MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

DE NANCY.

ÉVALUATION DU NIVEAU DE PERCEPTION DE L'EFFORT LORS D'ACTIVITÉS DES MEMBRES SUPÉRIEURS ET DES MEMBRES INFÉRIEURS À L'AIDE DES ÉCHELLES DE BORG EN PATHOLOGIE CARDIAQUE.

(Étude préliminaire)

Rapport de travail écrit personnel

présenté par **Bertrand FREBILLOT**

étudiant en 3ème année de kinésithérapie

en vue de l'obtention du Diplôme d'État

de Masseur-Kinésithérapeute

2007 – 2008.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION 1
   1.1. Détermination du programme de réentrainement à l'effort 4
   1.2. Les moyens de surveillance 6
   1.3. Les échelles de Borg 7
   1.4. Pourquoi utiliser les échelles de Borg ? 11
2. MATERIEL ET METHODE 12
   2.1. Matériel 12
   2.2. Protocole 13
3. RÉSULTATS 16
4. DISCUSSION 18
5. CONCLUSION 23

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

Résumé :

Dans le cadre de la réadaptation à l'effort en pathologie cardiaque, nous avons comparé les perceptions de fatigue périphérique aux membres inférieurs et aux membres supérieurs ainsi que leur retentissement sur la sensation d'effort global sur 10 patients. Pour la fatigue périphérique nous utilisons la *category ratio scale* à 10 niveaux (CR-10) et pour l'effort global la *Rating of Perceived Exertion scale* échelle d'évaluation subjective de l'effort perçu à 15 niveaux (R.P.E. 6 – 20).Les tests ont été effectués lors de leur programme de réentrainement sur ergocycle et manivelle. Nous avons pu constater que le niveau de réentrainement ne se situe pas toujours dans la zone recommandée par la littérature. La fatigue périphérique aux membres supérieurs et inférieurs est sensiblement la même, mais l'effort global est ressenti comme plus intense lorsqu'il s'agit d'exercice des membres supérieurs sur manivelle.

Mots clés : Réentrainement à l'effort ; *category ratio scale ;* CR-10 ; *Rating of Perceived Exertion scale* ; R.P.E. ; échelle de Borg.

1. INTRODUCTION

"*La réadaptation cardiaque se définit comme l'ensemble des activités nécessaires pour influencer favorablement le processus de la maladie et pour assurer aux patients une condition physique, mentale et sociale optimale afin qu'ils puissent, par leurs propres efforts, maintenir ou reprendre une place aussi normale que possible dans la vie de la communauté. Cette approche globale de la maladie nécessite l'intervention d'une équipe multidisciplinaire autour du cardiologue, concourant à la mise en œuvre d'un programme incluant évaluation fonctionnelle et cardiaque, entraînement physique, prévention secondaire, éducation, psychothérapie, et aide à la réinsertion professionnelle. La réadaptation cardiaque a fait l'objet d'études contrôlées qui permettent de bien connaître ce que l'on peut en attendre.*" **P. Sellier hôpital Broussais. Paris.**

L'intervention du masseur kinésithérapeute vise à lutter contre les facteurs de risques et surtout contre la désadaptation concourant tous les deux à la pathologie cardiaque. Le réentrainement à l'effort nécessite une surveillance particulière du patient grâce à des moyens objectifs mais aussi grâce à des outils subjectifs comme l'échelle de Borg. Au cours de ce travail nous rappelons l'intérêt et les principes d'utilisation des échelles de Borg.

Et nous abordons son usage lors de la réadaptation cardiaque par les membres supérieurs.

Les principaux facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires sont **le tabagisme, l'hypertension, l'hyperlipémie, le diabète, la sédentarité et le manque d'exercice physique, l'âge** (plus on vieillit plus le risque augmente), **le sexe masculin** (les femmes possèdent une protection hormonale jusqu'à la ménopause), **les antécédents familiaux** de décès prématurés attribuables aux maladies cardio-vasculaires. Les autres facteurs sont l'hypertriglycéridémie, l'hyperhomocystéinémie, l'élévation du taux d'apolipoproteine A, la prédisposition ethnique (les sujets noirs sont plus prédisposés), les facteurs psychosociaux (le stress, la dépression, le profil psychologique impulsif acharné gagneur, les habitudes alimentaires délétères,…), les états prothrombotiques (fibrinogène, facteur VIII, etc.) et les états inflammatoires (protéine C réactive, etc.). Certains sont modifiables (sédentarité, tabac, alimentation, …) et pour les autres une surveillance médicale et un traitement médicamenteux peuvent limiter leur impact. (8)

Les conséquences de la maladie cardiaque sur l'organisme sont les suivantes : perturbations de l'appareil cardio-vasculaire, augmentation du coût énergétique de la ventilation pulmonaire,

perturbations endocriniennes et métaboliques générales, impact psychologique négatif, résultat énergétique final médiocre et **altération de la musculature périphérique**(1). C'est en grande partie à travers le réentrainement de la musculature périphérique que nous agissons pour la réadaptation physique des sujets atteints de pathologies cardiaques. L'adaptation du niveau d'effort requis est la clé de voûte du programme de réentrainement cardiaque. Cependant, les moyens pour y arriver sont divers.

Ici nous tentons d'étudier l'intérêt de **la perception de l'effort aux membres supérieurs appréciée par l'échelle de Borg (perception d'effort) comme moyen d'adaptation du niveau d'effort.** En effet bien que subjective l'échelle de Borg permet de quantifier l'astreinte et de donner une valeur directement en rapport avec les capacités de la personne. Elle est utilisable pour les différents types d'effort et pour chaque zone corporelle. Elle est facile d'emploie et ne nécessite aucun matériel particulier. Elle interfère peu avec les conditions de travail et **elle est un outil validé.** (9)

1.1. Détermination du programme de réentrainement à l'effort

La réadaptation sera orientée par les besoins propres du patient. A la fois ceux engendrés par les déficiences mises en évidences par le bilan diagnostique kinésithérapique (particulièrement aux membres inférieurs et supérieurs ici). Mais également en rapport avec son projet de vie et ses habitudes antérieures.

Si les limites d'adaptation du patient sont basses il est conseillé de faire les premières séances courtes et à petit niveau de puissance puis d'augmenter la durée et l'intensité du programme.

En fonction du seuil anaérobique : (pour des raisons de coût, de matériel et de temps cette possibilité est écartée ici) la consommation d'O_2 est cependant l'évaluation la plus précise du niveau d'effort produit.

A défaut d'appareillage spécifique apanage des laboratoires, nous pouvons utiliser des paramètres indirects dont la relation avec la consommation en O_2 a été déterminée : la ventilation minute, la concentration sanguine de lactates et ici la fréquence cardiaque.

En Fonction du pourcentage de F.M.T. (Fréquence cardiaque Maximale Théorique) *F.M.T. = 220 – âge*. Compte tenu de la

forte médication bradycardisante et de la variabilité inter-patients cette formule est peu réaliste en situation de pathologie.

En fonction des paramètres du test d'effort (F.C.C. (Fréquence Cardiaque Cible)): Il est courant de pratiquer à 60% de la capacité maximale aérobie ou de la consommation maximale en O_2 ou encore entre 60 et 80% de la fréquence cardiaque maximale atteinte lors du test.

F.C.C. = F.C.repos + x% ((220 – âge) – F.C.repos)

En fonction du niveau d'effort perçu par le patient grâce aux échelles de Borg (1), en tenant compte de son émotivité et de son appréhension.

Le réentrainement à l'effort est efficace lorsqu'il est réalisé aux alentours de 60% de la VO_2max, ce qui correspond à une perception de fatigue musculaire périphérique comprise entre 3 et 4,5 de l'échelle CR-10 et à un effort global perçu entre 12 et 13 sur R.P.E. pour un sujet sain (1, 3, 10).

Tabeau I : Evaluation subjective de la dyspnée lors de différentes sollicitations, d'après l'échelle CR-10 (3).

% de VO_2 max	Dyspnée	CR – 10
25	Excessivement faible	0.5
50	Modérée	3.0
75	Plutôt importante	4.5
Zone anaérobie	Importante	5.0
100	Très importante	7.5

1.2. Les moyens de surveillance

Afin d'encadrer en toute sécurité la séance de réentrainement à l'effort, nous avons différents moyens de surveillance à notre disposition. La **fréquence cardiaque (F.C.)** doit être stable lors de l'effort continu, la prise de la F.C. nous permet d'observer les troubles du rythme (extrasystoles et autres arythmies). La **tension artérielle (T.A.)** elle augmente à l'effort, cependant elle doit rester inférieure à 200 mmHg avec une T.A. de repos < T.A. d'effort. La sensation de **douleur angineuse** critère d'arrêt immédiat, signe d'une probable souffrance myocardique. L'**E.C.G. (électrocardiogramme)** nous permet de visualiser des signes d'ischémie aigue du myocarde chez le diabétique qui ne ressent pas la douleur d'angor par exemple. Le suivi de la **consommation en oxygène (VO_2)** nous indique le seuil de VO_2/le seuil anaérobique au-delà duquel le taux de production d'acide lactique excède le taux d'élimination. La consommation d'oxygène cesse de croitre à ce niveau qu'importe la poursuite de l'effort. Les **échelles de Borg** indiquent la perception d'effort du patient.

1.3. Les échelles de Borg

Borg a développé un modèle permettant des évaluations absolues et des comparaisons interindividuelles. Ce modèle suppose que l'écart entre la sensation minimale et la sensation maximale, est identique pour tous les sujets, même si l'étendue correspondante du stimulus peut varier d'un sujet à l'autre. Il y aurait notamment une similarité, entre sujets, des sensations maximales (effort perçu maximal ou difficulté perçue maximale, par exemple). Cette équivalence des continua perceptifs doit permettre des comparaisons interindividuelles, à condition que les sujets soient capables de situer de manière précise leurs sensations sur ce continuum commun. Ceci suppose qu'ils puissent fonder leurs évaluations sur un étalonnage de ce continuum. **Borg propose de baser cet étalonnage sur des expressions verbales, c'est-à-dire de diviser le continuum perceptif en un certain nombre de catégories, identifiées par un label verbal (10).**

Il a mis au point différentes échelles de perception de l'effort et des contraintes lors d'activités. Elles ont été modifiées et adaptées à de multiples situations (charge de travail en usine, effort lors d'activités physiques et sportives, quantification de la dyspnée, intensité de perception de sensations et d'émotions variées telle que luminosité perçue, le degré de netteté de caractères

alphabétiques ou de panneaux de signalisation …) Celles que nous utilisons ici sont la *Rating of Perceived Exertion scale* échelle d'évaluation subjective de l'effort perçu à 15 niveaux (R.P.E. 6 – 20) et la *Category Ratio Scale* à 10 niveaux (C.R.10). Une attention particulière à été portée sur la sémantique utilisée pour les annotations verbales compte tenu de la sensibilité de chacun et des variations socio-culturelles des différents utilisateurs. Les indices d'effort perçu ont été validés pour être parfaitement applicables aux mesures psycho-physiologiques pour évaluer la tolérance à l'effort, prescrire et contrôler l'intensité de l'exercice physique et prédire les performances. Il ne faut ne pas oublier que la contrainte aérobique est un important déterminant de l'indice de perception globale de l'effort. (3)

Pour des raisons d'aisance nous désignerons par R.P.E. l'échelle de perception globale de l'effort et par C.R.10 l'échelle de perception de l'effort périphérique et de contrainte ventilatoire.

***RPE 6-20 :**

Il a été établi une relation entre le niveau et la F.C. . **F.C.=R.P.E. * 10** .Elle est valable pour des sujets jeunes actifs et sains. Cela signifie qu'une sensation globale d'effort de 12 correspondrait à une fréquence cardiaque de 120

pulsations par minute. Chez les sujets asymptomatiques une réponse entre 11 et 14 correspond à une intensité modérée au-delà de 14 il s'agit d'une intensité de perception d'effort élevée (annexe III) (8).

Tableau II: ***Rating of Perceived Exertion scale***

*RPE 6-20 :

6	AUCUN EFFORT
7	
	EXTREMEMENT LEGER
8	
9	TRES LEGER
10	
11	LEGER
12	
13	UN PEU DUR
14	
15	DUR
16	
17	TRES DUR
18	
19	EXTREMENT DUR
20	EFFORT MAXIMAL

***CR 10 :**

Il est possible de dissocier une astreinte périphérique (Membres Inférieurs ou Supérieurs) et une astreinte centrale : la dyspnée.

Tableau III: ***Category Ratio Scale***

*CR 10 :

0	RIEN DU TOUT
0,3	
0,5	EXTREMEMENT FAIBLE
1	TRES FAIBLE
1,5	
2	FAIBLE
2,5	
3	MODERE
4	
5	FORT
6	
7	TRES FORT
8	
9	
10	EXTREMEMENT FORT
11	
…	
®	MAXIMUM ABSOLU

Selon cette formule élaborée par Borg $\mathbf{R = a + C * S^{n}}$

R c'est le niveau de réponse, l'intensité de la perception
a est l'intensité légère subjective de base
C est une constante
S est l'intensité du stimulus imposé
^{n} = 1,6

La perception de l'effort périphérique croit de manière exponentielle (puissance 1,6) par rapport à la puissance. Cela signifie qu'une variation de puissance de 5 watts pour un niveau bas provoque peu de changements dans la perception de l'effort mais que la même variation pour un niveau d'effort élevé sera ressentie de manière beaucoup plus importante. Il est courant de considérer qu'une perception d'effort à 5 correspond au seuil anaérobique (3) (annexe IV).

1.4. Pourquoi utiliser les échelles de Borg ?

La réponse subjective va dépendre des mécanorécepteurs musculo-tendineux et articulaires pour la dimension locale de l'astreinte. Pour la dimension globale de la perception la F.C. et les paramètres ventilatoires seront les principaux déterminants.

La R.P.E lors d'exercices sur ergocycle à des puissances croissantes permet une utilisation en milieu de réadaptation cardiorespiratoire. Chez des patients sous médication à visée cardiologique où les astreintes cardiovasculaires (F.C. et T.A.) deviennent moins performantes pour juger la tolérance à l'effort. L'évaluation de la F.C. d'entrainement requière une rééducation spécifique effectuée par des kinésithérapeutes avertis, capables de prendre en considération les effets des médicaments, de l'émotivité du patient, de son activité para-kinésithérapique, de ses habitudes propres. La R.P.E. est moins dépendante du traitement médicamenteux. Le rôle du kinésithérapeute est d'éduquer le patient à mesurer son niveau d'effort (3).

Nous avons pu remarquer que les facteurs limitant principaux lors d'une séance de réentrainement à l'effort sont la dyspnée, la contrainte périphérique aux membres inférieurs ou supérieurs et la fatigue globale. Il parait préférable de

pratiquer un entrainement limité par les symptômes en se basant sur la dyspnée, la fatigue musculaire ou la perception globale de l'effort que par rapport aux constantes habituelles souvent régulées par le traitement médical (1).

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Matériel

Population : 10 patients porteurs de pathologies cardiaques coronariennes et valvulaires. Ne présentant pas de contre-indications au réentrainement à l'effort. Possédant des amplitudes de membres supérieurs ou membres inférieurs suffisantes pour utiliser l'ergocycle ou la manivelle à bras.

Pré-requis : coopération du patient afin qu'il arrive à la séance dans les meilleures conditions possibles. Limiter l'effort en dehors des séances.

Matériel : - Ergocycle de type cateye® ergociser modèle EC-1200 et de type monark® ergonomic 818

- Manivelle de type cateye® fitness EC-UB 2000
- Les échelles de Borg CR 10 et RPE 6 – 20 (annexes I et II)
- Tensiomètre à main

- Stéthoscope

2.2. Protocole

.Mesure de la F.C. et T.A. de repos 5minutes ass is.

F.C. pouls radial pris sur 15 secondes

T.A. prise au bras droit du patient assis au fauteuil selon les habitudes du service.

.Posologie 5 séances par semaine durant l'hospitalisation puis 3 séances par semaines pour les externes.

.Installation sur l'ergocycle : -Hauteur de selle : le genou doit être légèrement plié lorsque la pédale correspondante se trouve en bas.

- Hauteur de guidon : le corps doit être légèrement en avant en pliant légèrement les coudes.

.Pour la manivelle à bras nous imposons une intensité égale à la moitié de celle sur ergocycle compte tenu de la différence de musculature entre les membres inférieurs et les membres supérieurs. Mais aussi pour limiter les contraintes au niveau de la sternotomie. Puis nous ajustons la puissance en fonction de la tolérance du patient afin de travailler à la même fréquence cardiaque que sur ergocycle.

.Recueil des informations : durant la dernière minutes de travail au pallier de puissance maximale prendre la T.A. d'effort et la F.C. d'effort (selon les mêmes modalités qu'au repos).

C.R.10 : perception des contraintes respiratoires et perception d'effort périphérique

R.P.E. : perception globale de l'effort

.Mode d'emploi des échelles de Borg (3)

Echelle R.P.E. : « Pendant l'exercice vous allez évaluer votre perception de l'effort grâce à cette échelle. Vous évaluez l'intensité de votre effort de combien lourd et éprouvant il est. Votre perception de l'effort dépend principalement du degré d'astreinte ressentie au niveau des muscles ou de l'essoufflement voire de la gène thoracique. Lisez cette échelle du début à la fin où la valeur numérique 6 signifie « pas d'effort du tout »et 20 « effort maximal » ressenti. Par exemple :

9 = « effort perçu » léger. Pour une personne en bonne santé, cela correspond à une marche lente à son rythme pensant quelques minutes. (…)

Essayez d'évaluer votre sensation d'effort en ignorant les données objectives sur les contraintes physiques réelles. Ne

les surestimez pas, ne les sous estimez pas. C'est votre propre sensation d'effort qui est importante, elle ne doit pas être donnée en fonction de celle exprimée par d'autres personnes. Ne tenez pas compte de l'avis des autres. Regardez cette échelle et lisez les expressions verbales associées puis donnez le nombre correspondant. »

C.R. 10 : « Nous souhaitons que vous graduiez votre perception de l'effort, de combien il est lourd et fatigant. Votre perception de l'effort dépend principalement du degré d'astreinte et de fatigue ressenties au niveau musculaire ou d'essoufflement voire de gène thoracique. Mais vous devez tenir compte de vos propres impressions subjectives et non de signaux physiologiques ou de l'actuelle contrainte physique.

10 = extrêmement fort est la graduation majeure. C'est la plus forte perception que vous n'avez jamais ressentie. (…)

Commencez toujours par lire les expressions verbales puis ensuite choisir le nombre qui correspond à l'effort perçu. Il est très important que votre réponse corresponde bien à votre propre perception et non pas à celle que vous pensez devoir donner, et que vous soyez le plus fidèle possible à votre intensité d'effort perçu sans faire de sur ou de sous estimation. »

3. RÉSULTATS

L'étude porte sur 10 sujets, les résultats sont donnés à titre indicatifs.

*** Niveau de perception de la fatigue périphérique sur CR-10**

Perception de la fatigue périphérique	**Manivelle à bras (MS)** (15 mesures) (n=3)	**Ergocycle (MI)** (97 mesures) (n=10)	**Total (MS + MI)** (112 mesures) (n=10)
<3	**7 *(47%)***	**44 (45%)**	**51 (46%)**
Recommandations de la littérature pour des sujets sains Entre 3 et 4,5	**6 *(40%)***	**37 (38%)**	**43 (38%)**
>4,5	*2 (13%)*	*16 (17%)*	*18 (16%)*

Le niveau de fatigue périphérique perçue par les patients correspond aux valeurs données par la littérature dans seulement 38% des cas.

Manivelle à bras (MS)		**Ergocycle (MI)**		**Total (MS + MI)**	
médiane	3	médiane	3	médiane	3
moyenne	2,67	moyenne	2,97	moyenne	2,93
E-type	**1,35**	**E-type**	**1,46**	E-type	1,45

**E-type = écart-type*

La perception de fatigue périphérique pour une même F.C. présente une médiane identique pour les exercices aux membres supérieurs et aux membres inférieurs (médiane =3).

*** Niveau de perception globale d'effort coté sur RPE**

Perception globale d'effort	**Manivelle à bras (MS)** (15 mesures) (n=3)	**Ergocycle (MI)** (97 mesures) (n=10)	**Total (MS + MI)** (112 mesures) (n=10)
<12	**7 *(47%)***	**72 (74%)**	**79 (71%)**
Recommandations de la littérature pour des sujets sains Entre 12 et 13	**8 *(53%)***	**23 (24%)**	**31 (28%)**
>13	*0 (0%)*	*2 (2%)*	*2 (1%)*

Le niveau d'effort global perçu par les patients correspond aux valeurs données par la littérature dans seulement 24 à 28 % des cas. Les résultats aux membres

supérieurs correspondent davantage mais le petit nombre de mesures ne permet pas de conclure formellement.

Manivelle à bras (MS)		**Ergocycle (MI)**		**Total (MS + MI)**	
médiane	12	médiane	11	Médiane	11
moyenne	10,3	moyenne	10,44	Moyenne	10,43
E-type	**2,09**	**E-type**	**1,63**	E-type	1,69

**E-type = écart-type*

La perception d'effort global pour une même F.C. présente une médiane différente pour les exercices aux membres supérieurs (médiane =12) et aux membres inférieurs (médiane =11). Le travail des membres supérieurs est plus contraignant au niveau global que le travail aux membres inférieurs.

4. DISCUSSION

L'étendue de la population de l'étude n'est pas suffisante pour conclure de manière formelle sur aucun sujet. Cependant, ce travail nous amène à nous poser davantage de questions quant à l'utilisation des échelles de Borg. Au cours de ce travail nous avons pu observer différents paramètres influençant les réponses : l'intensité de l'exercice, le moment de la journée auquel se déroule la séance, l'état générale du patient (stress, anxiété, gaité, …) les changements de médication, les activités en dehors de l'entrainement, la réponse des autres patients.

Dans un grand nombre de cas, la sensation d'effort estimée ne correspond pas au niveau requis par rapport au pourcentage de VO_2 de la littérature. Les causes potentielles :

- Les effets de la désadaptation articulaire et musculaire à l'effort ne permettent pas d'atteindre des niveaux de travail suffisamment élevés. Les patients ne se sentent pas capables de fournir davantage d'effort.
- Les échelles étalonnées sur des sujets sains et jeunes manquent d'ajustement pour les patients atteints de pathologie cardiaque.
- Les patients parviennent mal à définir leur ressenti.

A la différence du déconditionnement à l'effort sans pathologie associée, les effets de l'affection cardiaque et de la médication pourraient modifier la perception de l'effort global et périphérique. L'abondance d'informations objectives sur l'effort fourni biaise également la perception du sujet. La connaissance de sa fréquence cardiaque, de sa tension artérielle et de la puissance imposée peut orienter le patient dans sa réponse. Il serait intéressant de tester l'influence de la connaissance de ces paramètres sur la perception de l'effort.

Nous pouvons donc penser que le patient ne se projette pas suffisamment dans son ressenti. Ses repères sont la fréquence cardiaque et le *wattage*. Or, un des objectifs du réentrainement à l'effort chez le patient atteint de pathologie cardiaque est de pouvoir apprécier le niveau d'effort auquel il effectue une tâche sans avoir systématiquement recours à la mesure de la fréquence cardiaque. En situation réelle, la météo, les astreintes familiales professionnelles sociales, la fatigue, … font que pour une même tâche l'effort est différent. Il est donc primordial pour le patient de se détacher des indications du matériel d'entrainement pour savoir adapter ses possibilités dans la vie quotidienne.

Le réentrainement à l'effort en cardiologie présente des objectifs un peu différents du réentrainement à l'effort dans le cas de déconditionnement seul. En effet, après un cycle d'entrainement, les signes d'arrêt de l'effort peuvent être dans les deux cas la douleur ou la fatigue et aussi les signes cardiaques. Mais sur un appareil cardio-respiratoire déjà affaibli les conséquences d'une nouvelle agression peuvent être plus délétères.

Concernant les observations plus spécifiques au membre supérieur : le ressenti global de l'effort est davantage en

accord avec les niveaux requis (RPE entre 12 et 13) lors de séance sur manivelle que pour l'exercice sur ergocycle. En revanche la sensation d'effort périphérique aux membres supérieurs est en deçà de la zone requise (CR-10 3 à 4,5) dans les mêmes proportions que pour les membres inférieurs. Nous pouvons imaginer que **pour un même effort périphérique, les exercices sur manivelle à bras sont plus contraignants pour la part globale de la tâche que les exercices sur ergocycle**. Dés lors la fatigue autorisée pour un patient atteint de pathologie cardiaque est différente pour les membres supérieurs et les membres inférieurs. Dans les activités quotidiennes, il faudra que différents seuils soient perçus : L'effort global, l'effort des membres inférieurs et celui des membres supérieurs.

L'échelle CR10 est plutôt représentative d'un seuil d'arrêt de l'effort. Elle correspond à la gêne, à la contrainte exercée sur le membre. Cette contrainte peut avoir une cause simplement mécanique comme le poids d'une charge ; mais aussi une cause physiologique d'atteinte du seuil anaérobique, là où le rapport O_2/CO_2 s'inverse au profit du gaz carbonique. Les muscles sont moins oxygénés. Cette diminution de l'oxygénation en périphérie signale les limites acceptables

de travail cardiaque. Un effort à 5 sur CR10 « *fort* » serait donc le seuil qu'il faut que le patient évite de dépasser pour préserver l'état de son cœur. L'échelle RPE, elle, est corrélée plus spécifiquement à la fréquence cardiaque. Il est intéressant d'imaginer le réentrainement à l'effort gérer par le patient en fonction de son ressenti. Après quelques séances classiques pour déterminer le niveau optimal de travail, le patient s'entraine en aveugle tandis que le kinésithérapeute spécialisé garde un œil sur les paramètres habituels (F.C., T.A., télémétrie, puissance). Le patient se fie à ses perceptions pour ajuster la hauteur de sa tâche (RPE 12/13 « *un peu dur* » et CR10 3/4,5 entre «*modéré* et *fort* »). Le thérapeute ne lui donne que des consignes pour augmenter ou diminuer l'effort afin d'être efficace sans être délétère. Ainsi, le patient contrôle son activité de manière plus autonome tout en conservant la sécurité de la supervision effectuée par le kinésithérapeute. Il ne faut cependant pas négliger l'apprentissage de la prise de pouls ; la reconnaissance des signes d'ischémie cardiaque : l'angor, et d'ischémie périphérique : la gêne, des signes de dyspnée évocateurs d'une souffrance cardiorespiratoire. A travers ces éléments le patient peut prévenir l'aggravation d'accidents cardiaques.

5. CONCLUSION

Les échelles de Borg en réadaptation cardiaque à l'effort sont d'un grand apport pour l'éducation du patient à la perception de ses limites de travail. Elles sont adaptables pour toutes les situations. La perception de la contrainte peut présenter des différences entre un exercice réalisé par les membres supérieurs et celui effectué par les membres inférieurs. Pour une fréquence cardiaque similaire, la fatigue périphérique aux membres inferieurs et aux membres supérieurs mesurée sur la CR-10 parait identique. Mais l'effort global analysé sur la RPE est ressenti comme plus intense lors du travail des membres supérieurs. Le patient doit connaitre ses repères d'effort toléré afin de les retranscrire dans les activités de sa vie quotidienne. C'est là le rôle primordial de l'éducation thérapeutique.

Cependant, il est possible que les échelles étalonnées sur des sujets sains soient en décalage par rapport à la réalité de la perception d'effort d'un patient atteint de pathologie cardiaque. Il est envisageable de réévaluer la correspondance entre le seuil anaérobique et le niveau de réponse.

Le patient doit apprendre à juger l'intensité de son travail. Lors de la rééducation il est informé des données mesurées, quantifiées (F.C., T.A., puissance). Elles sont indispensables aux kinésithérapeutes pour assurer la rééducation à l'effort en sécurité et avec efficacité. Cependant, le patient n'a pas toujours recours à ces données « médicalisées » dans la vie courante. Nous préconisons au cours de la rééducation de centrer davantage sur le ressenti et moins sur les données objectives afin de permettre au patient de mieux percevoir son activité corporelle.

Le recours à l'échelle RPE qui est corrélée à la F.C., est courant en réentrainement à l'effort. L'utilisation de la CR10 est plus restreinte car non directement en relation avec des paramètres physiologiques mesurables. Nous pouvons imaginer diversifier son utilisation pour de nombreux aspects de la kinésithérapie. Notamment en rhumatologie, lors de pathologies inflammatoires, dans les syndromes douloureux régionaux chroniques, dans les myalgies,… en imaginant un seuil de travail au-delà duquel les phénomènes trophiques et douloureux pourraient être exacerbés. En neurologie par exemple, pour coter la gêne provoquée par la spasticité. Ou plus généralement pour estimer le confort d'installation. Les

échelles de Borg sont faciles à utiliser, peu couteuses, mais trop peu connue en dehors des milieux de réadaptation à l’effort. Dés lors elles semblent être un outil à diffuser dans tous les domaines de la kinésithérapie, adaptables à de multiples situations.

ANNEXES

ANNEXE I

RPE 6 – 20

6	AUCUN EFFORT
7	
	EXTREMEMENT LEGER
8	
9	TRES LEGER
10	
11	LEGER
12	
13	UN PEU DUR
14	
15	DUR
16	
17	TRES DUR
18	
19	EXTREMENT DUR
20	EFFORT MAXIMAL

ANNEXE II

CR 10

0	RIEN DU TOUT
0,3	
0,5	EXTREMEMENT FAIBLE
1	TRES FAIBLE
1,5	
2	FAIBLE
2,5	
3	MODERE
4	
5	FORT
6	
7	TRES FORT
8	
9	
10	EXTREMEMENT FORT
11 …	
®	MAXIMUM ABSOLU

ANNEXE III

Calcul de l'intensité de l'exercice (12)

	Intensité modérée	Intensité élevée
VO_2 max*	40 %-60 %	60 %-85 %
FC max† mesurées	55 %-65 %	65 %-90 %
FC max extrapolée	(240-âge) × 55 % - 65 %	(240-âge) × 65 % - 90 %
METS	3-6	+ de 6
Échelle de BORG	11-14	14 et +
« Test du parler »	Peut parler Ne peut pas chanter	Ne peut pas parler Ne peut pas chanter

* consommation maximale d'oxygène † fréquence cardiaque maximale.

Note : Auparavant, on utilisait la formule 220-âge pour extrapoler la FC max. Récemment, des études ont montré que cette formule sous-évaluait la FC max, surtout chez l'adulte vieillissant.

ANNEXE IV

Evaluation subjective de la dyspnée lors de différentes sollicitations, d'après l'échelle CR-10 (11).

% de VO_2 max	Dyspnée	CR – 10
25	Excessivement faible	0.5
50	Modérée	3.0
75	Plutôt importante	4.5
Zone anaérobie	Importante	5.0
100	Très importante	7.5

ANNEXE V

Echelle de Borg d'effort perçu (R.P.E) appliquée à d'autres types de perception (11).

RPE	Effort respiratoire	Inconfort perçu	Ambiance thermique	Etat de motivation
6			Frais	
7	Pas de difficulté respiratoire	Pas d'inconfort		Motivation élevée
8				
9		Très léger		
10				
11		Assez léger		
12		Un peu dur	Chaud	
13	Difficultés respiratoires mineures	Inconfort mineur		Motivation modérée
14				
15		Dur		
16				
17		Très dur		
18		Très, très dur	Brulant	
19	Difficultés respiratoires majeures	Inconfort majeur		Motivation faible
20				

Bibliographie

1. **AMORETTI R., BRION R.** – Cardiologie du sport. – Paris : Masson, 2000 – 268p.
2. **BLONDEAU P. –** Dictionnaire de cardiologie et des maladies cardiovasculaires. – Paris : C.I.L.F, 2004 – 304p.
3. **CHAMBON X.** – Evaluation et réentrainement à l'effort des patients déconditionnés douloureux et non-douloureux. – Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine : Nancy : 1999 – 149p.
4. **. J-C. CHIGNON, F.JAN** – La réadaptation ambulatoire à l'effort en pathologie cardio-vasculaire. – paris : Masson, 1998 –300p.
5. **DELIGNIERES D., FAMOSE J-P., GENTY J.,** - Validation d'une échelle de catégories pour la perception de la difficulté. – Revue S.T.A.P.S., 1994,34, p. 77 – 88.
6. **GROSLAMBERT A.,** - Effects of aging on perceveided exertion and pain during arm cranking in women 70 to 80 years old. – Journal of sports science and medicine, 2006, 5, p. 208 – 214.
7. **Larousse** – Grand Larousse Universel, Paris : Larousse, 1987

8. **LETZER M.**, - A psycho – phyqiological study of perceveided exertion in relation to physiological data using the Borg scaling methodology. – Undergraduate thesis D – level. Stockolm University, Faculty of social science, department of psychology: 2006 – 24 p.
9. **MALCHAIRE J.**, **PIETTE A.**, **COCK N.** – Troubles musculosquelettiques du dos et des membres supérieurs, stratégie d'évaluation et de prévention des risques. – Bruxelles : Ministère fédéral de l'emploi et du travail, 2001 – 64p.
10. **Monpère C.** , **Sellier Ph.** , **Meurin Ph.** , **Aeberhard P.** , **D'Agrosa Boiteux M.-C.** , **Iliou M.-C.** , **Marcadet D.** , **Verges B.** - Recommandations de la Société française de cardiologie concernant la pratique de la réadaptation cardiovasculaire chez l'adulte. – Archives des maladies du cœur et des vaisseaux, octobre 2002, 95, 10.
11. **PHAN CHAN THE E.** – Intérêts et limites de l'évaluation de la charge de travail à l'aide des échelles de Borg. - Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine : Nancy : 2002. – 111p.
12. **ROBERT G.** – Prescription de l'activité physique chez le patient présentant des risques de maladies cardiovasculaires. – Le médecin du Québec, 2004, 39, p.73 – 79.

13. **SHERER S.** – rating of perceveid exertion : Development and clinical applications for physical therapy exercise testing an prescription. – Cardiopulmonary physical therapy journal, 1999.
14. **XHARDEZ Y.** – Vade-mecum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle. – Paris : Maloine, 2004 – 1344p.