



Particularités physiologiques et cardiologiques du Badminton

Dr. Jorge PASTENE et Dr. J-C LOUCHART
Médecins FFBadminton



Avertissement

Les informations et idées contenues sur ce document n'engagent en aucun cas la Fédération Française de Badminton.

L'utilisation des conseils et exercices se fait sous la stricte responsabilité de chacun.



Introduction

Depuis les Jeux Olympiques d'été de Seoul 1988, où le Badminton apparaît comme un sport de démonstration et son apparition officielle comme sport olympique pour les Jeux de Barcelone, en 1996, le Badminton connaît, en France, un essor très important en ce qui concerne le nombre de pratiquants . La Fédération Française de Badminton (FFBa) atteint un nombre de licenciés qui dépasse les 60 000 et la pratique en milieu scolaire se développe fortement. Cet engouement pour la pratique du Badminton ne se fait pas sans poser quelques questions au niveau de la surveillance médicale d'autant plus que l'image véhiculée jusqu'à maintenant de ce sport est une image d'un jeu pratiqué en dilettante et dans des conditions de détente.

L'évolution naturelle d'un sport vers la compétition, comme c'est le cas actuellement du Badminton, va augmenter l'intensité à laquelle le jeu se déroule et nombre de ces participants peuvent avoir des problèmes d'adaptation soit par un manque d'aptitude physique adéquate soit par la manifestation d'une pathologie qui était ignorée et qui jusqu'ici était plus ou moins bien compensée.

On passera en revue les aspects cardiologiques et physiologiques du Badminton dans le but de bien situer les caractéristiques du jeu moderne surtout en compétition qui peut être une situation délicate à gérer pour ceux qui méconnaissent les caractéristiques du jeu et ses éventuelles conséquences au niveau physiologique et cardiologique.

I Aspects physiologiques du Badminton

I-a: Caractéristiques du jeu:

Les tournois officiels se font dans une enceinte couverte où le plafond doit être situé à une hauteur minimale de 5 m. Le Badminton se joue en simple, sur un demi court de 5,9 m de long pour 5.18 m de large, soit une surface de jeu de 30,8 m². Lors des jeux en double (hommes, femmes et mixtes) cette surface de jeu augmente à 40,9 m² . Les secteurs de frappe sont codifiés de telle façon que le joueur peut visiter toute la surface de jeu pendant un match.

I-b Le Badminton: Exemple d'exercice intermittent:

Le joueur de Badminton, lors d'un match réalise de courts déplacements antéropostérieurs et latéraux et lors des attaques, souvent une détente verticale importante. Les phases de jeu durent quelques secondes (5 à 10 secondes en moyenne) suivies de phases de récupération de 5 à 10 secondes également. On sait qu'un match de catégorie nationale ou internationale peut durer jusqu'à une heure. Dans ces conditions on peut considérer le badminton comme un exercice essentiellement de type intermittent

L'exercice intermittent est défini comme une alternance de phases d'exercice suivies d'une phase de repos, le rapport entre le temps d'exercice et de repos peut être très variable, en général plus la période de travail est intense, plus la période de repos est longue. Selon la distribution du temps d'exercice et de repos, la réponse physiologique sera différente. Une série d'exercices sur trois



minutes suivie d'une période de repos de la même durée, sollicite de façon maximale le système de transport d'oxygène, avec atteinte de fréquence cardiaque maximale et lactates au delà de 9 mM. En revanche, une série d'exercices intenses d'une durée de 5 s entrecoupée de pauses de 5 s également ne fait pas augmenter le lactate sanguin au delà de 2.5 mM. Dans ce même type d'expérience, si la pause de repos est augmentée à 10 s, le lactate sanguin descend à 1.8 mM et si la période d'exercice augmente à 10 s, les valeurs de lactate augmentent à 4.8 mM (Astrand et Rhodal, 1994).

Les mesures des lactates lors des matchs révèlent des valeurs comprises entre 2,2 mM (Legros et Brisswalter 1994) et 5,7 mM (Mikkelsen et Rasmussen 1977). Une seule publication (Agnevik 1970) révèle des valeurs plus élevées qui atteignent les 13,0 mM. Nos mesures faites dans un groupe de jeunes joueurs d'élite régionale montrent des valeurs comprises entre 4,0 et 5,0 mM. (Pastene 1998 b). La différence entre les valeurs de lactate trouvées lors des matchs peut être expliquée par le fait que probablement l'intensité de jeu et la durée des pauses repos exercice ont été différentes.

1-c Consommation maximale d'oxygène:

Les valeurs de consommation maximale d'oxygène trouvées dans les différentes études varient entre 48.2 ml.kg-1.min-1 (Docherty 1978) et 62.2 ml.kg-1.min-1 (Abe et al. 1990). Des mesures faites chez de jeunes joueurs de niveau régional montrent une moyenne de 54.1 ml.kg-1.min-1 (Pastene et al 1998a). Le travail de Legros et Brisswalter (1994) montre chez des joueurs de haut niveau français un à 61.4 ml.kg-1.min-1. Ces données sont tout à fait en accord avec les valeurs trouvées chez des sportifs pratiquant des exercices intermittents, un peu plus bas que les valeurs des sportifs pratiquant des sports en endurance à haut niveau (marathoniens, rameurs, ski de fond) et évidemment plus élevées que celles trouvées chez les sujets sédentaires (Monod et Flandrois 1998)

1-d Puissance mécanique et Badminton:

Du fait que les gestes techniques en Badminton sont réalisés en utilisant tous les secteurs de frappe et en ajoutant d'importantes détente lors des smash, la puissance mécanique développée par les membres inférieurs devient très importante. A notre connaissance, à l'exception de très rares données concernant des valeurs de détente verticale chez des joueurs de Badminton, il n'existe pas de valeurs concernant l'évolution de cette puissance le long d'un match. Dans cette optique, une série de mesures ont été faites (Pastene 1998c) pour étudier comment la puissance mécanique, mesurée avec un tapis de Bosco, évolue lors d'une simulation de match. Le protocole consistait en une simulation de set d'une durée d'environ 10 minutes. Le joueur exécutait un service suivi d'un amorti au filet et en reculant en pas chassés, il exécutait un smash en extension du fond du court. Cette phase était chronométrée pour être réalisée en environ 5 s qui s'enchaînait par une période de 5 s de sauts répétés sur un tapis de Bosco. Ensuite 10 s de repos étaient accordées. Ce type de protocole a été choisi parce qu'il ressemble le plus possible aux caractéristiques de jeu et d'ailleurs les mesures de lactate et de fréquence cardiaque lors de ce type d'exercice sont tout à fait comparables aux données de la



littérature pour des situations de match .

La Fig 2 montre une évolution en deux phases bien distinctes. Une première phase de diminution rapide de la puissance mécanique qui se produit dans les 4 premières minutes d'exercice avec une perte de 21 % par rapport aux valeurs de repos suivie d'une deuxième phase où apparaît une certaine stabilisation des valeurs de puissance mécanique. Cette diminution rapide des valeurs de puissance mécanique est sûrement en rapport avec la diminution des réserves de phosphocréatine au niveau musculaire et après la quatrième minute on peut faire l'hypothèse que la mise en route de plus en plus importante du système aérobie prendrait le relais pour éviter une diminution trop importante des valeurs de puissance mécanique . Les mécanismes intimes de cette situation sont encore à étudier.

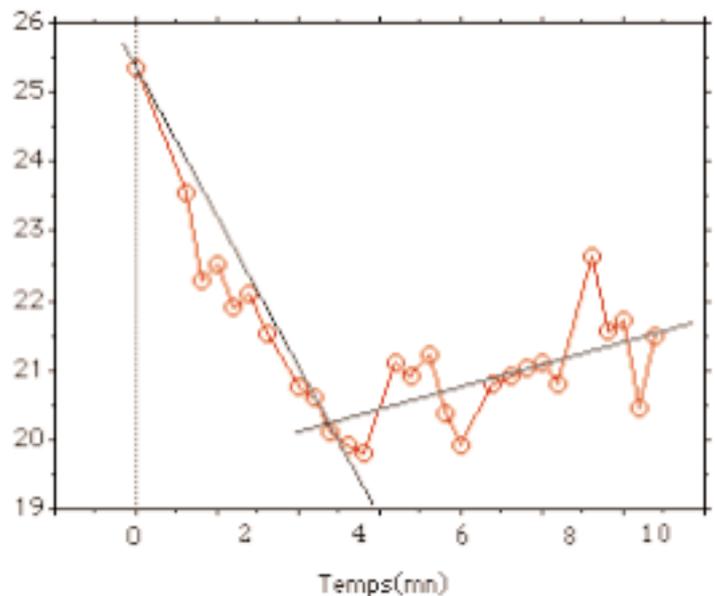


figure 2

II Aspects cardiologiques du Badminton

L'utilisation des systèmes portables et peu encombrants de mesure de la fréquence cardiaque a permis d'étudier plus aisément le comportement cardiaque chez le joueur de Badminton.

Les données concernant l'évolution de la fréquence cardiaque lors des matchs sont nombreuses.

Dans l'étude d'Agnevik (1970), les valeurs de fréquence cardiaque mesurée lors des matchs internationaux sont proches des valeurs maximales (fréquence cardiaque autour de 180 b.min⁻¹) . Mikkelsen et Rasmussen (1977), lors des matchs réalisés une semaine avant un Championnat du Monde, mesurent des valeurs de fréquence cardiaque correspondant à 90 % de la fréquence cardiaque maximale. Ces matchs furent considérés comme étant moins intenses que les matchs officiels, dont la fréquence cardiaque pourrait encore être plus élevée et être maximale. Dans le groupe de Abe et al. (1990) la fréquence cardiaque atteint une moyenne de 175 b.min⁻¹, ce qui représente 83 % de la fréquence cardiaque maximale. Plus récemment , Hughes (1995) chez un groupe de 8 joueuses britanniques montre que la fréquence cardiaque atteint des valeurs correspondant à 80 % des valeurs maximales pendant une période supérieure à 85 % du temps total de jeu. Dans cette expérience, selon l'avis des sportifs testés, l'intensité des jeux était inférieure à celle ressentie dans les matchs officiels.

Des variations importantes de valeurs de fréquence cardiaque sont trouvées par Docherty (1978) en rapport avec le niveau technique. Les joueurs qui présentent une technicité élevée évoluent avec des moyennes de fréquence cardiaque atteignant environ 85 % de la fréquence cardiaque



maximale, ceux d'un niveau moyen évoluent à une intensité proche de 80 % et ceux qui présentent un bagage technique faible évoluent à des valeurs de fréquence cardiaque correspondant à 70 % du maximum.

Legros et Brisswalter (1994) mesurent des fréquences cardiaques moyennes de 166 b.min⁻¹ lors des matchs qui correspondent à environ 86 % de la fréquence cardiaque maximale.

Des mesures de fréquences cardiaques lors des matchs simulés ont été réalisées chez un groupe de jeunes joueurs de la région Rhône - Alpes et les valeurs moyennes atteignent 178 b.min⁻¹, ce qui représente une intensité de 87 % de la valeur de fréquence cardiaque maximale (Pastene et al 1998 b) (Fig 1)

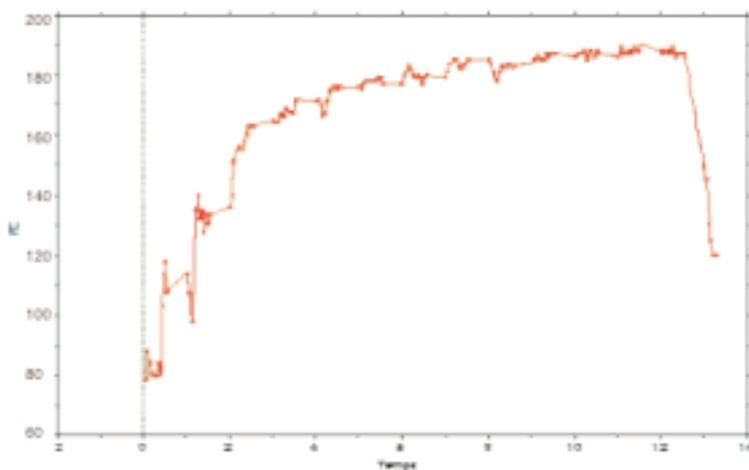


figure 1

On constate donc que la pratique du Badminton à un certain niveau entraîne des valeurs de fréquence cardiaque relativement élevées et c'est pour cela que la Commission Médicale Nationale de la FFBA a instauré une fiche médicale particulière pour les joueurs vétérans (au delà de 40 ans) qui désirent participer à des compétitions dans la catégorie seniors (moins de 40 ans) où il est demandé un électrocardiogramme d'effort qui doit être normal pour permettre ce type de surclassement.

Conclusion

Le badminton peut être considéré comme un sport de type intermittent, avec une évolution de la fréquence cardiaque qui se rapproche des valeurs maximales lors des matchs et accompagnée de valeurs de lactates sous - maximales. La diminution de la puissance mécanique lors des matchs se ferait en deux phases, une rapide et une autre phase de stabilisation qui apparaît à partir de la quatrième minute de jeu environ. Des études complémentaires doivent être réalisées pour pouvoir donner un explication à cette dernière situation.

Bibliographie

Abe K, Haga S, Nakatani T, Ikarugi H, Ushiyama Y, Togashi K, Ohta K (1990) The work intensity of badminton match in japanese top male players. Bull Health and Sport Sci, Univ. of Tsukuba, 13: 73 80



Agnevik G (1970) Badminton. Idrtsfysiologi, rapport n° 7, Trygg-Hansa, Stockholm

Astrand PO, Rodahl K (1994) Précis de physiologie de l'exercice musculaire. Ed. Masson, Paris. pp 297-300

Docherty D (1978) Heart rate response of badminton players relative to their skill level. Can J Appl Sports Sci 3: 220 - 222

Hughes MG (1995) Physiological demands of training in elite badminton players. In Reilly T (Ed) et al. Science and Racket Sports, London. pp. 32-37

Legros P, Brisswalter J (1994) Analyse du jeu et des caractéristiques psycho - physiologiques des joueurs. Projet de Recherche INSEP. pp. 1-11

Mikkelsen F, Rasmussen B (1977) Badminton: A physiological evaluation. International Coaching Conference. 3 - 7 Mai 1977. Malmö. pp 1 - 21

Monod H, Flandrois R (1998) Physiologie du sport. Ed Masson, Paris. 4e édition.

Pastene J, Germain-Pastene M, Millon R (1998 a) Profil physiologique du Badminton. I Mesures de laboratoire. Actes XVIII Congrès Société Française de Médecine du Sport (Lille).

Pastene J, Germain-Pastene M, Millon R (1998 b) Profil physiologique du Badminton. II Mesures sur le terrain. Actes XVIII Congrès Société Française de Médecine du Sport (Lille).

Pastene J (1998c) Evolution de la puissance mécanique lors du Badminton. Actes IV Congrès Médecine et Badminton (Colioure).