

## ECHELON Smart «The Debut of a New 1.5T MRI System»

ECHELON Smart is Hitachi's smart MRI concept which combines 'SmartQUALITY' for superb clinical images and sophisticated applications, 'SmartSPEED' for reduced examination time, 'SmartCOMFORT' for an extraordinary quiet patient experience, 'SmartECO' for low running costs and 'SmartSPACE' to offer the smallest possible installation footprint.

### 01 SmartQuality

ECHELON Smart is equipped with powerful sub-systems including the SmartENGINE which supports high quality imaging and a high performance RF system to empower robust imaging technologies.

- » SMART ENGINE  
Integrated techniques for high quality imaging:
  - Signal Acquisition Efficiency.
  - Noise Mitigation.
- » POWERFUL GRADIENT SYSTEM  
Enhanced slew rate power supply of 130mT/m/ enables shorter TE for high quality fast imaging.
- » HIGH PERFORMANCE RF SYSTEM

### 02 SmartSpeed

ECHELON Smart offers features that streamline workflow and enhance throughput, such as AutoPose and Parameter Guidance function for easy and fast operation. Fast scan capabilities and robust scan techniques to reduce re-scanning contribute to shorter scan times, and on console analysis functions reduce the transfer time of data to the workstation.

### 03 SmartComfort

Hitachi's SmartCOMFORT reduces up to **94%** of the sound pressure. It can be applied to a wide variety of image contrast sequences without prolonging scan times significantly or without limitation of applicable coils.

### 04 SmartEco

SmartECO provides ecological and economical features that minimize your daily running costs of the MRI system and its peripherals.

- » Zero Boil off.
- » Ecological power capacity as low as 29 kVA.
- » Eco-mode to reduce energy consumption.

### 05 SmartSpace

SmartSPACE encompasses the small footprint and flexible site layout by extending the cable length between MRI gantry and electrical units in the machine room. This feature could facilitate the MRI system installation in your facility.

**Gannage Medical S.A.L.**

5thFloor | 423 Bldg. | Al Arz Street | Saifi | Beirut | Lebanon | T: +961 1 566759 | M: +961 76 897676

info@gannage.com.lb | www.gannage.com | www.facebook.com/GannageHolding | www.linkedin.com/company/gannageholding

## Les Troubles du Comportement: Innés ou Acquis?



André Megarbane, MD, PhD

Les troubles de comportements chez l'adolescent sont définies par «un ensemble de conduites répétitives et persistantes dans lesquelles sont bafoués soit les droits fondamentaux des autres, soit les normes ou les règles sociales correspondant à l'âge de l'enfant».

Ces troubles n'ont pas de cause unique et ne reconnaissent pas un seul facteur étiologique mais plutôt différents facteurs intervenant à différents moments. Une dépression maternelle postnatale, la toxicomanie chez un ou les parents, l'alcoolisme paternel, le tabagisme maternel pendant la grossesse... Sont des facteurs à risque. A cote des facteurs environnementaux, il semblerait exister aussi des facteurs génétiques. Par exemple, dans le cadre du trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H), chez 20% des enfants (*versus* 5% des enfants du groupe contrôle) ont retrouvé au moins un parent ayant lui-même été hyperactif durant son enfance. De plus, dans les familles d'hyperactifs, 1% des tantes et 12% des oncles ont une histoire d'hyperactivité, une situation qui est absente dans les familles « contrôles. C'est ainsi que le transporteur de la dopamine, le gène *DATI*, ou les gènes qui codent les différents récepteurs de la dopamine, en particulier le gène *DRD4* ou *GRIN2A* (récepteur de glutamate), le gène *COMT* (enzyme métabolique du système monoaminergique multiple), le *DBH* (dopamine β-hydroxylase) et le *SNAP-25* (protéine de la membrane présynaptique du plasma) ont été

incriminés. Certaines études ont associé positivement le gène *DRD4* aux symptômes d'impulsivité/hyperactivité, troubles de conduite et troubles d'opposition. Mais les polymorphismes de ces gènes agissent-ils toujours ou dans un type d'environnement particulier? Pour être plus simple, les troubles du comportement, sont-ils **innés ou acquis** et où se situe la limite de l'un ou de l'autre?

En fait, on explique aujourd'hui la physiopathologie d'un nombre croissant de maladies par une héritabilité épigénétique, qui vient compléter le déterminisme génétique. Par épigénétique, on désigne des facteurs extérieurs à l'organisme susceptibles de modifier l'expression de son programme génétique, c'est-à-dire des facteurs qui influent sur le phénotype sans altérer le génotype. De fait, la détermination épigénétique vient ainsi compléter les informations génétiques. Les vrais jumeaux en sont un exemple parfait. Tout en étant génétiquement identique, ils auront une sensibilité, une manière de voir les choses et un comportement différents. L'environnement nous façonne, le génome ne pouvant pas prévoir dans quel milieu chacun de nous achèvera son développement.

Ce qui est transmis n'est pas seulement la structure des gènes, mais aussi leur état d'activité. Il existe donc une héritabilité épigénétique – un épigénotype – qui explique la physiopathologie d'un nombre croissant de pathologies humaines.

La question que l'on est en droit de se poser est la suivante: ce phénomène épigénétique est-il réversible ou devient-il inné? On a tous en tête la nette progression, dans les pays industrialisés, du nombre de personnes obèses ou diabétiques. Faudra-t-il commencer à imposer des restrictions alimentaires sévères? Faudra-t-il que l'on se prive de bons gâteaux, de pâtisseries, ou de mets copieux, mais savoureux, pour préserver la santé de nos petits-enfants? Il est clair que le style de vie et les influences environnementales jouent un rôle majeur dans la genèse d'une maladie. On connaît toutes les mesures de prévention



pour la prophylaxie des maladies cardiovasculaires ou cancéreuses: activité physique régulière, contrôle du poids, proscription du tabac, etc. Si l'on ne peut contrôler notre génotype, il est évident que nous pourrions, en grande partie, contrôler notre épigénotype.

Mais si nous avons évoqué la transmission de caractères particuliers qui sont le diabète-obésité, qu'en est-il de l'hérédité des caractères comportementaux?

Au XIX<sup>e</sup> siècle, avant l'ère de la génétique, certains avaient pensé prouver l'existence d'instincts criminels en étudiant les protubérances sur le crâne des individus. Avec la connaissance des chromosomes, la présence chez des criminels d'un chromosome Y surnuméraire avait été détectée à une fréquence jusqu'à 35 fois supérieure à

celle de la population, évoquant ainsi la possibilité d'un «chromosome du crime». Cette idée a été abandonnée depuis. Dans les années 1980, des recherches sur les jumeaux ont montré une influence héréditaire dans des pathologies psychiatriques, la maladie d'Alzheimer, et même dans certains traits comme l'alcoolisme (beaucoup plus fréquemment chez les hommes que chez les femmes). Aujourd'hui, à l'heure de la génétique, des chercheurs affirment avoir découvert les gènes de l'agressivité. Ainsi, en octobre 1993, a été trouvée une enzyme qui régule les concentrations de certains neurotransmetteurs du cerveau au sein d'une famille hollandaise dont plusieurs hommes avaient commis des délits graves. Il s'agissait d'une mutation dans un gène qui permet normalement la synthèse de la mono-amine-oxydase A. (Brunner et al. «Abnormal behavior associated with a point mutation in

the structural gene for monoamine oxidase A». Science 1993; 262(5133): 578–80). Les chercheurs ont suggéré alors que se trouverait là la cause de ces «comportements agressifs»; un fait non démontré plus tard chez la souris. Certains avocats ont voulu ainsi faire subir des tests à leurs clients condamnés pour meurtre en espérant les disculper, et certaines âmes bien intentionnées ont suggéré de stériliser les porteurs du gène délétère. En 1994, Charles Murray et Richard Herrnstein, pensaient démontrer, dans leur ouvrage *The Bell Curve*, que l'intégration socioprofessionnelle des Noirs était impossible (*The bell curve*. New York: The Free Press, 1994). Ces derniers étant, d'après eux, génétiquement moins intelligents que les Blancs, ils devaient réussir moins bien à l'école et dans les affaires, et seraient ipso facto plus enclins à la délinquance, au chômage et à la pauvreté. Parallèlement, certains environmentalistes affirmaient que l'intelligence serait due exclusivement à l'environnement, c'est-à-dire à l'éducation ou au milieu socioéconomique de la famille. Des études montrent, par exemple, que le taux d'échec scolaire est environ quatre fois plus élevé chez les enfants issus de la classe ouvrière que chez les enfants de cadres. Autre fait: nous avons tous en mémoire l'épisode douloureux du massacre de jeunes écoliers de Liverpool à la fin de l'année 1993 après que certains de leurs camarades eurent tiré sur eux. Au lendemain du massacre, certains expliquaient ces actes criminels par une enfance difficile, un milieu familial violent, et même une mère qui aurait «transmis» son agressivité à ses enfants un peu comme un trait hérité génétiquement. Ces faits se sont souvent et malheureusement répétés dans d'autres pays, le dernier en date en 2018 aux Etats-Unis dans un lycée en Floride où l'adolescent meurtrier avait abattu 17 lycéens. Les témoignages recueillis mentionnaient un ado à problèmes.

Pour certains, tout semble joué d'avance à cause de nos gènes; et pour d'autres, par l'environnement. Deux idées, deux extrêmes. Raisonner selon des équations dans lesquelles tel gène entraîne un comportement alcoolique, homosexuel ou agressif, c'est témoigner du tout génétique. Voilà une attitude qui me semble aujourd'hui bien loin de la réalité. Parallèlement, conclure que tout est joué d'avance quand on est issu d'un milieu donné est aussi insensé que de croire à un déterminisme génétique. N'y aurait-il pas un risque à enfermer les individus dans un destin tracé à l'avance – des nouveaux intouchables – parce qu'ils sont Noirs ou qu'ils vivent en banlieue, dans un HLM ou dans un pays émergent?

Si des gènes interviennent dans nos comportements, l'environnement et l'histoire propre de l'individu joueraient un rôle au moins aussi important. Ainsi, en opposition à certains généticiens qui avancent que l'alcoolisme serait héréditaire, des recherches chez des personnes alcooliques englobant leur environnement socioculturel (des fratries ayant une prédisposition à l'alcoolisme héritée de leurs parents, mais ayant été adoptées par différentes familles), leur niveau d'éducation et leur statut économique montrent que l'effet de ces derniers semblent prévaloir sur un quelconque bagage génétique.

Les conditions environnementales et le comportement individuel peuvent modifier une prédisposition génétique d'une manière positive ou négative, c'est-à-dire qu'il peut empêcher ou favoriser l'expression d'un gène. Il faudrait que le but de la génétique soit d'aider les personnes prédisposées en intervenant sur leur environnement, en leur donnant le soutien dont elles ont besoin. Des corrélations sont actuellement à l'étude pour certains types de schizophrénie ainsi que certaines formes d'alcoolisme et de toxicomanie. Mais les collectivités voudront-elles encore aider au développement harmonieux de leurs membres? Ne faudrait-il pas éviter de «classer» les gens, ou de les juger, selon leurs prédispositions plus ou moins élevées à développer une certaine maladie? Mais que devient la responsabilité d'un individu si son comportement est prédéterminé? Les personnes se prétendent-elles moins fautives si elles peuvent démontrer que leurs actes sont en quelque sorte «programmés»? Pourra-t-on empêcher une utilisation abusive des caractéristiques de chaque individu par les assureurs et les employeurs lors de la souscription d'une police ou de l'embauche?

En conclusion, je dirais que tout comportement présente une base génétique avérée, ainsi qu'une composante épigénétique multiple: sociale, affective ou morale, qui permet d'obtenir un tel panachage d'individus. Ces facteurs épigénétiques façonnent, inhibent ou renforcent périodiquement notre programme génétique. C'est l'intelligence, dont l'espèce humaine a été gratifiée, qui nous permet de jouer sur cet environnement. Sachons en faire bon usage et finissons-en avec cette «violence de l'hérédité» qui nous impose ses contraintes et qui façonne notre comportement (Dehassé J. *L'hérédité de la violence*. Conférence donnée à Parquerolles dans le cadre du GELAF, Bruxelles 1995).