1ère édition : avril 2015 - Mise à jour : mars 2019 n°5

LA VACCINATION, *des arguments pour convaincre…*

POURQUOI VACCINER ?

La vaccination est l'un des grands succès des politiques de santé publique, l'une des mesures de protection les plus efficaces de l'histoire de la médecine. Elle a permis de sauver des millions de vies.

Son bénéfice est double. Elle permet de se protéger soi-même contre certaines maladies infectieuses graves (tétanos, poliomyélite, rougeole, méningite C…) ou de leurs complications. En outre, certains vaccins permettent aussi de protéger les autres, notamment ceux qui ne peuvent être vaccinés comme les nourrissons les plus jeunes.

Certaines maladies infectieuses graves ont quasiment disparu en France grâce à la vaccination (diphtérie, poliomyélite). Elles sont toutefois encore présentes dans d'autres pays, avec possibilité de leur importation compte tenu de la fréquence des voyages.

La vaccination joue également un rôle dans la **prévention** des infections qui peuvent évoluer vers **des cancers**, comme le cancer du foie ou le cancer du col de l'utérus, en particulier pour les vaccins contre l'hépatite B et contre les infections à papillomavirus humains (HPV).

La vaccination contribue aussi à la lutte contre les **résistances aux antibiotiques** (vaccination contre le pneumocoque notamment).

POURQUOI UN CALENDRIER VACCINAL ANNUEL ?

Le calendrier vaccinal est rendu public chaque année par le Ministère chargé de la santé après avis de la Commission Technique des Vaccinations (CTV) de la Haute Autorité de Santé (HAS). Elles définissent les obligations vaccinales et les vaccinations recommandées applicables en fonction de l'âge et de la situation individuelle.

Il existe **trois types de vaccination** :

1. vaccination **obligatoire** : en population générale, les vaccinations contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche, les infections à *Haemophilus influenzae*, l'hépatite B, les infections à pneumocoques, le méningocoque C, la rougeole, la rubéole et les oreillons sont obligatoires pour les enfants nés depuis le 1er janvier 2018. Les enfants nés avant cette date restent soumis à l'obligation antérieure contre la diphtérie, le tétanos et la polio. En milieu professionnel (professionnels de santé) les vaccinations DTP, hépatite B et typhoïde (pour les personnels de laboratoire) sont obligatoires.

2. vaccination **recommandée** en population générale : les rappels DTCaP à l'âge de 6 ans et 11-13 ans et la vaccination HPV chez les filles, les rappels dTcaP ou DTP de l'adulte.

3. vaccination **d'indication ciblée** : BCG, grippe, pneumocoque au-delà de 2 ans, varicelle, zona, hépatite A, vaccinations des voyageurs…

Le calendrier vaccinal est mis à jour chaque année par la HAS pour s'adapter à l'épidémiologie des maladies et aux risques d'épidémie, mais aussi en fonction de l'évolution des autorisations de mises sur le marché et des données scientifiques.

Il a été simplifié en 2013 afin d'optimiser le nombre d'injections nécessaires pour garantir une protection optimale et le rendre plus facile à mémoriser.

Les principaux types de vaccins

Les vaccins vivants atténués :

Constitués de souches de virus ou de bactéries qui ont perdu leur pouvoir pathogène, ils induisent une véritable infection sans manifestation pathologique et génèrent une réponse immunitaire complète et une protection à long terme (ex : ROR, tuberculose, varicelle).

Ils sont contre indiqués chez les sujets immunodéprimés et les femmes enceintes.

Les vaccins inactivés ou inertes :

Ils sont composés de fractions antigéniques isolées et purifiées à partir de constituants de surface des micro-organismes (grippe, diphtérie, tétanos, coqueluche acellulaire…). Ils peuvent être administrés sans risque aux personnes immunodéprimées.

Les vaccins issus de la recombinaison par génie génétique :

Il s'agit de vaccins produits par génie génétique (hépatite, papillomavirus).

Avec la participation du Pr Daniel Floret, Université Claude Bernard Lyon 1

Vaccins obligatoires et vaccins recommandés

L'obligation de certaines vaccinations (diphtérie depuis 1938, tétanos depuis 1940, poliomyélite depuis 1964) a été décidée à une époque où ces maladies graves étaient répandues et où il était habituel de traiter les problèmes de santé publique par des lois.

A partir de 1970 la politique vaccinale française a été modifiée pour suivre l'impulsion de la promotion de la santé basée sur la responsabilisation individuelle. Ainsi, les nombreux vaccins introduits au calendrier vaccinal n'ont pas été rendus obligatoires mais recommandés. La coexistence de vaccins obligatoires et de vaccins recommandés vécus comme facultatifs et moins utiles (alors qu'ils protégeaient contre des maladies beaucoup plus prégnantes que celles couvertes par les vaccins obligatoires) la disparition du vaccin DTP correspondant à l'obligation, les polémiques sur les vaccins combinés mélangeant les valences obligatoires et recommandées ont contraint les autorités de santé à reconsidérer le principe de l'obligation vaccinale. Dans un contexte de défiance croissante de la population vis-à-vis des vaccins, au terme d'une concertation citoyenne, la Ministre chargée de la santé a finalement décidé de rendre obligatoire les 11 vaccinations figurant au calendrier vaccinal des nourrissons.

Si l'obligation vaccinale simplifie la tâche des médecins, elle ne les dispense pas d'informer les familles sur le contenu des vaccins administrés, le bénéfice attendu et les effets indésirables possibles et les risques liés à la non vaccination. En cas de refus, le médecin doit se protéger en mentionnant que la non vaccination est due au refus des parents.

? POURQUOI RESPECTER CE CALENDRIER VACCINAL ?

Pour être correctement protégé contre les maladies infectieuses à prévention vaccinale, il faut être à jour vis-à-vis du calendrier vaccinal. Ceci n'est pas le cas d'une proportion importante de Français. Les modalités pour être à jour varient selon les vaccinations considérées.

1. Certains vaccins procurent une protection de longue durée voire à vie au terme d'un schéma vaccinal limité à quelques doses sans nécessité de rappels : c'est le cas du vaccin ROR qui protège à long terme avec 2 doses ou du vaccin hépatite B où 3 doses protègent potentiellement à vie.

2. Certains vaccins nécessitent une primo vaccination dont le rôle est d'activer les lymphocytes T auxiliaires et les lymphocytes B des centres germinatifs, permettant la production d'anticorps, leur maturation d'affinité en 3 à 6 mois et surtout d'induire une mémoire immunitaire. La pratique ultérieure de rappels réguliers va utiliser cette mémoire immunitaire pour renforcer les défenses qui s'amenuisent avec le temps. C'est le cas des vaccinations contre la diphtérie, le tétanos, la polio, la coqueluche, pour lesquels des rappels espacés (selon l'âge de 5 à 20 ans) sont nécessaires ou de la vaccination contre la grippe qui doit être pratiquée chaque année.

3. Le rattrapage recouvre plusieurs situations : mettre à jour les vaccinations des personnes n'ayant pas reçu les vaccinations recommandées ou les rappels ou reçu un schéma vaccinal incomplet. Le rattrapage peut être aussi un élargissement de la cible de la vaccination en permettant aux personnes qui n'appartiennent pas à la tranche d'âge où la vaccination est normalement pratiquée de recevoir quand même ce vaccin. On peut donner comme exemples la vaccination contre la rougeole pratiquée entre 12 et 18 mois mais pour laquelle un rattrapage est recommandé pour les personnes nées depuis 1980 et n'ayant pas reçu 2 doses de vaccin. La vaccination contre le méningocoque C est pratiquée à 5 et 12 mois mais une dose de vaccin est recommandée pour les enfants, adolescents et adultes jeunes jusqu'à 24 ans révolus non antérieurement vaccinés. Dans ces 2 cas, l'objectif de ce rattrapage est d'atteindre le seuil d'immunité de groupe qui arrête la circulation du germe et protège indirectement les non vaccinés. La vaccination contre HPV est recommandée entre 11 et 14 ans. Le rattrapage recommandé jusqu'à 19 ans révolus offre aux jeunes filles non vaccinées une chance supplémentaire de recevoir le vaccin.

? QUEL EST LE NIVEAU DE SÉCURITÉ DES VACCINS ?

Le développement des vaccins est soumis à la même réglementation que les médicaments curatifs. L'autorisation de mise sur le marché (AMM) n'est délivrée qu'après appréciation du rapport bénéfice/risque par l'Agence nationale de sécurité des médicaments (ANSM) qui surveille également la sécurité des vaccins. Lorsqu'un nouveau vaccin est introduit dans le calendrier vaccinal, une procédure de pharmacovigilance renforcée (plan de gestion des risques) est systématiquement mise en place.

Certains vaccins peuvent avoir des **effets indésirables**, le plus souvent limités (fièvre, douleur au point d'injection).

En revanche leurs **effets secondaires graves** sont exceptionnels : leur fréquence varie de 1/300 000 doses à 1/1 million de doses, voire moins. En comparaison, les effets secondaires graves des médicaments les plus courants, comme le paracétamol ou l'ibuprofène, commencent à 1 pour 5 000 doses.

Par ailleurs, si l'on prend l'exemple de la rougeole, maladie souvent perçue comme bénigne, les risques de complications graves suite à une vaccination ROR s'élèvent à 1 / 1 million pour l'encéphalomyélite, contre 0,5 à 1 / 1 000 suite à une infection naturelle, l'infection rougeole pouvant également entrainer pneumonie (dans 1 à 6 % des cas), panencéphalite sclérosante subaiguë (1 / 100.000 cas) voire décès (0,1 à 1 / 1000 cas).

Les vaccins sont les médicaments les plus sûrs de la pharmacopée moderne.

Les voies d'administration

La technique d'injection est un élément très important pour s'assurer de la qualité des injections.

Voie intradermique

Cette voie est pratiquement réservée au BCG®. La technique est délicate chez le nourrisson. Le geste vaccinal doit être correctement exécuté et requiert une bonne contention. Le lieu recommandé est la face externe du bras, à l'union tiers moyen-tiers supérieur, juste en dessous du muscle deltoïde, traditionnellement au bras gauche. La peau doit être bien tendue et l'aiguille doit être enfoncée tangentiellement à la peau, le biseau tourné vers le haut.

Voie sous-cutanée

L'injection sous-cutanée se fait dans la région du deltoïde en pinçant la peau entre le pouce et l'index afin de soulever les tissus de la couche musculaire sous-jacente et en piquant avec l'aiguille inclinée à 45° à la base du pli cutané ainsi formé. En sus de la région deltoïdienne, la fosse sous-épineuse et la cuisse sont aussi les zones privilégiées des injections sous-cutanées.
La voie sous-cutanée est recommandée pour les vaccins viraux (ROR, varicelle, fièvre jaune).

Voie intramusculaire

Deux sites d'injection intramusculaire sont largement recommandés par les instances internationales de l'OMS : le muscle quadriceps et le muscle deltoïde.
Chez le nourrisson de moins de 12 mois, c'est la partie antéro-latérale supérieure de la cuisse qui offre la masse musculaire la plus importante. Le quadrant supéro-externe du quadriceps est donc le site privilégié à cet âge.
Chez les enfants plus âgés, la zone deltoïdienne de la partie supérieure du bras est habituellement suffisamment musclée pour permettre une injection intramusculaire.
L'injection intramusculaire dans le quadrant supéro-externe de la fesse doit être formellement proscrite pour les vaccins comme c'est déjà le cas pour les antibiotiques et tous les autres médicaments.
La voie intramusculaire est recommandée pour les vaccins antidiphtérique, antitétanique, anticoquelucheux, antipoliomyélitique, anti-hépatite A, anti-hépatite B, antirabique, anti-grippe, anti-papillomavirus humains, anti-typhoïdique et pour les vaccins conjugués dirigés contre les infections invasives à haemophilus influenzae b, à pneumocoque et à méningocoque.

Les adjuvants

Les vaccins, constitués d'une partie antigénique spécifique de l'agent pathogène, ont pour but **d'induire des réponses immunes protectrices.**
Tout vaccin provoque une réponse des lymphocytes T (réponse cytotoxique) et une réponse des lymphocytes B (anticorps) spécifique et la production de cellules-mémoire. L'ensemble constitue la réponse d'*immunité adaptative*. Mais, pour être efficace, le vaccin doit d'abord stimuler les mécanismes de l'*immunité innée* qui ont pour rôle d'activer les cellules qui produisent la réponse immune acquise adaptative : c'est le but des adjuvants.
À la différence des vaccins vivants qui ont gardé leur capacité à activer l'immunité innée, les vaccins inactivés doivent dans la majorité des cas être administrés avec un adjuvant pour permettre une réponse immune efficace et la mise en place d'une bonne mémoire immunitaire.
Les adjuvants sont donc des substances nécessaires à l'induction d'une réponse immune protectrice avec des vaccins inactivés afin d'accroître l'amplitude de la réponse immunitaire et de réduire la quantité d'antigènes vaccinaux et le nombre d'injections nécessaires.
Les adjuvants agissent en facilitant la réaction inflammatoire et donc l'afflux de cellules immunocompétentes telles que cellules dendritiques, monocytes et macrophages.
Les adjuvants les plus utilisés sont **les sels d'aluminium**.
On sait aujourd'hui que les sels d'aluminium induisent de bonnes réponses d'immunité humorale (lymphocytes B et lymphocytes Th2 CD4+). En revanche, ils induisent peu ou pas de réponses d'immunité cellulaire (lymphocytes Th1 CD8+ cytotoxiques).
La mise au point de nouveaux adjuvants (adjuvants phospholipidiques ou squalènes, liposomes, virosomes, AS03, etc.), ont permis de moduler les réponses immunes et d'obtenir de biens meilleures réponses cellulaires.

Référence : Rapport de l'Académie de Médecine, Les adjuvants vaccinaux : quelle actualité en 2012, P. Bégué, M. Girard, H. Bazin, J.F. Bach.

Références bibliographiques

- **Le calendrier des vaccinations et les recommandations vaccinales 2019**, Ministère des solidarités et de la santé, 2019-03, 73 p. *https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal*
- **Vaccination info service :** *vaccination-info-service.fr*
- **Aluminium et vaccins**. Rapport du Haut Conseil de la Santé Publique. 11 juin 2013. *www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspr20130711_aluminiumetvaccins.pdf*
- **Rapport de la concertation citoyenne sur la vaccination :** *http://concertation-vaccination.fr/la-restitution/*

Précautions particulières

La mise en garde de **ne jamais injecter de vaccin par voie intravasculaire** est précisée pour tous les types de vaccin dans leur résumé des caractéristiques du produit.
Chez les **sujets thrombocytopéniques ou hémophiles ou sous anticoagulants**, il est recommandé d'administrer le vaccin par voie sous-cutanée. Une pression locale directe doit être exercée pendant au moins deux minutes. Cependant, la réponse immune après une administration SC n'a pas été étudiée pour tous les vaccins. Une administration IM est toujours possible à condition d'utiliser une aiguille fine, d'injecter dans le deltoïde et de pratiquer une compression prolongée.
En cas d'administration de plusieurs injections le même jour, il est recommandé d'effectuer chaque injection dans un membre différent ; mais, si on préfère les faire sur le même membre, une distance d'au moins 2,5 cm entre deux injections doit être respectée, pour éviter la superposition des réactions locales.

Les vaccins adultes

Chez l'adulte, les rappels vaccinaux concernent **la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite.** Ils se font désormais aux âges fixes de 25, 45 et 65 ans, puis à 75 ans, 85 ans, etc. Ces rappels doivent être complétés par d'autres vaccinations en fonction de situations particulières :

- **Jeunes adultes** : la vaccination avec le vaccin **méningococcique C** conjugué est recommandée chez tous les jeunes adultes jusqu'à l'âge de 24 ans révolus.
- **Adultes nés depuis 1980** : l'épidémie de rougeole de 2008 à 2012 a entraîné près de 25 000 cas déclarés, entrainant plus de 1500 cas de pneumonie, 35 cas d'encéphalite et 20 décès. Après une période de circulation à bas bruit, une nouvelle flambée est survenue fin 2017 avec plus de 2 800 cas notifiés et 3 décès. La moitié des cas observés sont âgés de 15 ans ou plus. Pour interrompre la transmission, tous les adultes nés depuis 1980 devraient avoir reçu au total deux doses de vaccin trivalent **contre la rougeole, les oreillons et la rubéole**, en respectant un délai minimum d'un mois entre les deux doses, quels que soient les antécédents vis-à-vis de la rubéole et des oreillons.
- **Adultes de plus de 65 ans** : la vaccination contre la **grippe** est recommandée chaque année pour les personnes de 65 ans et plus. La vaccination contre le zona est recommandée chez les personnes âgées de 65 à 74 ans révolus.
- **Nourrissons dans l'entourage** : la **coqueluche** reste une cause importante de morbi-mortalité chez les nourrissons de moins de 6 mois (incidence de 210 cas per 100 000 avec 96 % d'hospitalisations et 1 % de décès). Les adultes proches des nourrissons sont les principaux contaminateurs. A ce titre, ils font l'objet d'une double recommandation. La vaccination coqueluche est recommandée chez l'adulte à l'occasion du rappel diphtérie-tétanos-poliomyélite fixé à l'âge de 25 ans (âge moyen de la première grossesse en France) avec un rattrapage possible jusqu'à 39 ans. Cette vaccination est également recommandée dans le cadre de la stratégie dite du **cocooning** : toutes les personnes âgées de plus de 25 ans susceptibles d'être en contact étroit et durable avec un nourrisson (parents, grands-parents, baby-sitters etc.) recevront une dose de rappel dTcaPolio si la vaccination coquelucheuse antérieure remonte à 10 ans ou plus.