

FRANÇOIS BONIN

CHEMIN DES MÉDICAMENTS

Étude sur les médicaments

## Avant-propos

Nous allons tenter de suivre les étapes du marché des médicaments, en partant de la conception du médicament par le chercheur jusqu'à l'ingestion du remède par le patient. Nous voulons aussi identifier sur quels critères se basent nos organismes de contrôle pour accréditer un remède; de plus, nous en profiterons pour jeter un œil sur les différentes classes de médicaments. L'ampleur du sujet est énorme et prête à controverse, alors nous avons choisi de cibler certaines parties seulement du grand domaine des médicaments et de ne pas nous laisser trop entraîner par les critiques, même si plusieurs nous paraissent pertinentes.

### PARTIE 1

#### Conception des médicaments

##### Chapitre 1.1 : Choix des cibles.

Un chercheur peut choisir sa cible à partir d'intérêts personnels; il cherche alors à s'associer à des groupes et à des chercheurs qui travaillent dans le même domaine et qui visent sensiblement la même cible, même si les moyens utilisés sont parfois différents. Pour d'autres personnes, le choix d'une cible est relié à divers facteurs comme les projets mis de l'avant dans l'université où il étudie ou encore plus directement relié au projet spécifique de son directeur de thèse. Finalement, le premier emploi dans un laboratoire dicte souvent l'orientation que prendra le chercheur. Les chercheurs à l'emploi des compagnies pharmaceutiques et autres doivent souvent signer des ententes de confidentialité pour éviter que la molécule découverte soit utilisée par un autre producteur et pour garantir que les essais infructueux ne nuisent pas à la réputation de la compagnie.

##### Chapitre 1.2 : Les étapes de la conception d'un médicament.

Il arrive assez souvent qu'une découverte soit faite par hasard; les chercheurs, n'ayant pas atteint la cible visée, s'aperçoivent alors du potentiel de l'essai et réorientent leur recherche en conséquence. Par contre, habituellement, les découvertes exigent un travail acharné,

minutieux, portant sur plusieurs éléments, dont la solution espérée n'est trouvée qu'après plusieurs années.

Ces chercheurs sont pour la plupart des chimistes, des médecins, qui procèdent à partir de la chimie extractive ou de la chimie de synthèse. La chimie extractive, qui consiste à extraire des molécules à partir des ressources naturelles, a permis de produire de nombreux médicaments pour guérir, ou du moins soulager, plusieurs maladies. Il semble que le quart des médicaments utilisés aujourd'hui soit encore lié à des plantes. Les plantes peuvent rarement être utilisées comme tel pour guérir; c'est l'extraction des agents actifs qu'elles contiennent et le dosage précis de ces agents qui confèrent à telle plante ses vertus médicinales. Il y a un foisonnement de médicaments d'origine végétale produits dans différents pays, pour lesquels les preuves d'efficacité et d'innocuité sont insuffisantes; alors, faisons attention aux « salades » que les producteurs veulent nous vendre. La chimie de synthèse, quant à elle, procède à la création de nouvelles molécules, en combinant et expérimentant diverses molécules.

Même si les molécules provenant de substances naturelles sont encore très importantes et nombreuses dans la production des médicaments, les molécules synthétiques font, depuis des années maintenant, une grande avancée dans le développement de nouveaux médicaments. Les chercheurs utilisent aussi des substances du corps humain afin de développer des remèdes; les vedettes actuelles sont les cellules souches, le sang et le microbiote qui est composé de bactéries.

Prenons un exemple pour mieux comprendre le trajet du développement d'un médicament. Un jeune chercheur s'intéresse aux maladies du foie; il commence par bien étudier le fonctionnement normal de cet organe et identifier ses fragilités; il ciblera ensuite une des causes principales du dysfonctionnement de cet organe et mettra son énergie à y remédier. Le chercheur examinera certainement plusieurs pistes et testera plusieurs molécules, qu'il aura extraites de sources naturelles ou qu'il aura synthétisées à partir d'éléments ciblés, sur des cobayes, insectes ou animaux plus près de l'homme. Lui et son équipe verront à entourer cet agent actif d'ingrédients et de liants, ainsi que d'un enrobage qui

permettront à ce remède d'être utilisé facilement chez l'humain et d'agir au bon endroit au bon moment.

Lorsqu'il aura identifié l'agent actif qui réajuste le fonctionnement de l'organe chez ses cobayes, il pourra passer à un essai clinique sur des personnes humaines volontaires, atteintes de la maladie ciblée, afin de vérifier l'efficacité du produit et de mesurer les doses nécessaires.

Les essais cliniques nécessitent aussi souvent un groupe contrôle et l'utilisation de placebo pour confirmer que les résultats précédemment obtenus ne sont pas le fruit du hasard ou reliés à un aspect psychologique trop important. En outre, les chercheurs vérifient aussi à partir de quelle concentration, un médicament peut-être dangereux ou que les effets secondaires sont trop importants.

Il s'agit parfois d'améliorer notre alimentation et notre style de vie pour renforcer nos organes. Mais, malgré de bons choix de vie, nos organes ne sont pas infailibles et ils ont parfois besoin d'une aide médicamenteuse pour retrouver l'équilibre suite à un dérèglement fonctionnel.

Chapitre 1.3 : Évaluation du produit par les autorités.

Les compagnies pharmaceutiques prétendent que leurs médicaments sauvent des vies ou du moins sont très utiles, même s'ils coûtent chers; par contre, dans la population, l'opinion est beaucoup plus nuancée et chaque médicament reçoit des appuis et des critiques des personnes malades et des organisations qui se préoccupent des droits des patients.

En tenant compte de ces représentations et perceptions, il est très important que nos agences d'autorisation puissent nous fournir un avis complet sur le médicament sujet à l'autorisation. Ces agences d'évaluation sont censées avoir les compétences nécessaires et l'indépendance requise pour bien évaluer les nouveaux médicaments, dont les compagnies souhaitent la commercialisation.

Au Canada, l'agence principale d'évaluation des médicaments est Santé Canada et cette agence dépend du gouvernement canadien. Santé Canada

a le pouvoir et la responsabilité d'évaluer l'innocuité et l'efficacité des médicaments et de les approuver. En outre, cette agence détermine quels ingrédients médicinaux nécessitent une ordonnance, lorsqu'ils sont présents dans un produit.

Une fois que Santé Canada a autorisé la vente d'un produit et déterminé si un ingrédient contenu dans le médicament exige que ce médicament soit vendu sur ordonnance, c'est au tour des organismes de réglementations provinciaux d'agir; ces organismes se sont regroupés en Association nationale des organismes de réglementation de la pharmacie (ANORP). Ces organismes provinciaux déterminent les conditions de vente des produits pharmaceutiques dans leur province respective. Pour éviter trop de disparité, les membres de l'ANORP ont, depuis plus de 25 ans, harmonisé leurs programmes afin que les conditions de vente soient semblables dans l'ensemble du Canada.

L'inspection couvre la fabrication des médicaments, leur étiquetage, les essais cliniques, les normes liées à l'importation, la distribution des médicaments et la vente par les grossistes.

80% des médicaments consommés par les Canadiens proviennent de l'importation et ceux-ci doivent respecter les normes internationales. Dans la majorité des cas, Santé Canada se fie aux inspections effectuées par les partenaires internationaux.

Plus concrètement, les inspections touchent les conditions sanitaires, les installations d'entreposage, les essais cliniques et les procédures écrites. Dans les faits, les agences étudient et analysent la montagne d'informations fournies par les compagnies pour décider de l'adéquation et de la conformité des procédures et des normes utilisées.

Il est courant pour une entreprise de recevoir une cote d'inspection conforme, même si certaines observations ont été notées, car les procédés de production d'un médicament sont complexes et les normes élevées. Lorsque l'inspection révèle des risques pour la santé des Canadiens, les compagnies doivent fournir un plan écrit de mesures correctives pour chacune des observations précisées par l'inspecteur.

D'un côté, les agences peuvent refuser l'autorisation des médicaments inutiles ou nuisibles et elles ont même la capacité de retirer du marché des médicaments qui se sont avérés dangereux pour la population, après une consommation de masse. D'un autre côté, il est surprenant de constater que de nombreux médicaments approuvés ne tiennent pas leurs promesses et que le principe de précaution ne l'emporte pas nécessairement sur le bénéfice du doute. Selon certains critiques des compagnies pharmaceutiques, les médicaments sont la troisième cause de mortalité après les maladies du cœur et le cancer.

Santé Canada agit aussi au niveau des essais cliniques afin d'évaluer l'utilisation du médicament comparé à un placebo ou à un autre médicament et pour veiller aussi à la sécurité des participants à ces essais.

Les médicaments génériques doivent passer par le même processus d'accréditation que les médicaments d'origine et il semble, aujourd'hui, qu'ils sont aussi efficaces que les originaux et ne comportent pas plus d'effets secondaires.

Une fois la certification obtenue par l'organisme gouvernemental évaluateur, le produit peut être mis sur le marché. Par la suite, les producteurs doivent, ou devraient, effectuer un suivi du produit afin d'identifier les effets secondaires et les contre-indications du médicament, qui est maintenant offert à de très nombreuses personnes et dont certaines pourraient ressentir des effets secondaires plus forts que ceux qui ont été mesurés à partir du groupe restreint ayant participé à l'essai clinique. Lorsque l'agence de santé reçoit plusieurs plaintes associées à un médicament autorisé, elle peut annuler son autorisation et exiger le retrait du médicament.

Depuis juin 2018, il y a eu une harmonisation des processus d'évaluation des médicaments par la collaboration de Santé Canada, de l'Institut national d'excellence en santé et services sociaux (INESSS) et de l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS).

L'ACMTS est un organisme indépendant sans but lucratif dont le mandat est de fournir aux décideurs du système de la santé canadien des preuves objectives leur permettant de prendre des décisions éclairées concernant, entre autres, les médicaments sur ordonnance et les tests diagnostiques.

L'INESSS, de son côté, a pour mandat d'évaluer des demandes d'inscriptions de médicaments dans le but de faire des recommandations au ministre de la santé, dans le cadre de la mise à jour de la liste de médicaments du régime général d'assurance médicaments. L'institut évalue d'abord la valeur thérapeutique du médicament et si le résultat est positif, elle transmet au ministre le rapport entre le coût du médicament et son efficacité, fait des recommandations concernant la justesse du prix et l'opportunité d'inscrire ce médicament au régime général d'assurance médicaments.

#### Chapitre 1.4 : La commercialisation.

##### A : Principaux producteurs.

La plupart des représentants des compagnies productrices a tendance à minimiser les effets négatifs de leurs médicaments et à amplifier les bénéfiques qu'ils apportent; certains peuvent parfois aller jusqu'à proposer l'utilisation de leur médicaments pour des maladies connexes, alors qu'ils n'ont pas reçu l'autorisation des agences.

Dans les années 2000, plusieurs compagnies pharmaceutiques, qui ont eu des comportements malhonnêtes, ont dû faire des ententes à l'amiable de plusieurs millions de dollars pour avoir contrevenu à des règles d'éthiques et de commercialisation ou pour avoir carrément fraudé et mis la santé des gens en danger; en voici quelques-unes : Pfizer, Eli Lilly, Hoffman-La Roche, Novartis, Sanofi-Aventis, GlaxoSmithKline, AstraZeneca, Johnson & Johnson, Merk, Abbott, etc.

Certains symposiums sont encore commandités par des compagnies pharmaceutiques qui cherchent subtilement à orienter les présentations et qui peuvent gratifier monétairement un présentateur qui s'est montré sympathique à une compagnie ou à un de ses médicaments vedettes. Les

nombreux médecins, qui travaillent pour les compagnies pharmaceutiques, sont de bien meilleurs vendeurs que les représentants des compagnies, vu qu'ils ont une meilleure crédibilité, même si dans les faits, certains ne la méritent pas toujours.

Les représentants des compagnies, en plus de visiter les cliniques médicales et les pharmacies, cherchent aussi à influencer les décideurs gouvernementaux et économiques, afin que leur produit soit autorisé et accrédité dans la liste des médicaments remboursés par l'état et les assurances.

B : Les périodiques médicaux et les journalistes.

Les chercheurs et les compagnies travaillent fort afin que les périodiques médicaux acceptent de publier leurs découvertes et ils espèrent que les journalistes en feront une critique élogieuse.

Il est déjà difficile pour un périodique d'évaluer la véracité de la découverte et de ses bienfaits à partir de textes fournis par les chercheurs; la fiabilité de l'étude proposée devient encore moins évidente, si les chercheurs ont des liens avec les compagnies pharmaceutiques.

Pour un simple lecteur, il devient aussi difficile de se faire une opinion sur la valeur d'un médicament critiqué par un journaliste, lorsque la revue publie en même temps une annonce de ce médicament.

## PARTIE 2

### Principaux domaines médicaux et classes de médicaments

#### Chapitre 2.1 : Principaux domaines médicaux.

##### Cardiologie :

La cardiologie est la spécialité médicale qui étudie le cœur ainsi que les problèmes vasculaires. Les principaux médicaments traitant ces défaillances se regroupent en deux classes principales, soit les anti-

arythmiques, qui sont utilisés pour supprimer les emballements du cœur, et les antihypertenseurs qui visent à réduire la tension artérielle.

#### Dermatologie :

Les dermatologues se concentrent sur les maladies de la peau, des muqueuses ainsi que sur les problèmes rencontrés avec les ongles, cheveux et poils. Ces médecins sont aussi les personnes de référence pour les infections sexuellement transmissibles. Les dermocorticoïdes sont les principaux médicaments utilisés pour traiter les problèmes de peau; à ceux-ci s'ajoutent surtout des médicaments des classes antibiotiques et antiviraux.

#### Diététique :

La diététique s'intéresse à l'alimentation équilibrée et elle a pour but de permettre aux personnes de préserver ou améliorer leur santé en se centrant sur la nutrition. Les diététiciens sont surtout utilisés pour aider une personne à se rapprocher d'un poids santé et ils supportent aussi les médecins pour l'identification des allergies alimentaires.

#### Endocrinologie :

L'endocrinologie couvre un vaste champ de travail vu qu'elle étudie les hormones qui interviennent dans de nombreuses fonctions. Les hormones, qui sont principalement des molécules transportées par le sang, sont un moyen que l'organisme utilise pour réguler le bon fonctionnement de nos organes. Vu que les hormones sont produites par plusieurs organes et qu'elles jouent un rôle dans de nombreuses fonctions, elles sont souvent la cause d'un dysfonctionnement.

#### Gastro-entérologie et hépatologie :

Les gastro-entérologues sont spécialisés dans les maladies du système digestif qui s'étend de la bouche à l'anus, alors que les hépatologues s'occupent des maladies liées au foie, à la rate et au pancréas. Le foie étant le principal organe de désintoxication de l'organisme, toute dégradation de ses fonctions entraîne des conséquences néfastes pour la santé d'une personne.

#### Gynécologie :

Les gynécologues sont les spécialistes de la physiologie et des affections du système génital de la femme. La discipline, traitant des affections de l'appareil reproducteur de l'homme, est l'andrologie.

Hématologie :

L'hématologie étudie le sang et les maladies qui y sont associées. Le sang joue un rôle capital dans notre organisme au niveau de l'oxygénation de nos cellules, du système immunitaire et de la coagulation qui permet de réparer les parois endommagées d'un vaisseau sanguin; par contre, le mécanisme de coagulation peut aussi conduire à la formation de caillot dans une veine ou une artère (thrombose).

Immunologie :

L'immunologie étudie le système immunitaire qui défend l'organisme contre les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires (microorganismes). Les maladies auto-immunes, reliées à des anomalies du système immunitaire, les allergies et les rejets, suite à des greffes, font aussi parties de ce domaine médical.

Neurologie :

Les neurologues étudient l'ensemble des maladies du système nerveux et en particulier du cerveau. La maladie d'Alzheimer est une maladie dégénérative, encore incurable, du tissu cérébral qui entraîne la perte progressive et irréversible des fonctions cérébrales dont la mémoire. Les antimigraineux sont des médicaments qui tentent de combattre les migraines, en provoquant la vasoconstriction des vaisseaux sanguins, alors que des anticonvulsifs sont utilisés pour diminuer les symptômes de l'épilepsie. Dans le cas de la sclérose en plaques, la myéline (gaine d'isolation des cellules nerveuses du cerveau et de la moelle épinière) est endommagée et engendre de nombreux troubles.

Oncologie :

L'oncologie est la spécialité médicale d'étude, de diagnostic et de traitement des cancers. Le cancer, qui résulte d'un développement anarchique de cellules indifférenciées, peut toucher tous les organes et tous les tissus. Il se répand d'organe en organe par voie sanguine ou lymphatique et crée des foyers secondaires cancéreux, les métastases.

### Ophtalmologie :

Les ophtalmologues traitent les maladies de l'œil. La dégénérescence maculaire est habituellement liée à l'âge et affecte la partie centrale de la rétine, alors que le glaucome est la dégénérescence du nerf optique qui entraîne une perte progressive de la vision, commençant d'abord en périphérie et progressant vers le centre. La presbytie, qui est due à la diminution du pouvoir d'accommodation du cristallin, est une autre maladie de l'œil qui est associée au vieillissement.

### Oto-rhino-laryngologie :

Les spécialistes de ce domaine évaluent et traitent les problèmes de l'oreille, du nez, du larynx ainsi que ceux de la tête et du cou. Les problèmes avec les sinus, la glande thyroïde, les otites et les acouphènes sont la cause de plusieurs consultations; en outre, les troubles d'équilibre, les vertiges, sont inquiétants et dangereux pour la personne affectée et dépendent surtout des déficiences de l'oreille interne et des voies vestibulaires.

### Pneumologie :

Les pneumologues sont des spécialistes des maladies respiratoires. Que nous souffrions d'apnée, arrêt temporaire de la ventilation, de l'insuffisance respiratoire chronique, qui correspond à l'incapacité du système à oxygéner normalement le sang et à éliminer le dioxyde de carbone des poumons, ou que nous ayons de l'asthme, gêne respiratoire lors de l'inspiration, le recours à ces spécialistes est nécessaire, vu que les problèmes du système respiratoire sont presque toujours très handicapants pour les personnes affectées.

### Psychiatrie :

Le champ de la psychiatrie s'étend du diagnostic au traitement des maladies mentales, en passant par la prévention des troubles mentaux. Les médicaments les plus souvent utilisés sont les anxiolytiques et les antidépresseurs suivis des antipsychotiques et des psychostimulants.

### Rhumatologie :

Les rhumatologues s'intéressent aux maladies de l'appareil locomoteur, soit les problèmes liés aux os, articulations, tendons et ligaments. La

section des rhumatismes comprend les rhumatismes inflammatoires (les polyarthrites), dégénératifs (arthrose), métaboliques (goutte) et infectieux (arthrite septique). Le nerf sciatique est un nerf sensitivomoteur des membres inférieurs; il est le plus long et le plus gros de notre organisme et les douleurs y sont souvent associées en vieillissant.

**Stomatologie :**

La stomatologie, au même titre que l'odontologie, couvre l'étude de la cavité buccale dont les dents et les tissus attenants. Sa pratique regroupe la chirurgie buccale, l'implantologie, la dermatologie buccale ainsi que les pathologies salivaires, dentaires et oncologiques (cancéreuses).

**Troubles du métabolisme :**

Le métabolisme est l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent à l'intérieur de nos cellules, même si certaines réactions, comme celles qui se produisent lors de la digestion, s'effectuent à l'extérieur de nos cellules. La biologie cellulaire repose sur des réactions chimiques activées par des enzymes (protéines possédant la capacité de faciliter une réaction chimique spécifique). Vu la complexité de ces mécanismes, des anomalies se développent régulièrement et nécessitent l'utilisation de médicaments pour les éliminer et réajuster la machine cellulaire.

**Urologie :**

L'urologie est le domaine qui s'applique aux reins, aux voies urinaires, au système reproducteur des hommes et aux glandes surrénales. Des médicaments sont fréquemment utilisés pour combattre les problèmes de la vessie, des dysfonctionnements érectiles et des tumeurs à la prostate, sans compter les difficultés rénales.

**Chapitre 2.2 : Particularités des principales classes de médicaments.**

Chaque classe contient de nombreux médicaments et certains de ces médicaments peuvent jouer un rôle important dans la lutte contre plusieurs maladies. En parcourant le guide des médicaments, nous avons relevé au moins 45 classes de médicaments; dans ce chapitre, nous allons vous donner seulement un aperçu de quelques-unes de ces classes.

En passant, en France, il y a environ 30 maladies à déclaration obligatoire dont le choléra, la poliomyélite, la rougeole, le tétanos, les infections par le VIH, etc., alors qu'au Canada, il y en a 10 et que le Québec exige une déclaration obligatoire pour 5 maladies. En outre, en France, il y a 29 affections de longue durée dont le diabète, l'Alzheimer, le Parkinson, la sclérose en plaques et autres.

Il est intéressant de voir qu'il y a maintenant des constantes biologiques qui servent à préciser les valeurs attendues que les examens peuvent détecter dans le sang et les urines. À titre d'exemple voyons le calcium dont 50% se présente sous forme d'ions dans notre organisme; le calcium y est d'ailleurs l'ion minéral le plus abondant.

La calcémie, qui mesure le taux de calcium dans le sang, doit être située entre 95 et 105 mg/l pour correspondre à un niveau normal. La calciurie, qui mesure le taux de calcium dans les urines, doit être entre 150 et 250 mg/24h pour être jugée normale. La calcémie se justifie face à de nombreux symptômes, généraux, neurologiques, cardiaques, musculaires, etc., et dans le bilan de l'ostéoporose. La calciurie est surtout utilisée dans le bilan de l'ostéoporose et lorsque la calcémie, mesurée face aux autres symptômes, est anormale. Allons-y maintenant avec la description des classes de médicaments.

Les analgésiques et anti-inflammatoires :

La catégorie d'analgésiques contient aussi les antalgiques. Les analgésiques tentent de diminuer la sensibilité à la douleur, alors que les antalgiques ont pour rôle de diminuer la douleur. L'Aspirine et le paracétamol, aussi appelé acétaminophène, sont des antalgiques.

L'aspirine bloque la génération de prostaglandines, ce qui diminue la sensibilité des nerfs, alors que le paracétamol agit au niveau de la douleur et de la fièvre, mais il ne réduit pas l'inflammation comme peut le faire l'aspirine (acide acétylsalicylique).

La morphine est un antidouleur puissant et cet élément se lie aux neurones afin de diminuer ou même de bloquer le message chimique de la douleur.

Les deux principales catégories de médicaments anti-inflammatoires sont les corticoïdes et les anti-inflammatoires non stéroïdiens. Le froid est un anti-inflammatoire naturel.

Les antibiotiques et antibactériens :

Un antibiotique est une substance naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries. Lorsque le produit est utilisé de manière externe pour tuer la bactérie par contact, nous disons alors que la substance est un antiseptique au lieu d'un antibiotique. Plusieurs mots pour dire la même chose ou presque. Il en est de même pour les antibactériens qui sont des antibiotiques, mais qui sont surtout reliés à des maladies infectieuses importantes comme le choléra, la lèpre, la syphilis, la tuberculose, etc.

Ces remèdes sont utilisés pour tenter de se départir de bactéries nuisibles, en détruisant leur parois ou en interrompant leur développement; cependant, ils ne font pas la différence entre celles qui sont nuisibles et celles qui sont bénéfiques. Ces remèdes ont été très utiles mais, depuis déjà plusieurs années, leur efficacité est remise en question. En effet, les vieux antibiotiques ne sont plus très efficaces car les bactéries, leurs cibles habituelles, ont développé des résistances qu'elles réussissent à transmettre à leur descendance.

Pour diminuer les risques de produire des résistances chez les bactéries, il est très important de poursuivre la médication telle que prévue, même si nous sentons rapidement une amélioration de notre condition; cela permet d'en éliminer le plus possible et aide notre système immunitaire à compléter le travail. Les antibiotiques ne sont pas efficaces pour lutter contre les virus; cependant ils sont quand même utilisés pour éviter des infections bactériennes, lors des épisodes de grippe qui s'étirent.

Les anticancéreux :

Lors de sa découverte, une tumeur est constituée de 1 milliard à 1 000 milliards de cellules. La chimiothérapie peut en tuer jusqu'à 99%, ce qui est énorme, mais malgré cela, il peut rester quelques millions de cellules cancéreuses encore actives. Les médicaments, qui aident à éliminer les cellules ayant résisté, sont passablement toxiques.

#### Les anticholestérols :

Le foie fabrique environ 75% du cholestérol et le reste provient de notre alimentation. Le cholestérol, qui est un acide gras, est important pour l'organisme car c'est un des principaux composants de nos membranes cellulaires. Le foie ne fait pas que produire le cholestérol, il est aussi l'organe qui en élimine les excès; cependant, lorsqu'il est défaillant ou ne fournit plus, l'apport médicamenteux devient utile.

#### Les anticholinergiques :

Ils servent surtout à réduire les effets que l'acétylcholine joue dans le système nerveux central et périphérique. Les médicaments, à base de propanthéline qui est un anticholinergique, diminuent la motilité intestinale et urinaire. On l'utilise aussi dans le traitement des diverses formes de gastrites, face à des spasmes des voies digestives ou rénales et autres. La propanthéline peut aussi diminuer la salivation.

#### Les anticoagulants :

Ils sont importants dans la lutte contre les thromboses, touchant souvent les infarctus du myocarde et les AVC, mais ils présentent cependant des risques d'hémorragie et des interactions médicamenteuses dangereuses.

#### Les antidépresseurs :

Les antidépresseurs peuvent aider à rétablir l'équilibre chimique dans le cerveau et diminuer ainsi les symptômes liés à la dépression. Par contre, les médicaments ne fournissent pas d'explication sur les causes de ces déséquilibres. L'imipramine agit en inhibant la recapture neuronale de catécholamine et de sérotonine; c'est un antidépresseur tricyclique.

#### Les antidiabétiques :

Le diabète de type 1 est lié à la destruction de cellules sécrétrices d'insuline, cellules qui sont situées dans le pancréas, alors que le diabète de type 2 résulte surtout d'une résistance des cellules à l'action de l'insuline, même si une faible production d'insuline est aussi en cause. Plusieurs médicaments sont utilisés en fonction de l'évolution de la maladie, qui ne semble pas encore se guérir et qui nécessite alors un suivi à vie.

C'est par l'analyse de l'hémoglobine contenu dans le sang que le traitement est ajusté. Les aliments à indice glycémique élevé font monter et descendre rapidement le taux de glucose dans le sang.

Les médicaments de cette catégorie ont la propriété de réguler le taux de sucre dans le sang; ils diminuent l'hyperglycémie qui correspond chez l'être humain à des valeurs supérieures à 1,26g/l à jeun et à 2g/l pour le reste du temps.

Les antidiurétiques :

Les antidiurétiques aident l'organisme à éliminer l'eau qui peut s'accumuler et former des œdèmes. Ils sont importants, entre autres, dans les cas d'insuffisance cardiaque et pour éviter une accumulation d'eau dans les poumons. Ces médicaments réduisent aussi la quantité de sang qui circule, ce qui allège alors le travail du cœur.

Les antifongiques :

Ces médicaments, aussi appelés antimycosiques, traitent des infections causées par des champignons et agissent, comme des antibiotiques sur les bactéries, en détruisant les parois cellulaires des champignons et/ou en empêchant ceux-ci de se développer.

Les antiviraux :

Les antiviraux sont des molécules qui perturbent le cycle de réplication d'un virus, permettant ainsi de ralentir l'infection sans réussir toutefois à l'arrêter complètement. Ce n'est que par un vaccin approprié que l'on peut éradiquer les virus.

Les barbituriques :

Les barbituriques agissent comme dépresseurs du système nerveux central, allant de l'effet sédatif à l'anesthésie. Ils peuvent aussi être utilisés pour leurs vertus anticonvulsantes. Le phénobarbital, agent actif dans les barbituriques, est maintenant utilisé pour prévenir l'apparition de crises épileptiques; il est aussi utilisé pour diminuer la tension et l'anxiété.

Les bêtabloquants :

Ces médicaments bloquent l'action des médiateurs du système adrénergique tels que l'adrénaline. L'aténolol, agent actif, est principalement utilisé dans le traitement de l'hypertension et dans la prévention des crises d'angine. On l'emploie aussi dans les arythmies, dans la prévention des migraines et dans certains problèmes thyroïdiens.

Les benzodiazépines :

Ces médicaments sont utilisés surtout dans le traitement des troubles anxieux et du sommeil. L'alprazolam est un produit similaire au diazépam mais il est plus puissant, est absorbé plus rapidement et séjourne moins longtemps dans l'organisme. Ces substances sédatives entraînent aussi une relaxation, un ralentissement de la respiration ainsi qu'une diminution des réflexes.

Les corticostéroïdes :

Les corticostéroïdes sont des hormones stéroïdiennes secrétées chez les êtres humains par le cortex des glandes surrénales. Elles sont utilisées pour traiter des affections inflammatoires comme l'asthme, les maladies inflammatoires de l'intestin ainsi que des éruptions cutanées et des douleurs musculaires. La prednisone est un médicament dérivé de la cortisone et il est utilisé dans les maladies où les glandes ne réussissent pas à produire suffisamment de leurs hormones.

Les inhibiteurs de la monoamine-oxydase :

Les inhibiteurs MAO sont des médicaments synthétiques qui inhibent l'action de cette enzyme; cette enzyme entraîne l'inactivation des neurotransmetteurs comme la noradrénaline, la sérotonine et la dopamine. Le moclobémide et l'iproniazide, médicaments de cette classe, jouent un rôle dans la lutte contre la dépression.

Les laxatifs :

Ces médicaments aident à l'élimination, en facilitant le passage des nutriments dans les intestins. Ces médicaments sont utilisés lors d'un problème de constipation, que ce problème soit causé par du stress, une mauvaise alimentation ou une infection.

Les neuroleptiques :

Pour être actifs, ces médicaments doivent être capables de traverser la barrière cellulaire qui s'interpose entre les vaisseaux sanguins et les cellules du cerveau. Ces médicaments ont des propriétés anti hallucinatoires et anti délirantes; ils améliorent le contact du patient avec la réalité, mais le temps d'action se compte en semaines, avant de voir un effet concret, et les effets secondaires ne sont pas sans conséquence.

Les phénothiazines :

Les phénothiazines sont des médicaments dérivés de la phénothiazine. La chlorpromazine, qui est un agent actif de cette classe de médicaments, tente d'induire chez la personne du calme, réduire ses comportements agressifs, son hyperactivité ainsi que limiter les hallucinations et les pertes de contacts avec la réalité.

Chapitre 2.3 : Autres substances.

L'homéopathie :

La solution homéopathique est une solution qui est diluée plusieurs fois à partir d'une solution originalement active. Ces nombreuses dilutions font que le produit vendu ne contient plus vraiment de principes actifs et qu'il est plus un placebo qu'un véritable médicament. Les tenants de cette approche se fondent sur le mécanisme de la mémoire de l'eau qui retiendrait dans ses molécules la trace du principe actif de la solution d'origine.

En mars 2019, l'association des bannières et chaînes des pharmacies du Québec (ABCPQ) a produit un avis qui souligne que l'efficacité des produits homéopathiques n'est généralement pas soutenue par des données scientifiques probantes et cette association a demandé à Santé Canada d'évaluer ces produits comme il se fait pour tous les autres médicaments.

Les huiles essentielles :

Les huiles essentielles, même si elles peuvent offrir des solutions complémentaires ou alternatives aux médicaments officiellement accrédités, ne devraient pas les remplacer, d'autant plus que les huiles ne sont pas sans risque au niveau des allergies.

Les placébos :

Les placébos voient leur efficacité liée à la croyance et à la confiance que le patient attribue au donneur et au produit proposé. Il semble que le placebo démontre un effet dans 35% des cas, effet relié à la présentation du comprimé, à la réputation du médecin et au lien que ce dernier a réussi à développer avec son client. L'effet nocébo, qui est l'inverse de l'effet placebo, augmente aujourd'hui en raison, semble-t-il, d'une défiance accrue vis-à-vis des médicaments et des producteurs.

Les probiotiques :

Ce sont des bactéries vivantes que l'on peut prendre dans les yaourts ou en cachets et qui fortifient les bonnes bactéries, qui ont été endommagées par la maladie ou par la prise d'antibiotiques.

Les vaccins :

La vaccination, en injectant dans le corps une variante inoffensive d'un pathogène, permet à l'organisme de reconnaître un virus qui pourrait l'attaquer et elle met en action le système immunitaire pour se préparer à y faire face. Par contre, les vaccins contre la grippe ne sont pas aussi efficaces que d'autres vaccins, vu la grande variabilité des souches virales de la grippe.

Même s'ils sont fortement recommandés, les vaccins ne sont pas obligatoires au Québec alors qu'en Ontario, les enfants qui fréquentent l'école doivent montrer une preuve de vaccination contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la rougeole, les oreillons, la rubéole, les maladies méningocoques et la coqueluche.

Chapitre 2.4 : Prescripteurs.

A : Médecins :

Les médecins reçoivent rarement toutes les informations qu'ils auraient besoin pour bien évaluer les médicaments et ils manquent de temps pour vérifier la véracité des exposés des représentants de compagnies. À d'autres moments, il semble que certains se fient trop à ce qu'on leur présente et peuvent même accepter des compensations pour la prescription d'un médicament au lieu d'un autre, qui serait aussi bon.

Comparés à l'industrie pharmaceutique qui vise le profit, la majorité des médecins ont à cœur le bien-être de leur patient et, lorsqu'ils prescrivent un mauvais médicament, c'est surtout par ignorance ou négligence.

B : Pharmaciens :

Les pharmaciens peuvent maintenant prescrire des médicaments pour des conditions mineures aux patients qui ont déjà reçu une ordonnance médicale pour cette affection. En consultant l'ordre des pharmaciens du Québec, vous trouverez la liste des douze affections autorisées.

C : Super infirmières :

Les super infirmières au Québec ont maintenant le droit de prescription pour certains soins des plaies (analyse de laboratoire, médicaments), pour la santé publique (contraception et infections vaginales), pour la pédiculose (poux) et pour la cessation de fumer. Pour des informations plus complètes et précises, vous pouvez consulter le site de l'ordre des infirmières.

## PARTIE 3

### Clients et patients.

#### Chapitre 3.1 : Statistiques de consommation.

Selon les données obtenues par l'Enquête canadienne sur les mesures de santé (ECMS) entre 2007 et 2011 (il ne semble pas y avoir eu d'enquêtes officielles plus récentes), 41% des personnes de 6 à 79 ans avaient pris au moins un médicament sur ordonnance dans les deux jours précédant la collecte de données.

La consommation de médicaments sur ordonnance augmente avec l'âge passant de 12% chez les 6 à 14 ans pour aboutir à 83% chez les personnes âgées entre 65 et 79 ans.

Principalement reliée à leur santé gynécologique et reproductive, la consommation globale chez les femmes atteint 47%, alors qu'elle est de 34% chez les hommes. L'évaluation de la problématique, chez une femme

enceinte, est très importante et la réponse médicamenteuse ou vaccinale doit être précédée du consentement de la femme, qui aura reçu les informations concernant les répercussions sur le fœtus; ce consentement est nécessaire, vu que la majorité des médicaments traverse le placenta et affecte l'enfant à naître.

Le nombre de médicaments différents consommés est de 3% seulement chez les 6 à 14 ans, alors qu'il bondit à 70% chez les 65 à 79 ans.

Personne de 70 ans et + :

Vu, qu'avec l'âge, il y a un affaiblissement des différentes fonctions, sensorielles, intellectuelles et motrices, les prescriptions doivent être adaptées aux capacités de ces personnes ainsi qu'à leur métabolisme. Par exemple, nous observons chez les personnes âgées un pH gastrique plus élevé, donc l'estomac est moins acide, que chez les adultes plus jeunes; en outre, vu que le transit intestinal est moins rapide, les médicaments restent plus longtemps en contact avec les muqueuses de l'estomac; les capacités du foie et des reins sont aussi en baisse et il faut en tenir compte. De plus, vu le recours à différents médecins, lors des consultations ou d'une présence à l'urgence, il y a le risque de complications provenant de l'interaction entre les nombreux et différents médicaments qui « agrémentent » la vie de personnes âgées.

Chez les 6 à 14 ans, toujours selon l'ECMS, les principaux médicaments utilisés se rapportent à l'hyperactivité, la dépression et la contraception alors que chez les adultes, les médicaments touchent surtout les ulcères d'estomac, les douleurs chroniques, les dépressions et les dérèglements de la thyroïde.

Chapitre 3.2 : Efficacité.

Le nombre de plaintes reçues et de prescriptions abandonnées peut être considéré comme un indice d'inefficacité du médicament pour le patient.

L'efficacité d'un médicament varie d'un patient à l'autre, vu que le métabolisme de chaque personne est différent; certaines personnes, vu leur génétique, sont très peu sensibles à telle molécule alors que d'autres y

sont au contraire hypersensibles. Il en est de même pour l'effet de l'alcool chez une personne.

Depuis plusieurs années, maintenant, les médicaments industriels ont presque complètement remplacé les préparations magistrales qu'effectuaient les pharmaciens. Les médicaments industriels montrent une plus grande stabilité dans la qualité du produit, alors que celle des médicaments préparés par les pharmaciens varie davantage; il faut, pour le pharmacien, connaître les bons pourcentages de chaque ingrédient à mélanger, ce qui n'est pas facile.

Pour la majorité des médicaments, l'absorption s'effectue au niveau de l'intestin grêle et son degré de solubilité dans l'eau fera en sorte qu'il passera facilement ou pas la barrière intestinale. Un médicament trop soluble dans l'eau aura de la difficulté à traverser cette barrière et à se rendre dans le sang.

Suite à un repas, vu que le pH de l'intestin augmente, certains médicaments voient leur passage facilité alors que pour d'autres, c'est le contraire; de là, l'importance de suivre les recommandations spécifiques pour la prise d'un médicament. Par contre, l'alcool ne fait pas bon ménage avec la majorité des médicaments, vu que ceux-ci modifient le métabolisme de l'alcool qui peine ainsi à passer dans le sang, alors qu'il le fait habituellement rapidement.

En plus d'une absence de diagnostic, c'est à cause de cette grande variabilité d'une personne à l'autre, qu'il n'est pas recommandé qu'une personne utilise les médicaments qui ont été prescrits pour une autre.

L'automédication est parfois risquée et il est aussi imprudent d'acheter sur internet des préparations ou des médicaments qui ne proviennent pas de votre pharmacie habituelle ou du moins d'une pharmacie reconnue. Nous savons tous que de nombreux fraudeurs peuvent vendre des produits dangereux ou simplement inefficaces.

Vu que l'organisme d'un bébé et d'un enfant est encore en développement, il est important de bien suivre la posologie ciblée pour cette catégorie; en

effet, l'organisme du bébé contient une plus grande proportion d'eau qu'un adulte mais moins de graisse que lui. Certains des organes d'un nourrisson sont encore immatures et ne peuvent jouer complètement le rôle d'un organe mature.

Les médicaments sont tous susceptibles de provoquer des effets secondaires et, pour certaines personnes, les effets négatifs dépassent même les bienfaits qu'ils procurent, vu la génétique de cette personne, le dosage inadapté ou autres raisons; c'est à ce moment, qu'une réévaluation du diagnostic s'impose; si le diagnostic se confirme, il a alors lieu de modifier la dose du médicament prescrit ou d'en prescrire un nouveau.

L'efficacité d'un médicament peut à la longue diminuer vu l'accoutumance de l'organisme; il faut alors augmenter la dose pour obtenir le même résultat. Il y a aussi des risques que des personnes développent une dépendance à certains médicaments.

Le délai d'action des antidépresseurs, 2 à 3 semaines, amène plusieurs clients à abandonner le traitement, vu qu'ils le croient inefficace.

Les anticancéreux, qui comptent une centaine de molécules, réussissent de mieux en mieux à empêcher la multiplication des cellules cancéreuses en agissant sur les mécanismes de la division cellulaire.

Les problèmes psychiatriques, qui étaient auparavant reliés à des causes relationnelles et environnementales sont souvent attribués à un déséquilibre chimique dans le cerveau et le moyen de traiter ces affections est maintenant surtout médicamenteux. Vu que les maladies mentales sont difficiles à définir, la psychiatrie devient un secteur très intéressant pour les pharmaceutiques qui peuvent proposer différents médicaments, même s'il est difficile d'en mesurer l'efficacité sur une personne en particulier.

### Chapitre 3.3 : Effets secondaires.

Rares sont les médicaments qui ne présentent pas d'effets secondaires. Les pharmaceutiques, pour se protéger et parce que la loi l'oblige, mentionnent, pour chaque médicament, une longue liste d'avertissements

et de contre-indications qui rendent presque impossible de faire des choix éclairés et qui reportent ainsi les responsabilités sur les médecins qui les prescrivent et sur les patients qui les acceptent.

Certains médicaments peuvent provoquer une anémie, qui est une baisse de la quantité d'hémoglobine présente dans le sang.

D'autres peuvent nous faire engraisser vu qu'ils provoquent une modification du métabolisme des sucres et la diminution de la leptine, hormone dont dépend le sentiment de satiété. Les corticoïdes provoquent parfois une augmentation de la masse corporelle par accumulation d'eau.

Les neuroleptiques s'accompagnent assez souvent de fatigue, de raideur, de constipation, d'augmentation de l'appétit ou d'une baisse de la libido.

#### Chapitre 3.4 : Coût.

Les sociétés pharmaceutiques nous disent depuis des années que la découverte et la conception d'un médicament exigent des sommes faramineuses et c'est pour cela qu'ils ont obtenu, des agences d'évaluation gouvernementales, l'exclusivité de la production de leur médicaments et qu'il est impossible d'en produire et vendre des copies avant de nombreuses années. En même temps, par les brevets qu'elles obtiennent sur leurs découvertes, ces compagnies nuisent au développement de médicaments comparables et moins onéreux.

Le Québec s'est doté d'une assurance médicaments qui permet aux personnes, non couvertes par une assurance privée, de pouvoir obtenir des médicaments à un prix raisonnable, en tenant compte de leurs besoins et de leurs revenus.

### CONCLUSION

Les étapes pour découvrir et produire un nouveau médicament sont nombreuses et demandent du temps; en outre, les résultats attendus ne sont pas toujours au rendez-vous.

Malgré un travail rigoureux de la part de nos organismes canadiens d'inspection et d'autorisation, l'analyse des effets d'un médicament est si complexe que les organismes ne peuvent garantir son innocuité à 100%, d'autant plus que certaines répercussions ne se font voir qu'après une longue période d'utilisation.

Les efforts des compagnies productrices pour la commercialisation de leurs produits sont importants, associés assez souvent à une éthique douteuse et parfois même à des pratiques frauduleuses ou illégales.

La médecine est une discipline qui a développé de nombreux domaines de spécialités pour lesquels, il existe d'innombrables médicaments. Les examens des constantes biologiques sont des repères importants de l'état de santé d'une personne.

Au-delà des problématiques qui peuvent être reliées à la consommation d'un médicament précis, c'est davantage la prise quotidienne de plusieurs médicaments qui est risquée, vu qu'il est presque impossible de connaître les effets de toutes ces interactions.

Malgré que les compagnies pharmaceutiques aient mauvaise presse et que plusieurs médicaments ne tiennent pas leurs promesses, la technologie de séquençage du génome des cellules laisse entrevoir un avenir plus rose, car cette technologie offre un diagnostic génétique des cellules de la personne et permet alors d'intervenir plus efficacement sur ses cellules dérégées. En outre, des chercheurs de l'état de Pennsylvanie ont développé une technique pour savoir s'il y a des bactéries dans une cellule; ils peuvent aussi, en exposant une bactérie à certains médicaments, connaître sa sensibilité et sa résistance aux traitements médicaux. Leur technique ne prend que trente minutes, alors que les analyses conventionnelles exigent de trois à cinq jours.

En espérant que cette lecture n'aura pas été trop indigeste.

## BIBLIOGRAPHIE

Chast, François. Les médicaments en 100 questions. Tallandier, 2016.

- Gotzsche, Peter C. Remèdes mortels et crime organisé. Traduction par Turcotte, Fernand. PUL, 2015.
- Leibovici, Antonia. Guide visuel du corps humain, md, 2018.
- Marroun, Ibrahim et Sené, Thomas. Le nouveau dictionnaire médical illustré. Elsevier Masson, 2018.
- Mongeau, Serge (Dr) et Roy, Marie-Claude (L.Ph). Nouveau dictionnaire des médicaments. Québec Loisirs, 1987.
- Raoult, Didier. Votre santé, tous les mensonges qu'on vous raconte et comment la science vous aide à y voir plus clair. Michel Lafon, 2015.
- Skidmore-Roth, Linda. Le guide des médicaments. Chenelière, 2014.
- Thiry, Marc. Biologie cellulaire. Dunod, 2016.

#### SITES INTERNET

150.statcan.qc.ca  
 Cadth.ca  
 Canada.ca/fr/service/santé  
 Fr.wikipedia.org  
 Google.ca  
 Inesss.ca  
 Lapresse.ca  
 Maladies.Canada.ca  
 My-pharma.info  
 Napra.ca  
 OIIQ.org  
 OPQ.org/fr

#### TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos :.....	2
PARTIE 1 : Conception des médicaments.....	2
Chapitre 1.1 : Choix des cibles.....	2
Chapitre 1.2 : Les étapes de la conception d'un médicament.....	2
Chapitre 1.3 : Évaluation du produit par les autorités.....	4
Chapitre 1.4 : La commercialisation.....	7
PARTIE 2 : Principaux domaines médicaux et classes de médicaments	8

Chapitre 2.1 : Principaux domaines médicaux.....	8
Chapitre 2.2 : Particularités des principales classes de médicaments.	12
Chapitre 2.3 : Autres substances.....	18
Chapitre 2.4 : Prescripteurs.....	19
PARTIE 3 : Clients et patients.....	20
Chapitre 3.1 : Statistiques de consommation.....	20
Chapitre 3.2 : Efficacité.....	21
Chapitre 3.3 : Effets secondaires.....	23
Chapitre 3.4 : Coûts.....	24
CONCLUSION :.....	24
BIBLIOGRAPHIE :.....	25
SITES INTERNET :.....	26
TABLE DES MATIÈRES :.....	26