



La Biologie Moléculaire:

Histoire et Dogme

Dr. Mona Abboud

Chef de Laboratoires - Hôpital Haroun

Docteur en Médecine – Faculté de Médecine – Université Libanaise

DEA en Immunologie – Faculté de Médecine Marseille – Université Méditerranéenne

(Faculté de Aix Marseille II)

La Biologie Moléculaire est actuellement omniprésente en biologie médicale et ce, dans toutes ses spécialités. Elle a un intérêt tant dans le domaine du diagnostic que du pronostic, de l'évaluation thérapeutique, de l'épidémiologie, de l'industrie, de l'environnement ou de l'évaluation des risques biologiques.

C'est une discipline qui concerne l'étude de la biologie à l'échelle de la molécule. Elle se canalise initialement dans la compréhension de l'interaction des systèmes variés de la cellule tel que la relation ADN, ARN et la biosynthèse des protéines, ainsi que la compréhension de la régulation de leurs interactions.

Elle considère l'étude de la **constitution** et de la **forme** des molécules biologiques donc l'étude **tridimensionnelle** et **structurale** qui implique la **genèse** et la **fonction** des différents systèmes de la cellule. Ainsi c'est plus une approche de la science fondamentale qu'une simple technique ou un ensemble de techniques avec l'idée principale ; comprendre, sur le plan moléculaire, les sous jacents des manifestations biologiques classiques.

Histoire de la biologie moléculaire

Le XXe siècle coïncide avec la naissance génétique: débutant avec la redécouverte des travaux de *Mendel* en 1900, se poursuivant par l'élaboration de la théorie chromosomique de l'hérédité au début du siècle, la découverte de **l'ADN comme support biochimique de l'information génétique**, l'élucidation de sa structure, et l'explosion de la biologie moléculaire à partir des années 70.

La génétique moderne remonte alors aux travaux de Mendel, qui le premier établit les lois de l'hérédité. Il publie ses résultats en 1866, mais ils passent à peu près inaperçus jusqu'à leur redécouverte en 1900.

Avec *Morgan*, la présence des gènes sur les chromosomes (ADN) est établie, mais rien n'est encore connu de la nature biochimique des gènes ou de leur mode d'action. La première relation entre un gène et un enzyme est établie en 1902 par *Garrod*, à partir d'une observation portant sur une maladie génétique humaine. *Beadle et Tatum* approfondissent cette relation sur un système accessible à l'expérimentation. L'ensemble de ces travaux

aboutissent finalement à la conclusion que les **gènes contrôlent la synthèse des enzymes, et que chaque protéine est codée par un gène différent.**

En 1928 *Griffith* puis *Avery* progressent dans l'identification du support de l'hérédité et déterminent la nature du matériel génétique: il s'agit de l'ADN qui est le support de l'information génétique

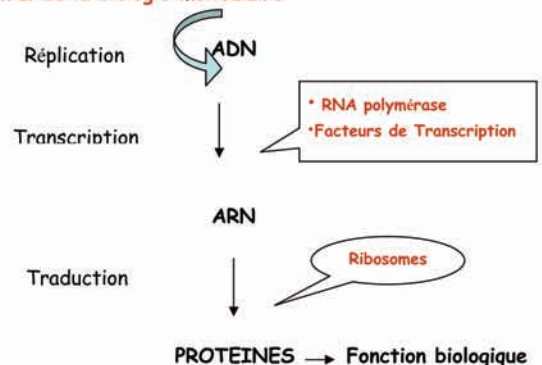
L'acceptation définitive de cette hypothèse ne viendra qu'avec l'élucidation de la structure de l'ADN par *Watson* et *Crick* en 1953. C'est à partir de là que la biologie moléculaire connaît son apothéose.

Le Dogme de la biologie moléculaire: Le dogme centrale de la biologie moléculaire a été annoncé par Francis Crick en 1958. Il a été accepté en 1970 quand sa publication est sortie la première fois dans la revue "Nature".

Il consiste à comprendre la succession des événements biologiques dans une cellule, schématisés comme suit:

- 1) Une cellule est capable de se diviser en 2 cellules identiques entre elles et identiques à la cellule mère après réplication (dédoublément de sa quantité par duplicata) de son matériel génétique l'ADN
- 2) Une cellule remplit ses fonctions biologiques par les protéines qu'elle produit après transcription de certains segments de son ADN en ARN sous le contrôle de systèmes enzymatiques de cette cellule (polymérase et facteurs de transcription)
- 3) Enfin, ces ARN sont traduits en protéines sous une régulation rigoureuse par d'autres systèmes de la cellule (ribosomes et autres).

Dogme central de la biologie moléculaire



A partir des années 60 les biologistes moléculaires ont appris à caractériser et à manipuler tout le contenu d'une cellule et d'un organisme vivant. Ce contenu inclus l'ADN, l'ARN et la protéine. Actuellement, après près de 4 décennies de travail de recherche on a vu cette science progresser à pas GEANT au point que l'on a impliqué dans tous les domaines de travail en relation avec l'être vivant humain, sa santé et son environnement.

A titre d'exemples,

1. Dans les hémopathies malignes la biologie moléculaire à amener les hématologues à diviser les patients ayant la même maladie (leucémie ou lymphome) en plusieurs groupes; ceux qui ont un mauvais pronostic et ceux qui ont un bon pronostic nécessitant ainsi des protocoles de traitement et de suivi différents.
2. En microbiologie, la nature d'un agent infectant (bactérie, virus, parasite) est décelée en 2 heures seulement, ceci engage le médecin à instauré un traitement adéquat dès les premières heures de l'apparition des symptômes. De plus, pour certaines infections graves tel que par le virus de l'immunodéficience (HIV ou SIDA) on est même à déterminer son profil de sensibilité aux traitements antiviraux (très chers) et de cibler ainsi notre traitement.
3. Pour le contrôle de l'environnement il existe des tests de dépistage moléculaire capable de préciser la nature des germes polluant l'eau des piscines ou même l'eau potable en deux heures.
4. En criminologie, la biologie moléculaire est capable de préciser les empreintes génétiques d'un criminel à partir de quelques rares cellules de ce dernier récupérées de la personne agressée ou même dans les lieux du crime.
5. Dans les laboratoires de recherche pharmacologique, de sciences fondamentales et de pathologie, la biologie moléculaire est l'un des outils indispensables à la compréhension des différents mécanismes d'action de molécules pouvant être responsables de fonctions biologiques ou pathologiques dans ces domaines et la possibilité de rétablir la fonction normale d'un tissu donné ou de certaines maladies encore mal compris. Etc. etc.

De plus en plus cette discipline gagne du terrain dans tous les domaines, et l'aube du XXIe siècle verra vraisemblablement le patrimoine génétique de l'homme intégralement décrypté.

Les personnes éduqués développent L'Alzheimer plus rapidement

Le monde scientifique sait depuis plusieurs années déjà que les personnes avec un niveau d'éducation plus élevé ont tendance à développer la maladie d'Alzheimer plus tard dans leur vie que ceux qui ont passé moins de temps sur les bancs d'école.

Mais une nouvelle étude indique maintenant que lorsque les symptômes apparaissent, les gens avec le plus grand nombre de diplômes voient leurs fonctions cognitives à amoindrir beaucoup plus rapidement. En fait, selon le chercheur principal Charles HALL, l'étude démontre qu'une personne avec 16 ans d'éducation verrait sa mémoire décliner à un rythme 50 pour cent plus rapide que quelqu'un qui n'a que quatre ans d'études.

Les scientifiques croient que les gens avec une plus grande éducation construisent une « réserve de neurones ou une habileté de compensation ». Bien que les caractéristiques physiques de la maladie

D'Alzheimer se développent vraisemblablement à des vitesses comparables chez les gens les plus éduqués, ceux avec un plus haut niveau d'éducation n'en voient pas les symptômes avant que la maladie n'ait progressé davantage, grâce à la réserve de neurones, a indiqué M. HALL, du «Albert Einstein College of Medicine».

Presse
Canadienne.

La Chine a encore de "sérieux défis sanitaires"

La directrice générale de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la chinoise Margaret CHAN a lancé les efforts de la Chine en matière sanitaire tout en estimant qu'il lui restait de sérieux défis.

« La Chine fait des progrès, mais elle doit encore faire face à de sérieux défis sanitaires et il faut qu'elle continue à travailler dur », a déclaré Mme CHAN à la presse à l'issue d'une visite de cinq jours.

Elle a expliqué avoir été « impressionnée » par l'amélioration du système de prévention après l'épidémie de pneumonie atypique en 2003, durant laquelle Pékin avait été très critiquée en raison de sa volonté de cacher la vérité.

Des progrès ont également été réalisés, a-t-elle ajouté, pour combattre la grippe aviaire, la tuberculose, l'hépatite et le sida, grâce aux investissements réalisés.

« Ces dernières années, la Chine a montré un engagement politique croissant en faveur de la santé publique », a-t-elle dit Mme CHAN.

« Mais 1,3 milliards de personnes vivent en Chine, de nombreux défis sanitaires peuvent devenir mondiaux » a estimé Mme CHAN.

La directrice générale de l'OMS a déclaré satisfaite de la baisse récente des cas de grippe aviaire, qui depuis 2003, a tué 16 personnes en Chine.

Agence
France Presse