

Génétique et Sport : une évolution inéluctable à encadrer

Dr Marc FERRIERE : CLARCS (Club du Languedoc-Roussillon des Cardiologues du Sport)

Club des cardiologues du sport (National)

Praticien hospitalier honoraire (Cardiologie CHRU Montpellier)

ICM (Institut contre le Cancer de Montpellier)

Les enjeux du sport sont multiples, que ce soit pour le sportif lui-même (plaisir, ego, ascension sociale, rémunération et qualité de vie), pour la société et son économie, ou pour des intérêts médicaux (compréhension de la performance, de l'adaptation, de la physiopathologie conduisant à l'élaboration de nouveaux médicaments).

Depuis les publications de BOUCHARD en 1989, on sait que 66 % des qualités physiques et de la performance s'expliquent par l'hérédité et la génétique. Depuis cette date et la connaissance du génome humain, les gènes influençant la performance ont été recherchés ; dès 1998, le gène de l'ACE (gène de l'enzyme de conversion) a été appelé gène de la performance, car son polymorphisme entraînait des variations dans les taux tissulaires d'angiotensine avec ses conséquences sur la performance physique ou/et la réponse à l'entraînement.

Les recherches ont mis en évidence 200 gènes candidats à la performance ; 23 ont démontré une influence sur la performance. L'analyse est faite à partir de la théorie DARWINIENNE de la sélection: on compare et recherche un polymorphisme génétique entre les athlètes et une population contrôle, entre des « élites-athlètes » et des sportifs (à moindre succès sportif), entre des jumeaux homozygotes et hétérozygotes, entre sportifs d'ethnies différentes, entre différents sports, avec un regard particulier qui a été porté sur les sports d'endurance (aérobie) et les sports de vitesse-puissance (sprint-lancer, ...), entre hommes et femmes, etc.... Ainsi le taux d'angiotensine tissulaire (dans fibres musculaires), la répartition des fibres I ou II musculaires, l'accumulation de lactates, la structure du collagène, l'angiogenèse, se sont révélés affectés par des gènes dont le polymorphisme chez l'être humain explique des capacités physiques différentes, des réponses à l'entraînement différentes, des susceptibilités aux blessures différentes (musculaires, tendineuses comme pour les ligaments croisés, le tendon d'Achille, le risque de contusion cérébrale).

Par ex, pour le gène ACE (angiotensine II converting enzym), 25 % de la population est II(ii) avec un taux sérique est tissulaire d'angiotensine II(2) 2 fois plus faible que les 25 % de la population qui est DD (avec un taux tissulaire intermédiaire pour les 50 % qui sont ID. Le profil génétique II(ii) est favorable à la performance en endurance; le profil DD est favorable au sprint (ou aux disciplines « explosives ». Le pourcentage de ces allèles étant significativement plus important chez les élites-athlètes de ces disciplines respectives.

L'analyse a été faite pour ces 23 gènes « élus »: ACTN3, AMPD1 ont vus certains phénotypes être appelés gène du sprint. Une combinaison de 3 gènes (masse corporelle-% de masse grasse et élasticité articulaire, mais aussi sensibilité aux blessures) est recherchée systématiquement chez les jeunes gymnastes italiennes.

Des scores ont été proposés en fonction de la présence associée d'allèles « performants » ; un score idéal est de 100 (0 est nul pour la performance) en théorie: la présence d'un score de 100 serait chez les caucasiens de 0.0005 % soit 3 britanniques seulement en Grande Bretagne.

Parmi 46 «coureurs de fond » espagnols de niveau mondial, 3 approchaient ce score de 100 (93); mais parmi le podium d'un tour de France, un cycliste avait un score de 57 ! La population générale a un score aux environs de 60; les sportifs ont un score moyen aux environs de 80.

Il existe donc des offices de la performance dans certains pays, des fédérations qui analysent systématiquement le profil génétique des sportifs, en évaluation et détection avec comme conséquence la recherche d'effets positifs: modification des modalités ou de l'intensité de l'entraînement, détection des sujets à haut risque de blessures (modification des modalités de l'entraînement)

Dépistage du dopage (?)

Les effets pervers existent: On sait produire des modulateurs d'expression de ces gènes comme par exemple, les micro-ARNs, qui seront des médicaments un jour, mais qui d'ores et déjà modifient l'expression de ces gènes de la performance avec un potentiel dopant indétectable.

La sélection dès l'enfance pose un problème éthique. La sélection d'embryon après fécondation in vitro existe déjà chez l'animal et est utilisée commercialement dans le développement et la vente de viande bovine « plus performante » en terme musculaire (et en reproduction). La sélection d'embryons à titre médical (détection de maladie génétique rare) est déjà autorisée dans plusieurs pays chez l'homme.

La détermination du profil génétique favorable à la performance physique est déjà dans le commerce, de manière très répandue, facile et très rémunératrice. Les conclusions données sont en général sans nuance, comme le voudrait les connaissances scientifiques. Par exemple, si l'allèle II(ii) du gène de l'ACE favorise la performance en endurance, il y a plus d'athlètes –élites qui sont ID, voire DD que II.

Il y a en plus des différences ethniques qui ont été mises en évidence dans plusieurs pays du moyen orient ou les porteurs de l'allèle DD (favorable au sprint) se retrouvent en grand nombre chez les endurants performants de ces pays. Les femmes semblent aussi avoir des répartitions paradoxales de ces allèles.

Enfin les données morphologiques et environnementales peuvent prédominer et effacer (?) toute relation avec l'effet de ces gènes. C'est le cas des athlètes kenyans et éthiopiens qui ont un meilleur rendement énergétique pour un même potentiel et qui serait lié à des caractères morphologiques (longueur de jambes) et à un environnement particulier (vie dès l'enfance à 2000 m d'altitude ou plus) et la nécessité dès l'enfance de « courir » longtemps pour gagner quotidiennement l'école.

La génétique y compris dans le domaine de la performance sportive va devenir incontournable. Toutes les fédérations le font, là où ces tests sont autorisés.

Bientôt un pays comme l'Islande aura établi la carte génétique de toute sa population, et cette carte sera à disposition de...

UN ENCADREMENT ? UNE SURVEILLANCE ETHIQUE ET DEONTOLOGIQUE ? VONT DEVOIR S'IMPOSER !!!??!!!!??