

Les contraintes cardio-vasculaires du badminton

1/ Le regard de Frédéric Baillette, badiste

Frédéric Baillette est professeur agrégé d'éducation physique et sportive (EPS) et président du club de badminton de l'association sportive des Alain Savary* (Saint-Mathieu-de-Trévières, dans l'Hérault).

DES COMPÉTITIONS ÉPROUVANTES

En badminton, les matchs se jouent (actuellement) en deux sets gagnants de 21 points avec deux points d'écart, et peuvent se poursuivre jusqu'à 30 points maximum (dans le cas où aucun joueur n'arrive à devancer son adversaire de 2 points)¹. Par ailleurs, les joueurs étant regroupés par série en tournoi (en fonction de leur classement fédéral : classement par points [CPP]), les rencontres sont souvent très équilibrées. Il n'est donc pas rare que les sets se terminent sur des scores particulièrement serrés, comme 21-19, voire 30-29, et qu'un match ne se gagne qu'au terme de trois sets ! Ainsi, on estime que la durée d'un match varie entre 25 et 45 minutes, le temps de jeu effectif variant entre 33 et 50 % (Tab. 1).

D'autre part, la majorité des compétitions organisées par des clubs prenant la forme de tournois, les compétiteurs qui vont jusqu'en finale peuvent jouer jusqu'à sept matchs dans une journée. Un temps de récupération d'au moins 20 minutes entre chaque rencontre est imposé par le règlement fédéral. Le parcours des joueurs accédant aux phases finales peut donc s'avérer particulièrement

éprouvant, d'autant que les tournois s'organisent, la plupart du temps, sur un week-end (samedi : simples et/ou mixtes ; dimanche : doubles hommes et dames) et que nombre de compétiteurs s'inscrivent sur deux tableaux (simple et double, par exemple), voire sur trois (y ajoutant le mixte, lorsque les organisateurs l'autorisent).

Enfin, il est à noter que, bien qu'il existe des catégories d'âges, depuis septembre 2014 – les "certificats de surclassement" ayant été supprimés –, les "jeunes" peuvent s'inscrire en "senior" (excepté si le règlement de la compétition inclut une limitation d'âge). Il est donc devenu courant que des cadets, voire des minimes, disputent des compétitions contre des adultes². Seul le niveau de jeu du joueur, apprécié par son encadrement, doit être pris en compte.

NÉCESSITÉS TECHNIQUES ET CONSÉQUENCES TACTIQUES

Lors d'un échange en simple, les adversaires sont en continu mouvement. Les joueurs passent instantanément du rôle de défenseur à celui d'attaquant. Globalement, l'objectif de l'attaquant est d'atteindre la cible



>>> En simple, les joueurs passent instantanément du rôle de défenseur à celui d'attaquant.

constituée par le terrain adverse (le volant pouvant être considéré comme une fléchette, même s'il peut s'avérer parfois tactiquement judicieux de viser le corps de l'adversaire). Et l'objectif du défenseur est de couvrir au mieux son terrain-cible (comme d'ailleurs en volley-ball) et de renvoyer le volant, si possible, en mettant à son tour son adversaire en difficulté (en simple, chaque joueur évolue sur – et défend donc – une surface de 35 m² environ).

1. En sport scolaire, le règlement de l'UNSS impose de jouer les rencontres en 15 points (20 maximum).

*asdasbadminton.blogspot.fr

2. Si aucun jeune ou senior ne peut s'inscrire en "vétérans", les vétérans peuvent s'inscrire en senior. À 35 ans, un joueur est considéré comme un "vétérans" (V1).

Tactiquement, il faut donc “bouger” son adversaire (le faire se déplacer en profondeur et en largeur) pour créer des espaces libres (où ensuite pouvoir “poser” le volant), ou le déborder pour le contraindre à des retours “faciles” permettant de marquer en finesse ou en puissance (smash, rush).

Après chaque volant touché, il est impératif de se replacer immédiatement au “centre du jeu”, afin de couvrir au mieux les zones où le volant risque de revenir rapidement. Le badiste enchaîne donc constamment des séries de déplacements (pour aller à la rencontre du volant), suivis d'une frappe (qui peut être explosive et comporter un saut afin de décocher, “planter”, un smash puissant) et de déplacements (pour protéger son terrain des trajectoires les plus dangereuses pouvant être produites en retour par son adversaire).

Pour être efficace et faire basculer le jeu en sa faveur, le déplacement doit être explosif. Il faut agir (jaillir) sur le volant au plus tôt pour priver son adversaire de temps, si possible intercepter, couper les trajectoires et, dans tous les cas, chercher à être stable au moment de la frappe, donc avoir un déplacement très rapide, tout en descendant sur ses appuis (fentes). Le remplacement qui suit doit être tout aussi prompt et extrêmement vif afin d'être remplacé (arrêté, stable et équilibré) lorsque l'adversaire joue à son tour le volant (notamment pour ne pas être pris à contre-pied).

Tous les échanges se composent donc d'une suite d'enchaînements particulièrement éprouvants, avant que ne se termine un point. Les séquences de déplacement-blocage-frappe-replacement se succèdent jusqu'au gain du point. Et, lorsqu'un point est remporté, l'échange suivant ne tarde pas à redémarrer. Le règlement fédéral précise que : « le jeu doit être continu depuis le premier service jusqu'à ce que le match soit terminé (...). En aucun cas, le jeu ne peut être retardé pour permettre à un joueur de récupérer ses

forces ou son souffle »³.

Le nombre d'échanges par minute est estimé entre 15 et 25 (il est de 5 à 10 au tennis).

Une telle suite d'enchaînements ininterrompus se retrouve dans deux sports collectifs, très éprouvants au niveau du cœur, le hockey sur glace et le waterpolo, deux activités où les protagonistes enchaînent également, sans discontinuer, des démarrages d'attaque explosifs et de brusques arrêts, immédiatement suivis de déplacements défensifs.

3. Deux types d'“arrêts de jeu” sont prévus : un n'excédant pas 60 secondes au milieu de chaque set (lorsque le score atteint 11 points), un de 120 secondes entre chaque set.

En badminton, surtout en simple (où personne ne peut compenser les erreurs du joueur), le moindre retard dans le remplacement peut s'avérer lourd de conséquences et faire basculer l'échange, en créant un déséquilibre mis à profit par l'adversaire pour conclure ou accentuer la mise en difficulté.

Aussi à l'entraînement, tout comme les boxeurs, les badistes multiplient les séquences de *shadows* (déplacements sans volant), afin d'automatiser les fondamentaux du déplacement (pas chassés, fentes au filet, poussées, “sauts chinois”, etc.) et d'être physiquement aptes à tenir des échanges longs et intenses.


Tableau 1 - Tennis versus badminton.

Quelques chiffres pour comparer le tennis et le badminton		
	Tennis	Badminton
Durée d'un match	1-3 h	25-45 min
Durée réelle	8-15 min/h	30 min/h
Pourcentage de jeu effectif	15-25 %	33-50 %
Durée moyenne d'un point	3-11 s	8-15 s
Durée de la récupération	15-20 s (+ 1 min 30)	≤ 15 s (+1 min 30)
Nombres d'échanges	5-10/min	15-25/min
Nombres d'échanges avec points	2-8/min	7-13/min
Distance parcourue	3-6 km	5-6 km
Temps de trajectoire	70 % entre 1 s et 1,5 s	70 % entre 1 s et 1,2 s
Vitesse initiale maximale	150-200 km/h (service)	200-300 km/h (smash)
Vitesse en fin de frappe	70-100 km/h	30-40 km/h
<i>La vitesse et l'endurance nécessaires pour le badminton sont bien plus grandes que pour tout autre sport de raquette.</i>		
<i>En 1985, lors du “All England (Tennis) Championships”, Boris Becker bat Kevin Curren 6-3, 6-7, 7-6, 6-4. La même année lors des Championnats du monde de badminton à Calgary (Canada), le Chinois Han Jian bat le Danois Morten Frot 14-18, 15-10, 15-8.</i>		
<i>Le tableau ci-dessous est une comparaison statistique de ces matchs.</i>		
Durée	3 h et 18 min	1 heure et 16 min
Balle/Volant en jeu	18 min	37 min
L'intensité du match*	9 %	48 %
Rallies	299	146
Frappes	1,004	1,972
Frappes par rallye	3,4	13,5
Distance parcourue	3,21 km	6,43 km
<i>*Temps de jeu réel (balle/volant en jeu), divisé par la durée du match.</i>		
<i>Notez que les joueurs de badminton ont joué moitié moins de temps, mais ont parcouru deux fois plus de terrain et ont frappé presque deux fois plus de coups. Source : Badminton Facts</i>		

Les entraîneurs affectionnent aussi tout particulièrement les séquences de multivolants, où, après chaque remplacement, un partenaire distribue des volants à la raquette ou à la main (bien qu'il existe des "lanceurs de volants" automatisés).

Les matchs de double peuvent paraître plus "tranquilles", chaque paire

évoluant sur une superficie de seulement 6 m² de plus qu'en individuel. Ils le sont effectivement, jusqu'à un certain niveau de jeu (c'est pour cela que les badistes qui prennent de l'âge jouent surtout en double). Toutefois, en compétition, les échanges peuvent s'avérer quasiment aussi éprouvants qu'en simple, les deux joueurs –

même et surtout celui qui ne semble pas concerné par le volant –, devant être continuellement en mouvement et sous tension pour bondir, intercepter et tenter de conclure. En mixte, la dame peut être tout particulièrement sollicitée et contrainte à enchaîner les frappes, puisqu'elle est censée constituer le "point faible" de la paire... 

2/ Le regard du Dr Marc Ferrière*, cardiologue

Vu son nom et sa réputation, le caractère ludique du badminton (le "volant") prédomine sur sa composante sportive (sport olympique depuis 1992). Pourtant, si on vous dit : 200 millions de pratiquants, sport de raquette le plus exigeant sur le plan cardiovasculaire (en comparaison au tennis et au squash), vitesse du *shuttlecock* (volant) de 332 km/h en compétition et inscription dans le livre des records d'une vitesse du volant de 493 km/h en tête de raquette, fréquence cardiaque moyenne extrêmement élevée en simple comme en double durant une longue période, et que ce sport se développe chez les seniors, on comprend l'importance de connaître ses caractéristiques cardiovasculaires et énergétiques pour conseiller correctement ses nouveaux adeptes.

CONTRAINTES DU BADMINTON

Elles "collent" aux caractéristiques principales de ce sport : sport de raquette de deux à quatre joueurs évoluant sur un terrain de 80 m², en simple ou double, homme, femme ou mixte. Les échanges (rallies) sont intenses, de courte durée (7 secondes en moyenne), avec des périodes de récupération (15 secondes). Le temps de jeu effectif est de 31 % de la durée d'un match (durée de 40 à 60 minutes avec deux sets gagnants de 21 points). Les variations sont liées à l'expertise et à l'âge : les jeunes et les experts ont des temps d'échanges plus courts et des récupérations plus longues. Le temps de jeu effectif est le même en simple et en double, mais la durée des échanges et des récupérations est

plus longue en simple, et la vitesse du jeu, donc de déplacement, est plus grande.

La distance parcourue lors d'un match en simple est largement supérieure à celle d'un double (1 862 m versus 1 108 m) sur un match.

MÉTABOLISME AÉROBIE

Comme dans les autres sports de raquette et dans les sports collectifs, le VO₂ max des athlètes élites – 50 et 60 ml/kg/min pour les hommes et 10 ml/kg/min de moins pour les femmes – paraît moyen par rapport aux sports d'endurance (1-3). Ces valeurs se rapprochent de celles des coureurs du 400 m (4). Le VO₂ max n'est donc pas un facteur limitant pour les élites de ce sport.

MÉTABOLISME AÉROBIE/ANAÉROBIE

En moyenne, 60 à 70 % du temps de jeu fait appel au métabolisme aéro-

bie, et 30 % au métabolisme anaérobie, et plus particulièrement alactique (5). Ainsi, le niveau de lactatémie (en moyenne 4 mmol/l) relevé à la fin d'un match reste modeste, en simple comme en double (2, 5-8).

FRÉQUENCES CARDIAQUES

Les niveaux de fréquence cardiaque (FC) atteints sont plus importants que ne le voudraient les contraintes énergétiques (5, 7, 9). En simple, la FC maximale (190 bpm) en match atteint 98 % de la FC maximale du joueur (89 % en double), et la FC moyenne (89 % en simple et 79 % en double de la FC maximale) dépasse 170 bpm (2, 5, 6, 8, 9). Le temps passé au-delà de 90 % de la FC maximale individuelle est très long et nettement supérieur à celui d'un tennisman. Une dérive de la FC (+ 3 %) qui s'accélère progressivement pendant le match est rapportée (8). Enfin, pendant les ¾ du temps de jeu, la fréquence cardiaque est comprise entre 60 et 90 % de la FC maximale du joueur.

ÉVOLUTION DU BADMINTON

Entre les Jeux olympiques de Barcelone (1992) et de Londres (2012), bien que les règles de ce sport n'ont pas significativement changé, le temps de jeu effectif a diminué de 34,5 %, alors que la durée des matchs reste la même (10). Le temps de récupération a plus que doublé (en partant

*Praticien hospitalier honoraire, Institut contre le cancer de Montpellier, Club des cardiologues du sport

d'une égalité de durée entre échange et récupération post-échange). Ceci s'explique par des échanges à haute intensité plus nombreux et plus longs, imposant un temps de récupération allongé pour être efficace. Ainsi, le nombre des échanges de durée inférieure à 10 secondes est passé de 90 à 59 % et celui des échanges dépassant 16 secondes est passé de 1 à 20 % (10) ! Une augmentation des tirs de 34 % est rapportée et le nombre de coups clés est passé de 18 à 3 %. Donc le badminton est devenu plus explosif et plus tactique (plus technique).

COMPARAISON DU BADMINTON AVEC LES AUTRES SPORTS DE RAQUETTE (1, 11-17)

- Le squash, sport plus récent, a eu initialement très mauvaise presse avec des articles faisant la liste des accidents cardiaques survenant durant ce sport. Jamais rien de tel n'a été pointé pour le badminton, alors que ces deux sports ont une contrainte cardiovasculaire similaire. Au total, le squash a mauvaise réputation avec demande de bilans cardiovasculaires poussés, alors qu'il n'y a rien de spécifique sur le badminton. Au contraire, sa "bonne réputation" favorise son expansion chez les seniors.
- Pour le tennis de table, les FC s'élèvent un peu moins que dans le badminton (FC moyenne < 85 % de la FC maximale) avec une élévation tensionnelle modeste.
- Les FC atteintes dans le tennis sont inférieures à celles du squash et du badminton. Cependant, la durée des échanges très variables (et donc des matchs) entraîne une dérive cardiaque

plus fréquente et des risques de déshydratation plus significatifs (Tab. 1).

RISQUES MÉDICAUX DU BADMINTON (12, 18, 19)

RISQUES TRAUMATOLOGIQUES

Le badminton est le sport de raquette, avec le squash, pour lequel on rapporte le moins de blessures musculaires et tendineuses (8), par rapport au tennis notamment. Comme dans beaucoup de sports, les blessures surviennent dans 50 % des cas lors des compétitions et dans 50 % des cas lors des entraînements. Les lésions, qui sont les mêmes chez la femme et chez l'homme, sont surtout musculaires, puis articulaires (épaule, omoplate, coude et plus rarement les pieds) et enfin tendineuses. Les lésions dégénératives, surtout des membres supérieurs, prédominent en loisir (impact chez le senior ?).

RISQUES CARDIOVASCULAIRES


Il ressort des données précédentes que les restrictions cardiovasculaires, en particulier coronaires, imposées à la pratique du squash en compétition devraient être les mêmes pour le badminton en compétition. La pratique du badminton en compétition nécessite donc un système cardiovasculaire intègre.

La fréquence cardiaque maximale atteinte en double, aussi élevée qu'en simple (quoi que moins longtemps), distingue ce sport de raquette du tennis par exemple. Le badminton exige une intégrité cardiovasculaire en double comme en simple et des précautions "évidentes" quant à l'autorisation cardiovasculaire chez le senior.



>>> Le badminton est devenu un sport plus explosif.

CONCLUSION

Le badminton est un sport complet avec une demande anaérobie alactique dominante. Sa caractéristique principale est d'être le sport de raquette le plus exigeant sur le plan cardiaque avec le squash, en simple comme en double. Un bilan cardiovasculaire et des facteurs de risque est donc indispensable. Son développement chez le senior doit être encouragé, mais particulièrement surveillé sur le plan cardiovasculaire. 

MOTS-CLÉS

Badminton, Sport de raquette, Squash, Contraintes cardiovasculaires, Compétition, Loisirs, Fréquence cardiaque

BIBLIOGRAPHIE

1. Salmani AW, Sidney K, Michel R *et al.* A descriptive analysis of elite-level racket ball. *Res Q Exerc Sport* 1991 ; 62 : 109-14.
2. Chin MK, Wong AS, So RC *et al.* Sport specific fitness testing of elite badminton players. *Br J sports Med* 1995 ; 29 : 153-7.
3. Ghosh AK. Heart Rate and Blood Lactate Responses during Execution of Some Specific Strokes in Badminton Drills. *Int J Appl Sport Sc* 2008 ; 20 : 27-36.
4. Novak D, Vucetic V, Zugui S. Differences in energy capacities

- between tennis players and runners. *Coll Antropol* 2013 ; 37 : 107-12.
5. Phomsoupha M, Laffaye G. The Science of Badminton: game, characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanisms. *Sports Medicine* 2015 ; 45 : 473-95.
6. Ooi CH, Tan A, Ahmad A *et al.* Physiological characteristics of elite and subelite badminton players. *J Sports Sci* 2009 ; 27 : 1591-9.
7. Liddle SD, Murphy MH, Bleakley W. A comparison of the physiological demands of singles and doubles badminton: a heart rate and

time/motion analysis. *J Human Mov Studies* 1996 ; 30 : 159-76.

8. Cabello M, Gonzalez-Badillo J. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med* 2003 ; 37 : 62-6.

9. Alcock R, Cable NF. A comparison of singles and doubles badminton: heart rate response, player profiles and game characteristics. *Intern Perform Sport* 2009 ; 9 : 228-37.

10. Laffaye G, Phomsoupha M, Dor F. Changes in the game characteristics of a badminton match: a longitudinal study through the olympic game finals analysis in Men's Singles. *J Sports Sci Med* 2015 ; 14 : 584-90.

11. Lees A. Science and the major racket sports :a review. *J Sports Sci* 2003 ; 21 : 707-32.

12. Jayanthi N, Esser S. Racket sports. *Curr Sports Med Rep* 2013 ; 12 : 329-36.

13. Reid M, Duffield R, Dawson B *et al.* Quantification of the physiological and performance characteristics of on-court tennis drills. *Br J Sports Med* 2008 ; 42 : 146-51.

14. Duffield R, Murphy A, Kellett A, Reid M. Recovery from repeated on court tennis sessions combining cold-water immersion, and sleep recovery intervention. *Int J Sports Physiol Perform* 2014 ; 9 : 273-82.

15. Abian-Vicen J, Castaneda A, Abian P *et al.* Influence of successive badminton matches on muscle strength , power, and body-fluid balance in elite players. *Int J Sports Physiol Perform* 2014 ; 9 : 689-94.

16. Sacks R, De Jong A, Brinks J *et al.* Cardiorespiratory responses to table tennis in low-fit coronary patients and implications for exercise training. *Am J Card* 2014 ; 114 : 1846-49.

17. Faude O, Meyer T, Rosenberger F *et al.* Physiological characteristics of badminton match play. *Eur J Appl Physiol* 2007 ; 100 : 479-85.

18. Abian P, Coso JD, Salinero JJ *et al.* Muscle damage produced during a simulated badminton match in competitive male players. *Res Sports Med* 2015 ; 1-14.

19. Kondric M, Matkovic BR, Furyan-Maudic G *et al.* Injuries in racket sports among slovenian players. *Coll Antropol* 2011 ; 35 : 413-17.



AGENDA

20^{es} Journées nationales du G.E.R.S.

(Groupe Exercice Réadaptation Sport de la Société française de cardiologie)

Judi 29 et vendredi 30 septembre 2016

Lieu :

Roazhon Park
111, rue de Lorient
35000 Rennes

Comité local d'organisation

Pascal Guillo, François Carré, François Paillard

Comité scientifique du G.E.R.S.

B. Pavy (Machecoul, président), G. Bosser (Nancy), J.- L. Bussière (Châtillon), J.-M. Chevalier (Libourne), A. Cohen-Solal (Paris), S. Corone (Bligny), S. Durand (Châtillon), H. Douard (Bordeaux), S. Doutreleau (Grenoble), P. Guillo (Rennes), J.-M. Guy (Saint-Étienne), S. Kubas (Ballan-Miré), B. Pierre (Lyon), J.-Y. Tabet (Villeneuve-Saint-Denis), B. Vergès (Dijon)

Pour plus d'informations : www.congres-gers.fr