

PARTICULARITES CARDIOVASCULAIRES DU FOOTBALL ET DU FOOTBALLEUR

SPORT COLLECTIF LE PLUS PRATIQUE DANS LE MONDE

Quand pratique intense, des adaptations myocardiques peuvent être observées

Importance du bilan cardiovasculaire pour éviter des autorisations de pratique à risque mais aussi des contre-indications injustifiées

physiologie du football

Sport de type intermittent

Systeme aérobie le plus souvent sollicité

Distance parcourue: 7 à 13 km selon le niveau et le poste occupé
(hors gardien:3 à 4 km)

Course fractionnée avec large palette d'allures

La majeure partie de la distance est réalisée sous forme de marche ou de course à allure modérée

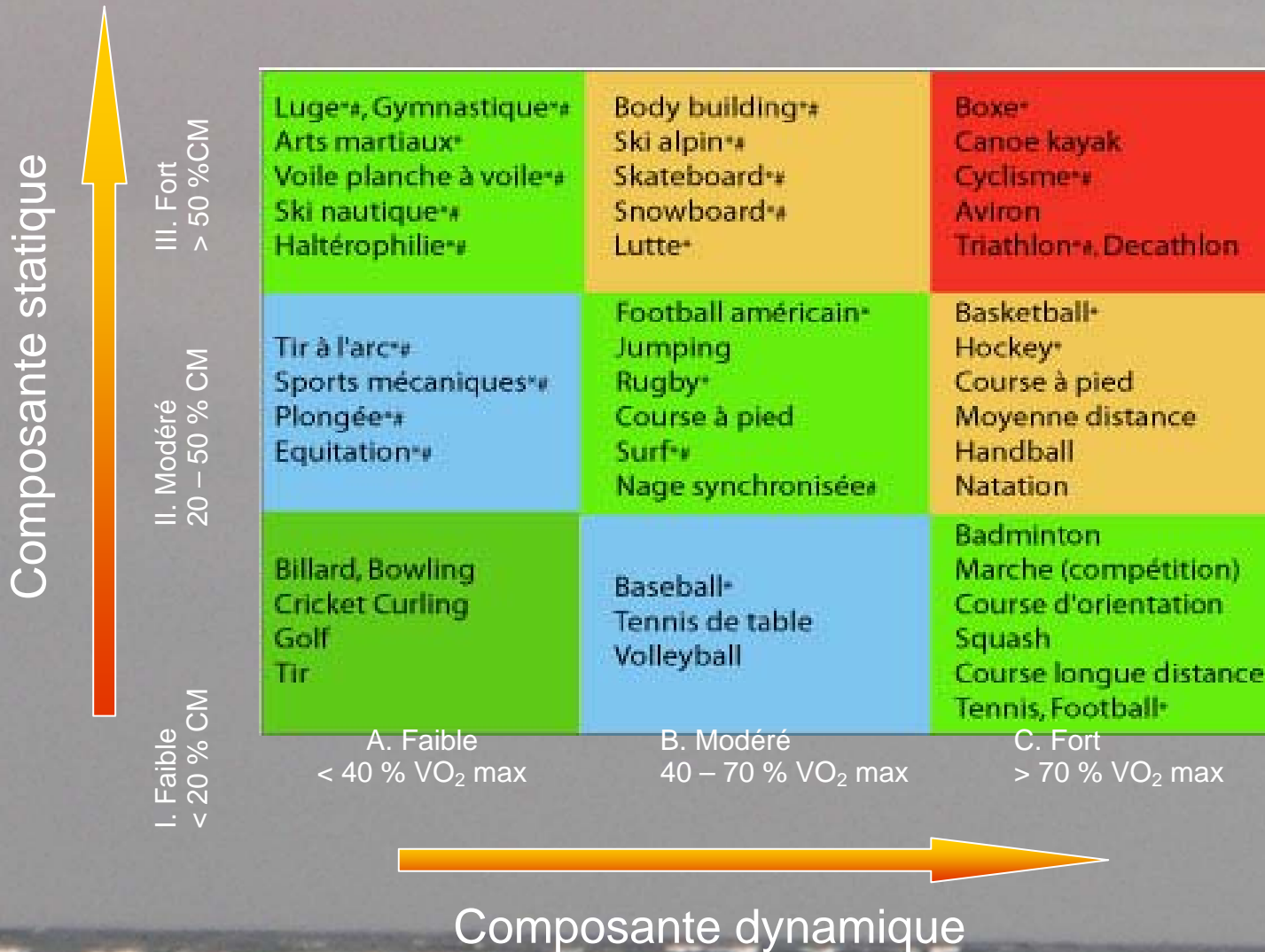
Les courses rapides sont d'autant plus fréquentes que le niveau de compétition est élevé

Course vers l'avant mais aussi déplacements latéraux

Classification de Mitchell: IIC (dynamique forte et statique moyenne)



Classification des sports en fonction des composantes statiques ou dynamiques (d'après Mitchell et al)



physiologie du football

Exemple d'un match international

2.5 km courus à haute vitesse

600 à 800 m en sprint

Toutes les 30 secondes en moyenne, démarrage brutal suivi d'un sprint de 2 à 4 secondes

Les défenseurs latéraux sont ceux qui réalisent le plus de sprints
Association à des gestes techniques pouvant demander une certaine puissance: tête, tacle, conduite de balle (dépense augmentée de 8%), frappes.

Composante aérobie du football

VO² max

Inférieure à celle des spécialistes d'endurance: 50 à 75 ml/min/kg(75-85)

Gardiens: 50 à 55

Dépense énergétique

1500 à 1800 kcal en moyenne pour un match

Consommation d'oxygène moyenne lors d'un match voisine de 65-70% du VO²max

Déshydratation

Perte de poids sur un match au moins de 2% du poids dans des conditions environnementales favorables

FC maxi

Entre 80 et 100% de la FC max individuelle

Descend rarement en dessous de 65% pendant les 90 minutes

Deuxième seuil , lactique ou ventilatoire compris entre 77 et 90% de la FC max

Détermination individuelle, les formules classiques étant souvent prises en défaut

Composante aérobie du football

VO²max n'est pas le paramètre essentiel de la performance mais est corrélée à son activité sur le terrain

L'amélioration des qualités aérobies se traduit par une augmentation de la distance parcourue, de la vitesse moyenne, du nombre de sprints, du temps de jeu avec la balle mais aussi par une constance accrue dans le niveau de jeu au cours de la répétition des matchs

Composante anaérobie du football

Métabolisme anaérobie alactique = Actions décisives

150 à 250 actions explosives / match

Sur 30 m amateurs et professionnels ont les mêmes performances mais sur

10m les pro sont nettement supérieurs

Meilleures qualités alactiques = gardiens

Métabolisme lactique

Lactatémies mesurées en fin de match: 2 à 12 mmol/l

Plus élevée en fin de première mi temps (7 de moyenne) qu'à la fin de la

seconde (2.5) (dépend largement des actions de jeu réalisées dans les 5

minutes ayant précédé le prélèvement)

fatigue : baisse de la disponibilité pour les sprints et autres gestes explosifs

Distance parcourue à haute vitesse et nombre de sprints plus faibles pendant

la deuxième période de jeu

Entrainement du footballeur

Amélioration de la capacité à réaliser des exercices très intenses et répétés

Aérobie

Force

Vitesse

Entrainement du footballeur pro 10 à 15 h/s en période de préparation

Moindre pendant la saison pour s'équilibrer avec les matchs

Importance de la gestion entraînement/match/récupération

(surtout si 2 matchs/s)

Individualisation en fonction du poste et des qualités du joueur

Entrainement du footballeur

Exploration

Qualités aérobies

VO² max sur tapis mais surtout sur terrain

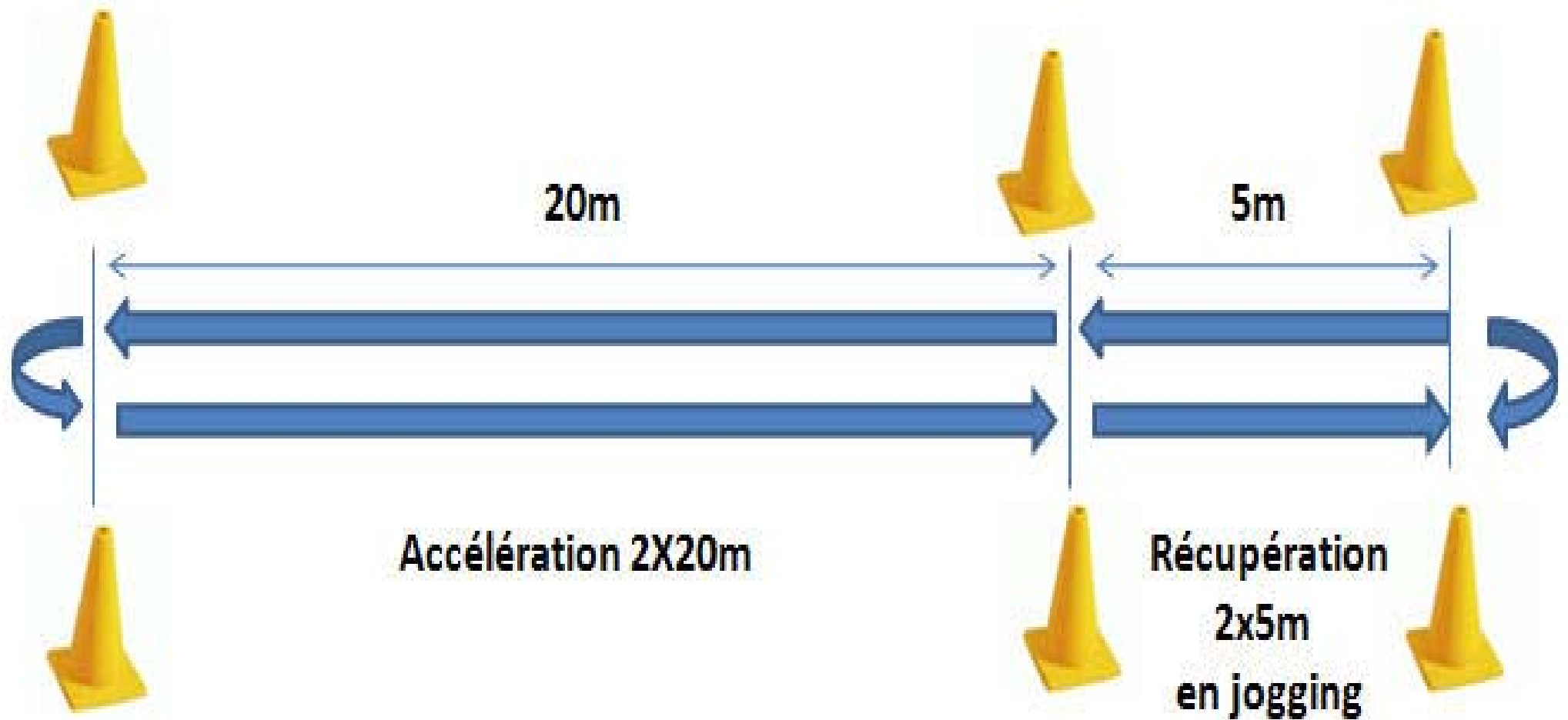
Force musculaire

Pas de test spécifique mais détente verticale 48 à 61 cm pour l'élite
200 kg en squatt et 100 kg à la presse jambe

Tests spécifiques

Yo-Yo intermittent recovery test

YO YO TEST



Ce test nous a particulièrement intéressé car les études ont démontré la très forte corrélation établie entre capacité à répéter des efforts à hautes intensités en match et la performance établie lors de ce test.

Ce test fournit un résultat en distance parcourue mais aussi sur le temps tenu à effectuer ces successions d'efforts/récupérations (de 10 à 22' en générale)

Il vous faudra autant de couloirs que de joueurs à tester.

Pour l'avoir mis en place à plusieurs reprises et exploité pour quantifier les volumes d'entraînement il est préférable de ne pas tester plus de 15 joueurs à la fois de façon à veiller à ce qu'aucun d'entre eux ne grappille pas quelques mètres ci et là. Sachant que d'un palier de vitesse à un autre, la différence est parfois proche de 1/10 de seconde et si l'on manque de rigueur on peut se retrouver avec un résultat faussé de 300 à 900m.

Voici à titre indicatif quelques résultats de test en fonction du niveau:

- Moyenne Ligue pro en cours de saison : 2150m
- U19 Promotion d'honneur: 1600m
- U17 Promotion d'honneur: 1500m
- U14/U15 Excellence: 1300m
- U13: Excellence: 1100m
- U12: Élite 1000m

Les différentes études démontrent que plus le niveau de l'équipe est élevée, plus le résultat moyen de l'équipe est élevée.

De même, en pro, les résultats moyens obtenus varient en fonction des postes:

- Attaquant: 2100
- Milieu, défenseur latérale: 2250
- Défenseur centrale: 1900

Sans avoir les études à disposition, il est quasiment certain qu'en dessous d'un niveau national, les résultats des arrières latéraux doivent certainement s'approcher des défenseurs centraux car les schémas tactiques demandent que peu aux défenseurs latéraux de prendre les couloirs et de participer fréquemment à des phases offensives.

TEMOIGNAGE

Rio Antonio Mavuba

En match, je prend pas mal de coups, sans parler des chutes, des extensions, etc. La douleur est toujours présente. Je dois faire abstraction. Je tombe, je me relève. Celui qui s'arrête de jouer dès qu'il a mal ne va pas très loin. Une béquille, c'est horrible, mais il faut serrer les dents.

Notre métier, c'est beaucoup dépasser la douleur. En match, il ne faut pas écouter son corps car il y a toujours un muscle qui tire, un pied endolori, le dos qui se raidit.... Surtout en fin de match, quand je pioche dans mes réserves.

Le cœur du footballeur

Des particularités ECG, échocardiographiques, morphologiques et fonctionnelles peuvent être observées chez le footballeur comme chez tout sportif de haut niveau d'entraînement

Doit être *Asymptomatique*

Contraintes de l'entraînement supérieures à celles de la compétition et se sont les contraintes liées au mode d'entraînement qui vont retentir sur les adaptations cardiovasculaires

ECG du footballeur

Particularités classiques chez les athlètes ayant un niveau d'entraînement intense

(tableau page suivante)

Des spécificités des particularités du cœur d'athlète en rapport avec l'origine ethnique sont décrites

Troubles de la repolarisation plus fréquents chez les joueurs africains

T diphasiques positives puis négatives dans les précordiales au delà de V1

Par contre les ondes T négatives et les sous-décalages de ST ne sont pas plus fréquents (3-4%) que chez le caucasien

Bilan complémentaire doit être strictement normal et bilan annuel justifié

ECG du footballeur

Aspects ECG du footballeur

Bradycardie sinusale
Arythmie respiratoire
BAV premier degré
BAV 2ème degré avec période de LW
BBD incomplet
QRS amples isolés sans déviation axiale ni anomalie de repolarisation
Repolarisation précoce
Ondes T positives hautes, aplaties ou bifides

Aspects ECG non liés au sport

Hypertrophie atriale gauche
Déviation axiale QRS/hémiblocs
Hypertrophie ventriculaire droite
Aspect de préexcitation
BBD ou BBG complet
Ondes Q anormales
Ondes T n négatives >2mm sauf aVR, D3, V1
Sous décalage de ST
QT long ou court
Repolarisation précoce type Brugada
Arythmies

Échocardiogramme du footballeur

Hypertrophie plutôt de type excentrique par rapport à d'autres sports

2D strain : augmentation des composantes radiales et transversales et diminution de la composante longitudinale

Amélioration du remplissage avec amélioration de la fonction diastolique en doppler tissulaire

Hypertrophies pariétales marquées plus fréquentes chez les athlètes noirs, de type concentrique et asymétrique, prédominantes sur le septum interventriculaire

Bilan cardiovasculaire de non contre indication à la pratique du football

ECG de repos systématique dans la visite de non contre-indication

Obligation pour les joueurs professionnels
Examen clinique, ECG de repos et échocardiogramme de repos annuel

conclusion

La pratique du football à un haut niveau d'entraînement impose des contraintes cardiovasculaires mixtes à prédominance dynamique. Les modifications ECG et échographiques sont les mêmes que celles décrites dans le cœur d'athlète.

Cependant les spécificités liées à l'origine ethnique méritent d'être connues

Merci de votre attention

question?

annexe

Métabolisme anaérobie alactique

Le métabolisme anaérobie alactique, est un mode de fonctionnement du muscle sans oxygène et ne produisant pas d'acide lactique. Lors d'efforts intenses et brefs, il dégrade directement l'Adénosine triphosphate (ATP) qui s'épuise en seulement 2 à 3 secondes. La créatine phosphate prend le relais pour produire l'ATP. Celle-ci s'épuise au bout de 10 secondes.

Une fois ces deux réserves d'énergie épuisées (au bout de 10-15s), c'est le mode anaérobie lactique qui prend le relais (celui se traduit par la production d'acide lactique, un déchet responsable des crampes).

En athlétisme les disciplines concernées par ce métabolisme énergétique sont les sprints explosifs en ligne droite tels le 100 mètres et le relais 4x100m

annexe

Métabolisme lactique

Le processus biochimique de production d'énergie de la source anaérobie lactique consiste à dégrader les réserves de [glycogène](#) musculaire, en l'absence d'oxygène, dans le cytoplasme cellulaire (en dehors des mitochondries). Il produit de l'acide lactique sous forme d'ion H^+ et de lactate. Ce n'est pas directement le lactate mais l'ion H^+ qui est responsable de la perte d'efficacité des éléments contractiles du muscle.

Ce processus n'arrive jamais à utiliser la totalité des réserves de glycogène, son fonctionnement est arrêté lorsque l'acidose devient trop élevée. Pour améliorer ce fonctionnement, il faut augmenter la capacité musculaire à supporter une forte acidose, et rendre plus efficace le recyclage du lactate.

La source aérobie joue un rôle important dans ce processus car plus la puissance aérobie est élevée, plus le lactate croît lentement. Elle permet aussi le recyclage du lactate.

Pour favoriser l'élimination du lactate après l'effort, il est préférable de poursuivre un effort modéré (récupération active) plutôt que d'arrêter totalement l'effort (récupération passive). Le temps de récupération est alors quatre fois moins important.