

O2SCORE - TECHNOLOGIE

Mesure électrochimique de la puissance antioxydante

Les organismes des sportifs sont mis à rude épreuve, et, bien qu'habités à pousser leurs limites toujours plus en avant, il existe toujours un risque objectif de surentraînement. La frontière entre performance optimale et surentraînement est complexe, dépendante de l'individu et de son environnement. Malheureusement, une fois dépassée, elle engendre l'inverse de l'effet escompté : une diminution marquée de la performance, une fatigue autant physique que mentale, prononcée et persistante, ainsi qu'une augmentation élevée du risque de blessure.

Pour ces raisons, O2score a comme ambition d'apporter aux sportifs, aux coachs et aux équipes une aide à la décision pragmatique dans leurs programmes d'entraînements et de récupération afin de diminuer le risque de blessures.

La puissance antioxydante (AOP - exprimée en nanowatt), d'une solution peut être précisément quantifiée de manière électrochimique. Dans le sang, la modulation de l'AOP traduit indirectement l'apparition de la fatigue liée à l'exercice physique résultant de l'augmentation de l'état d'oxydation. Sur le plan technique, O2score propose donc une évaluation quantitative de l'AOP dans le sang en se basant sur une technologie précise et robuste que l'on va ici s'attacher à décrire.

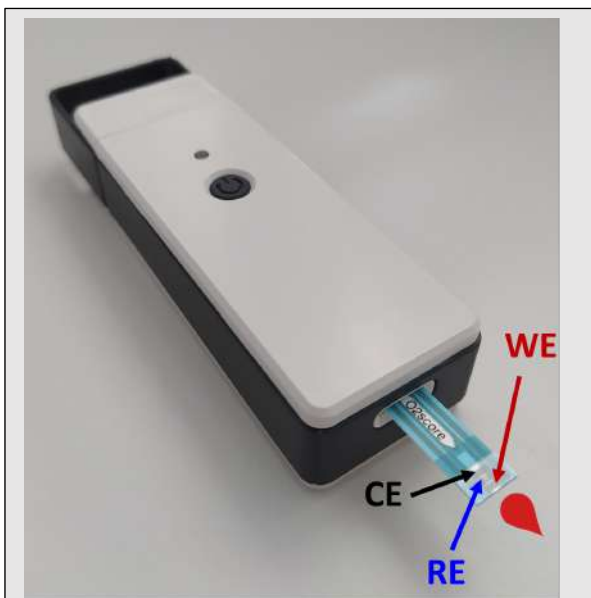


Figure1 : Illustration d'une prise de mesure avec le système O2score.

Boîtier O2score avec un capteur inséré où sont identifiées les trois électrodes (WE, RE, CE) permettant la mesure ainsi que l'extrémité du capteur où la goutte de sang est à appliquer.

L'analyse porte sur une goutte de sang périphérique prélevée en se piquant le bout du doigt, procédure similaire aux tests de glycémie. L'échantillon sanguin, apposé à l'extrémité du capteur, est alors aspiré par capillarité dans la chambre de mesure où il entre en contact avec les trois électrodes qui composent le système : l'électrode de travail (WE), l'électrode de référence (RE) et l'électrode auxiliaire (CE), illustrées sur la Figure 1.

Pourquoi parle-t-on ici de procédé électrochimique ? tout simplement parce que nous nous trouvons exactement dans la situation où une transformation chimique de composants de notre goutte de sang est associée à une variation de quantité électrique mesurable. En effet, l'échantillon sanguin, une fois dans la chambre de mesure,

est soumis à une variation de la différence de potentiel appliquée entre l'électrode de travail et l'électrode de référence. Cette variation du potentiel est précisément contrôlée par un potentiostat présent dans le boîtier O2score. A mesure que le potentiel augmente, l'équilibre

entre la forme réduite et oxydée des antioxydants est déplacé : les substances antioxydantes sont oxydées et cette oxydation s'accompagne d'une production d'électrons proportionnelle à la concentration d'antioxydants présents dans l'échantillon sanguin. Cette génération d'un flux d'électrons constitue le courant mesuré par le potentiostat.

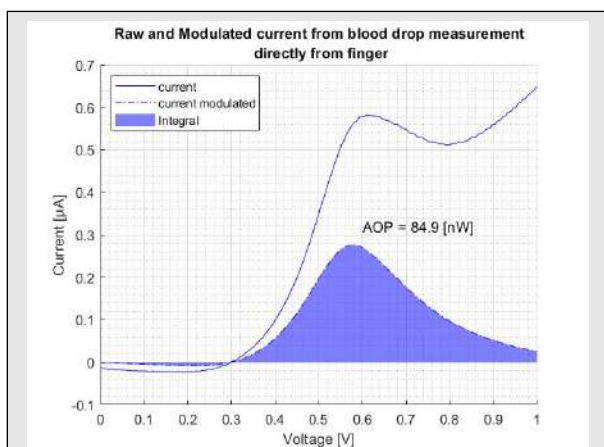


Figure2 : Illustration du processus de traitement des données de courant mesurées permettant d'aboutir à la valeur finale de puissance antioxydante (AOP).

Voltammogramme ($i=f(E)$) représentant le courant mesuré en fonction du potentiel appliqué (voltage) réalisé à partir d'une goutte de sang prélevée au bout du doigt. A ce tracé est superposé le courant modulé permettant d'extraire le pic de courant correspondant à l'oxydation des substances anti-oxydantes d'intérêt. La valeur finale de puissance antioxydante, transmise par Bluetooth à l'application O2score, est obtenue en calculant l'intégrale de ce signal modulé.

Plus précisément, la technique électrochimique utilisée se nomme la voltamétrie à balayage linéaire du potentiel: chaque substance antioxydante étant caractérisée par un potentiel standard d'oxydoréduction spécifique. Ainsi, en balayant tout un intervalle précisément défini, cela nous permet d'intégrer les contributions de toutes les substances antioxydantes d'intérêt. En ajustant l'intervalle de voltages balayés, on s'assure de spécifiquement porter notre intérêt sur l'oxydation des substances antioxydantes. Il faut aussi garder à l'esprit que d'autres couples d'oxydo-réduction, n'ayant aucune propriété antioxydante, peuvent interférer avec la mesure en réagissant dans cet intervalle de voltage spécifiquement défini.

Le voltammogramme obtenu, courbe représentant le courant mesuré en fonction

du potentiel appliqué, est ainsi modulé mathématiquement par une fonction de Fermi-Dirac afin d'extraire le pic de courant correspondant de manière spécifique à la contribution électrochimique des substances antioxydantes. Ce courant modulé est ensuite intégré afin d'obtenir la valeur finale de la puissance antioxydante, comme illustré Figure 2.