



CAPTEURS D'ACTIVITÉ ET PERFORMANCE

Avec la revue

CARDIO & SPORT

LA REVUE PRATIQUE DE LA CARDIOLOGIE DE L'EFFORT

N°38 - Janvier 2014

ZOOM SUR

Pacemaker et activité sportive

Choix du type d'asservissement
et optimisation des réglages

TECHNOLOGIE

Capteurs d'activité et performance

Quelle place dans le suivi
des footballeurs et des rugbymen ?

CHIRURGIE

Chirurgie de l'aorte

Quel degré d'activité physique
envisager suite à l'opération ?

CAS CLINIQUE

Syndrome de Wolff-Parkinson-White

Quelle prise en charge ?

LE POINT SUR

Boissons énergisantes

Un risque réel ?



*Les causes de malaise
sont nombreuses
chez le sportif.
Le diagnostic
est essentiel
car il détermine
la conduite à tenir.*

DOSSIER

Quelle conduite tenir devant les syncopes et malaises chez le sportif ?

- ✦ La syncope : un accident fréquent dont le diagnostic est parfois difficile
- ✦ Classification physiopathologique des syncopes
- ✦ Quel bilan initial devant une syncope ?
- ✦ Zoom sur les syncopes réflexes
- ✦ Syncope du sportif : per ou post-effort ?
- ✦ Autres malaises à l'effort chez le sportif
- ✦ Prise en charge d'un sportif ayant présenté une syncope

Capteurs d'activité et performance

Quelle place dans le suivi des footballeurs et des rugbymen ?

Entretien avec Julien Deloire (préparateur physique, XV de France) et Christophe Manouvrier (préparateur physique, Olympique de Marseille), deux spécialistes reconnus dans leur domaine, sur leur expérience de l'utilisation des capteurs et du GPS pour le suivi de leurs sportifs.

Dr Laurent Chevalier*



© Julien Deloire

>>> Suivi de l'entraînement d'une équipe de rugby.

Évaluer le sportif dans son activité, cerner son degré de performance, son état de forme du moment, ses capacités à progresser, est une priorité dans la préparation physique moderne.

Le classique test d'effort en laboratoire, associé à une analyse des échanges gazeux, est un outil toujours très intéressant mais lourd en termes de logistique et ne trouvant un intérêt majeur que dans les disciplines à forte composante aérobie comme la course à pied, le cyclisme ou le triathlon. C'est pourquoi, depuis plusieurs décennies déjà, les tests de terrain ont trouvé une place importante dans l'évaluation des pratiquants de sports aéro-anaérobies comme le football ou le rugby. La miniaturisation ainsi que les

progrès de l'informatique et des moyens de transmission des données ont permis ces dernières années le développement de nombreux capteurs fournissant une multitude de données qui peuvent être recueillies à l'entraînement mais également en match.

Julien Deloire (préparateur physique, XV de France) et Christophe Manouvrier (préparateur physique, Olympique de Marseille) abordent les différents signaux qu'ils utilisent régulièrement ou plus occasionnellement grâce à ces capteurs.

Vous constaterez au fil de l'interview que, bien que football et rugby puissent paraître similaires d'une certaine manière, les critères étudiés par les staffs de préparation physique sont parfois distincts. Par ailleurs, Julien Deloire évoquera

la difficulté supplémentaire que représente la gestion d'un effectif dont il ne dispose que par intermittence (tournée d'hiver, Tournoi des six nations, tournée d'été) et qui change au fil des blessures et des choix des sélectionneurs.

Laurent Chevalier - Fréquence cardiaque (FC) d'effort, de récupération, vitesse maximale aérobie (VMA) et variabilité sinusale sont des paramètres déjà connus des cardiologues pour apprécier le niveau de performance ou de fatigue. Quelle importance attachez-vous à ces paramètres et quelle utilisation en avez-vous ?

Julien Deloire - Ils font partie du quotidien du préparateur physique moderne. Ils constituent un ensemble d'outils ou d'éléments avec lesquels nous construisons et réglons


*Centre de consultation, clinique du Sport, Mérignac

désormais nos entraînements, dans une démarche d'individualisation de l'entraînement.

Ils nous permettent de quantifier et d'objectiver un ensemble de données précisément, du suivi de l'état de forme à l'évaluation des performances physiques.

Christophe Manouvrier - Le temps de maintien à VMA et la diminution de la FC après effort sont des critères de terrain importants.

Concernant la FC d'effort, sa valeur en regard de l'intensité d'effort (un certain pourcentage de VMA) est aussi un élément d'évaluation de l'état de fatigue du joueur, mais je l'utilise moins par rapport aux critères précédents, du fait d'une relation trop intimement liée aux jeux et au travail tactique mis en place par les entraîneurs.

 **L.C.** - Les techniques de géolocalisation ont révolutionné l'approche de la performance sur le terrain.

Que ce soit par ondes radio ou par GPS, utilisez-vous régulièrement ces capteurs pour vos joueurs ? Si oui, uniquement à l'entraînement ou également en match ?

C.M. - L'utilisation des GPS me paraît une chose primordiale dans la gestion de la charge de travail quotidienne et hebdomadaire. En effet, les entraînements en football s'appuient énormément sur le jeu, et la prise de la FC d'effort ne suffit pas. En effet, des jeux aux vitesses peu élevées (12 à 14 km/h) peuvent s'avérer une grande source de dépense énergétique du fait des changements de direction et des accélérations.

Ce sont des outils indispensables pour envoyer en direct des infos aux entraîneurs, et par conséquent pour différencier au maximum l'impact d'une séance en fonction des postes de jeu.

Actuellement, il nous est interdit de les utiliser en match officiel.


J.D. - Depuis la Coupe du Monde 2011, nous utilisons quotidiennement, tant à l'entraînement qu'en matchs, ces nouvelles technologies.

Elles ne sont pas une nouveauté dans l'entraînement du rugbyman. Depuis le début des années 2000, les Nations majeures de l'Hémisphère Sud les utilisent et les développent. Leur arrivée en Europe a été plus tardive.

La FFR, sous l'impulsion de son pôle scientifique, a contribué au développement d'un nouveau produit, dans le souci de répondre au plus près aux exigences des staffs des équipes de France. Par exemple, nous disposons d'une technologie qui nous assure un rendu en temps réel, de façon

à pouvoir réguler "en direct" les séances d'entraînement, qu'elles soient rugby ou physiques, tout en conservant un haut niveau de précision (fréquence élevée) !

Après 2 ans d'expérience, et au-delà des différents papiers de la littérature scientifique, nous disposons d'une véritable banque de données. Malgré tout, et il ne faut pas s'en cacher, nous gagnons en précision de jour en jour, entraînement après entraînement, match après match. Notre œil s'affine !

 **L.C.** - Pouvez-vous donner à nos lecteurs quelques données sur le kilomètre moyen effectué selon les postes par vos joueurs au cours d'un match de haut niveau, type Tournoi des six nations ou Champions League ?

J.D. - Il faut savoir que les données sont très variables, non seulement

d'un poste à un autre, mais également, pour un même poste, d'un match à un autre.


Mais pour ne ressortir que quelques chiffres, sur un poste associant combat et déplacement comme celui d'un 3^e ligne, il n'est pas rare d'avoir des joueurs ayant parcouru 7,5 km au cours de leur match et près d'une centaine d'accélération. Il faut alors croiser ces données avec le nombre de "situations de contact" qu'il leur faut négocier dans un match, et qui peut être compris en 50 et 65 !

JD - Pour les attaquants, 10 à 11 km, pour les défenseurs centraux, 10 à

11 km, et pour les milieux axiaux et joueurs de couloir, 12 à 13 km.

Cependant, le plus important est la distance parcourue à haute intensité sur cette distance totale, car elle est

le support des actions décisives pour un match (autant sur le plan offensif que défensif).

 **L.C.** - Les disparités de sollicitation cardiaque sont beaucoup plus importantes selon les postes au rugby qu'au football. La notion de combat avec poussées, chocs, arrachages de balle, induit une beaucoup plus grande plage de temps à haute intensité chez les 1^{es} et 2^{es} lignes. Mais l'exigence de franchissement rend primordiale l'acquisition d'une énergie cinétique (1/2 masse x vitesse²) élevée, ce qui exige une vitesse de course importante malgré des poids souvent supérieurs à 110 kg. En football aussi, certains schémas tactiques privilégient l'explosivité de certains joueurs "flèches" pour faire la différence.

Appréciez-vous les vitesses instantanées sur 3, 20 et 50 m ? Et faites-vous travailler vos joueurs individuellement



>>> Des outils de localisation permettent de recueillir des données durant l'entraînement.

pour améliorer tel ou tel paramètre ? Si oui, avec quels types d'exercices ?

C.M. - La vitesse est la clé du haut niveau et la capacité à réitérer ces efforts de vitesse (*Repeated Ability Sprint*) la caractéristique du joueur moderne. En football, nous évaluons cette vitesse sur 10, 20 et 30 m.

Cependant, pour moi, le plus important est la capacité d'accélération du joueur. Pour travailler celle-ci, la musculation (au travers du développement du pic de puissance, cf. Myotest®), mais aussi le travail de pente (à différents pourcentages) sont nos orientations de travail.

Le travail individualisé prend ici tout son sens. En effet, la puissance étant le produit de la force et de la vitesse, le développement sera axé soit sur la force, soit sur la vitesse, en fonction des qualités naturelles du joueur et de ses carences relatives.

J.D. - Nous utilisons comme références, et ce pour l'ensemble des postes, les temps réalisés sur 10 et 20 m. Les distances plus longues ne sont exigées que pour les joueurs de la 3^e ligne (50 m) et ceux des lignes arrières (50 et 80 m).

Ces phases de mise en action, qu'elles s'effectuent avec une vitesse initiale ou non, sont essentielles dans notre discipline. Nous

pouvons davantage l'associer à la capacité d'accélération, la force de démarrage.

Il existe de nombreux procédés d'entraînement destinés à développer cette explosivité, mais la force des membres inférieurs, associée à un haut niveau de tonicité de la chaîne postérieure, est un axe essentiel, et ce de façon commune à l'ensemble des joueurs.



L.C. - **Christophe, toi qui disposes de tes joueurs de la mi-juillet à la fin mai, peux-tu exposer à nos lecteurs ton schéma d'évaluation de la performance au fil de l'année ?**

C.M. - Concernant nos évaluations à l'intersaison, après 10 jours de stage, nous réalisons notre batterie de tests.

Ensuite, sur la saison, nous ne réalisons plus de tests ! Nous contrôlons l'état de forme des joueurs à partir des résultats concernant leur explosivité (la valeur du pic de puissance avec le Myotest® ; lors de sauts sur Optojump) et leur capacité à répéter des sprints en pente (niveau d'accélération atteint).

Notre calendrier ne nous permet pas de faire des batteries de tests régulièrement comme en centre de formation ! Ce contrôle de l'explosivité du joueur ainsi que le suivi par GPS lors d'exercices types nous

permet, en confrontation avec les données du médecin, d'avoir une vue d'ensemble de l'état de forme du joueur. Les distances parcourues à haute intensité durant les matchs, quand nous pouvons les obtenir, sont également précieuses.



L.C. - **Julien, toi qui ne prends en charge les joueurs que sur des durées brèves et espacées dans le temps, quel niveau d'évaluation de la performance mets-tu en place ? T'appuies-tu aussi sur les données fournies par tes collègues du Top 14 qui suivent les joueurs au quotidien ?**

J.D. - Il est évident que le fait de ne disposer des joueurs que de façon intermittente dans l'année doit conduire à davantage d'échanges avec les préparateurs physiques des clubs.

Bien que nos problématiques puissent s'avérer divergentes, notre souci doit avant tout être celui de la performance du joueur ; performance qui doit être au centre de notre attention.

Néanmoins, lorsque les joueurs rejoignent la sélection de façon intégrée aux entraînements, nous essayons de mettre en œuvre un suivi de l'entraînement.

L'utilisation de l'outil GPS entre totalement dans cette démarche.



L.C. - **Des diminutions relatives de performance sont-elles considérées comme des signes de fatigue et comme un sur-risque de blessure à court terme ?**

J.D. - Excepté sur une période de Coupe du Monde, pendant laquelle nous disposons des joueurs pendant près de 4 mois, et nous pouvons et devons chercher à comprendre ces variations, le "reste du temps", nous n'avons que peu d'emprise !

C'est en cela que les échanges avec les préparateurs physiques s'avèrent être le plus pertinent.

C.M. - Oui, mais avant d'aboutir à cette conclusion, une analyse du match et le ressenti du joueur et des entraîneurs sont des éléments à mettre en relation afin de définir la performance attendue du joueur et une éventuelle baisse de cette dernière.



L.C. - Comment s'articule votre collaboration avec le staff médical pour optimiser la performance sans augmenter de façon significative le risque de blessure musculaire ou tendineuse? Les paramètres délivrés par vos capteurs sont-ils intégrés dans votre réflexion commune?

C.M. - Pour moi, elle est primordiale ! Déjà, dans la définition des contenus, je discute toujours avec le médecin afin d'avoir toutes les infos sur les capacités musculotendineuses des joueurs, sur ce qu'ils peuvent faire ou ne pas encore faire. En effet, un objectif d'explosivité peut être atteint de différentes manières, déterminées en fonction d'un problème de genou par exemple (squat ou pas, saut pliométrie ou pas, pente ou pas...).

C'est pour cela que nous avons mis en place une cellule médico-physique au sein du club.

Mes analyses GPS sont toujours rapportées et discutées avec le médecin, et cela se fait souvent sur le terrain en direct pour décider des compléments athlétiques éventuels, mais aussi du type de récupération à venir suite à la séance et sur le contenu de la ou des séances suivantes.

J.D. - Tout d'abord, le partage et les échanges d'informations réciproques sont indispensables, même lorsque l'ensemble du groupe est valide.

Pour le cas d'un joueur blessé ou en fin de réhabilitation (fin de blessure), cette interaction s'intensifie. Les recommandations du staff médical sont alors celles qui viennent conditionner le champ d'action des préparateurs physiques.

Il faut préciser que, dans chacune de nos séances de musculation de renforcement, nous laissons une fenêtre dédiée à la prophylaxie, dans laquelle chaque joueur dispose d'un temps suffisant (15 min minimum) qu'il peut consacrer à une routine de prévention, préalablement orientée par le staff médical et/ou la préparation.

Pour revenir à nos différents outils de performance et d'évaluation, bien entendu les données alors recueillies constituent des éléments de support favorisant nos échanges et notre collaboration.



L.C. - Dans votre expérience personnelle, les capteurs d'activité cardiaque vous ont-ils déjà permis de détecter une anomalie de type arythmie?

J.D. - Non, jamais.

C.M. - Non, pas dans mon souvenir.



L.C. - Pour vous, le capteur d'activité idéal serait capable de vous fournir quelles données supplémentaires?

C.M. - Les décélérations en direct ! En effet, les accélérations ainsi que les décélérations ont un fort impact à la fois sur le muscle et les articulations. Lors d'une décélération, le travail excentrique produit entraîne des "microlésions" au niveau musculaire, et donc donne une charge de travail importante.

C'est pour cela que les vitesses seules ne suffisent pas à rendre compte de l'intensité d'un entraînement : lors d'un jeu réduit, les vitesses atteintes peuvent être de l'ordre de 12 à 14 km/h seulement, mais avec des accélérations et décélérations supérieures à 4 m/s.

J.D. - Est-ce que les nouvelles technologies de demain vont transformer nos joueurs en acteurs de jeux vidéo, pour lesquelles nous connaissons leur niveau d'énergie à un instant "T", fluctuant au gré de leur activité... ? Je ne pense pas ! Plus sérieusement, je crois

qu'il est avant tout nécessaire de se centrer sur une analyse croisée la plus fine entre la charge interne et la charge externe. Autrement dit, et pour vulgariser mon propos, mettre au maximum en correspondance ce qui est produit sur le terrain, et donc visible, avec ce qui est "caché" mais que nous pouvons malgré tout évaluer grâce à des technologies nouvelles et, de plus, pertinentes.

Cette volonté de rester calqué au plus juste de l'activité sera une garantie nécessaire (mais non suffisante) dans l'analyse et l'interprétation que nous pourrions établir d'une performance.

Malgré toutes ces évolutions, je reste convaincu que rien ne pourra remplacer l'œil de l'entraîneur ou du préparateur physique. Mais ces évolutions seront assurément des indicateurs qui permettront de regarder dans la bonne direction !

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES VONT-ELLES TRANSFORMER LES JOUEURS EN ACTEURS DE JEUX VIDÉO ? JE NE LE PENSE PAS.

MOTS-CLÉS :

GPS, Capteurs, Performance, Entraînement, Suivi