



Recommandations de vaccination pour les patients atteints de maladie chronique



Rev Med Suisse 2010; 6: 798-803

**C. Aubert
B. Vaudaux
P.-A. Bart**

Carole Aubert
Université de Lausanne, 1015 Lausanne
carole.aubert.3@unil.ch

Dr Bernard Vaudaux
Service de pédiatrie
Dr Pierre-Alexandre Bart
Service d'immunologie et d'allergie
CHUV, 1011 Lausanne
bernard.vaudaux@chuv.ch
pierre-alexandre.bart@chuv.ch

Immunization guidelines regarding patients with a chronic disease

Some chronic diseases – like renal failure, liver insufficiency, chronic lung disease, cardiac involvement, diabetes mellitus, asplenia – present limited defects of the immune system and/or a higher risk of infection; therefore, patients with such pathologies should get selective vaccinations. The efficacy of immunization decreases with disease progression; for this reason, these patients should be immunized as soon as possible. At the beginning of their disease, these patients do not need a specialized treatment and are followed by the general practitioner alone who is in charge of immunizing them as well as contact people of any immunocompromised patient. OFSP's regular vaccinations programme is recommended, as well as selective vaccinations against influenza, pneumococci and viral hepatitis, depending on the underlying chronic disease.

Certaines maladies chroniques – insuffisance rénale, hépatopathies, pneumopathies, cardiopathies, diabète sucré, asplénie – s'accompagnent de déficits immunitaires limités et/ou d'une susceptibilité accrue aux infections; les patients qui en sont atteints requièrent des vaccinations sélectives. L'efficacité de la vaccination diminue avec la progression de la maladie, c'est pourquoi il faut vacciner ces patients le plus précocement possible. Le médecin de premier recours, souvent seul à prendre en charge ces pathologies chroniques au stade initial, est responsable de vacciner ces patients ainsi que les proches de tout patient immunocompromis. Le programme de vaccinations de base de l'OFSP est recommandé, ainsi que certaines vaccinations sélectives en fonction de la pathologie: grippe, pneumocoque, méningocoque et hépatites virales.

INTRODUCTION

Les progrès accomplis dans le domaine de l'immunologie permettent d'identifier des altérations subtiles de l'immunité, associées à certaines maladies chroniques couramment traitées au cabinet du généraliste, telles que l'insuffisance rénale, les hépatopathies, les pneumopathies, les cardiopathies, le diabète et l'asplénie. Les infections sont plus fréquentes et souvent plus sévères chez les patients qui en sont atteints. Dès lors, il est important d'essayer, dans cette population, de prévenir les infections ou au moins d'en amoindrir la sévérité.

La vaccination fait partie des mesures prophylactiques disponibles et s'avère essentielle chez ces patients. Or, ces derniers ne nécessitent souvent pas de prise en charge spécialisée, du moins au stade initial de leur pathologie, et courent le risque d'être insuffisamment vaccinés. Pour remédier à ce déficit d'immunisation, il est donc primordial que le médecin de premier recours connaisse et applique les recommandations de vaccination dans cette population à risque. La vaccination de l'entourage constitue également une mesure essentielle de protection des patients immunocompromis. Cette stratégie pourrait même être un moyen prophylactique plus efficace que la vaccination des patients immunocompromis eux-mêmes!

SÉCURITÉ DE LA VACCINATION

La tolérance à la vaccination est en principe bonne chez les patients atteints d'une maladie chronique telle que celles citées plus haut: les effets secondaires ne sont ni plus fréquents, ni plus sévères, et ne sont pas associés à une péjoration de la maladie de base. Ces pathologies chroniques ne sont pas considérées comme des situations d'immunosuppression au sens strict en ce qui concerne la vaccination.¹ Ainsi, le calendrier vaccinal habituel est valable et les vaccins vivants ne sont pas contre-indiqués. Il faut cependant rester prudent et évaluer la situation immunitaire de cas en cas avant d'administrer un vaccin vivant. En effet, il existe un risque théorique d'infection par la souche vaccinale (maladie vac-



cinale) chez les sujets immunocompromis, étant donné que les vaccins vivants se répliquent à l'image du pathogène.

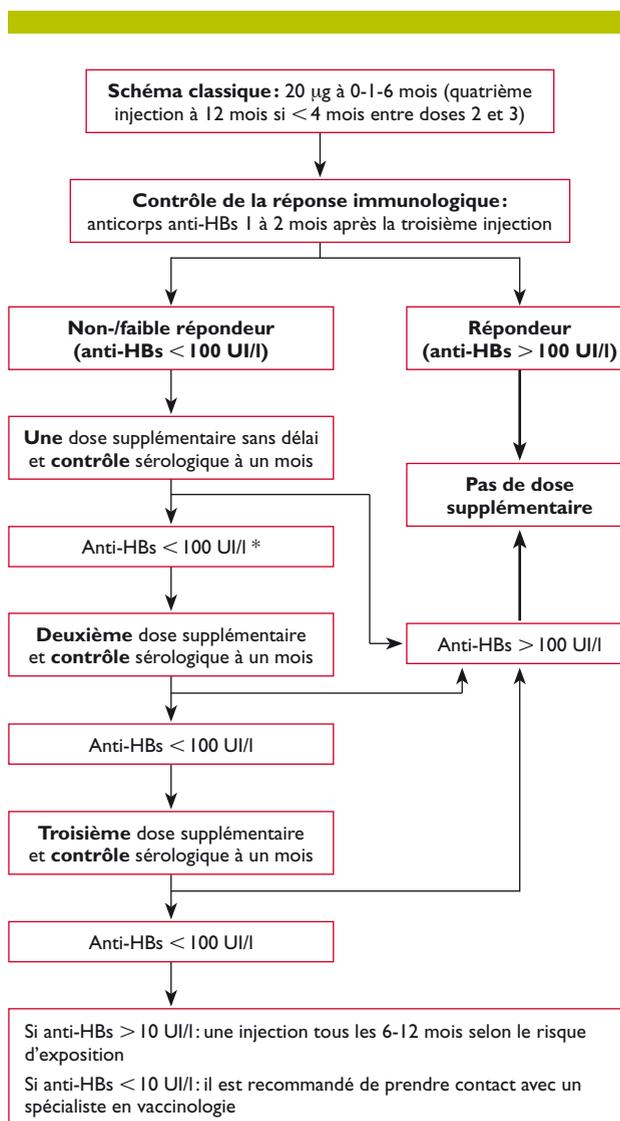
EFFICACITÉ DE LA VACCINATION

L'immunogénicité d'un vaccin – définie par la capacité de l'antigène à induire une réponse immunitaire – est souvent diminuée lors de déficit immunitaire, même limité, en particulier lors de maladie chronique rénale ou hépatique. Les taux d'anticorps obtenus sont souvent plus faibles et diminuent plus rapidement que chez les sujets sains. Il peut ainsi s'avérer nécessaire, en fonction du déficit immunitaire, d'augmenter les doses et/ou la fréquence des injections. Le contrôle sérologique est le seul moyen d'estimer l'efficacité de la vaccination et constitue une aide utile à la décision d'administrer ou non des doses supplémentaires. Ceci a été bien défini pour la vaccination contre l'hépatite B, chez le patient dialysé en particulier. Il faut cependant noter qu'une réponse sérologique adéquate n'est pas synonyme d'efficacité clinique chez les patients immunocompromis, en raison d'un défaut possible de maturation des immunoglobulines. Un cas de grippe sévère a par exemple été décrit chez un porteur chronique du virus de l'hépatite C, malgré un taux sérique adéquat d'anticorps antihépatite (HA).²

INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE (tableau 1)

L'insuffisance rénale conduit à des défauts immunitaires qui augmentent le risque infectieux et altèrent la réponse à la vaccination. Tout patient souffrant d'une insuffisance rénale chronique doit être vacciné précocement contre l'hépatite B en raison du risque d'infection lié à une éventuelle hémodialyse future. L'immunogénicité du vaccin est altérée, c'est pourquoi les injections sont administrées selon des schémas spéciaux (qui ne figurent cependant pas dans les recommandations de l'OFSP). Quatre injections doublement dosées sont en général indiquées (40 µg à 0-1-2-6 mois) en particulier pour les patients dialysés.³ Il s'agira de plus de contrôler la réponse sérologique afin

Tableau 1. Vaccins recommandés lors d'insuffisance rénale chronique		
I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué.		
Vaccin	Type	Recommandation
Grippe	I	1 x annuellement
Hépatite B	I	Schéma standard avec contrôle de la réponse 1-2 mois après la troisième injection, et jusqu'à trois injections supplémentaires si anticorps < 100 UI/l, avec contrôle sérologique après chaque dose. Chez le patient en dialyse rénale, il est raisonnable de prévoir d'emblée un schéma d'administration plus lourd selon le calendrier suivant: 40 µg d'Engerix B (injection IM dans le deltoïde) à 0-1-2-6 mois
Pneumocoque PPV-23	I	Une dose avec un rappel unique à cinq ans
ROR et varicelle	V	Si sérologie négative pour la rougeole ou pour la varicelle



Remarque: chez les personnes avec une immunodépression connue, hémodialyse incluse, la réponse est souvent insuffisante et il est possible, si la première mesure de la réponse immunitaire est insuffisante, de prévoir plusieurs doses de vaccin avant de la mesurer à nouveau.

Attitude si la concentration des anti-HBs n'est pas connue après la vaccination de base:

- primo-vaccination > 5 ans: une dose supplémentaire avec contrôle sérologique après 1 à 2 mois
- primo-vaccination < 5 ans: une dose supplémentaire si sérologie anti-HBs < 100 UI/l

Figure 1. Recommandations de l'OFSP pour la vaccination contre l'hépatite B des personnes à haut risque d'exposition (personnel de santé, hémodialyse, immunodépression): attitude pratique

* Si les anticorps sont toujours indétectables: rechercher une infection par VHB (HBsAg et anti-HBc).

d'administrer jusqu'à trois doses supplémentaires si la réponse est insuffisante (anti-HBs < 100 UI/l) (figure 1).⁴ La vaccination antigrippale annuelle et le vaccin antipneumococcique polysaccharidique 23-valent (PPV-23, Pneumovax) sont recommandés, avec un rappel unique à cinq ans pour le PPV-23. En raison de la chute rapide des taux d'anti-



corps chez les patients dialysés, des rappels supplémentaires pourraient être utiles mais ne sont pour l'instant pas recommandés, par manque de données concernant la sécurité d'injections supplémentaires et parce qu'il existe un risque important d'induire une hyporéactivité immunologique (tolérance immunitaire) lors de l'administration répétée d'un vaccin polysaccharidique.

HÉPATOPATHIES CHRONIQUES (tableau 2)

La cirrhose s'accompagne d'un risque accru d'infection en raison d'altérations intrinsèques du système immunitaire et d'une clairance bactérienne diminuée du fait d'un shunt porto-systémique. L'immunogénicité de la vaccination, encore bonne au début de la maladie, diminue lorsque cette dernière progresse. Une hépatite virale aiguë qui se surajoute à une hépatopathie chronique s'accompagne d'une morbi-mortalité importante par augmentation du risque d'hépatite fulminante et accélération de la progression vers l'hépatocarcinome. C'est pourquoi, il est recommandé de vacciner ces patients contre les hépatites A et B, s'ils sont séronégatifs. Le vaccin antigrippal et le PPV-23 ne figurent pas dans le plan de vaccination de l'OFSP,⁵ quoique certaines autorités sanitaires, notamment françaises et américaines, recommandent ces deux vaccins lors d'hépatopathie chronique, car ces infections peuvent s'avérer sévères et conduire à une décompensation de la maladie hépatique, en raison notamment de la sécrétion subséquente de cytokines pro-inflammatoires et du tropisme hépatique du virus de la grippe.⁶

Tableau 2. Vaccins recommandés lors d'hépatopathie chronique

I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué.

Vaccin	Type	Recommandation
Grippe	I	1 x annuellement
Hépatite A	I	2 doses à six mois d'intervalle
Hépatite B	I	Schéma standard avec contrôle de la réponse 1-2 mois après la troisième injection, et jusqu'à trois injections supplémentaires si anticorps < 100 UI/l, avec contrôle sérologique après chaque dose
Pneumocoque PPV-23	I	Une dose avec un rappel unique dès 65 ans si cinq années se sont écoulées depuis la primo-vaccination
ROR et varicelle	V	Si sérologie négative pour la rougeole ou pour la varicelle

PNEUMOPATHIES ET CARDIOPATHIES CHRONIQUES (tableau 3)

Les pneumopathies et cardiopathies chroniques ne s'accompagnent pas de défauts majeurs du système immunitaire. Cependant, les infections des voies respiratoires causent une morbi-mortalité importante chez les patients qui sont atteints de telles pathologies. C'est également la cause principale d'exacerbation de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). L'immunogénicité de la vaccination n'est pas altérée chez ces patients, même lors-

Tableau 3. Vaccins recommandés lors de diabète ou de pneumopathie ou cardiopathie chronique

I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué.

Vaccin	Type	Recommandation
Grippe	I	1 x annuellement
Pneumocoque PPV-23	I	Une dose avec un rappel unique dès 65 ans si cinq années se sont écoulées depuis la primo-vaccination
ROR et varicelle	V	Si sérologie négative pour la rougeole ou pour la varicelle

qu'ils reçoivent des corticostéroïdes par inhalation (quelle que soit la dose) ou per os (jusqu'à 30 mg/j d'équivalent-prednisone).^{7,8} Le vaccin antigrippal annuel et le PPV-23 sont recommandés, avec pour ce dernier un rappel unique dès l'âge de 65 ans, si cinq ans se sont écoulés depuis la primo-vaccination.

DIABÈTE (tableau 3)

L'impact du diabète sur le système immunitaire reste controversé: de nombreux défauts ont été décrits in vitro, mais le plus souvent lors d'hyperglycémie extrême, situation rarement retrouvée en pratique clinique.⁹ Les études supportent néanmoins le fait que les diabétiques, en particulier en présence de comorbidités cardiaques ou rénales, ont un risque accru de complications, d'hospitalisation et de décès lors d'infection grippale ou pneumococcique. L'immunisation de ces patients est bien tolérée et a un impact potentiellement important pour réduire la morbi-mortalité ainsi que les coûts associés à ces infections. Lors de maladie métabolique, l'OFSP recommande uniquement le vaccin antigrippal, alors que l'American Diabetes Association et les CDC recommandent également le PPV-23, avec un rappel unique dès l'âge de 65 ans, si cinq ans se sont écoulés depuis la primo-vaccination.¹⁰

ASPLÉNIE (tableau 4)

L'infection est une des principales complications de l'asplénie fonctionnelle ou anatomique et conduit fréquemment au décès par septicémie rapide. L'asplénie provoque en effet des défauts de phagocytose des bactéries opsonisées, d'activation du complément et de synthèse des anticorps antipolysaccharidiques, ce qui altère la défense contre les germes encapsulés en particulier (pneumocoque, méningocoque, *Haemophilus influenzae*). Le patient asplénique n'est pas plus fréquemment infecté par ces pathogènes que le sujet sain, mais lorsque l'infection survient, elle s'avère souvent sévère. Il est donc important de vacciner le patient asplénique contre le pneumocoque (PPV-23 avec un rappel à cinq ans) et le méningocoque (vaccin conjugué monovalent contre le sérotype C suivi de deux doses du vaccin polysaccharidique quadrivalent à six mois et cinq ans).¹¹ La vaccination contre *Haemophilus influenzae* de type b (Hib) est controversée chez l'adulte asplénique et l'OFSP ne la recommande pas, contrairement à certains auteurs.¹² La vaccination antigrippale est indiquée en raison du risque de surinfection par le pneumocoque notamment.



Tableau 4. Vaccins recommandés lors d'asplénie

I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué.

Vaccin	Type	Recommandation
Grippe	I	1 x annuellement (car risque de sur-infection à pneumocoque)
Pneumocoque PPV-23	I	1 dose avec un rappel unique à cinq ans. Rappels supplémentaires si hémoglobino-pathie, lymphome, myélome multiple, VIH ou infection massive à pneumocoque après une ou deux dose(s) de PPV-23
Méningocoque	I	MCV-C; MPV-ACWY à six mois; un rappel MPV-ACWY à cinq ans. Rappels supplémentaires si risque infectieux augmenté (par exemple: voyage)
Hib	I	Non recommandé par l'OFSP, recommandé par certains auteurs
ROR et varicelle	V	Si sérologie négative pour la rougeole ou pour la varicelle

VACCINATIONS DE BASE

Le calendrier de base s'applique aux patients atteints d'une maladie chronique comme à la population saine. Il n'existe pas de recommandations spécifiques pour ces patients concernant les vaccins vivants contre la rougeole et la varicelle. Comme ces vaccins sont contre-indiqués lors d'immunodépression, il est conseillé de vacciner au plus tôt tout malade chronique hépatique ou rénal séro-négatif, en raison de l'altération progressive du système immunitaire qui diminue l'efficacité de la vaccination et augmente le risque de maladie vaccinale suite à l'administration d'un vaccin vivant. Les pneumopathies et cardiopathies chroniques augmentent le risque de pneumonie sévère suite à une infection par le virus de la rougeole ou de la varicelle; les vaccins contre ces deux pathogènes sont donc conseillés dans ces situations également, si la sérologie est négative. De plus, ces vaccins sont recommandés avant une transplantation, et il est préférable de les administrer le plus tôt possible au cours de l'évolution de la pathologie afin d'obtenir une meilleure réponse. Le

Tableau 5. Vaccins disponibles en Suisse pour l'adulte

I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué; VA: voies d'administration.

Vaccins contre:	Vaccins	VA	Noms de spécialités
Rougeole, oreillons, rubéole (ROR)	V	IM/SC	MMRvaxPro (IM ou SC), Priorix (Tetra) (SC)
Rougeole	V	SC	Measles vaccine
Varicelle	V	SC	Priorix Tetra, Varilrix, Varivax
Zona	V	SC	Zostavax ¹
Fièvre jaune	V	IM	Stamaril Pasteur
Typhoïde (salmonelle)	V	PO	Vivotif
Typhoïde (salmonelle)	I	IM	Typhim Vi
Pneumocoques	I, conjugué (polyosides de 7 sérotypes + protéine)	IM	Prevenar ²
	I, polysaccharides de 23 sérotypes	IM/SC	Pneumovax-23
Méningocoques	I, conjugué (polysaccharides du séro-groupe C + protéine)	IM	Menjugate, NeisVac-C, Meningitec
	I, polysaccharides des sérogroupes ACW135Y	SC	Mencevax ACWY
Hib	I, polysaccharide capsulaire conjugué	IM	Hiberix ³
Coqueluche	I, anatoxine + protéines de surface	IM	Boostrix (polio)
Diptérie	I, anatoxine	IM	Boostrix (polio), Revaxis, Td-Virelon, Td-pur
Tétanos	I, anatoxine	IM	Boostrix (polio), Revaxis, Td-Virelon, Td-pur, Tetanol pur
Choléra	I, anatoxine + bactérie inactivée	PO	Dukoral
Grippe (influenza)	I, composition variable selon la spécialité	IM	Fluad (protéines de surface avec adjuvant MF59), Fluarix (protéines de surface), Mutagrip (protéines de surface), Influvac (protéines de surface)
Hépatite A	I, virus inactivé	IM	Epaxal, Havrix 1440, Twinrix 720/20
Hépatite B	I, protéine de surface (HBsAg)	IM	Engerix-B 20, Twinrix 720/20, HBVAXPRO 10, HBVAXPRO 40, Gen-H-B-Vax, dialyse
HPV	I, protéines virales	IM	Gardasil
Encéphalite à tiques	I, virus inactivé	IM	Encepur N, FSME-Immun CC
Encéphalite japonaise	I, virus inactivé	IM	Ixario ⁴
Poliomyélite	I, virus inactivé	IM	Boostrix polio, Poliorix, Revaxis, Td-Virelon
Rage	I, virus inactivé	IM	Vaccin rabique Mérieux, Rabipur

¹ Ce vaccin est commercialisé en Suisse, mais la Commission fédérale pour les vaccinations et l'OFSP n'ont pas encore établi de recommandations d'utilisation. La notice du Compendium suisse des médicaments le contre-indique en présence de déficit immunitaire.

² L'utilisation chez l'adulte se fait hors autorisation en Suisse.

³ Le vaccin contre Hib n'est pas officiellement recommandé après l'âge de six ans en Suisse.

⁴ Non enregistré en Suisse, ce vaccin ne peut être fourni que par l'Institut tropical suisse aux grands centres de vaccinations et aux médecins spécialistes en médecine tropicale; autorisation spéciale de Swissmedic.



tableau 5 résume les vaccins disponibles en Suisse pour l'adulte.

VACCINATIONS LORS DE VOYAGE

Les indications vaccinales sont les mêmes pour les patients atteints d'une maladie chronique que pour la population saine. Il est cependant conseillé de vérifier la réponse sérologique postvaccinale, raison pour laquelle il est important de planifier les voyages à l'avance. Ces patients peuvent recevoir le vaccin vivant contre la fièvre jaune, alors qu'il est contre-indiqué chez les immunodéprimés en raison du risque de maladie vaccinale sévère. La vaccination de l'entourage contre la fièvre jaune ne nécessite pas de mesures particulières d'isolement car il n'y a pas de risque de transmission de la souche vaccinale à un contact immunocompromis.¹³

ENTOURAGE DES SUJETS IMMUNOCOMPROMIS

(tableau 6)

La vaccination de l'entourage des sujets immunocompromis – personnel soignant, personnes vivant sous le même toit ou en contact étroit – est primordiale afin d'éviter la transmission des infections à ces patients chez lesquels la vaccination n'est pas aussi efficace que chez les personnes en bonne santé. Le calendrier vaccinal de base est recommandé, ainsi que la vaccination antigrippale annuelle. Les vaccins contre la varicelle et contre la rougeole sont recommandés si la sérologie est négative. En cas de rash cutané suite à la vaccination contre la varicelle (phénomène extrêmement rare), il est prudent d'éviter tout contact avec un sujet sévèrement immunocompromis pendant dix jours en raison du risque de transmission de la souche vaccinale.

Ces recommandations ne s'appliquent pas uniquement à l'entourage des patients atteints des maladies chroniques discutées plus haut, mais particulièrement aux proches des patients présentant une «vraie» immunodépression (maladies systémiques traitées par immunosuppresseurs, transplantations, VIH, cancers traités par radio et/ou chimiothérapie, immunodéficiences primaires). Le médecin de premier recours a ici un rôle primordial à jouer: en effet, même s'il ne traite pas lui-même les proches du patient immunocompromis, il a souvent un contact plus étroit que les spécialistes avec le patient et est ainsi mieux à même d'informer ce dernier des risques qu'il encourt et de l'importance des mesures à prendre auprès de ses proches.

CONCLUSION

Les maladies chroniques constituent des situations où le risque d'infection est accru et la réponse immunitaire

Tableau 6. Vaccins recommandés pour l'entourage des sujets immunocompromis

I: vaccin inactivé; V: vaccin vivant atténué.

Vaccin	Type	Recommandation
Grippe	I	I x annuellement
ROR	V	Si sérologie négative pour la rougeole
Varicelle	V	Si sérologie négative

souvent altérée. La probabilité de réponse immunitaire adéquate à la vaccination diminue avec la progression de la maladie, raison pour laquelle il faut vacciner le plus tôt possible dans l'évolution de la maladie. Le médecin de premier recours a un rôle essentiel à jouer dans cette démarche préventive, car il s'occupe souvent seul des patients atteints d'une maladie chronique à un stade précoce d'évolution. Il est donc important qu'il connaisse les recommandations de vaccination, afin d'immuniser ses patients de façon adéquate. Le médecin de premier recours est également le mieux à même d'élargir la prise en charge vaccino-logique aux contacts proches des sujets immunocompromis, afin de prévenir de manière optimale les risques d'exposition de ces derniers. ■

Remarque

Cet article est une adaptation du travail de maîtrise de M^{me} Carole Aubert,¹⁴ dont le texte complet intitulé «Mise en place de recommandations pour la vaccination des adultes immunodéprimés» est disponible auprès des auteurs.

Implications pratiques

- > Les patients atteints d'une maladie chronique doivent être vaccinés contre la grippe et le pneumocoque et les vaccinations de base doivent être mises à jour
- > Il faut vacciner les patients atteints d'une maladie chronique le plus tôt possible
- > Il ne faut pas oublier l'entourage des patients immunocompromis: vaccination contre la grippe et mise à jour des vaccinations de base
- > Les patients atteints d'une hépatopathie chronique doivent de plus être vaccinés contre les hépatites virales A et B, et les patients atteints d'une insuffisance rénale chronique contre l'hépatite B

Bibliographie

- 1 * CDC. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): Use of vaccines and immune globulins in persons with altered immunocompetence. MMWR 1993;42(RR-4):1-18.
- 2 www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00023141.htm
- 3 Greenbaum E, Nir-Paz R, Linton DM, et al. Severe influenza infection in a chronic hepatitis C carrier: Failure of protective serum HI antibodies after IM vaccination. J Clin Virol 2004;29:23-6.
- 4 CDC. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR 2001;50(RR-5):1-43.



- 4 OFSP. Recommandations pour la vaccination contre l'hépatite B. Bulletin OFSP décembre 1997.
- 5 OFSP et CFV. Plan de vaccination suisse 2009. www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/00685/02112/index.html?lang=fr
- 6 Duchini A, Viernes ME, Nyberg LM, et al. Hepatic decompensation in patients with cirrhosis during infection with influenza A. *Arch Intern Med* 2000;160:113-5.
- 7 Steentoft J, Konradsen HB, Hilskov J, et al. Response to pneumococcal vaccine in chronic obstructive lung disease – the effect of ongoing, systemic steroid treatment. *Vaccine* 2006;24:1408-12.
- 8 De Roux A, Marx A, Burkhardt O, et al. Impact of corticosteroids on the immune response to a MF59-adjuvanted influenza vaccine in elderly COPD-patients. *Vaccine* 2006;24:1537-42.
- 9 Geerlings SE, Hoepelman AI. Immune dysfunction in patients with diabetes mellitus (DM). *FEMS Immunol Med Microbiol* 1999;26:259-65.
- 10 Steven A Smith, Gregory A Poland. Use of influenza and pneumococcal vaccines in people with diabetes. *Diabetes Care* 2000;23:95-108.
- 11 OFSP. Asplénies: Prévention des infections graves dans les asplénies anatomiques ou fonctionnelles. Recommandations de la Société suisse d'infectiologie et de la Commission fédérale pour les vaccinations. *Bull OFSP* 2006;225-31.
- 12 Mourtzoukou EG, Pappas G, Peppas G, et al. Vaccination of asplenic or hyposplenic adults. *Br J Surg* 2008;95:273-80.
- 13 CDC. Yellow fever vaccine recommendations of the Advisory committee on immunization practices (ACIP), 2002. *MMWR* 2002;51(RR-17):1-11.
- 14 * Aubert C, Bart P-A, Vaudaux B. Mise en place de recommandations pour la vaccination des adultes immunodéprimés. Travail de maîtrise en médecine 2009, disponible auprès des auteurs.

* à lire

** à lire absolument