

La République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieure et recherche
scientifique

Centre Universitaire de Mila.

Faculté des Sciences de la Technologie

Département des sciences de la nature et de la vie

la mémoire immunitaire et la vaccination

Dr/ Kehili .H

L'année universitaire:

2021/2022

Introduction

De nombreuses maladies infectieuses ne se produisent qu'une fois dans la vie d'un individu, en dépit du fait que l'exposition aux agents infectieux qui en sont responsables se renouvelle tout au long de la vie. Après la maladie (on parle de primo-infection), le système immunitaire pourra éliminer les agents pathogènes avant qu'ils puissent induire des symptômes. Cette protection acquise après la primo-infection est due à **la mémoire immunitaire**.

Cette mémoire est une caractéristique fondamentale et spécifique de **l'immunité adaptative**.

Lors d'un premier contact antigénique, l'organisme développe une réponse primaire. Les lymphocytes T et B possédant des immunorécepteurs spécifiques de l'antigène (TCR/BCR) prolifèrent et génèrent des cellules qui garderont la « mémoire » de cette rencontre. Ceci permettra à ces cellules-filles de mieux réagir lors d'un nouveau contact antigénique, en développant une **réponse secondaire**.

Caractéristiques d'une réponse-mémoire ou secondaire

- ❑ **la forte affinité de leur immunorécepteurs**, conséquence de l'activation préférentielle des clones T les plus affins aux étapes initiales de la réponse primaire et de la sélection des cellules B les plus affines au terme de la réponse primaire.
- ❑ **un seuil de déclenchement** de leur activation plus facilement atteint, la réponse se développant en présence d'une dose inférieure à celle requise pour une réponse primaire, et nécessitant une moindre exigence en signaux de costimulation.

- ❑ **une sensibilité étendue aux différentes cytokines** capables d'induire leur prolifération (IL-2, IL-7, IL-15 pour les cellules T mémoire, BAFF (**B** cell Activating Factor belonging to the TNF Family) et APRIL (**A** **P**roliferation-Inducing Ligand) pour les cellules B mémoire) grâce à l'expression de récepteurs correspondants sur les cellules mémoire.
- ❑ **une fonction effectrice** rapidement voire immédiatement opérationnelle.
- ❑ **leur présence au sein même des tissus périphériques (peau, muqueuses)** pour certaines d'entre elles (cellules mémoires résidentes) leur permettant ainsi d'être aux premières loges pour agir sans délai contre l'agresseur.

VACCINATIONS

I - Définition

La vaccination consiste à introduire chez un individu une **préparation antigénique** dérivée ou proche d'un agent infectieux déterminé, de manière à créer une réponse immunitaire capable de le protéger contre la survenue d'une maladie liée à cet agent infectieux.

II) Bases Immunologiques

La vaccination joue sur la mémoire immunitaire ; elle permet la mise en place rapide de moyens de défense spécifiques qui prennent de vitesse le développement de l'infection.

L'efficacité d'un vaccin dépend de la

- Réceptivité de l'hôte à l'immunogène,
- La capacité de l'immunogène à stimuler les moyens de défense de l'organisme.
- L'adaptation de la réponse produite à neutraliser l'agent infectieux.

II.1 Evénements cellulaires

Les événements cellulaires font intervenir :

1. **Les cellules présentatrices d'antigène** : macrophages, cellules dendritiques, faisant intervenir soit le **CMH₂** : protéines antigéniques, bactérie à développement extracellulaire ou, au contraire, **CMH₁** pour les virus ou bactéries qui infectent les cellules phagiques.
2. **Les lymphocytes T auxiliaires CD₄** sont activés précocement soit par des peptides antigéniques associés à **CMH₂**, soit par **IL-1** produite par les macrophages sensibilisés. Il s'ensuit une production autocrine d'interleukines, notamment **IL-2** et **INF γ** qui jouent un rôle important dans le développement de la réponse immune.
3. **Les lymphocytes B** comportent des immunoglobulines de surface qui sont capables de distinguer la conformation spatiale des antigènes. Puis ces lymphocytes vont exprimer à leur surface un peptide associé au **CMH₂**. Des cellules B à mémoire expriment des récepteurs **IgG** et **IgA** très **spécifiques et spécialisés** permettant une réponse secondaire plus adaptée et plus rapide.

II.2 Phénomène de rappel

Ce phénomène repose sur **les cellules mémoire**, cellules T qui atteignent leur niveau le plus élevé deux à 6 semaines après l'inoculation ; les cellules productrices d'anticorps augmentent lentement jusqu'à la 6^{ème} semaine puis décroissent lentement. Les cellules B à mémoire atteignent leur maximum au bout de 10 à 15 semaines, avant de décroître lentement. Ces cellules à mémoire contribuent à la production rapide d'anticorps lors de stimulations antigéniques ultérieures (rappel).

La réactivité de l'hôte à un vaccin dépend donc de ses antécédents de stimulation antigénique homologue antérieure et de l'intégrité de son système immunitaire.

II.3 Caractéristiques de l'immunogène

La réactivité de l'hôte dépend aussi des propriétés **immunogéniques** du vaccin.

1. **Les vaccins inertes protéiques** mettent en jeu la mémoire immunologique thymo-dépendante faisant intervenir les cellules T à mémoire : une nouvelle injection déclenche l'ascension des IgG protectrices.
2. **Les antigènes polysaccharidiques** induisent une réponse thymo-indépendante (ne faisant intervenir que les cellules B), moins complète et moins durable, avec un effet de rappel limité. L'efficacité de ces vaccins est très amoindrie chez les enfants de moins de 2 ans.
3. **Les vaccins complets** induisent des réactions immunitaires de grande diversité dont certaines peuvent être indésirables.
4. **Les vaccins sous-unités**, issus de la meilleure connaissance de la structure des agents infectieux et de leurs facteurs de virulence, ont une activité stimulatrice plus précise mais souvent moins intense.

Il est souvent nécessaire de recourir à des adjuvants. Un adjuvant a deux fonctions :

- ❑ garder l'antigène à proximité du site d'injection,
- ❑ activer des cellules présentant l'antigène de manière à favoriser la reconnaissance immune et la production d'interleukines.

III Classification

1. - Vaccins inactivés ou inertes

- ❑ les vaccins complets où l'agent bactérien ou viral est inactivé par différents procédés chimiques et dans des conditions telles que son immunogénicité est préservée.
- ❑ Les fractions antigéniques ou sous-unités vaccinales qui sont soit des particules virales, fractionnées, soit des toxines naturelles détoxifiées (anatoxines), soit des antigènes capsulaires (polysaccharides de pneumocoques ou de méningocoques) ou membranaires (protéines bactériennes ou virales).

2.- Vaccins polysaccharidiques conjugués adsorbés

Ex: Méningocoque C, Pneumocoque.

3 - Vaccins vivants atténués

L'agent virulent obtenu d'un sujet infecté est affaibli par passage sur un hôte non naturel ou milieu peu favorable de manière à ce que le produit se multiplie chez l'hôte naturel sans provoquer de maladie. L'un des risques essentiels est la possibilité de réversion à des formes virulentes (polio oral). Il est difficile de maintenir un germe actif sans modification de son infectivité, tout en préservant son innocuité.

4. - Vaccins issus de la recombinaison génétique comme les vaccins contre l'hépatite B.

Calendrier Des Vaccinations

Dès le 1 ^{er} mois	Tuberculose	La vaccination BCG précoce est réservée aux enfants vivant dans un milieu à risques. La vaccination par le BCG est obligatoire pour l'entrée en collectivité incluant la garde par une assistante maternelle. L'épreuve tuberculinique doit être pratiquée 3 à 12 mois plus tard
A partir de 2 mois	Diphtérie, Tétanos, Coqueluche, Polio, <i>Haemophilus influenzae b</i> 3 injections à un mois d'intervalle Hépatite B 2 injections à un mois d'intervalle, la 3 ^{ème} six mois après la 1 ^{ère}	Le vaccin polio injectable est recommandé pour les primo-infections et les rappels, le vaccin polio oral réservé uniquement aux situations épidémiques. Le vaccin coqueluche à germes entiers est recommandé. La vaccination contre l'hépatite B peut être commencée à partir de 2 mois (sauf le cas des enfants nés de mère antigène HBs positif, chez qui elle doit être faite à la naissance)
A partir de 12 mois	Rougeole, Oreillons, Rubéole Hépatite B	La vaccination associée rougeole-oreillons-rubéole est recommandée de façon indiscriminée pour les garçons et les filles. La vaccination contre la rougeole peut être pratiquée plus tôt à partir de 9 mois pour les enfants vivant en collectivité, suivie d'une revaccination 6 mois plus tard en association avec les oreillons et la rubéole. En cas de menace d'épidémie dans une collectivité d'enfants, on peut vacciner tous les sujets supposés réceptifs, à partir de 9 mois. La vaccination immédiate peut être efficace si elle est faite moins de 3 jours après le contact avec un cas. Cette 3 ^{ème} injection peut être réalisée entre 5 et 12 mois après la date de la 2 ^{ème} injection.
16-18 mois	Diphtérie, Tétanos, Coqueluche, Polio, <i>Haemophilus influenzae b</i> 1 ^{er} rappel	Lors du 1 ^{er} rappel on peut, si nécessaire, pratiquer en un site d'injection séparé, la vaccination associée rougeole-oreillons-rubéole. Le vaccin coqueluche à germes entiers ou le vaccin acellulaire peuvent être utilisés indifféremment.
Entre 3-6 ans	Rougeole, Oreillons, Rubéole 2 ^{ème} dose	Une seconde vaccination associant rougeole, oreillons, rubéole est recommandée pour tous les enfants
Avant 6 ans	Tuberculose	La vaccination par le BCG est obligatoire pour l'entrée en collectivité, donc pour l'entrée à l'école maternelle ou primaire.
6 ans	Diphtérie, Tétanos, Polio 2 ^{ème} rappel Rougeole, Oreillons, Rubéole	La vaccination associée rougeole-oreillons-rubéole est recommandée chez les enfants n'ayant pas encore été vaccinés ou n'ayant reçu qu'une dose. L'entrée à l'école primaire est une bonne occasion de vacciner éventuellement le même jour que le 2 ^{ème} rappel diphtérie, tétanos, polio et/ou le BCG
11-13 ans	Diphtérie, Tétanos, Polio : 3 ^{ème} rappel Coqueluche Rougeole, Oreillons, Rubéole Rattrapage Hépatite B Epreuve tuberculinique	Un rappel tardif contre la coqueluche est recommandé chez tous les enfants, l'injection devant être effectuée en même temps que le 3^{ème} rappel diphtérie, tétanos, polio avec le vaccin coquelucheux acellulaire. Une vaccination associée rougeole, oreillons, rubéole est recommandée pour tous les enfants n'en ayant pas bénéficié., quels que soient leurs antécédents vis à vis des trois maladies Si la vaccination n'a pas été pratiquée dans l'enfance, un schéma complet en 3 injections : les 2 premières à un mois d'intervalle, la 3 ^{ème} , 5 mois après la date de la deuxième injection. Les sujets aux tests tuberculiniques négatifs, vérifiés par IDR , seront vaccinés ou revaccinés (1)
16-18 ans	Diphtérie, Tétanos, Polio : 4 ^{ème} rappel Rubéole pour les jeunes femmes non vaccinées	Rappels ultérieurs tétanos et polio tous les 10 ans. La vaccination contre la rubéole est recommandée, par exemple lors d'une visite de contraception ou prénuptiale. Si la sérologie prénatale est négative ou inconnue, la vaccination devra être pratiquée immédiatement après l'accouchement, avant la sortie de la maternité.
A partir de 18 ans	Tétanos, Polio Hépatite B Rubéole	Tous les 10 ans. Uniquement pour les personnes appartenant à un groupe à risque : schéma complet en 3 injections : les 2 premières à un mois d'intervalle, la 3 ^{ème} , 5 mois après la date de la deuxième injection. Pour les femmes non vaccinées en âge de procréer.
A partir de 65 ans	Grippe	Tous les ans