

Vaccination chez l'adulte: vaccins contre le zona et vaccination en cas d'asplénie anatomique ou fonctionnelle

Dre ALINE MUNTING^a et Dr PIERRE ALEX CRISINEL^b

Rev Med Suisse 2021; 17: 744-9

La vaccination contre le zona et la vaccination contre les pneumocoques des patients souffrant de maladie cœliaque font partie des mises à jour les plus récentes pour la vaccination de l'adulte vulnérable, en Suisse. Le zona et surtout les douleurs postzostériennes restent un problème de santé publique non résolu. Le seul vaccin disponible en Suisse est très peu administré en raison de son non-remboursement par les caisses-maladie. Un deuxième vaccin contre le zona est annoncé pour 2022 et devrait contribuer à alléger le fardeau de cette maladie. On sait depuis de nombreuses années que la maladie cœliaque s'accompagne d'un hyposplénisme chez l'adulte. Le risque accru d'infections invasives à pneumocoques qui en découle justifie, depuis 2020, une recommandation de vaccination contre ces bactéries encapsulées.

Vaccination in adult patients: shingles vaccines and vaccination in case of anatomical or functional asplenia

Shingles vaccination and pneumococcal vaccination of patients with celiac disease are among the most recent updates for the vaccination of vulnerable adults, in Switzerland. Shingles and especially post-herpes zoster pain remain an unresolved public health issue. The only vaccine available in Switzerland is very little administered because it is not reimbursed by health insurance companies. A second shingles vaccine is announced for 2022 and should help to reduce the burden of this disease. It has been known for many years that celiac disease is accompanied by hyposplenism in adults. The resulting increased risk of invasive pneumococcal infections justifies, since 2020, a recommendation for vaccination against these encapsulated bacteria.

VACCINS CONTRE LE ZONA

Chaque année, en Europe, plus de 1,7 million de personnes, dont deux tiers âgées de plus de 50 ans, présentent un zona. En Suisse, cela représente environ 30 000 nouveaux cas chaque année, par extrapolation d'une étude allemande de 2011.^{1,2} Grâce à une surveillance sentinelle, environ 21 400 consultations pour un épisode de zona avaient été répertoriées en 2016 en Suisse.³ La complication la plus fréquente du zona est la névralgie postzostérienne, qui a un impact important sur la qualité de vie. Les douleurs chroniques postzostériennes

augmentent également avec l'âge. Elles surviennent chez 10 à 20% des patients, mais dans plus de 30% chez ceux âgés de plus de 80 ans.⁴

Seule la vaccination a le potentiel d'offrir une solution à cet enjeu important de santé publique.⁵ La vaccination, en stimulant l'immunité cellulaire T spécifique contre le virus de la varicelle et du zona (Varicella Zoster Virus (VZV)), contribue à prévenir les épisodes de zona et leur sévérité, en limitant la réplication virale lors de réactivation.⁶ Malheureusement, le seul vaccin actuellement disponible en Suisse, Zostavax, n'est pas remboursé par les caisses-maladie, ce qui explique certainement une couverture vaccinale très basse chez les personnes âgées de plus de 65 ans, qui est estimée à 1% par le producteur de ce vaccin. L'autorisation de mise sur le marché du deuxième vaccin contre le zona, Shingrix, aidera certainement à diminuer le fardeau de cette maladie, mais sans le remboursement de ces deux vaccins par les caisses-maladie, il est difficile d'espérer un impact majeur au niveau de la santé publique.

Zostavax

Zostavax, le vaccin disponible sur le marché suisse depuis 2008, est un vaccin vivant atténué. Contrairement aux vaccins contre la varicelle (Varilrix et Varivax), qui ne contiennent respectivement qu'environ 2000 et 1350 unités formant des plaques (UFP) de cette souche virale, une dose de Zostavax contient plus de 19 400 UFP, soit une quantité quatorze fois supérieure. Il est recommandé en Suisse depuis 2017 pour la prévention du zona chez les personnes âgées de 65 à 79 ans ou les personnes de plus de 50 ans chez qui une immunosuppression est programmée (**tableau 1**).³ En cas de zona, il est recommandé d'attendre environ une année après l'épisode aigu pour réaliser la vaccination.

Son efficacité chez le patient immunocompétent de plus de 60 ans est de 51,3% contre le zona et de 66,5% contre les névralgies postzostériennes. Malheureusement, cette efficacité diminue significativement chez les patients plus âgés (37,6% chez les plus de 70 ans), et à distance de la vaccination (20 à 30% d'efficacité à 8 ans postvaccination).^{7,8} Il est estimé que 50 personnes doivent être vaccinées pour en protéger une d'un zona.⁹ De plus, s'agissant d'un vaccin vivant atténué, il ne peut être injecté chez les patients immunodéprimés.

Une efficacité moindre à un âge avancé, la diminution de l'efficacité au cours du temps et l'impossibilité d'utiliser Zostavax en cours d'immunosuppression ne permettent pas de protéger

^aService de maladies infectieuses, Département de médecine interne, CHUV, 1011 Lausanne, ^bUnité d'infectiologie pédiatrique et vaccinologie, Service de pédiatrie, Département femme-mère-enfant, CHUV, 1011 Lausanne
aline.munting@chuv.ch | pierre-alex.crisinel@chuv.ch

TABLEAU 1

Indications vaccinales suisses pour Zostavax

CD4: cluster de différenciation 4.

- Patients immunocompétents entre 65 et 79 ans
 - Patients âgés de 50 à 79 ans, qui seront ou pourraient être immunodéprimés dans un futur proche
 - Patients de plus de 50 ans présentant une légère immunodéficience:
 - Personnes avec hémopathie maligne en rémission et au plus tôt 3 mois après la fin d'une chimiothérapie ou d'une radiothérapie
 - Personnes VIH si le nombre de CD4 est ≥ 200 cellules/ μ l ou représente $\geq 15\%$ de tous les lymphocytes
 - Personnes sous traitement de corticostéroïdes: a) si la durée de la thérapie est inférieure à 14 jours, b) si le dosage est < 20 mg/jour de prednisonne, c) si la thérapie est topique (cutanée, intranasale, par inhalation, intra-articulaire)
 - Personnes traitées avec d'autres immunosuppresseurs: azathioprine (< 3 mg/kg/jour); 6-mercaptopurine ($< 1,5$ mg/kg/jour)
 - Personnes avec hypogammaglobulinémie ou dysgammaglobulinémie
 - Personnes à minimum 24 mois d'une transplantation de cellules souches hématopoïétiques
 - Personnes qui ont une transplantation programmée (intervalle de minimum 4 semaines)
 - Personnes à 1 mois de l'arrêt d'un traitement immunomodulateur recombinant (adalimumab, étanercept, infliximab)
- Exception pour le rituximab: à minimum 12 mois après la fin du traitement

de manière optimale la population la plus à risque d'une réactivation du VZV et de ses complications potentielles.

Shingrix

Shingrix, un vaccin recombinant, est disponible depuis 2018 en Europe mais n'est pas encore commercialisé en Suisse. Il peut cependant être importé d'autres pays européens. Une demande d'autorisation de mise sur le marché a été déposée par le producteur de ce vaccin et l'évaluation du dossier par Swissmedic est en cours. Il devrait donc être commercialisé en Suisse d'ici à 2022.

Ce vaccin contient un antigène de la surface virale, la glycoprotéine E, ainsi que l'adjuvant AS01, permettant une meilleure stimulation des lymphocytes T CD4, particulièrement chez le patient âgé, et de l'immunité humorale après l'injection de 2 doses à 1 mois d'intervalle au minimum.^{6,10} Le recours à Shingrix offre plusieurs avantages. S'agissant d'un vaccin recombinant, il n'existe pas de contre-indication pour les personnes immunodéprimées et son efficacité est plus élevée. Il confère une protection vaccinale jusqu'à 97% pour les personnes âgées de plus de 50 ans et d'environ 90% chez les plus de 80 ans, immunocompétents. De plus, son efficacité contre les douleurs neuropathiques est d'environ 90% chez les personnes de plus de 70 ans.^{11,12} La persistance de l'immunité humorale et cellulaire semble également plus longue qu'avec le vaccin vivant, jusqu'à plus de 9 ans, bien que les données à long terme soient encore limitées.¹¹

Par rapport à Zostavax, les inconvénients de Shingrix sont la nécessité d'administrer 2 doses et une plus grande réactogénicité. En effet, une douleur au niveau du site d'injection est rapportée dans les études chez plus de 80% des patients, alors que des effets secondaires systémiques tels que des myalgies ou la fatigue interférant avec les activités quotidiennes (grade 3) surviennent chez 11% des personnes vaccinées (versus $< 1\%$ pour Zostavax).^{11,12} Ces effets secondaires sont cependant de courte durée (1 à 3 jours) et n'ont pas impacté le

taux d'acceptation de la seconde injection dans les études randomisées, qui a pu être administrée à 96% des patients (tableau 2).¹¹

Aux États-Unis, Shingrix est recommandé pour les personnes âgées de plus de 50 ans et celles de plus de 18 ans qui présentent un risque accru de réactivation du VZV.¹³

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de recommandations vaccinales avec Shingrix pour les patients immunodéprimés, en raison d'un manque de données dans cette population. Plusieurs études ont déjà démontré une bonne immunogénicité, et pour une seule, une bonne efficacité, chez les patients vivant avec le VIH, les personnes qui ont bénéficié d'une transplantation de cellules souches autologues, d'un rein, et les patients traités pour une tumeur solide, sans effets secondaires ni rejet du greffon majoré.¹⁴ Malgré ces résultats encourageants, par manque de données d'efficacité, l'utilisation de Shingrix dans cette population ne peut pas être généralisée et se fait au cas par cas. Ainsi, le recours à la chimioprophylaxie par aciclovir/valaciclovir reste la première ligne de prévention du zona chez l'immunodéprimé.¹⁴

VACCINATIONS EN CAS D'ASPLÉNIE ANATOMIQUE OU FONCTIONNELLE

Risque infectieux et asplénie

Les patients avec hyposplénisme ou asplénie ont l'incapacité à maintenir le pool de lymphocytes B mémoires, producteurs d'immunoglobulines M (IgM).¹⁵ Ces lymphocytes B mémoires sont nécessaires à une réponse T-indépendante contre les bactéries encapsulées.¹⁵ Le risque au cours de la vie de sepsis

TABLEAU 2

Comparaison des vaccins Zostavax et Shingrix

	Zostavax	Shingrix
Type de vaccin	Vivant atténué	Recombinant
Composition antigénique	Souche Oka/Merck du vaccin varicelle	Glycoprotéine E du VZV
Adjuvant	Non	Oui (AS01)
Recommandations ^a	<ul style="list-style-type: none"> • 65-79 ans • 50-79 ans (si immunosuppression prévue) 	<ul style="list-style-type: none"> • 50 ans ou plus • > 18 ans et risque accru de réactivation
Immunosuppression	Contre-indication	Pas de contre-indication
Vaccination de base	1 dose unique	2 doses (deuxième dose après 1 à 6 mois)
Dose de rappel	Non	Non
Efficacité contre le zona	51%	91,3%
Efficacité les NPZ	67%	91,2%
Réaction systémique après vaccination	6,3%	66,1%
Disponibilité	Oui	Non, mais importable Procédure d'autorisation de mise sur le marché suisse actuellement en cours

^aRecommandations suisses pour Zostavax depuis 2017 et américaines pour Shingrix. NPZ: névralgies postzostériennes; VZV: virus de la varicelle et du zona.

pour les patients aspléniques est estimé à 5%, soit plus de 600 fois le risque de la population générale et, même s'il est maximal pendant les 2 à 3 années qui suivent la splénectomie, des cas ont été signalés entre 20 et 50 ans après celle-ci.¹⁶ Plus spécifiquement, jusqu'à 75% des patients avec asplénie congénitale vont présenter une infection invasive bactérienne quand l'asplénie est non syndromique et donc diagnostiquée de manière retardée.¹⁷ Par contre, des patients adultes avec sphérocytose, par exemple, ont, après une splénectomie, un risque bien plus faible (moins de 1%) car ils ont pu constituer, au fil des années, une immunité acquise contre différents pneumocoques.¹⁸ Cependant, ce risque est très variable et peut être beaucoup plus élevé en fonction de la pathologie de base en lien avec l'asplénie (figure 1).¹⁷⁻²⁰

Les pneumocoques ont été, de tous temps, l'étiologie la plus fréquente des infections fulminantes. Depuis l'introduction, au début des années 90, de la vaccination contre *Haemophilus influenzae de type b (Hib)* qui représentait un nombre significatif d'infections, le risque d'infections par cette bactérie est minime, même après une splénectomie. Finalement, on peut également craindre les infections à méningocoques qui sont, toutefois, beaucoup plus rares.

Une bactérie faisant partie de la flore buccale des chiens et des chats, *Capnocytophaga canimorsus*, peut aussi provoquer des infections sévères après une morsure. Il existe également un risque élevé de complications avec la malaria. Finalement, d'autres étiologies bactériennes peuvent être à l'origine d'infections particulièrement sévères, essentiellement chez les patients avec des comorbidités (oncologiques ou hémato-logiques).

Hyposplénisme: exemple de la maladie coéliqua

On pense que cet hyposplénisme est dû à l'exposition prolongée à des autoanticorps et à des complexes immuns.¹⁵ L'augmentation du risque a surtout été démontrée pour les infections invasives à pneumocoques (IIP), chez les patients au-delà de l'âge de 15 ans, avec un rapport de cote à 1,66 (IC 95%: 1,42-1,92) selon une méta-analyse publiée en 2018.²¹ La vaccination contre les pneumocoques permet de diminuer ce risque. Zingone et coll. ont comparé le risque de pneumonie communautaire de la population générale et des patients avec maladie

coéliqua au cours des 10 ans qui ont suivi le diagnostic.²² Alors que ce risque était globalement similaire, il était plus élevé (HR: 1,28; IC 95%: 1,02-1,6) quand on comparait les patients avec maladie coéliqua non vaccinés contre les pneumocoques aux témoins non vaccinés. Ainsi depuis 2020, il est recommandé, en Suisse, de vacciner contre les pneumocoques les patients adultes avec maladie coéliqua.²³ En l'absence de données sur le bénéfice de la vaccination contre les méningocoques, celle-ci n'est pas recommandée.

Prévention des complications infectieuses postsplénectomie

La prévention des infections s'appuie sur 4 piliers. Il s'agit de l'enseignement au patient, des vaccinations, de la prophylaxie antibiotique et du traitement antibiotique d'urgence.²⁴ Il est indispensable que le patient réalise que l'absence de rate le met à risque de complications infectieuses. Dans les recommandations suisses, publiées en 2015, figure un mémento expliquant ce risque.²⁴ Celui-ci devrait être imprimé et transmis au patient.

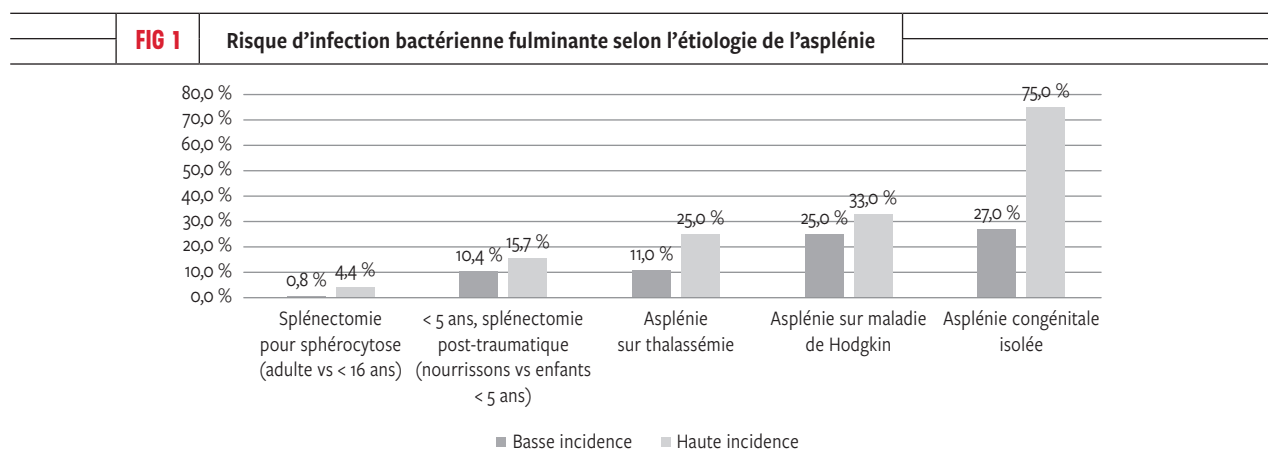
En Suisse, on recommande de vacciner tous les patients avec asplénie ou hyposplénisme contre les pneumocoques, les méningocoques (non indiqué pour les patients avec maladie coéliqua) et tous les enfants de moins de 5 ans (aspléniques ou non) contre le *Hib*. Pour une protection optimale, il faut que la vaccination de base soit terminée au moins 2 semaines avant une splénectomie élective ou soit administrée le plus vite possible après une splénectomie en urgence. La vaccination contre la grippe doit également être administrée chaque année.

Vaccination contre les pneumocoques

Une vaccination de base par le vaccin conjugué Prévenar13 (PCV13) doit être administrée à tous les patients (tableau 3).²³ Le nombre de doses et les intervalles de doses vont dépendre de l'âge du patient. Le PCV13 remplace depuis 2014 le vaccin polysaccharidique 23-valent (Pneumovax, PPV23) pour la protection des patients à risque d'IIP.

Vaccinations contre les méningocoques

Le schéma de vaccination de base par le vaccin conjugué quadrivalent (Menveo) dépend de l'âge du patient (tableau 4).²³



(Adaptée des réf. 17-20).

TABLEAU 3 Vaccination des patients à risque contre les pneumocoques

PCV13: vaccin conjugué 13-valent contre les pneumocoques.

Âge	Vaccination de base
2-6 mois	3 doses de PCV13 à 4-8 semaines d'intervalle, puis 4 ^e dose à 12 mois
7-11 mois	2 doses de PCV13 à 4 semaines d'intervalle, puis 3 ^e dose à 12 mois (au moins 8 semaines après la 2 ^e dose)
12-23 mois	2 doses de PCV13 à intervalle d'au moins 8 semaines
≥ 2 ans	1 dose unique de PCV13

TABLEAU 4 Vaccination des patients à risque contre les méningocoques

MCV-ACWY: vaccin conjugué contre les méningocoques de sérogroupes A, C, W et Y.

Âge	Vaccination de base	Rappels
2-11 mois	4 doses MCV-ACWY (à 2, 3, 4 et 12 mois)	Tous les 5 ans si le risque persiste
≥ 12 mois	2 doses MCV-ACWY à 4-8 semaines d'intervalle	Tous les 5 ans si le risque persiste

Après la vaccination de base, des doses de rappel sont à prévoir tous les 5 ans. Un nouveau vaccin, Bexsero, dirigé contre le méningocoque du groupe B, a récemment été autorisé en Suisse. Ce vaccin est officiellement enregistré pour une vaccination en situation d'épidémie entre les âges de 11 et 24 ans, hors remboursement par l'assurance de base. Cependant, il est autorisé, dans d'autres pays, dès l'âge de 2 mois. Les méningocoques du groupe B représentent 45% des infections invasives à méningocoques en Suisse.²⁵ L'utilisation de Bexsero en plus de Menveo, en Suisse, doit être évaluée de cas en cas, en fonction des facteurs de risque des patients, en attendant une recommandation officielle de la part de la commission fédérale de vaccination et de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP).

CONCLUSION

La vaccination contre le zona des personnes âgées et celle contre les pneumocoques des patients avec maladie coéliquaie ont été ajoutées récemment dans la liste des vaccinations

pour personnes à risque. Le risque d'IIP chez les patients avec maladie coéliquaie est lié à l'hyposplénisme qui la complique. Le zona et particulièrement les douleurs postzostériennes constituent un problème de santé publique important, pouvant être limité de manière efficace grâce à la vaccination. Le remboursement des vaccins et l'accès à Shingrix restent une étape nécessaire pour une meilleure couverture vaccinale.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- Le zona et surtout les douleurs postzostériennes sont un problème de santé publique non résolu
- Seule la vaccination peut permettre de diminuer le fardeau du zona, mais actuellement le seul vaccin disponible en Suisse, Zostavax, est peu utilisé en raison de son non-remboursement
- La diminution du fardeau du zona devrait passer par l'octroi du remboursement des vaccins par les caisses-maladie et par l'autorisation de mise sur le marché du vaccin Shingrix
- L'asplénie anatomique ou fonctionnelle met le patient à risque élevé d'infection bactérienne fulminante par des germes encapsulés contre lesquels la vaccination est indiquée
- La maladie coéliquaie est associée à un hyposplénisme chez les patients adultes pour lesquels une vaccination contre les pneumocoques est indiquée depuis 2020

STRATÉGIE DE RECHERCHE DANS MEDLINE

Les données utilisées pour cette revue ont été identifiées par une recherche PubMed, par la consultation de textbooks et par les bibliographies des articles pertinents. La recherche PubMed a été effectuée sans limitation de date pour inclure des publications de recherche originale et de revues récentes. Les trois mots-clés principaux utilisés pour la vaccination zona étaient «herpes zoster», «varicella zoster virus» et «vaccination». Les trois mots-clés principaux utilisés pour la vaccination en cas d'asplénie étaient «asplenia», «hyposplenism» et «vaccination».

1 Ultsch B, Siedler A, Rieck T, et al. Herpes Zoster in Germany: Quantifying the Burden of Disease. BMC Infect Dis 2011;11:173.
 2 Vionnet J, Hart K, Spertini F. Vaccin contre le zona : quelles recommandations en 2014 ? Rev Med Suisse 2014; 10:869-75.
 3 *Office fédéral de la santé publique (OFSP). Recommandation vaccinale pour le zona. Bulletin 47. 2017.
 4 Mallick-Searle T, Snodgrass B, Brant JM. Postherpetic Neuralgia: Epidemiology, Pathophysiology, and Pain Management Pharmacology. J Multidiscip Healthc 2016;9:447-54.
 5 Gater A, Uhart M, McCool R, Preaud E. The Humanistic, Economic and Societal

Burden of Herpes Zoster in Europe: a Critical Review. BMC Public Health 2015;15:193.
 6 Levin MJ, Smith JG, Kaufhold RM, et al. Decline in Varicella-Zoster Virus (VZV)-Specific Cell-Mediated Immunity with Increasing Age and Boosting with a High-Dose VZV Vaccine. J Infect Dis 2003;188:1336-44.
 7 Baxter R, Bartlett J, Fireman B, et al. Long-Term Effectiveness of the Live Zoster Vaccine in Preventing Shingles: A Cohort Study. Am J Epidemiol 2018;187:161-9.
 8 *Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, et al. A Vaccine to Prevent Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia in Older Adults. N Engl J Med 2005;352:2271-84.

9 Gagliardi AM, Andriolo BN, Torloni MR, et al. Vaccines for Preventing Herpes Zoster in Older Adults. Cochrane Database Syst Rev 2016;3:CD008858.
 10 Duncan CJ, Hambleton S. Varicella Zoster Virus Immunity: A Primer. J Infect 2015;71(Suppl.1):S47-53.
 11 Cunningham AL, Lal H, Kovac M, et al. Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older. N Engl J Med 2016;375:1019-32.
 12 Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, et al. Efficacy of an Adjuvanted Herpes Zoster Subunit Vaccine in Older Adults. N Engl J Med 2015;372:2087-96.
 13 Dooling KL, Guo A, Patel M, et al. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices for

Use of Herpes Zoster Vaccines. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2018;67:103-8.
 14 *Ilyas S, Chandrasekar PH. Preventing Varicella-Zoster: Advances with the Recombinant Zoster Vaccine. Open Forum Infect Dis 2020;7:ofaa274.
 15 *Casella G, Ingravalle F, Abbate G, et al. Pneumococcal Vaccination in Celiac Disease. Expert Rev Gastroenterol Hepatol 2019;13:541-6.
 16 Squire JD, Sher M. Asplenia and Hyposplenism: An Underrecognized Immune Deficiency. Immunol Allergy Clin North Am 2020;40:471-83.
 17 Mahlaoui N, Minard-Colin V, Picard C, et al. Isolated Congenital Asplenia: a French Nationwide Retrospective Survey of 20 Cases. J Pediatr 2011;158:142-8.

148.e1.

18 Castagnola E, Fioredda F. Prevention of Life-Threatening Infections Due to Encapsulated Bacteria in Children with Hyposplenia or Asplenia: a Brief Review of Current Recommendations for Practical Purposes. *Eur J Haematol* 2003;71:319-26.
19 Sumaraju V, Smith LG, Smith SM. Infectious Complications in Asplenic Hosts. *Infect Dis Clin North Am* 2001;15:551-65, x.
20 *Waldman JD, Rosenthal A, Smith AL, Shurin S, Nadas AS. Sepsis and Congenital Asplenia. *J Pediatr* 1977;90:555-9.
21 Simons M, Scott-Sheldon LAJ,

Risech-Neyman Y, et al. Celiac Disease and Increased Risk of Pneumococcal Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Med* 2018;131:83-9.
22 **Zingone F, Abdul Sultan A, Crooks CJ, et al. The Risk of Community-Acquired Pneumonia among 9803 Patients with Coeliac Disease Compared to the General Population: a Cohort Study. *Aliment Pharmacol Ther* 2016;44:57-67.
23 Office fédéral de la santé publique, Commission fédérale pour les vaccinations. Plan de vaccination suisse 2020. Directives et recommandations [En

ligne]. Disponible sur : www.bag.admin.ch/bag/fr/home/gesund-leben/gesundheitsfoerderung-und-praevention/impfungen-prophylaxe/schweizerischer-impfplan.html
24 **Société suisse d'infectiologie, Commission fédérale pour les vaccinations, Office fédéral de la santé publique. Prévention des infections graves dans les asplénies anatomiques ou fonctionnelles. *Bulletin de l'OFSP* [En ligne]. 2015;10. Disponible sur : www.chu-rouen.fr/page/doc/DOC_40191.
25 *Office fédéral de la santé publique, Commission fédérale pour les vaccina-

tions. Protection contre les maladies invasives à méningocoques : adaptation des recommandations de vaccination. Maladies transmissibles [En ligne]. 2018;46. Disponible sur : www.infovac.ch/docs/public/neisseria/protection-contre-les-maladies-invasives-a-meningocoques-adaptation-des-recommandations-de-vaccination.pdf

* à lire

** à lire absolument