchement péricardique abondant ;
- une myocardiopathie obstructive sévère ;
- un rétrécissement aortique serré ou symptomatique ;
- toute affection inflammatoire ou infectieuse évolutive mal contrôlée par un traitement spécifique ;
- une atteinte rhumatologique ou orthopédique qui justifie une réadaptation appropriée.

### **Programmes de réadaptation**

Un centre de réadaptation cardiaque est un lieu privilégié d'évaluation et d'éducation du patient. Les programmes de ré-entraînement à l'effort imposent une surveillance cardiologique rigoureuse, un encadrement par des kinésithérapeutes, des infirmières spécialisées, l'accessibilité facile aux secteurs d'urgence.

Les différents types d'entraînement peuvent associer, endurance, résistance, renforcement musculaire, gymnastique et enfin une éducation du patient qui est un des éléments majeurs d'un séjour en maison de réadaptation spécialisée. Les programmes ne sont pas figés et seront adaptés ou remis en cause en fonction de l'état du patient.

L'entraînement en endurance est en général la base de la réadaptation du cardiaque, coronarien après un épisode aigu, angineux stable ou insuffisant cardiaque stabilisé. Sollicitant le métabolisme aérobie il est fondé sur une activité modérée prolongée, précédée d'un échauffement de 10 à 15 minutes et suivi par une période de récupération. On demande au patient d'effectuer un effort sous maximal, utilisant des masses musculaires importantes : marche sur tapis roulant, bicyclette ergométrique, cyclo rameur, etc. Il apparaît une augmentation graduelle de la fréquence cardiaque jusqu'à la fréquence cardiaque désirée. Le patient est sous surveillance électrocardiographique constante. L'augmentation de la fréquence cardiaque est parallèle à l'intensité de l'effort, entraîne une élévation modérée du débit cardiaque et de la TA. On espère obtenir une majoration du pic de VO<sub>2</sub> (20 à 30 %), une augmentation moyenne de la durée d'effort. Une période de récupération de 5 à 6 minutes termine la séance. Fréquemment, un parcours de marche à l'extérieur, d'une demi-heure environ, vient compléter la reprise de l'activité, le patient demeurant sous surveillance par télémétrie de l'électrocardiogramme. La périodicité des séances, idéalement quotidiennes, peut à défaut être de trois par semaine, pendant 3 à 4 semaines.

L'entraînement isométrique statique, utilise la voie énergétique anaérobie. Il s'agit d'exercices de forte intensité, brefs, avec une augmentation rapide de la fréquence artérielle et de la pression sanguine, une augmentation des résistances périphériques sans modification du volume systolique. L'entraînement en résistance souvent effectué actuellement, combine des exercices statiques et dynamiques. Dominée par la kinésie respiratoire, la gymnastique est fondée sur toutes les techniques d'assouplissement, de coordination, de renforcement musculaire segmentaire.

### **L'éducation thérapeutique**

L'éducation thérapeutique, formalisation actuelle de la relation médecin-patient, permet d'explicitier, d'adapter et d'évaluer les protocoles thérapeutiques en cours. Le suivi d'un patient atteint d'une affection chronique peut lui permettre d'acquérir un savoir-faire adéquat dans son mode de vie pour l'utilisation régulière et efficace des traitements pharmacologiques. Elle doit intégrer une équipe pluridisciplinaire, regroupant médecins, diététiciennes, infirmières, kinésithérapeutes. L'éducation comporte des séances d'information à l'égard de l'hygiène alimentaire, de l'activité physique, de l'éradication du tabagisme, de la lutte contre la sédentarité. La correction optimale des facteurs de risque modifiables, le suivi régulier des thérapeutiques recommandées et l'engagement du patient, aidé par son entourage, à modifier son mode de vie, doivent permettre une meilleure prévention des récurrences qu'il s'agisse de la maladie coronaire ou d'une insuffisance cardiaque [10]. Mais une prévention secondaire efficace doit aborder l'évaluation de l'état psychologique du patient souvent bouleversé par l'épreuve qu'il vient de subir à l'occasion d'un infarctus du myocarde ou d'une intervention chirurgicale lourde, pour proposer un soutien adapté à sa personnalité. Le patient est souvent déprimé mais il est, en clinique de réadaptation, placé dans des conditions bénéfiques pour retrouver la confiance rendant sa réinsertion professionnelle possible.

### **Complications de la rééducation**

Pavy a coordonné un registre des complications et a colligé les données de 65 centres français [12]. 25 420 patients, d'une moyenne d'âge de 61,3 ans, dont 78 % de sexe masculin ont effectué 753 500 heures d'exercice sous surveillance. On dénombre 16 284 patients coronariens, (dont 8 079 pontages et 5 089 angioplasties), 4 350 patients après chirurgie valvulaire et 2 942 patients pour d'autres indications. Aucun décès n'est survenu, aucune nécrose myocardique en cours de réadaptation, il y eut un arrêt cardiaque récupéré, quatre arythmies ventriculaires traitées sans conséquence et huit crises angineuses en cours de ré-entraînement liées à une resténose avec deux fois une occlusion précoce de stent. Ces résultats confirment la grande sécurité actuelle de la réadaptation en France. Il est souhaitable de développer cette thérapeutique dans les structures spécialisées, adaptées, appliquant les recommandations de la Société Française de Cardiologie.

En conclusion si l'efficacité de la réadaptation associée à une prise en charge globale et personnalisée des pathologies cardiovasculaires est aujourd'hui bien démontrée, cette méthode est hélas largement sous utilisée. On estime que seulement 25 à 30 % des patients pouvant en bénéficier sont dirigés vers un centre de réadaptation. Il est démontré qu'un entraînement physique bien conduit, prolongé, adapté, réduit ou supprime les symptômes de la cardiopathie, améliore l'appétit à l'effort et la qualité de vie, tout en freinant l'évolution de l'athérosclérose coronaire ou de l'insuffisance cardiaque. Après un événement coronarien aigu une grande importance doit être



accordée à la réadaptation, à la prévention secondaire et à l'éducation des patients pour maintenir les bénéfices des traitement actuels.

## RÉFÉRENCES

- [1] Mora S, Cook N, Buring JE. Physical activity and reduced risks of cardiovascular events. *Circulation*. 2007;116:2110-18.
- [2] Orlidge N, Guyatt G, Fisher MC, et al. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials. *JAMA*. 1988;260:945-50.
- [3] O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, et al. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation*. 1989;80:234-441.
- [4] European heart failure training Group. Experience of controlled trials of physical training in heart failure. *Eur Heart J*. 1998;19:466-75.
- [5] Detry JR, Vierendeel IA, van Butselle RJ, et al. Early short-term intensive cardiac rehabilitation induce positive results as long as one year after the coronary event: a prospective one year controlled study. *J Cardiovascular Risk*. 2001;6:355-61.
- [6] Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise based Rehabilitation for patients with coronary disease meta-analyse of randomized trials. *Am J Med*. 2004;116:988-92.
- [7] Vona M, Rossi A, Capodaglio P, et al. Impact of physical training and detraining on endothelium dependant vasodilatation, in patients with myocardial infarction. *Am Heart J*. 2004; 147:1039-46.
- [8] Hambrecht R, Hilbrich L, Erbs S. Correction of endothelial dysfunction in heart failure, additional effects of exercise training and oral L arginine supplementation. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35:706-13.
- [9] Dugmore LD, Tipson RJ, Philps R, et al. Changes in respiratory fitness, psychological well being, quality of life following cardiac exercise rehabilitation programme. *Heart*. 1999;81:359-66.
- [10] Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, et al. Effect of long term exercise training on autonomic control in myocardial infarction patients. *Hypertension*. 2011;58:1049-56.
- [11] Monpere C, Sellier P, Meurin P, et al. Recommandations de la Société Française de Cardiologie concernant la pratique de la réadaptation cardiovasculaire chez l'adulte, version 2. *Arch Mal Cœur*. 2002;295 :963-97.
- [12] Gianuzzi P, Temporelli P, Corra U, et al. Attenuation of unfavourable remodelling by exercise training in post infarction patients with left ventricular dysfunction. *Circulation*. 1997; 96:1790-7.
- [13] Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure : a systematic review and meta analysis. *J Am Heart Asso*. 2013;2:e004473.
- [14] Leon A, Franklin B, Costa F. et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary disease *Circulation*. 2005;111:369-76.
- [15] Pavy B, Ilioum C, Meurin P, et al. Safety of exercise training for cardiac patients : results of the French registry of complications duringcardiac rehabilitation. *Arch Int Med*. 2006;166:2328-34.

