



Martial Saugy¹

Les analyses antidopage au service de l'intégrité du sport

Les analyses antidopage se basent sur la chimie analytique et la biologie. Ces analyses sont au service de l'intégrité des compétitions sportives. Les pratiques dopantes ont fortement évolué avec le temps et avec ceci aussi les stratégies des scientifiques antidopage. L'article suivant donne une vue d'ensemble.

Les analyses antidopage: de la chimie analytique...

Les analyses des produits dopants dans les liquides biologiques des athlètes font l'objet de l'attention des autorités sportives depuis les années 80. A l'époque, les stéroïdes anabolisants de synthèse se sont répandus massivement dans le sport et dans la majorité des pays pour lesquels des médailles olympiques étaient importantes.

La spectrométrie de masse permettant une détection spécifique de ces produits est alors venue au secours des autorités sportives qui ont voulu freiner ces pratiques dopantes.

Le résultat positif au stanozolol de Ben Johnson aux Jeux olympiques de Séoul en 1988 correspond à une première reconnaissance des analyses antidopage, basées à l'époque sur l'utilisation de la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Aujourd'hui, la chimie analytique et la spectrométrie de masse restent des techniques extrêmement importantes pour les analyses antidopage.

...à la biologie

La mise sur le marché de l'EPO et de l'hormone de croissance recombinantes au début des années 90, médicaments issus de la biotechnologie, ont modifié le paysage du dopage dans le sport. Si les stéroïdes restaient importants pour certaines manipulations de la performance, l'EPO surtout a changé la donne dans les disciplines d'endurance, tous sports confondus. La spectrométrie de masse ne permettait pas de détecter l'EPO recombinante (et ne le permet toujours pas).

Ainsi, l'EPO indétectable, pendant toutes les années 90, a été utilisée de manière abusive dans toutes les disciplines d'endurance. Il aura fallu dix ans aux scientifiques antidopage pour chercher et trouver une méthode d'identification de l'EPO recombinante et la différenciation avec l'EPO endogène. Ce sont en effet les biologistes du Laboratoire antidopage de Paris (Françoise Lasne & Jacques de Ceaurriz) qui publient en 2000 dans «Nature» les principes de la méthode d'identification de l'EPO recombinante, utilisant notamment l'électrophorèse par iso-focalisation électrique et une détection immunologique.

Les microdoses et les cocktails de produits dopants

La méthode de détection de l'EPO recombinante a changé les protocoles et les habitudes de dopage des athlètes. L'ère des microdoses et des cocktails est alors apparue. L'EPO est alors prise en doses bien plus faibles qu'auparavant afin de raccourcir de manière significative la fenêtre de détection du produit. Les stéroïdes de synthèse sont également pris en doses plus faibles et en association. Ceci afin de minimiser les risques pour l'athlète d'être démasqué lors des contrôles antidopage. Ces techniques de plus en plus sophistiquées de manipulation de la performance ont également poussé les laboratoires antidopage à utiliser des technologies analytiques de plus en plus sensibles et spécifiques. L'évolution de ces technologies de pointe a été déterminante pour la détection des produits utilisés en microdoses.

Elles ont surtout poussé les sportifs à faire un calcul risque/bénéfice très différent de ce qui se faisait dans les années 90. Donc, l'évolution des technologies analytiques a certainement eu

un effet préventif et dissuasif auprès des sportifs.

Le passeport biologique

Cependant, toute velléité de dopage n'a pas disparu du sport d'élite parce que la détection des produits était facilitée grâce aux améliorations des techniques analytiques. Loin s'en faut. Il est en effet très difficile pour les organismes de contrôles d'anticiper et de faire des tests au juste moment. Par ailleurs, avec la pression mise sur les athlètes se dopant avec l'EPO par exemple, les transfusions sanguines, ancienne technique du dopage sanguin apparue à la fin des années 70, sont revenues sur le devant de la scène. Il faut savoir que la transfusion autologue n'est pas détectable par l'analyse d'un échantillon de sang.

Ainsi, il est apparu évident pour les autorités antidopage que la seule manière efficace de contrôler et de diminuer le dopage sanguin (par les microdoses d'EPO ou/et par les transfusions autologues) était de faire un suivi individuel et longitudinal des paramètres biologiques des athlètes. Le premier module de ce passeport biologique est hématologique. Les indicateurs proposés, et toujours utilisés aujourd'hui, sont la concentration d'hémoglobine ainsi que le pourcentage des jeunes globules rouges, les réticulocytes.

Le passeport fait ressortir, après un examen longitudinal de ces paramètres, des variations anormales qui pourraient être dues à un dopage sanguin. Les grandes fédérations sportives internationales dans le cyclisme et l'athlétisme ont mis en place le passeport biologique de l'athlète peu avant 2010. Cette mise en place a eu un effet préventif et dissuasif très marqué et mesurable en cyclisme. En athlétisme, cet outil efficace a surtout réussi à mettre

¹ Prof. Dr Martial Saugy, PhD, Center of research and expertise in antidoping Sciences (REDS), Institut des sciences du sport, Université de Lausanne



en évidence le dopage institutionnalisé dans un pays comme la Russie notamment.

L'approche forensique de la lutte contre le dopage

La mise en place du passeport fait partie de l'approche forensique de la lutte contre le dopage. Plutôt que de vouloir baser une violation des règles antidopage sur la seule analyse d'un échantillon unique (urinaire ou sanguin) démontrant la présence d'un produit dopant, l'approche forensique tend à mettre en lumière un faisceau d'indices de dopage. Les paramètres biologiques composant le passeport en font bien entendu partie. Mais il est de plus en plus clair aujourd'hui que c'est un ensemble d'évidences qui vont permettre de confondre un athlète dopé ou une organisation de dopage systématique. L'Agence mondiale antidopage travaille actuellement de concert avec tous les acteurs antidopage, y compris des organisations internationales de police comme Interpol. La mise en commun des compétences de chaque partenaire de la lutte antidopage est vue aujourd'hui comme la seule solution pour contenir le phénomène du dopage dans le sport dans des proportions raisonnables. Il sera difficile de l'éradiquer totalement, mais cette mise en commun des compétences va permettre sur le long terme de dissuader et de prévenir un dopage.

Les réanalyses après stockage

Dès 2003, les organisations sportives internationales ont été incitées à conserver leurs échantillons sur le long terme. Le CIO par exemple, dès les Jeux d'Athènes en 2004, a conservé les échantillons antidopage prélevés pendant les Jeux olympiques. La réanalyse de ces échantillons est alors autorisée pendant les huit ans, (puis dix ans dès 2015 avec le nouveau code mondial antidopage) après la compétition.

Les réanalyses se font en général lorsque les scientifiques de laboratoires ont mis au point des techniques de détection plus sensibles permettant souvent d'augmenter la fenêtre de détection des substances interdites et de leurs métabolites.

Ces réanalyses ont déjà été faites sur les échantillons des Jeux d'Athènes, de Turin, de Beijing, de Vancouver et de Londres. Ces réanalyses ont notamment mis en évidence des traces de stéroïde anabolisant qui étaient indétectables par les techniques établies lors des Jeux olympiques. A la suite de ces réanalyses, plusieurs médailles ont été retirées et nombre de classements officiels ont été modifiés.

Les organisations antidopage espèrent ainsi appliquer une politique de dissuasion en mettant en place une véritable bio-banque. Il est encore trop tôt pour mesurer cet effet sur les athlètes participant à de grandes compétitions sportives.

Die Antidopinganalyse zur Wahrung der Integrität des Sports

Antidopinganalysen basieren auf analytischer Chemie und Biologie. Diese Analysen werden eingesetzt, um die Integrität von Sportwettbewerben zu gewährleisten. Die Dopingpraktiken haben sich im Laufe der Zeit erheblich verändert, was die Antidopingwissenschaftler dazu veranlasst hat, Strategien für die biologische Überwachung des Athleten zu entwickeln. Der biologische Pass ist Teil dieses Bestrebens nach einer individuellen und einer Längsüberwachung des Athleten. Dieser Ansatz ähnelt dem, der in der forensischen Wissenschaft praktiziert wird: Diese zieht die Identifizierung einer Gruppe von Hinweisen als Beweis für Doping gegenüber der Einzelanalyse einer Probe zum Nachweis einer Dopingsubstanz vor.

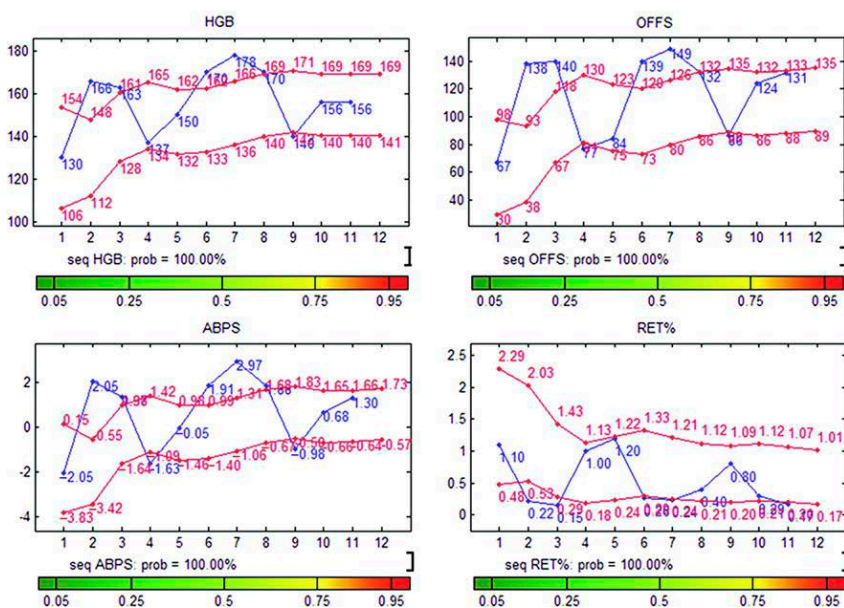
Die Sportverbände haben darüber hinaus beschlossen, langfristig Proben von Athleten mit dem Ziel aufzubewahren, diese erneut zu analysieren, wenn sensitivere und spezifischere Methoden zur Verfügung stehen.

Conclusion

Le but principal de la lutte antidopage est de permettre aux athlètes de participer à des compétitions sans dopage, afin de mettre en avant les valeurs de fairplay et de respect de ses concurrents.

Les analyses antidopage sont là comme un des outils pour assurer l'intégrité du sport et des compétitions.

Correspondance
martial.saugy@unil.ch



Le Passeport Biologique d'un athlète dopé avec de l'EPO montrant ses valeurs sanguines (en bleu) sortir de ses limites individuelles (en rouge)