

Mumps vaccines

Introduction

In accordance with its mandate to provide normative guidance to Member States on health policy matters, WHO issues a series of regularly updated position papers¹ on vaccines and combinations of vaccines against diseases that have an international public health impact. These papers are concerned primarily with the use of vaccines in large-scale vaccination programmes.

The position papers are intended for use by national public health officials and managers of immunization programmes. They may also be of interest to vaccine advisory groups, international funding agencies, health professionals, researchers, the scientific media, vaccine manufacturers and the general public.

Recommendations on the use of mumps vaccines were issued by the WHO Strategic Advisory Group of Experts (SAGE) on Immunization² at its meeting in September 2023 and endorsed by WHO thereafter. Evidence presented at this meeting, as well as SAGE's conflict of interest assessment can be accessed at https://www.who.int/news-room/events/detail/2023/09/25/default-calendar/sage_meeting_september_2023.

Following the meeting, the vaccine position paper was developed by the WHO SAGE Secretariat with input from WHO staff at the HQ and regional level. The paper summarizes essential background information on mumps disease and vaccination and concludes with the current WHO position on the use of mumps vaccines worldwide. The paper is reviewed by a large group of external subject-matter

Vaccins antiourliens

Introduction

Conformément à son mandat, qui prévoit qu'elle fournisse aux États Membres des orientations à caractère normatif en matière de politique sanitaire, l'OMS publie une série de notes de synthèse¹ régulièrement mises à jour sur les vaccins et les associations vaccinales contre les maladies ayant une incidence sur la santé publique internationale. Ces notes de synthèse portent essentiellement sur l'utilisation des vaccins dans le cadre de programmes de vaccination à grande échelle.

Les notes de synthèse de l'OMS s'adressent aux responsables nationaux de la santé publique et aux administrateurs des programmes de vaccination. Elles peuvent également intéresser les groupes consultatifs sur les vaccins, les organismes de financement internationaux, les professionnels de la santé, les chercheurs, les médias scientifiques, les fabricants de vaccins et le grand public.

Des recommandations sur l'utilisation des vaccins antiourliens ont été émises par le Groupe stratégique consultatif d'experts sur la vaccination (SAGE)² de l'OMS lors de sa réunion de septembre 2023, puis approuvées par l'OMS. Les éléments présentés lors de cette réunion, ainsi que l'évaluation des conflits d'intérêts du SAGE, peuvent être consultés à l'adresse https://www.who.int/news-room/events/detail/2023/09/25/default-calendar/sage_meeting_september_2023.

À l'issue de la réunion, le Secrétariat du SAGE a élaboré la présente note de synthèse, avec la contribution de membres du personnel de l'OMS travaillant au Siège et dans les Régions. Elle résume les informations essentielles sur les oreillons et les vaccins antiourliens et présente en conclusion la position actuelle de l'OMS concernant l'utilisation de ces vaccins à l'échelle mondiale. Avant sa finalisation, elle a été examinée par un large groupe d'experts

¹ See www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers.

² See <https://www.who.int/groups/strategic-advisory-group-of-experts-on-immunization>.

¹ Voir www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers.

² Voir <https://www.who.int/groups/strategic-advisory-group-of-experts-on-immunization>.

experts and end-users before finalization. The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) and the Evidence-to-decision tables are published alongside the position paper. The methods followed by SAGE³ and the processes⁴ for preparation of vaccine position papers are described on the WHO website.

This position paper is concerned with vaccines and vaccination against mumps. Since the publication of the 2007 WHO position paper on mumps vaccines,⁵ there have been reported changes in the epidemiological features of mumps virus infections in several countries after introduction of the vaccines, increased supply and use of measles, mumps and rubella (MMR) vaccines and new evidence on their public health benefits and potential for long-term protection. This document replaces the 2007 WHO position paper on mumps vaccines.

Background

Epidemiology

Prior to the introduction of routine mumps vaccination, mumps was primarily a mild, childhood viral disease: serological studies showed that the largest proportion of individuals positive for mumps antibodies were children aged 5–9 years. Nonetheless, cases can and do occur, both pre- and post-vaccine introduction, in adolescents and adults. Although mumps is endemic globally, in most countries it is not a notifiable disease and, as such, there are limited to no routine surveillance data available. Thus, information relating to the burden of disease associated with mumps virus infections, including data on incidence and complications, is often missing or obtained from large outbreak investigations, many of which occurred more than 50 years ago, often in military settings.^{6–8} More recent population-based data are almost all from high-income countries with long-standing mumps immunization programmes. Data from low- and middle-income countries are very sparse.^{9, 10}

Impact of immunization on disease epidemiology

In countries which have introduced mumps-containing vaccines and have high 2-dose mumps coverage, the

externes et d'utilisateurs finaux. Les résultats de l'évaluation GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) et les tableaux des données à l'appui des recommandations (Evidence-to-decision) sont publiés en même temps que la note de synthèse. Les méthodes appliquées par le SAGE³ et la procédure⁴ suivie pour élaborer les notes de synthèse sur les vaccins sont décrites sur le site Web de l'OMS.

Cette note de synthèse porte sur les vaccins et la vaccination contre les oreillons. Depuis la publication de la note de synthèse de l'OMS de 2007 sur les vaccins antiourliens,⁵ des changements ont été signalés dans les caractéristiques épidémiologiques des infections ourliennes dans plusieurs pays après l'introduction des vaccins, l'approvisionnement en vaccins contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (ROR) et leur utilisation ont augmenté et de nouvelles données probantes sur leurs avantages pour la santé publique et leur potentiel de protection à long terme ont été générées. Le présent document remplace la précédente note de synthèse de l'OMS sur les vaccins antiourliens publiée en 2007.

Contexte

Épidémiologie

Avant l'introduction de la vaccination systématique contre les oreillons, cette maladie était principalement une affection virale bénigne de l'enfant: des études sérologiques ont montré que la plus grande proportion de personnes présentant des anticorps contre les oreillons était constituée d'enfants âgés de 5 à 9 ans. Néanmoins, des cas peuvent survenir et se sont produits chez des adolescents et des adultes, avant et après l'introduction du vaccin. Bien que les oreillons soient endémiques dans le monde, dans la plupart des pays, il ne s'agit pas d'une maladie à déclaration obligatoire et, de ce fait, les données de surveillance systématique sont rares, voire inexistantes. Ainsi, les informations relatives à la charge de morbidité associée aux infections par le virus ourlien, notamment les données sur l'incidence et les complications, sont souvent manquantes ou obtenues à partir d'enquêtes menées lors de vastes épidémies, dont un grand nombre ont eu lieu il y a plus de 50 ans, souvent dans des contextes militaires.^{6–8} Les données plus récentes en population proviennent essentiellement de pays à revenu élevé qui disposent de programmes de vaccination contre les oreillons établis de longue date. Les données issues des pays à revenu faible ou intermédiaire sont très rares.^{9, 10}

Impact de la vaccination sur l'épidémiologie de la maladie

Dans les pays qui ont introduit le vaccin antiourlien et dans lesquels la couverture par 2 doses de ce vaccin est élevée, l'in-

³ See www.who.int/publications/m/item/guidance-for-the-development-of-evidence-based-vaccine-related-recommendations.

⁴ See www.who.int/publications/m/item/who-position-paper-process.

⁵ See No. 07, 2007, pp. 51–60.

⁶ Mumps epidemic – United Kingdom, 2004–2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006;55:173–5.

⁷ Anderson LJ et al. Mumps epidemiology and immunity: the anatomy of a modern epidemic. *Pediatr Infect Dis J.* 2008;27:S75–9. doi: 10.1097/INF.0b013e3181684d8d

⁸ Gordon JE et al. Ten years in the epidemiology of mumps. *Am J Med Sci.* 1949;218:338–59. doi: 10.1097/00000441-194909000-00013.

⁹ Lam E et al. Mumps: an update on outbreaks, vaccine efficacy, and genomic diversity. *Clin Microbiol Rev.* 2020;33. doi: 10.1128/cmr.00151-19.

¹⁰ Galazka AM et al. Mumps and mumps vaccine: a global review. *Bull World Health Organ.* 1999;77:3–14.

³ Voir www.who.int/publications/m/item/guidance-for-the-development-of-evidence-based-vaccine-related-recommendations.

⁴ Voir www.who.int/publications/m/item/who-position-paper-process.

⁵ Voir N° 07, 2007, pp. 51–60.

⁶ Mumps epidemic – United Kingdom, 2004–2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006;55:173–5.

⁷ Anderson LJ et al. Mumps epidemiology and immunity: the anatomy of a modern epidemic. *Pediatr Infect Dis J.* 2008;27:S75–9. doi: 10.1097/INF.0b013e3181684d8d

⁸ Gordon JE et al. Ten years in the epidemiology of mumps. *Am J Med Sci.* 1949;218:338–59. doi: 10.1097/00000441-194909000-00013.

⁹ Lam E et al. Mumps: an update on outbreaks, vaccine efficacy, and genomic diversity. *Clin Microbiol Rev.* 2020;33. doi: 10.1128/cmr.00151-19.

¹⁰ Galazka AM et al. Mumps and mumps vaccine: a global review. *Bull World Health Organ.* 1999;77:3–14.

incidence of mumps cases has dropped dramatically from about 100–1000 cases per 100 000 population to <1 case per 100 000 population. However, a few large, localized outbreaks of mumps have been reported in highly-vaccinated populations, especially in settings with a high population density or prolonged person-to-person contact.^{11–16} Despite long-lasting immunity following infection or vaccination, mumps viruses continue to circulate globally.

As with rubella vaccine, low childhood vaccination coverage (of less than 80%) against mumps can result in an epidemiological shift of disease incidence to older age groups. Reduced (but not interrupted) circulation of mumps virus in the community may result in an increased number of cases in adults without immunity from infection and at greater risk for mumps-related complications. This epidemiological shift has been reported in many countries where mumps has changed from being a childhood disease to an illness affecting adolescents and young adults with associated higher rates of complications.^{17–20} Besides vaccine coverage, factors such as number of doses of vaccine, age at vaccination, vaccine failure and vaccine effectiveness may contribute to this epidemiologic shift. As the coverage rate of mumps vaccination increases, the average age at infection increases until the level of seropositive population needed to stop spread of mumps has been achieved.²¹ Hence, the vaccine should be introduced only if sustained high MMR vaccination coverage (of at least 80% and preferably higher) can be achieved.

Pathogen

Mumps virus belongs to the genus *Rubulavirus* of the family *Paramyxoviridae*. Although humans are the only known natural host and only source of transmission, a

cidence des cas d'oreillons a chuté de façon spectaculaire, passant d'environ 100 à 1000 cas pour 100 000 habitants à <1 cas pour 100 000 habitants. Toutefois, quelques grandes épidémies localisées d'oreillons ont été signalées dans des populations fortement immunisées par la vaccination, en particulier dans des zones à forte densité démographique ou dans lesquels des contacts prolongés de personne à personne ont lieu.^{11–16} Malgré une immunité durable après l'infection ou la vaccination, les virus ourliens continuent de circuler dans le monde.

Comme pour le vaccin contre la rubéole, une faible couverture vaccinale (inférieure à 80%) contre les oreillons chez l'enfant peut entraîner un changement épidémiologique de l'incidence de la maladie vers des populations plus âgées. Une circulation réduite (mais non interrompue) du virus ourlien dans la communauté peut entraîner une augmentation du nombre de cas chez les adultes non immunisés contre l'infection et présentant un risque accru de complications liées aux oreillons. Ce changement épidémiologique a été signalé dans de nombreux pays où les oreillons, auparavant une maladie de l'enfant, touchent désormais des adolescents et de jeunes adultes, avec des taux de complications plus élevés.^{17–20} Outre la couverture vaccinale, des facteurs tels que le nombre de doses de vaccin reçues, l'âge au moment de la vaccination, l'échec vaccinal et l'efficacité du vaccin peuvent contribuer à ce changement épidémiologique. À mesure que le taux de couverture de la vaccination contre les oreillons croît, l'âge moyen de l'infection augmente jusqu'à ce que la proportion de la population ayant développé des anticorps nécessaire pour arrêter la propagation des oreillons soit atteinte.²¹ Par conséquent, le vaccin ne doit être introduit que si une couverture vaccinale par le ROR élevée (au minimum 80% et de préférence supérieure) et durable peut être atteinte.

Agent pathogène

Le virus des oreillons appartient au genre *Rubulavirus* de la famille des *Paramyxoviridae*. Bien que l'humain soit le seul hôte naturel connu et l'unique source de transmission, un virus de

¹¹ Hiebert J et al. Mumps resurgence in a highly vaccinated population: insights gained from surveillance in Canada, 2002–2020. *Vaccine*. 2023;41:3728–39. doi: 10.1016/j.vaccine.2023.04.078.

¹² Shepersky L et al. Mumps in vaccinated children and adolescents: 2007–2019. *Pediatrics*. 2021;148. doi: 10.1542/peds.2021-051873.

¹³ Aasheim ET et al. Outbreak of mumps in a school setting, United Kingdom, 2013. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10:2446–9. doi: 10.4161/hv.29484.

¹⁴ Castilla J et al. Mumps outbreak in Navarre region, Spain, 2006–2007. *Euro Surveill*. 2007;12:E070215.1. doi: 10.2807/esw.12.07.03139-en.

¹⁵ Greenland K et al. Mumps outbreak among vaccinated university students associated with a large party, the Netherlands, 2010. *Vaccine*. 2012;30:4676–80. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.04.083.

¹⁶ Briss PA et al. Sustained transmission of mumps in a highly vaccinated population: assessment of primary vaccine failure and waning vaccine-induced immunity. *J Infect Dis*. 1994;169:77–82. doi: 10.1093/infdis/169.1.77.

¹⁷ Deeks SL et al. An assessment of mumps vaccine effectiveness by dose during an outbreak in Canada. *CMAJ*. 2011;183:1014–20. doi: 10.1503/cmaj.101371.

¹⁸ Vygen S et al. Waning immunity against mumps in vaccinated young adults, France 2013. *Euro Surveill*. 2016;21:30156. doi: 10.2807/1560-7917.es.2016.21.10.30156.

¹⁹ Rota JS et al. Investigation of a mumps outbreak among university students with two measles-mumps-rubella (MMR) vaccinations, Virginia, September–December 2006. *J Med Virol*. 2009;81:1819–25. doi: 10.1002/jmv.21557.

²⁰ Westphal DW et al. A protracted mumps outbreak in Western Australia despite high vaccine coverage: a population-based surveillance study. *Lancet Infect Dis*. 2019;19:177–84. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30498-5.

²¹ Rubin SA, Kennedy RB. Paramyxoviruses: Mumps. In: Kaslow RA, Stanberry LR, Powers AM, editors. *Viral infections of humans: epidemiology and control*. New York, NY: Springer US; 2020:1–57 (https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9544-8_24-2, accessed 14 February 2024).

¹¹ Hiebert J et al. Mumps resurgence in a highly vaccinated population: insights gained from surveillance in Canada, 2002–2020. *Vaccine*. 2023;41:3728–39. doi: 10.1016/j.vaccine.2023.04.078.

¹² Shepersky L et al. Mumps in vaccinated children and adolescents: 2007–2019. *Pediatrics*. 2021;148. doi: 10.1542/peds.2021-051873.

¹³ Aasheim ET et al. Outbreak of mumps in a school setting, United Kingdom, 2013. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10:2446–9. doi: 10.4161/hv.29484.

¹⁴ Castilla J et al. Mumps outbreak in Navarre region, Spain, 2006–2007. *Euro Surveill*. 2007;12:E070215.1. doi: 10.2807/esw.12.07.03139-en.

¹⁵ Greenland K et al. Mumps outbreak among vaccinated university students associated with a large party, the Netherlands, 2010. *Vaccine*. 2012;30:4676–80. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.04.083.

¹⁶ Briss PA et al. Sustained transmission of mumps in a highly vaccinated population: assessment of primary vaccine failure and waning vaccine-induced immunity. *J Infect Dis*. 1994;169:77–82. doi: 10.1093/infdis/169.1.77.

¹⁷ Deeks SL et al. An assessment of mumps vaccine effectiveness by dose during an outbreak in Canada. *CMAJ*. 2011;183:1014–20. doi: 10.1503/cmaj.101371.

¹⁸ Vygen S et al. Waning immunity against mumps in vaccinated young adults, France 2013. *Euro Surveill*. 2016;21:30156. doi: 10.2807/1560-7917.es.2016.21.10.30156.

¹⁹ Rota JS et al. Investigation of a mumps outbreak among university students with two measles-mumps-rubella (MMR) vaccinations, Virginia, September–December 2006. *J Med Virol*. 2009;81:1819–25. doi: 10.1002/jmv.21557.

²⁰ Westphal DW et al. A protracted mumps outbreak in Western Australia despite high vaccine coverage: a population-based surveillance study. *Lancet Infect Dis*. 2019;19:177–84. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30498-5.

²¹ Rubin SA, Kennedy RB. Paramyxoviruses: Mumps. In: Kaslow RA, Stanberry LR, Powers AM, editors. *Viral infections of humans: epidemiology and control*. New York, NY: Springer US; 2020:1–57 (https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9544-8_24-2, accessed 14 February 2024).

mumps-like virus has been identified in bats in some countries.^{22, 23} It is unknown whether the bat mumps-like virus can infect humans as no cases have been reported; however, there is strong antigenic relatedness between the bat and human viruses as polyclonal antibodies in bat sera recognize human mumps virus. Other mammalian species can be infected with mumps virus experimentally.

A lipid membrane derived from the host cell encloses the nucleocapsid containing a single-stranded RNA genome. Mumps virus is considered serologically monotypic but distinct lineages of wild-type mumps viruses have been described. The genotype assignment for mumps virus is based on sequence analysis of the small hydrophobic (SH) and hemagglutinin-neuraminidase (HN) genes; and routine genotyping of mumps virus is based on 316 nucleotide SH gene.²⁴ Twelve distinct genotypes of wild-type mumps virus have been described, assigned letters from A to N (excluding E and M).

Antibodies against the HN protein are virus-neutralizing.^{24, 25} There is some evidence that antigenic differences between genotypes may allow for breakthrough infection by heterologous genotypes in persons with low levels of neutralizing antibodies.²⁶

A review of available genotypes posted to GenBank since 2007 revealed 11 604 sequences, of which 91% were genotype G; 3.9% were genotype F; 1.6% were genotype H; and 1.2% were genotype C. Genotypes I, J, K, N, A, B, D each accounted for <1% of sequences. It is important to note the caveats of these data, as molecular surveillance for mumps is not occurring in most countries and is incomplete. Of sequences reported since 2007, 90% were from Canada, China, the Kingdom of the Netherlands, Spain and the United States of America, all of which use genotype A vaccines. The Leningrad-Zagreb strain vaccine (genotype N) is widely used in countries with less available data on circulating genotypes of mumps. As a result, available circulating genotypes are thus likely not to be representative of the true global genetic diversity of mumps virus.²⁵

Disease

Mumps virus is spread via direct contact or by respiratory droplets from the upper respiratory tract of infected individuals. The incubation time averages 16–18 days with a range of 12–25 days.²⁷ Mumps is often

type ourlien a été identifié chez la chauve-souris dans certains pays.^{22, 23} On ne sait pas si ce virus peut infecter les êtres humains, aucun cas n'ayant été signalé; mais il existe une forte parenté antigénique entre le virus de la chauve-souris et le virus humain, car les anticorps polyclonaux présents dans les sérums de chauves-souris reconnaissent le virus ourlien humain. D'autres espèces de mammifères peuvent être infectées expérimentalement par le virus ourlien.

Une membrane lipidique dérivée de la cellule hôte renferme la nucléocapside contenant un génome d'ARN simple brin. Le virus ourlien est considéré comme monotypique sur le plan sérologique, mais des lignées distinctes de virus ourliens de type sauvage ont été décrites. L'attribution des génotypes du virus ourlien se fonde sur l'analyse des séquences du petit gène hydrophobe (SH) et du gène de l'hémagglutinine-neuraminidase (HN), et le génotypage systématique du virus des oreillons est basé sur les 316 nucléotides du gène SH.²⁴ Douze génotypes distincts du virus ourlien de type sauvage ont été décrits, désignés par les lettres A à N (à l'exclusion de E et M).

Les anticorps dirigés contre la protéine HN neutralisent le virus.^{24, 25} Des données probantes indiquent que des différences antigéniques entre les génotypes peuvent permettre une infection malgré la vaccination par des génotypes hétérologues chez des personnes présentant de faibles niveaux d'anticorps neutralisants.²⁶

Un examen des génotypes accessibles dans la banque de données GenBank depuis 2007 a recensé 11 604 séquences, dont 91% appartiennent au génotype G; 3,9% au génotype F; 1,6% au génotype H; et 1,2% au génotype C. Les génotypes I, J, K, N, A, B, D représentaient chacun <1% des séquences. Il est important de tenir compte des limites de ces données, car la surveillance moléculaire pour les oreillons n'existe pas dans la plupart des pays et est incomplète. Parmi les séquences signalées depuis 2007, 90% provenaient du Canada, de la Chine, de l'Espagne, des États-Unis d'Amérique et du Royaume des Pays-Bas qui utilisent tous des vaccins contenant le génotype A. Le vaccin contenant la souche Leningrad-Zagreb (génotype N) est largement utilisé dans des pays où les données sur les génotypes circulants des virus ourliens sont moins disponibles. Par conséquent, les génotypes circulants décrits ne sont vraisemblablement pas représentatifs de la véritable diversité génétique mondiale du virus ourlien.²⁵

Maladie

Le virus des oreillons se transmet par contact direct ou par des gouttelettes respiratoires provenant des voies aériennes supérieures de personnes infectées. La période d'incubation est de 16 à 18 jours en moyenne, mais peut aller de 12 et 25 jours.²⁷

²² Drexler JF et al. Bats host major mammalian paramyxoviruses. *Nat Commun.* 2012;3:796. doi: 10.1038/ncomms1796.

²³ Mortlock M et al. Co-circulation and excretion dynamics of diverse rubella- and related viruses in Egyptian Rousette bats from South Africa. *Viruses.* 2019;11:37. doi: 10.3390/v11010037.

²⁴ See No. 22, 2012, pp. 217–224.

²⁵ Jin L et al. Genomic diversity of mumps virus and global distribution of the 12 genotypes. *Rev Med Virol.* 2015;25:85–101. doi: 10.1002/rmv.1819.

²⁶ Rubin S et al. Serological and phylogenetic evidence of monotypic immune responses to different mumps virus strains. *Vaccine.* 2006;24:2662–8. doi: 10.1016/j.vaccine.2005.10.050.

²⁷ Henle G et al. Isolation of mumps virus from human beings with induced apparent or inapparent infections. *J Exp Med.* 1948;88:223–32. doi: 10.1084/jem.88.2.223.

²² Drexler JF et al. Bats host major mammalian paramyxoviruses. *Nat Commun.* 2012;3:796. doi: 10.1038/ncomms1796.

²³ Mortlock M et al. Co-circulation and excretion dynamics of diverse rubella- and related viruses in Egyptian Rousette bats from South Africa. *Viruses.* 2019;11:37. doi: 10.3390/v11010037.

²⁴ Voir N° 22, 2012, pp. 217–224.

²⁵ Jin L et al. Genomic diversity of mumps virus and global distribution of the 12 genotypes. *Rev Med Virol.* 2015;25:85–101. doi: 10.1002/rmv.1819.

²⁶ Rubin S et al. Serological and phylogenetic evidence of monotypic immune responses to different mumps virus strains. *Vaccine.* 2006;24:2662–8. doi: 10.1016/j.vaccine.2005.10.050.

²⁷ Henle G et al. Isolation of mumps virus from human beings with induced apparent or inapparent infections. *J Exp Med.* 1948;88:223–32. doi: 10.1084/jem.88.2.223.

characterized by unilateral or bilateral tenderness or inflammatory swelling of the parotid or other salivary glands (parotitis).⁹ However, infection may be asymptomatic or present with respiratory symptoms or nonspecific symptoms including low-grade fever, myalgia, anorexia, malaise and headache, all of which typically precede parotitis by up to several days.²⁸ In unvaccinated children, mumps infection is asymptomatic in 20–40% of infections. Cases among adolescents and adults have been reported and are associated with higher rates of complications.

Complications of mumps infection include orchitis, oophoritis, mastitis, meningitis, encephalitis, pancreatitis and hearing loss. Hearing loss is typically unilateral and transient, but sudden onset permanent deafness occurs in approximately 1 in 20 000 mumps patients. In countries which have yet to introduce mumps vaccination, mumps-induced sensorineural hearing loss remains a major cause of acquired hearing loss, sometimes representing up to 25% of pediatric single-sided deafness.^{29, 30}

Neurological manifestations, such as meningitis or encephalitis, are extremely rare. The estimated frequency among unvaccinated mumps patients of aseptic meningitis is <1–10%.¹⁰ Symptoms may appear 4–5 days after onset of parotitis, but can occur before or in the absence of parotitis.^{10, 31} Many patients with mumps-associated meningitis require hospitalization but recover without sequelae.³² Encephalitis is a rare but more serious event, occurring in about 1 in 1000 cases; it can develop after mumps infection and is responsible for most fatal cases.^{31, 33, 34} Encephalitis caused by mumps infection occurs with a similar frequency ($\leq 1\%$ of cases) and age to that caused by measles. Long-term sequelae such as seizures, paralysis, cranial nerve palsies, aqueductal stenosis and hydrocephalus occur in up to 10% of mumps encephalitis cases.

Some complications (e.g. orchitis, oophoritis, mastitis) can be severe, but occur only if the infection occurs post-puberty. Severe disease is more common in unvaccinated adults than in unvaccinated children, although it is significantly less common among breakthrough

Les oreillons se caractérisent souvent par une sensibilité unilatérale ou bilatérale ou un gonflement inflammatoire des glandes parotides ou d'autres glandes salivaires (parotidite).⁹ Toutefois, l'infection peut être asymptomatique ou se manifester par des symptômes respiratoires ou d'autres symptômes non spécifiques, tels qu'une fièvre légère, des myalgies, une anorexie, des malaises et des céphalées, qui précèdent généralement la parotidite de plusieurs jours.²⁸ Chez les enfants non vaccinés, l'infection ourlienne est asymptomatique dans 20% à 40% des cas. Des infections ourliennes ont été signalées chez des adolescents et des adultes et sont associées à un taux plus élevé de complications.

Les complications de l'infection ourlienne sont l'orchite, l'oophorite, la mastite, la méningite, l'encéphalite, la pancréatite et la perte auditive. Cette dernière est généralement unilatérale et transitoire, mais une surdité permanente d'apparition soudaine survient chez environ 1 patient sur 20 000. Dans les pays qui n'ont pas encore introduit la vaccination contre les oreillons, la surdité neurosensorielle induite par les oreillons reste une cause majeure de perte auditive acquise, représentant parfois jusqu'à 25% des surdités unilatérales pédiatriques.^{29, 30}

Les manifestations neurologiques, comme la méningite ou l'encéphalite, sont extrêmement rares. La fréquence estimée de la méningite aseptique chez les patients atteints d'oreillons non vaccinés est comprise entre <1% et 10%.¹⁰ Les symptômes peuvent apparaître 4 à 5 jours après le début de la parotidite, mais également avant la parotidite ou en l'absence de celle-ci.^{10, 31} De nombreux patients atteints de méningite associée aux oreillons nécessitent une hospitalisation mais se rétablissent sans séquelles.³² L'encéphalite est un événement rare mais plus grave, qui survient dans environ 1 cas sur 1000; elle peut se développer après une infection ourlienne et est responsable de la plupart des cas mortels.^{31, 33, 34} L'encéphalite causée par les oreillons survient à une fréquence ($\leq 1\%$ des cas) et à un âge similaires à ceux de l'encéphalite rougeoleuse. Près de 10% des personnes atteintes d'encéphalite ourlienne conservent des séquelles à long terme telles que convulsions, paralysie, paralysie des nerfs crâniens, sténose de l'aqueduc de Sylvius et hydrocéphalie.

Certaines complications (par exemple l'orchite, l'oophorite, la mastite) peuvent être sévères mais ne surviennent que si l'infection se produit après la puberté. Les formes sévères de la maladie sont plus fréquentes chez les adultes non vaccinés que chez les enfants non vaccinés, bien qu'elles soient nettement moins

²⁸ Philip RN et al. Observations on a mumps epidemic in a "virgin" population. 1958. *Am J Epidemiol.* 1995;142:233–53; discussion 1–2. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a117631.

²⁹ Kitano T. Close the gap for routine mumps vaccination in Japan. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;17:205–10. doi: 10.1080/21645515.2020.1765619.

³⁰ Dunmade AD et al. Profound bilateral sensorineural hearing loss in Nigerian children: any shift in etiology? *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2007;12:112–8. doi: 10.1093/deafed/enl019.

³¹ Koskiniemi M et al. Effect of measles, mumps, rubella vaccination on pattern of encephalitis in children. *Lancet.* 1989;1:31–4. doi: 10.1016/s0140-6736(89)91683-8

³² Bjorvatn B et al. Mumps meningoencephalitis in Stockholm, November 1964–July 1971. I. Analysis of a hospitalized study group. Questions of selection and representativity. *Scand J Infect Dis.* 1973;5:253–60. doi: 10.3109/inf.1973.5.issue-4.04.

³³ Koskiniemi M et al. Clinical appearance and outcome in mumps encephalitis in children. *Acta Paediatr Scand.* 1983;72:603–9. doi: 10.1111/j.1651-2227.1983.tb09778.x.

³⁴ Koskiniemi M et al. Epidemiology of encephalitis in children. A prospective multicentre study. *Eur J Pediatr.* 1997;156:541–5. doi: 10.1007/s004310050658.

²⁸ Philip RN et al. Observations on a mumps epidemic in a "virgin" population. 1958. *Am J Epidemiol.* 1995;142:233–53; discussion 1–2. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a117631.

²⁹ Kitano T. Close the gap for routine mumps vaccination in Japan. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;17:205–10. doi: 10.1080/21645515.2020.1765619.

³⁰ Dunmade AD et al. Profound bilateral sensorineural hearing loss in Nigerian children: any shift in etiology? *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2007;12:112–8. doi: 10.1093/deafed/enl019.

³¹ Koskiniemi M et al. Effect of measles, mumps, rubella vaccination on pattern of encephalitis in children. *Lancet.* 1989;1:31–4. doi: 10.1016/s0140-6736(89)91683-8

³² Bjorvatn B et al. Mumps meningoencephalitis in Stockholm, November 1964–July 1971. I. Analysis of a hospitalized study group. Questions of selection and representativity. *Scand J Infect Dis.* 1973;5:253–60. doi: 10.3109/inf.1973.5.issue-4.04.

³³ Koskiniemi M et al. Clinical appearance and outcome in mumps encephalitis in children. *Acta Paediatr Scand.* 1983;72:603–9. doi: 10.1111/j.1651-2227.1983.tb09778.x.

³⁴ Koskiniemi M et al. Epidemiology of encephalitis in children. A prospective multicentre study. *Eur J Pediatr.* 1997;156:541–5. doi: 10.1007/s004310050658.

infections in those who have been fully vaccinated in childhood. Pancreatitis, as a complication of mumps infection, occurs in 4% of cases. A relationship between mumps, pancreatitis and type 1 diabetes mellitus remains unproven.^{35, 36}

Few studies have been conducted to ascertain the risk of mumps infection in pregnant persons and potential complications during pregnancy. One study reported an association between mumps infection during the first 12 weeks of pregnancy and spontaneous abortion,³⁷ but this result was not found in another study.³⁸ There is no significant association between mumps infection during pregnancy and low-birth-weight neonates.³⁹ A prospective, controlled study reported no significant difference between rates of congenital malformations in newborns of mothers who had had mumps during pregnancy and those of mothers who had not.⁴⁰

Diagnosis

Mumps should be suspected in all patients with parotitis or mumps-related complications, regardless of age, vaccination status, or travel history.

Buccal swabs, collected as soon as possible after parotitis onset, are the optimal specimen type for either viral culture or reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) testing for laboratory confirmation of mumps infection, particularly among suspected cases with a history of vaccination.⁴¹ If 3 or fewer days have passed since symptom onset, a buccal swab specimen for detection of viral RNA by real-time RT-PCR (rRT-PCR) is sufficient; however if more than 3 days have passed, a serum specimen to detect immunoglobulin M (IgM) antibody should be collected.⁴²

For patients with more severe symptomatic presentations (e.g. orchitis/oophoritis, mastitis, pancreatitis, hearing loss, meningitis, or encephalitis), a buccal swab for rRT-PCR and a serum specimen for IgM should be obtained irrespective of symptom duration.

fréquentes chez les personnes infectées malgré une vaccination complète dans l'enfance. La pancréatite, en tant que complication de l'infection ourlienne, concerne 4% des cas. La relation entre les oreillons, la pancréatite et le diabète de type 1 n'a pas encore été démontrée.^{35, 36}

Peu d'études ont été menées pour déterminer le risque d'infection ourlienne chez les femmes enceintes et les complications potentielles pendant la grossesse. Une étude a mis en évidence une association entre l'infection ourlienne au cours des 12 premières semaines de grossesse et l'avortement spontané,³⁷ mais ce résultat n'a pas été corroboré dans une autre étude.³⁸ Il n'y a pas d'association significative entre l'infection ourlienne pendant la grossesse et le faible poids de naissance des nouveau-nés.³⁹ Une étude prospective contrôlée n'a révélé aucune différence significative entre les taux de malformations congénitales chez les nouveau-nés de mères qui avaient contracté les oreillons pendant la grossesse et ceux de mères qui n'avaient pas été infectées pendant cette période.⁴⁰

Diagnostic

Il convient de rechercher une infection ourlienne chez tous les patients présentant une parotidite ou des complications liées aux oreillons, quels que soient leur âge, leur statut vaccinal ou leurs antécédents de voyage.

Les prélèvements buccaux par écouvillonnage, effectués dès que possible après l'apparition de la parotidite, sont optimaux pour une culture virale ou un test RT-PCR (transcription inverse suivie d'une amplification en chaîne par polymérase) en laboratoire en vue de confirmer une infection ourlienne, en particulier chez les cas suspects ayant des antécédents de vaccination.⁴¹ Si 3 jours ou moins se sont écoulés depuis l'apparition des symptômes, un écouvillonnage buccal pour la détection de l'ARN viral par rRT-PCR (RT-PCR en temps réel) est suffisant; si plus de 3 jours se sont écoulés, il faudra obtenir un échantillon de sérum pour rechercher les immunoglobulines M (IgM).⁴²

Pour les patients présentant des symptômes plus sévères (par exemple orchite/oophorite, mastite, pancréatite, perte auditive, méningite ou encéphalite), un échantillon buccal pour la rRT-PCR et un échantillon sérique pour la détection des IgM doivent être prélevés, quelle que soit la durée des symptômes.

³⁵ Ratzmann KP. Does mumps infection play a role in the etiology and pathogenesis of insulin-dependent diabetes mellitus? *Med Interne*. 1986;24:245–52.

³⁶ Saad HA et al. Systematic review and meta-analysis of the association between mumps during childhood and risk of type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2016;29:1123–8. doi: 10.1515/jpem-2016-0148.

³⁷ Siegel M et al. Comparative fetal mortality in maternal virus diseases. A prospective study on rubella, measles, mumps, chicken pox and hepatitis. *N Engl J Med*. 1966;274:768–71. doi: 10.1056/nejm196604072741404.

³⁸ Enders M et al. Abort- und Frühgeburtenrate nach akuter Mumpsinfektion in der Schwangerschaft. [Frequency of spontaneous abortion and premature birth after acute mumps infection in pregnancy]. *Gynakol Geburtshilfliche Rundsch*. 2005;45:39–43. doi: 10.1159/000081715.

³⁹ Siegel M et al. Low birth weight and maternal virus diseases. A prospective study of rubella, measles, mumps, chickenpox, and hepatitis. *JAMA*. 1966;197:680–4.

⁴⁰ Siegel M. Congenital malformations following chickenpox, measles, mumps, and hepatitis. Results of a cohort study. *JAMA*. 1973;226:1521–4.

⁴¹ Rota JS et al. Comparison of the sensitivity of laboratory diagnostic methods from a well-characterized outbreak of mumps in New York city in 2009. *Clin Vaccine Immunol*. 2013;20:391–6. doi: 10.1128/cvi.00660-12.

⁴² United States Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory testing for mumps infection. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases; 2021 (<https://www.cdc.gov/mumps/lab/index.html>, accessed February 2024).

³⁵ Ratzmann KP. Does mumps infection play a role in the etiology and pathogenesis of insulin-dependent diabetes mellitus? *Med Interne*. 1986;24:245–52.

³⁶ Saad HA et al. Systematic review and meta-analysis of the association between mumps during childhood and risk of type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2016;29:1123–8. doi: 10.1515/jpem-2016-0148.

³⁷ Siegel M et al. Comparative fetal mortality in maternal virus diseases. A prospective study on rubella, measles, mumps, chicken pox and hepatitis. *N Engl J Med*. 1966;274:768–71. doi: 10.1056/nejm196604072741404.

³⁸ Enders M et al. Abort- und Frühgeburtenrate nach akuter Mumpsinfektion in der Schwangerschaft. [Frequency of spontaneous abortion and premature birth after acute mumps infection in pregnancy]. *Gynakol Geburtshilfliche Rundsch*. 2005;45:39–43. doi: 10.1159/000081715.

³⁹ Siegel M et al. Low birth weight and maternal virus diseases. A prospective study of rubella, measles, mumps, chickenpox, and hepatitis. *JAMA*. 1966;197:680–4.

⁴⁰ Siegel M. Congenital malformations following chickenpox, measles, mumps, and hepatitis. Results of a cohort study. *JAMA*. 1973;226:1521–4.

⁴¹ Rota JS et al. Comparison of the sensitivity of laboratory diagnostic methods from a well-characterized outbreak of mumps in New York city in 2009. *Clin Vaccine Immunol*. 2013;20:391–6. doi: 10.1128/cvi.00660-12.

⁴² United States Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory testing for mumps infection. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases; 2021 (<https://www.cdc.gov/mumps/lab/index.html>, consulté en février 2024).

At the onset of a suspected mumps outbreak, patients suspected of having mumps should be tested by rRT-PCR to confirm mumps virus and rule out other etiologies. However, once initial cases are laboratory-confirmed, identification of subsequent cases can be based on compatible symptoms.

The presence of IgM antibody to mumps can aid in diagnosis but is insufficient for confirmation of mumps disease. Available commercial kits vary in their sensitivity and specificity to detect IgM and IgG antibodies. Some indirect ELISA immunoassays and immunofluorescent assays have been found to be positive in as few as 12–15% of PCR-confirmed mumps cases. IgM capture ELISA is the most sensitive serological method, detecting 46–71% of rRT-PCR confirmed cases but has limited availability.⁴¹

Vaccination status and timing of specimen collection affect the ability to detect IgM in persons infected with mumps. In general, IgM detection is most successful in unvaccinated persons, moderately successful in 1-dose vaccine recipients and least successful in 2-dose vaccine recipients. Specimens collected >3 days post-parotitis onset are more likely to have a positive IgM result.

Individuals with a history of mumps vaccination may not have detectable mumps IgM antibody regardless of timing of specimen collection and typically have elevated IgG at the initial blood draw. This makes detection of a 4-fold IgG rise unlikely and therefore not recommended for diagnosis. A single serum specimen tested for mumps-specific IgG is not useful for diagnosing acute mumps infections.

Treatment

Most people with mumps recover completely within 2 weeks. No effective antiviral therapy for mumps exists; symptomatic measures are primarily supportive care and analgesics to relieve pain and fever.⁴³

Acquired immunity and correlates of protection

In general, mumps infection is thought to confer lifelong protection against the disease, but symptomatic reinfections and recurrent parotitis have been reported.^{44, 45}

Studies from the pre-vaccine era consistently found neutralizing antibody titres in the range of 1:4–1:8 to be associated with protection; however, many infected or vaccinated persons with far higher titres have been

Au début d'une épidémie présumée d'oreillons, les patients chez lesquels une infection ourlienne est suspectée doivent être testés par rRT-PCR pour confirmer la présence du virus ourlien et exclure d'autres étiologies. Cependant, une fois que les cas initiaux sont confirmés en laboratoire, l'identification des cas suivants peut se fonder sur la présence des symptômes évocateurs.

La présence d'IgM dirigées contre le virus ourlien peut aider au diagnostic, mais n'est pas suffisante pour confirmer la maladie. La sensibilité et la spécificité des trousses disponibles dans le commerce pour détecter les IgM et les IgG sont variables. Certains tests immunoenzymatiques ELISA et tests d'immunofluorescence indirects se sont avérés positifs dans seulement 12% à 15% des cas d'infection ourlienne confirmés par PCR. Le test ELISA de capture des IgM est la méthode sérologique la plus sensible, permettant de détecter 46% à 71% des cas confirmés par rRT-PCR, mais sa disponibilité est limitée.⁴¹

Le statut vaccinal et le moment du prélèvement des échantillons ont une incidence sur la capacité de détecter les IgM chez les personnes infectées par le virus ourlien. En général, la détection des IgM est plus efficace chez les personnes non vaccinées, modérément efficace chez les personnes ayant reçu 1 dose de vaccin et moins efficace chez les personnes ayant reçu 2 doses de vaccin. Les échantillons prélevés >3 jours après le début de la parotidite sont plus susceptibles de donner un résultat positif aux IgM.

Les personnes qui ont des antécédents de vaccination contre les oreillons peuvent avoir un niveau d'IgM antiourliennes indétectable, quel que soit le moment du prélèvement des échantillons, et ont généralement des IgG élevées lors de la prise de sang initiale. Un dosage ne permettrait probablement pas de détecter une augmentation d'un facteur 4 des IgG et n'est donc pas recommandé pour le diagnostic. Un seul échantillon de sérum testé pour les IgG spécifiques des oreillons n'est pas utile pour diagnostiquer les infections ourliennes aiguës.

Traitement

La plupart des personnes atteintes d'oreillons se rétablissent complètement en l'espace de 2 semaines. Il n'existe pas de traitement antiviral efficace contre les oreillons; les mesures symptomatiques sont principalement des soins de soutien et l'administration d'analgésiques pour soulager la douleur et la fièvre.⁴³

Immunité acquise et corrélats de protection

De manière générale, on considère que l'infection par le virus ourlien confère une protection à vie contre la maladie; néanmoins, des réinfections symptomatiques et des parotidites récurrentes ont été rapportées.^{44, 45}

Des études menées avant l'arrivée du vaccin ont systématiquement établi que des titres d'anticorps neutralisants de l'ordre de 1:4 à 1:8 étaient associés à une protection, mais de nombreuses personnes infectées ou vaccinées ayant des titres

⁴³ Principi N et al. Mumps outbreaks: a problem in need of solutions. *J Infect.* 2018;76:503–6. doi: 10.1016/j.jinf.2018.03.002.

⁴⁴ Peltola H et al. Mumps outbreaks in Canada and the United States: time for new thinking on mumps vaccines. *Clin Infect Dis.* 2007;45:459–66. doi: 10.1086/520028.

⁴⁵ Gut JP et al. Symptomatic mumps virus reinfections. *J Med Virol.* 1995;45:17–23. doi: 10.1002/jmv.1890450104.

⁴³ Principi N et al. Mumps outbreaks: a problem in need of solutions. *J Infect.* 2018;76:503–6. doi: 10.1016/j.jinf.2018.03.002.

⁴⁴ Peltola H et al. Mumps outbreaks in Canada and the United States: time for new thinking on mumps vaccines. *Clin Infect Dis.* 2007;45:459–66. doi: 10.1086/520028.

⁴⁵ Gut JP et al. Symptomatic mumps virus reinfections. *J Med Virol.* 1995;45:17–23. doi: 10.1002/jmv.1890450104.

reinfecté avec le virus de la rougeole.^{26, 46-48} De nombreuses tentatives pour définir un niveau d'anticorps en corrélation avec la protection contre le virus de la rougeole ont échoué.

Vaccines

Depuis les années 1960, des vaccins vivants atténués contre les oreillons ont été mis au point aux États-Unis, au Japon, en Russie, en Croatie, en Suisse et en Inde. En décembre 2023, 123 des 194 (63%) États Membres de l'OMS (63%) avaient introduit le vaccin anti-rougeole dans leur programme national de vaccination, le plus souvent en recourant au vaccin combiné ROR.⁴⁹

Les vaccins anti-rougeole sont disponibles sous forme de vaccins monovalents, de vaccins bivalents contre la rougeole et les oreillons, de vaccins trivalents ROR et de vaccins quadrivalents contre la rougeole, les oreillons, la rubéole et la varicelle (RORV). Les vaccins ROR et RORV sont les plus utilisés.⁵⁰

Différentes souches du virus de la rougeole sont utilisées pour mettre au point les vaccins contre les oreillons. Les préparations vaccinales contenant une souche parentale donnée du virus de la rougeole peuvent ne pas être identiques en raison de différences dans l'historique des passages, les substrats cellulaires et/ou la fabrication, ce qui démontre le potentiel d'évolution du virus.⁵¹

Les souches virales utilisées dans les vaccins anti-rougeole préqualifiés par l'OMS sont les souches Jeryl-Lynn, RIT 4385 et Leningrad-Zagreb.⁵²

Jeryl-Lynn vaccine strain

Un vaccin anti-rougeole vivant atténué développé à partir de la souche Jeryl-Lynn du virus (génotype A) a été développé dans les années 1960 aux États-Unis.⁷ Il a été mis au point en faisant passer le virus isolé à partir d'un échantillon pharyngé dans des œufs de poule embryonnés, puis dans des cultures de cellules d'embryon de poussin.^{53, 54} Le vaccin contient deux virus distincts, mais génétiquement apparentés, identifiés comme étant Jeryl-Lynn-major (souvent appelé Jeryl-Lynn-1 ou Jeryl-Lynn-5) et Jeryl-Lynn-minor (souvent appelé Jeryl-Lynn-2).⁵¹ Les implications de cette hétérogénéité virale en termes d'immunité protectrice et d'événements indésirables ne sont pas connues.

beaucoup plus élevés ont été réinfectés par le virus.^{26, 46-48} Les nombreuses tentatives pour définir un niveau d'anticorps en corrélation avec la protection contre le virus de la rougeole ont échoué.

Vaccins

Depuis les années 1960, des vaccins vivants atténués contre les oreillons ont été mis au point aux États-Unis, au Japon, en Russie, en Croatie, en Suisse et en Inde. En décembre 2023, 123 des 194 États Membres de l'OMS (63%) avaient introduit le vaccin anti-rougeole dans leur programme national de vaccination, le plus souvent en recourant au vaccin combiné ROR.⁴⁹

Les vaccins anti-rougeole sont disponibles sous forme de vaccins monovalents, de vaccins bivalents contre la rougeole et les oreillons, de vaccins trivalents ROR et de vaccins quadrivalents contre la rougeole, les oreillons, la rubéole et la varicelle (RORV). Les vaccins ROR et RORV sont les plus utilisés.⁵⁰

Différentes souches du virus de la rougeole sont utilisées pour mettre au point les vaccins contre les oreillons. Les préparations vaccinales contenant une souche parentale donnée du virus de la rougeole peuvent ne pas être identiques en raison de différences dans l'historique des passages, les substrats cellulaires et/ou la fabrication, ce qui démontre le potentiel d'évolution du virus.⁵¹

Les souches virales utilisées dans les vaccins anti-rougeole préqualifiés par l'OMS sont les souches Jeryl-Lynn, RIT 4385 et Leningrad-Zagreb.⁵²

Souche vaccinale Jeryl-Lynn

Un vaccin anti-rougeole vivant atténué développé à partir de la souche Jeryl-Lynn du virus (génotype A) a été développé dans les années 1960 aux États-Unis.⁷ Il a été mis au point en faisant passer le virus isolé à partir d'un échantillon pharyngé dans des œufs de poule embryonnés, puis dans des cultures de cellules d'embryon de poussin.^{53, 54} Le vaccin contient deux virus distincts, mais génétiquement apparentés, identifiés comme étant Jeryl-Lynn-major (parfois appelé Jeryl-Lynn-1 ou Jeryl-Lynn-5) et Jeryl-Lynn-minor (parfois appelé Jeryl-Lynn-2).⁵¹ Les implications possibles de cette hétérogénéité virale en termes d'immunité protectrice et d'événements indésirables ne sont pas connues.

⁴⁶ Meyer MB et al. Evaluation of mumps vaccine given after exposure to mumps, with special reference to the exposed adult. *Pediatrics*. 1966;37:304-15.

⁴⁷ Ennis FA. Immunity to mumps in an institutional epidemic. Correlation of insusceptibility to mumps with serum plaque neutralizing and hemagglutination-inhibiting antibodies. *J Infect Dis*. 1969;119:654-7. doi: 10.1093/infdis/119.6.654.

⁴⁸ Brunell PA et al. Ineffectiveness of isolation of patients as a method of preventing the spread of mumps. Failure of the mumps skin-test antigen to predict immune status. *N Engl J Med*. 1968;279:1357-61. doi: 10.1056/nejm196812192792502.

⁴⁹ WHO Immunization Data portal: <https://immunizationdata.who.int/>.

⁵⁰ Almansour I. Mumps vaccines: current challenges and future prospects. *Front Microbiol*. 2020;11:1999. doi: 10.3389/fmicb.2020.01999.

⁵¹ Afzal MA et al. The Jeryl Lynn vaccine strain of mumps virus is a mixture of two distinct isolates. *J Gen Virol*. 1993;74 (Pt 5):917-20. doi: 10.1099/0022-1317-74-5-917.

⁵² Market information for access to vaccines. Global Market Study measles-containing vaccines (MCV). World Health Organization; 2020:1-6.

⁵³ Hilleman MR et al. Live, attenuated mumps-virus vaccine. *N Engl J Med*. 1968;278:227-32. doi: 10.1056/nejm196802012780501.

⁵⁴ Buynak EB et al. Live attenuated mumps virus vaccine. 1. Vaccine development. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1966;123:768-75. doi: 10.3181/00379727-123-31599.

⁴⁶ Meyer MB et al. Evaluation of mumps vaccine given after exposure to mumps, with special reference to the exposed adult. *Pediatrics*. 1966;37:304-15.

⁴⁷ Ennis FA. Immunity to mumps in an institutional epidemic. Correlation of insusceptibility to mumps with serum plaque neutralizing and hemagglutination-inhibiting antibodies. *J Infect Dis*. 1969;119:654-7. doi: 10.1093/infdis/119.6.654.

⁴⁸ Brunell PA et al. Ineffectiveness of isolation of patients as a method of preventing the spread of mumps. Failure of the mumps skin-test antigen to predict immune status. *N Engl J Med*. 1968;279:1357-61. doi: 10.1056/nejm196812192792502.

⁴⁹ WHO Immunization Data portal: <https://immunizationdata.who.int/>.

⁵⁰ Almansour I. Mumps vaccines: current challenges and future prospects. *Front Microbiol*. 2020;11:1999. doi: 10.3389/fmicb.2020.01999.

⁵¹ Afzal MA et al. The Jeryl Lynn vaccine strain of mumps virus is a mixture of two distinct isolates. *J Gen Virol*. 1993;74 (Pt 5):917-20. doi: 10.1099/0022-1317-74-5-917.

⁵² Informations sur les marchés pour l'accès aux vaccins. Global Market Study measles-containing vaccines (MCV). Organisation mondiale de la Santé; 2020:1-6.

⁵³ Hilleman MR et al. Live, attenuated mumps-virus vaccine. *N Engl J Med*. 1968;278:227-32. doi: 10.1056/nejm196802012780501.

⁵⁴ Buynak EB et al. Live attenuated mumps virus vaccine. 1. Vaccine development. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1966;123:768-75. doi: 10.3181/00379727-123-31599.

RIT 4385 vaccine strain

The RIT 4385 mumps vaccine was derived from the Jeryl-Lynn-major vaccine – that is, it contains the Jeryl-Lynn-1 component of the Jeryl-Lynn strain and passaged 2 times in chick embryo fibroblast cells to obtain RIT 4385.

Leningrad-3 vaccine strain

Developed and used in the former Soviet Union since 1980, the Leningrad-3 vaccine strain (genotype N) was developed by propagation in a guinea pig kidney cell culture and further passage in Japanese quail embryo culture.

Leningrad-Zagreb vaccine strain

The Leningrad-3 strain developed in Russia was further attenuated in Croatia by additional passaging in chick embryo fibroblast cell culture to generate the Leningrad-Zagreb; it is used for vaccine production in Croatia and India. At least 2 major variant virus populations were also identified in the Leningrad-Zagreb vaccine although the significance of these variants remain unknown.

Other vaccine strains

Live attenuated mumps virus strains that are used only in a limited number of countries include the S79,⁵⁷ Hoshino, Torii, Miyahara and NK-M46 strains.⁵⁸ These are reported to have immunogenic properties similar to another strain, Urabe Am9, now discontinued.⁵⁹

Discontinued vaccine strains

First licensed in Japan, Urabe Am9 mumps vaccines were used successfully in several countries with seroconversion rates in children aged 12–20 months ranging from 92% to 100%. However, due to an increased risk of aseptic meningitis, Urabe Am9 mumps vaccines are now discontinued.⁶⁰

The Rubini strain mumps vaccine was licensed in Switzerland in 1985. The vaccine has been discontinued due to substantially lower rates of seroconversion and effectiveness compared with recipients vaccinated with the Jeryl-Lynn strain.⁶¹

Souche vaccinale RIT 4385

Le vaccin antiourlien RIT 4385 est dérivé du virus Jeryl-Lynn-major: il contient le composant Jeryl-Lynn-1 de la souche Jeryl-Lynn qui a été passé 2 fois dans des fibroblastes d'embryon de poussin.⁵⁵

Souche vaccinale Leningrad-3

Développée et utilisée dans l'ex-Union soviétique depuis 1980, la souche vaccinale Leningrad-3 (génotype N) a été mise au point par propagation en culture de cellules rénales de cobaye suivie d'un passage en culture de cellules embryonnaires de caille japonaise.

Souche vaccinale Leningrad- Zagreb

En Croatie, la souche Leningrad-3 mise au point en Russie a été encore atténuée par un passage supplémentaire en culture de fibroblastes d'embryon de poussin pour générer le virus Leningrad-Zagreb; il est utilisé pour la production de vaccins en Croatie et en Inde.⁵⁶ Au moins 2 populations de variants majeurs du virus ont également été identifiées dans le vaccin Leningrad-Zagreb, bien que la signification de ces variants reste inconnue.

Autres souches vaccinales

D'autres souches du virus ourlien vivant atténuées ne sont utilisées que dans un nombre limité de pays; c'est le cas des souches S79,⁵⁷ Hoshino, Torii, Miyahara et NK-M46.⁵⁸ Elles auraient des propriétés immunogènes similaires à celles d'une autre souche, Urabe Am9, aujourd'hui abandonnée.⁵⁹

Souches vaccinales abandonnées

D'abord homologués au Japon, les vaccins antiourliens contenant la souche Urabe Am9 ont été utilisés avec succès dans plusieurs pays, avec des taux de séroconversion compris entre 92% et 100% chez les enfants âgés de 12 à 20 mois. Toutefois, en raison d'un risque accru de méningite aseptique, ces vaccins ont été abandonnés.⁶⁰

Le vaccin antiourlien fabriqué avec la souche Rubini a été homologué en Suisse en 1985. Ce vaccin a été abandonné en raison de taux de séroconversion et d'efficacité nettement inférieurs chez les personnes vaccinées par rapport à la souche Jeryl-Lynn.⁶¹

⁵⁵ Tillieux SL et al. Comparative analysis of the complete nucleotide sequences of measles, mumps, and rubella strain genomes contained in Priorix-Tetra and ProQuad live attenuated combined vaccines. *Vaccine*. 2009;27:2265–73. doi: 10.1016/j.vaccine.2009.01.112.

⁵⁶ Beck M et al. Mumps vaccine L-Zagreb, prepared in chick fibroblasts. I. Production and field trials. *J Biol Stand*. 1989;17:85–90. doi: 10.1016/0092-1157(89)90031-0.

⁵⁷ Fu C et al. Matched case-control study of effectiveness of live, attenuated S79 mumps virus vaccine against clinical mumps. *Clin Vaccine Immunol*. 2008;15:1425–8. doi: 10.1128/cvi.00122-08.

⁵⁸ Kidokoro M et al. Nationwide and long-term molecular epidemiologic studies of mumps viruses that circulated in Japan between 1986 and 2017. *Front Microbiol*. 2022;13:728831. doi: 10.3389/fmicb.2022.728831.

⁵⁹ Schenk J et al. Immunogenicity and persistence of trivalent measles, mumps, and rubella vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2021;21:286–95. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30442-4.

⁶⁰ Kimura M et al. Adverse events associated with MMR vaccines in Japan. *Acta Paediatr Jpn*. 1996;38:205–11. doi: 10.1111/j.1442-200x.1996.tb03471.x.

⁶¹ Richard JL et al. Comparison of the effectiveness of two mumps vaccines during an outbreak in Switzerland in 1999 and 2000: a case-cohort study. *Eur J Epidemiol*. 2003;18:569–77. doi: 10.1023/a:1024698900332.

⁵⁵ Tillieux SL et al. Comparative analysis of the complete nucleotide sequences of measles, mumps, and rubella strain genomes contained in Priorix-Tetra and ProQuad live attenuated combined vaccines. *Vaccine*. 2009;27:2265–73. doi: 10.1016/j.vaccine.2009.01.112.

⁵⁶ Beck M et al. Mumps vaccine L-Zagreb, prepared in chick fibroblasts. I. Production and field trials. *J Biol Stand*. 1989;17:85–90. doi: 10.1016/0092-1157(89)90031-0.

⁵⁷ Fu C et al. Matched case-control study of effectiveness of live, attenuated S79 mumps virus vaccine against clinical mumps. *Clin Vaccine Immunol*. 2008;15:1425–8. doi: 10.1128/cvi.00122-08.

⁵⁸ Kidokoro M et al. Nationwide and long-term molecular epidemiologic studies of mumps viruses that circulated in Japan between 1986 and 2017. *Front Microbiol*. 2022;13:728831. doi: 10.3389/fmicb.2022.728831.

⁵⁹ Schenk J et al. Immunogenicity and persistence of trivalent measles, mumps, and rubella vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2021;21:286–95. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30442-4.

⁶⁰ Kimura M et al. Adverse events associated with MMR vaccines in Japan. *Acta Paediatr Jpn*. 1996;38:205–11. doi: 10.1111/j.1442-200x.1996.tb03471.x.

⁶¹ Richard JL et al. Comparison of the effectiveness of two mumps vaccines during an outbreak in Switzerland in 1999 and 2000: a case-cohort study. *Eur J Epidemiol*. 2003;18:569–77. doi: 10.1023/a:1024698900332.

Administration, manufacturers' stipulated schedules and storage

According to the manufacturers of mumps-containing vaccines, the first vaccine dose should be administered to children aged 12–15 months, either intramuscularly or subcutaneously, with a second dose at age 4–6 years. The second dose may be administered prior to age 4 years if there is a minimum interval of 1 month between the 2 doses. Children who received an initial dose of MMR vaccine prior to their first birthday should receive an additional dose at age 15–18 months and further dose at age 4–6 years to complete the vaccination series.

The minimum amount of attenuated mumps virus that 1 dose should contain is determined by the national regulatory authority of the country where the vaccine is produced. As set out in the 1994 WHO Technical Report Series,⁶² the requirement for the mumps vaccine virus is 10^3 cell culture infectious dose 50% (CCID50) per single human dose for WHO prequalification.

The lyophilized vaccines should be kept frozen at a temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ or refrigerated at between $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ until used. Vaccines should be protected from light both before and after reconstitution. The diluent can be stored in the refrigerator or at room temperature but should not be allowed to freeze. Reconstituted vaccine must be kept in the refrigerator/cold box and discarded at the end of the vaccination session or within 6 hours if not used, whichever comes first.⁶³

Immunogenicity, efficacy, effectiveness and impact of vaccines

Mumps-containing vaccines induce both humoral and cell-mediated immune responses similar to those induced by mumps virus infection, although antibody concentrations are usually lower.⁶⁴ Mumps-specific IgM levels increase within a few days post vaccination and decline to minimal levels by 6 weeks. Two weeks following vaccination, IgG and neutralizing antibodies levels rise, peaking between 1 and 3 months later.⁶⁵

Jeryl-Lynn and RIT 4385 vaccine strains

The RIT 4385 vaccine strain has similar immunogenic properties to the Jeryl-Lynn strain from which it is derived. In healthy infants aged 9–27 months, seroconversion rates for mumps virus neutralizing antibodies after vaccination with 1 dose of mumps-containing vaccine were 94–98% with the Jeryl-Lynn strain and 92–99% with RIT 4385 strain. Similar rates of immunogenicity were reported for both strains when given as

Administration, calendriers prescrits par les fabricants et conservation

Les fabricants de vaccins contre les oreillons préconisent d'administrer la première dose de vaccin aux enfants âgés de 12 à 15 mois, par voie intramusculaire ou sous-cutanée, et la deuxième dose à l'âge de 4–6 ans. La deuxième dose peut être administrée avant l'âge de 4 ans à condition de respecter un intervalle minimum d'un mois entre les 2 doses. Les enfants qui ont reçu une première dose de vaccin ROR avant leur premier anniversaire doivent recevoir une dose supplémentaire à l'âge de 15–18 mois, puis une autre dose à l'âge de 4–6 ans pour compléter le schéma vaccinal.

La quantité minimale de virus ourlien atténué que doit contenir une dose est déterminée par l'autorité nationale de réglementation du pays où le vaccin est produit. Comme indiqué dans la série de rapports techniques de l'OMS de 1994,⁶² pour être préqualifiés par l'OMS, les vaccins antiourliens à usage humain doivent contenir 10^3 DICC50 (dose infectant 50% des cultures cellulaires) par dose.

Les vaccins lyophilisés doivent être conservés congelés à une température de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou réfrigérés à une température comprise entre $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ jusqu'à leur utilisation. Les vaccins doivent être protégés de la lumière avant et après la reconstitution. Le diluant peut être conservé au réfrigérateur ou à température ambiante, mais ne doit pas geler. Le vaccin reconstitué doit être conservé au réfrigérateur ou dans une glacière et jeté à la fin de la séance de vaccination ou dans les 6 heures s'il n'est pas utilisé, selon la première éventualité.⁶³

Immunogénicité, efficacité, performance en population et impact des vaccins

Les vaccins antiourliens induisent des réponses immunitaires à médiation humorale et cellulaire similaires à celles induites par l'infection par le virus ourlien, bien que les concentrations d'anticorps soient généralement plus faibles.⁶⁴ Les taux d'IgM spécifiques aux oreillons augmentent quelques jours après la vaccination et diminuent jusqu'à atteindre des niveaux minimes au bout de 6 semaines. Deux semaines après la vaccination, les taux d'IgG et d'anticorps neutralisants augmentent pour atteindre un pic 1 à 3 mois plus tard.⁶⁵

Souches vaccinales Jeryl-Lynn et RIT 4385

La souche vaccinale RIT 4385 a des propriétés immunogènes similaires à celles de la souche Jeryl-Lynn dont elle est dérivée. Chez des nourrissons en bonne santé âgés de 9 à 27 mois, les taux de séroconversion pour les anticorps neutralisant le virus ourlien après l'administration d'une dose de vaccin étaient de 94% à 98% avec la souche Jeryl-Lynn et de 92% à 99% avec la souche RIT 4385. Des taux d'immunogénicité similaires ont été rapportés pour les deux souches lors de l'administration d'une

⁶² See https://cdn.who.int/media/docs/default-source/biologicals/vaccine-quality/trs-no-840-annex-334421410-dd61-4071-a884-b968b5f05451.pdf?sfvrsn=198ef13f_1&download=true.

⁶³ WHO guidance note: vaccine diluents: the proper handling and use of vaccine diluents, Revision 2015. Geneva: World Health Organization; 2015 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/192741/WHO_IVB_15.08_eng.pdf, accessed March 2024).

⁶⁴ Weibel RE et al. Long-term follow-up for immunity after monovalent or combined live measles, mumps, and rubella virus vaccines. *Pediatrics*. 1975;56:380–7.

⁶⁵ Stokes J, Jr et al. Live attenuated mumps virus vaccine. II. Early clinical studies. *Pediatrics*. 1967;39:363–71.

⁶² Voir https://cdn.who.int/media/docs/default-source/biologicals/vaccine-quality/trs-no-840-annex-334421410-dd61-4071-a884-b968b5f05451.pdf?sfvrsn=198ef13f_1&download=true.

⁶³ WHO guidance note: vaccine diluents: the proper handling and use of vaccine diluents, Revision 2015. Genève, Organisation mondiale de la santé, 2015 (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/192741/WHO_IVB_15.08_eng.pdf, consulté en mars 2024).

⁶⁴ Weibel RE et al. Long-term follow-up for immunity after monovalent or combined live measles, mumps, and rubella virus vaccines. *Pediatrics*. 1975;56:380–7.

⁶⁵ Stokes J, Jr et al. Live attenuated mumps virus vaccine. II. Early clinical studies. *Pediatrics*. 1967;39:363–71.

a second dose in children aged 4–6 years or 11–12 years who had received a primary MMR vaccination in their second year of life.⁶⁶

In a Swedish study, of 229 children who received a first dose of the Jeryl-Lynn strain mumps-containing vaccine at age 18 months, 73% remained seropositive at the time of their second dose a decade later. Following their second dose at 12 years of age, 93% were seropositive.⁶⁷ Similar results were found in Finland where 86% of children vaccinated at age 14–18 months were seropositive. After their second dose at age 6 years, the seropositivity rate was high at 95%.⁶⁸ A clinical evaluation of the Jeryl-Lynn strain vaccine conducted in the 1970s in the Dominican Republic reported a high seroconversion rate of 94% among children aged 1–6 years.⁶⁹ A 2020 systematic review reported estimated seroconversion rates of 94% (95% confidence interval [CI]: 90–97) for the Jeryl-Lynn strain and 93% (95% CI: 88–97) for the RIT 4385 strain, with no significant difference in seroconversion rates after the first and the second doses.⁷⁰

Vaccine effectiveness for 1 dose of the MMR-containing Jeryl-Lynn strain in preventing mumps was 76% (relative risk [RR]: 0.24; 95% CI: 0.08–0.76) and approximately 86%, (RR: 0.12; 95% CI: 0.04–0.35) for 2 doses; however, estimates range widely across studies.⁷¹

Leningrad-3 and Leningrad-Zagreb vaccine strains

The Leningrad-3 vaccine strain achieved seroconversion rates of 89–98% in children aged 1–7 years; protective efficacy ranges from 92% to 99%.⁷²

In children aged 12–14 months vaccinated with the Leningrad-Zagreb strain, seroconversion rates were 91%.⁵⁶ A longitudinal follow-up study of children vaccinated with the Leningrad-Zagreb strain showed that IgG positivity at 4 weeks after vaccination rose from 12% to 92%; vaccine efficacy was 97–100%.⁷³ The seroconversion rate estimated for the Leningrad-Zagreb strain was 97% (95% CI: 92–100) with no significant difference in rate after the first and second dose.⁵⁹

Lower seroconversion rates have been reported in infants vaccinated at 6 months compared to those vac-

ciated at 12 months.⁶⁶

Dans une étude suédoise, sur 229 enfants ayant reçu une première dose de vaccin antiourlien contenant la souche Jeryl-Lynn à l'âge de 18 mois, 73% avaient encore une sérologie positive au moment de leur deuxième dose une décennie plus tard. Après leur deuxième dose à l'âge de 12 ans, 93% étaient séropositifs.⁶⁷ Des résultats similaires ont été observés en Finlande, où 86% des enfants vaccinés à l'âge de 14-18 mois étaient séropositifs. Après leur deuxième dose à l'âge de 6 ans, le taux de séropositivité était élevé, s'établissant à 95%.⁶⁸ Une évaluation clinique du vaccin contenant la souche Jeryl-Lynn menée dans les années 1970 en République dominicaine a révélé un taux de séroconversion élevé (94%) chez des enfants âgés de 1 à 6 ans.⁶⁹ Une revue systématique de 2020 a rapporté des taux de séroconversion estimés à 94% (intervalle de confiance [IC] à 95% = [90; 97]) pour la souche Jeryl-Lynn et à 93% (IC à 95 % = [88; 97]) pour la souche RIT 4385; aucune différence significative n'a été observée dans les taux de séroconversion après la première et la deuxième dose.⁷⁰

L'efficacité en population du vaccin ROR contenant la souche Jeryl-Lynn était de 76% (risque relatif [RR] = 0,24; IC à 95% = [0,10; 0,76]) pour 1 dose et d'environ 86% (RR = 0,12; IC à 95% = [0,04; 0,35]) pour 2 doses; toutefois, les estimations varient considérablement d'une étude à l'autre.⁷¹

Souches vaccinales Leningrad-3 et Leningrad-Zagreb

La souche vaccinale Leningrad-3 a donné des taux de séroconversion de 89% à 98% chez les enfants âgés de 1 à 7 ans; l'efficacité de la protection varie de 92% à 99%.⁷²

Chez les enfants âgés de 12 à 14 mois vaccinés avec la souche Leningrad-Zagreb, les taux de séroconversion s'établissaient à 91%.⁵⁶ Une étude longitudinale de suivi des enfants vaccinés avec cette souche a montré que la positivité pour les IgG passait de 12% à 92% 4 semaines après la vaccination; l'efficacité du vaccin était comprise entre 97% et 100%.⁷³ Le taux de séroconversion estimé pour la souche Leningrad-Zagreb était de 97% (IC à 95% = [92 ; 100]) et n'était pas significativement différent après la première et la deuxième dose.⁵⁹

Des taux de séroconversion plus faibles ont été observés chez des nourrissons vaccinés à 6 mois par rapport à ceux vaccinés

⁶⁶ Wellington K et al. Measles, mumps, rubella vaccine (Priorix; GSK-MMR): a review of its use in the prevention of measles, mumps and rubella. *Drugs*. 2003;63:2107–26. doi: 10.2165/00003495-200363190-00012.

⁶⁷ Broliden K et al. Immunity to mumps before and after MMR vaccination at 12 years of age in the first generation offered the two-dose immunization programme. *Vaccine*. 1998;16:323–7. doi: 10.1016/S0264-410X(97)88332-6.

⁶⁸ Davidkin I et al. Persistence of anti-mumps virus antibodies after a two-dose MMR vaccination. A nine-year follow-up. *Vaccine*. 1995;13:1617–22. doi: 10.1016/0264-410X(95)00064-8.

⁶⁹ Ehrenkranz NJ et al. Clinical evaluation of a new measles-mumps-rubella combined live virus vaccine in the Dominican Republic. *Bull World Health Organ*. 1975;52:81–5.

⁷⁰ Schenk J et al. Immunogenicity and persistence of trivalent measles, mumps, and rubella vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2021;21:286–95. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30442-4.

⁷¹ Di Pietrantonj C et al. Vaccines for measles, mumps, rubella, and varicella in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;4:CD004407. doi: 10.1002/14651858.CD004407.pub4.

⁷² Smorodintsev AA et al. Experience with live rubella virus vaccine combined with live vaccines against measles and mumps. *Bull World Health Organ*. 1970;42:283–9.

⁷³ Bhargava I et al. Immunogenicity and reactogenicity of indigenously produced MMR vaccine. *Indian Pediatr*. 1995;32:983–8.

⁶⁶ Wellington K et al. Measles, mumps, rubella vaccine (Priorix; GSK-MMR): a review of its use in the prevention of measles, mumps and rubella. *Drugs*. 2003;63:2107–26. doi: 10.2165/00003495-200363190-00012.

⁶⁷ Broliden K et al. Immunity to mumps before and after MMR vaccination at 12 years of age in the first generation offered the two-dose immunization programme. *Vaccine*. 1998;16:323–7. doi: 10.1016/S0264-410X(97)88332-6.

⁶⁸ Davidkin I et al. Persistence of anti-mumps virus antibodies after a two-dose MMR vaccination. A nine-year follow-up. *Vaccine*. 1995;13:1617–22. doi: 10.1016/0264-410X(95)00064-8.

⁶⁹ Ehrenkranz NJ et al. Clinical evaluation of a new measles-mumps-rubella combined live virus vaccine in the Dominican Republic. *Bull World Health Organ*. 1975;52:81–5.

⁷⁰ Schenk J et al. Immunogenicity and persistence of trivalent measles, mumps, and rubella vaccines: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2021;21:286–95. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30442-4.

⁷¹ Di Pietrantonj C et al. Vaccines for measles, mumps, rubella, and varicella in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;4:CD004407. doi: 10.1002/14651858.CD004407.pub4.

⁷² Smorodintsev AA et al. Experience with live rubella virus vaccine combined with live vaccines against measles and mumps. *Bull World Health Organ*. 1970;42:283–9.

⁷³ Bhargava I et al. Immunogenicity and reactogenicity of indigenously produced MMR vaccine. *Indian Pediatr*. 1995;32:983–8.

nated at 9 or 12 months (74%, 91% and 93%, respectively). The difference in seroconversion rates at 6 months versus 12 months was statistically significant, while such difference was not observed between age 9 and 12 months⁷⁴ or at 15 months.⁷⁵ The possible interference from maternal mumps antibodies and the immaturity of the immune response of infants aged ≤6 months may explain the reduced seroconversion rates in this age group.

Depending of the specific vaccine strain used, the median vaccine effectiveness of mumps-containing vaccine is 78% (range, 49–92%) for 1 dose; and 88% (range, 66–95%) for 2 doses.⁹

Duration of protection

Since vaccine introduction, mumps vaccination programmes, delivered with high coverage, have resulted in substantial reductions in reported incidence of mumps within a few years. However, several countries have experienced large post-vaccination outbreaks of mumps. Such outbreaks occur among older age groups irrespective of vaccination status. Individuals who received 2 doses of vaccine were less likely to be hospitalized or affected by severe mumps complications (orchitis, meningitis, or encephalitis) than those who were unvaccinated or under-vaccinated.^{13–15, 19, 76, 77} To control outbreaks among highly-vaccinated populations, some countries recommend the administration of a third dose of a mumps-containing vaccine for groups of people whom public health authorities determine to be at increased risk for acquiring mumps regardless of documentation of age-appropriate vaccination or other presumptive evidence of immunity. No additional dose is recommended for people who have already received 3 or more doses prior to the outbreak.⁷⁸

Waning immunity (or secondary vaccine failure) may explain the outbreaks among fully vaccinated individuals. Serological studies of vaccinated children demonstrate that mumps virus-neutralizing antibody titres persist for at least a decade post-vaccination.^{64, 79} Studies also demonstrate an increased risk of mumps virus infection as a result of time passed since vaccination.^{16, 80, 81}

à 9 ou 12 mois (74%, 91% et 93%, respectivement). La différence entre les taux de séroconversion chez les nourrissons vaccinés à 6 mois versus 12 mois était statistiquement significative, alors qu'elle ne l'était pas entre les nourrissons vaccinés à 9 mois versus 12 mois⁷⁴ ou 15 mois.⁷⁵ L'interférence possible des anticorps maternels contre les oreillons et l'immaturité de la réponse immunitaire des nourrissons âgés de ≤6 mois peuvent expliquer les taux de séroconversion inférieurs dans cette tranche d'âge.

Selon la souche vaccinale utilisée, l'efficacité vaccinale médiane en population du vaccin antiourlien est de 78% (fourchette: 49%-92%) pour 1 dose et de 88% (fourchette: 66%-95%) pour 2 doses.⁹

Durée de la protection

Depuis l'introduction du vaccin, les programmes de vaccination contre les oreillons, déployés de manière à obtenir une couverture vaccinale élevée, ont permis de réduire considérablement l'incidence des oreillons en quelques années. Toutefois, plusieurs pays ont connu d'importantes épidémies d'oreillons malgré la vaccination. Ces épidémies se sont produites dans des populations plus âgées et quel que soit le statut vaccinal. Les personnes qui avaient reçu 2 doses de vaccin étaient moins susceptibles d'être hospitalisées ou de développer des complications sévères des oreillons (orchite, méningite ou encéphalite) que celles qui n'étaient pas vaccinées ou qui étaient sous-vaccinées.^{13–15, 19, 76, 77} Pour lutter contre les épidémies parmi les populations fortement immunisées par la vaccination, certains pays recommandent l'administration d'une troisième dose de vaccin antiourlien aux groupes de personnes que les autorités de santé publique estiment exposées à un risque accru de contracter les oreillons, indépendamment de la preuve d'une vaccination à l'âge recommandé ou d'autres éléments laissant présumer une immunité. Aucune dose supplémentaire n'est recommandée pour les personnes qui ont déjà reçu 3 doses ou plus avant l'épidémie.⁷⁸

La baisse de l'immunité (ou échec secondaire de la vaccination) peut expliquer la survenue d'épidémies parmi des personnes complètement vaccinées. Des études sérologiques menées chez des enfants vaccinés montrent que les titres d'anticorps neutralisant le virus ourlien persistent pendant au moins une décennie après la vaccination.^{64, 79} Des études ont aussi mis en évidence un risque accru d'infection par le virus ourlien lié au temps écoulé depuis la vaccination.^{16, 80, 81}

⁷⁴ Gans H et al. Immune responses to measles and mumps vaccination of infants at 6, 9, and 12 months. *J Infect Dis.* 2001;184:817–26. doi: 10.1086/323346.

⁷⁵ Redd SC et al. Comparison of vaccination with measles-mumps-rubella vaccine at 9, 12, and 15 months of age. *J Infect Dis.* 2004;189 Suppl 1:S116–22. doi: 10.1086/378691.

⁷⁶ Connell AR et al. Mumps outbreaks in vaccinated populations-is it time to re-assess the clinical efficacy of vaccines? *Front Immunol.* 2020;11:2089. doi: 10.3389/fimmu.2020.02089.

⁷⁷ Dayan GH et al. Recent resurgence of mumps in the United States. *N Engl J Med.* 2008;358:1580–9. doi: 10.1056/NEJMoa0706589.

⁷⁸ Marin M et al. Recommendation of the Advisory Committee on Immunization practices for use of a third dose of mumps virus-containing vaccine in persons at increased risk for mumps during an outbreak. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67:33–8. doi: 10.15585/mmwr.mm6701a7.

⁷⁹ Weibel RE et al. Follow-up surveillance for antibody in human subjects following live attenuated measles, mumps, and rubella virus vaccines. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1979;162:328–32. doi: 10.3181/00379727-162-40675.

⁸⁰ Cortese MM et al. Mumps vaccine performance among university students during a mumps outbreak. *Clin Infect Dis.* 2008;46:1172–80. doi: 10.1086/529141.

⁸¹ Schwarz NG et al. Mumps outbreak in the Republic of Moldova, 2007–2008. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29:703–6. doi: 10.1097/INF.0b013e3181d743df.

⁷⁴ Gans H et al. Immune responses to measles and mumps vaccination of infants at 6, 9, and 12 months. *J Infect Dis.* 2001;184:817–26. doi: 10.1086/323346.

⁷⁵ Redd SC et al. Comparison of vaccination with measles-mumps-rubella vaccine at 9, 12, and 15 months of age. *J Infect Dis.* 2004;189 Suppl 1:S116–22. doi: 10.1086/378691.

⁷⁶ Connell AR et al. Mumps outbreaks in vaccinated populations-is it time to re-assess the clinical efficacy of vaccines? *Front Immunol.* 2020;11:2089. doi: 10.3389/fimmu.2020.02089.

⁷⁷ Dayan GH et al. Recent resurgence of mumps in the United States. *N Engl J Med.* 2008;358:1580–9. doi: 10.1056/NEJMoa0706589.

⁷⁸ Marin M et al. Recommendation of the Advisory Committee on Immunization practices for use of a third dose of mumps virus-containing vaccine in persons at increased risk for mumps during an outbreak. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67:33–8. doi: 10.15585/mmwr.mm6701a7.

⁷⁹ Weibel RE et al. Follow-up surveillance for antibody in human subjects following live attenuated measles, mumps, and rubella virus vaccines. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1979;162:328–32. doi: 10.3181/00379727-162-40675.

⁸⁰ Cortese MM et al. Mumps vaccine performance among university students during a mumps outbreak. *Clin Infect Dis.* 2008;46:1172–80. doi: 10.1086/529141.

⁸¹ Schwarz NG et al. Mumps outbreak in the Republic of Moldova, 2007–2008. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29:703–6. doi: 10.1097/INF.0b013e3181d743df.

Vaccine safety

As mumps vaccine is usually administered in combination with MMR, it is often difficult to attribute particular adverse events to the mumps component. Adverse reactions to mumps vaccination are generally rare and mild.⁷¹ Different definitions, study design and diagnostic criteria can challenge the assessment of adverse events following mumps immunization. In 2002, a study in Brazil identified an increase in cases of aseptic meningitis compared with historical incidence following a mass vaccination campaign with vaccines containing the Leningrad-Zagreb strain.⁸² However, a subsequent large-scale prospective study in Egypt in 2009, involving more than 450 000 children also vaccinated with the Leningrad-Zagreb strain, did not show this association.⁸³ In 2006, the WHO Global Advisory Committee on Vaccine Safety concluded that in terms of safety, all WHO prequalified mumps vaccine preparations for which relevant data are available are acceptable for use in immunization programmes. If mumps-containing vaccines with the Leningrad-Zagreb strain are used in mass vaccination campaigns, surveillance for aseptic meningitis should be in place and appropriate strategies for risk communication and case management implemented.⁸⁴

Contraindications to mumps vaccination are few. As with all live attenuated vaccines, mumps-containing vaccines should not be administered during pregnancy or to individuals with advanced immune deficiency or severe immunosuppression. Allergy to vaccine components is a contraindication to administration of the vaccine.

Interchangeability

WHO prequalified available mumps-containing vaccines are safe, effective and may be used interchangeably within immunization programmes.

Alternative schedules

Since mumps-containing vaccines are used as combination vaccines either as MMR and MMRV, the immunization schedule should follow the country's measles and rubella recommendations. In most countries, the first dose is usually given to children at the age of 12–18 months; the second dose should be provided at least 1 month after. The schedules in almost all countries delivering 2 doses of mumps-containing vaccines deliver the second dose by the age of school entry. In areas where measles is common, the first dose of MMR is typically recommended at age 9 months and the

Sécurité des vaccins

Étant donné que le vaccin contre les oreillons est généralement combiné aux vaccins antirougeoleux et antirubéoleux, il est souvent difficile d'attribuer des événements indésirables donnés à la composante antiourlienne. De manière générale, les réactions indésirables de la vaccination contre les oreillons sont rares et bénignes.⁷¹ Des différences dans les définitions, les plans d'étude et les critères diagnostiques peuvent compliquer l'évaluation des événements indésirables après la vaccination antiourlienne. En 2002, une étude menée au Brésil a rapporté une augmentation du nombre de cas de méningite aseptique par rapport à l'incidence historique à la suite d'une campagne de vaccination de masse avec des vaccins contenant la souche Leningrad-Zagreb.⁸² Cependant, une vaste étude prospective menée en Égypte en 2009 chez plus de 450 000 enfants également vaccinés avec la souche Leningrad-Zagreb n'a pas mis en évidence cette association.⁸³ En 2006, le Comité consultatif mondial de l'OMS pour la sécurité des vaccins a conclu qu'en termes de sécurité, toutes les préparations vaccinales antiourliennes préqualifiées par l'OMS pour lesquelles des données sur ces événements sont disponibles peuvent être utilisées dans le cadre des programmes de vaccination. Si des vaccins antiourliens contenant la souche Leningrad-Zagreb sont utilisés dans des campagnes de vaccination de masse, il convient de mettre en œuvre une surveillance de la méningite aseptique et des stratégies appropriées de communication sur les risques et de prise en charge des cas.⁸⁴

Les contre-indications à la vaccination contre les oreillons sont peu nombreuses. Comme pour tous les vaccins vivants atténués, les vaccins antiourliens ne doivent pas être administrés pendant la grossesse ou aux personnes présentant une immunodéficience avancée ou une immunosuppression sévère. L'allergie à l'un des composants du vaccin est une contre-indication à la vaccination.

Interchangeabilité

Les vaccins antiourliens préqualifiés par l'OMS sont sans danger, efficaces et peuvent être utilisés de manière interchangeable dans le cadre des programmes de vaccination.

Autres calendriers vaccinaux

Étant donné que les vaccins antiourliens sont administrés sous la forme de vaccins combinés (ROR ou RORV), le calendrier vaccinal doit suivre les recommandations du pays en matière de vaccination antirougeoleuse et antirubéoleuse. Dans la plupart des pays, la première dose est généralement administrée aux nourrissons à l'âge de 12-18 mois; la deuxième dose doit être administrée au moins 1 mois plus tard. Dans presque tous les pays qui utilisent un calendrier à 2 doses de vaccins antiourliens, la deuxième dose est administrée à l'âge de l'entrée à l'école. Dans les zones où la rougeole est fréquente, la première dose de ROR est généralement recommandée à l'âge de 9 mois

⁸² da Silveira CM et al. The risk of aseptic meningitis associated with the Leningrad-Zagreb mumps vaccine strain following mass vaccination with measles-mumps-rubella vaccine, Rio Grande do Sul, Brazil, 1997. *Int J Epidemiol.* 2002;31:978–82. doi: 10.1093/ije/31.5.978.

⁸³ Sharma HJ et al. No demonstrable association between the Leningrad-Zagreb mumps vaccine strain and aseptic meningitis in a large clinical trial in Egypt. *Clin Microbiol Infect.* 2010;16:347–52. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03121.x.

⁸⁴ See No. 03, 2007, pp. 18–24.

⁸² da Silveira CM et al. The risk of aseptic meningitis associated with the Leningrad-Zagreb mumps vaccine strain following mass vaccination with measles-mumps-rubella vaccine, Rio Grande do Sul, Brazil, 1997. *Int J Epidemiol.* 2002;31:978–82. doi: 10.1093/ije/31.5.978.

⁸³ Sharma HJ et al. No demonstrable association between the Leningrad-Zagreb mumps vaccine strain and aseptic meningitis in a large clinical trial in Egypt. *Clin Microbiol Infect.* 2010;16:347–52. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03121.x.

⁸⁴ Voir N° 03, 2007, pp. 18–24.

second dose at 15 months.⁸⁵ As highlighted in the 2017 WHO Measles vaccines position paper, when a supplementary dose of MMR is given to infants at age 6 months in specific situations, children should also receive their first and second doses of MMR at the ages recommended in the country national schedule.⁸⁴

Coadministration

MMR vaccines can be administered safely with the following vaccines: diphtheria-tetanus acellular or whole-cell pertussis vaccine (DTaP/DTP); reduced antigen diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine (Tdap); *Haemophilus influenzae* type b vaccine (Hib); oral and inactivated polio vaccine (OPV and IPV); hepatitis B vaccine (HBV); hepatitis A vaccine (HAV); meningococcal serogroup B vaccine (MenB); meningococcal serogroup C conjugate vaccine (MenC); meningococcal serogroups A, C, W135 and Y conjugate vaccine (MenACWY); varicella zoster vaccine (VZV); and pneumococcal conjugate vaccine (PCV).^{85, 86}

In contrast with measles or measles rubella vaccines which can be given simultaneously with yellow fever vaccine, MMR and yellow fever vaccine should be given 30 days apart to prevent mutual interference on the immune response to each vaccine.^{87, 88}

Vaccine use in special populations

Pregnant persons

Although mumps virus has not been shown to have any teratogenic effect, because mumps-containing vaccine is a live attenuated vaccine and may pose a theoretical risk to the developing fetus due to fever that may result from vaccination, it is not recommended for pregnant women to receive the vaccine. However, when mumps vaccination has been given during pregnancy, no significant adverse effects to the fetus have been reported.⁸⁹

Immunocompromised persons including persons living with HIV+

The limited evidence available indicates that mumps-containing MMR vaccines are safe in asymptomatic HIV-infected children and for those who are symptomatic without evidence of severe immunosuppression. Several studies have examined the response to MMR vaccination or revaccination after initiating highly active antiretroviral treatment (HAART) and suggest that children receiving HAART are more likely to respond to revaccination than HIV-infected children not receiving HAART.⁸⁵ Severely immunosuppressed individuals should not be vaccinated with MMR or MMRV vaccine.

et la deuxième dose à 15 mois.⁸⁵ Comme il est souligné dans la note de synthèse de l'OMS sur les vaccins contre la rougeole publiée en 2017, lorsqu'une dose de ROR est administrée précocement à des nourrissons âgés de 6 mois dans des situations particulières, ces enfants doivent quand même recevoir le schéma vaccinal à 2 doses de ROR aux âges recommandés dans le calendrier national du pays.⁸⁴

Coadministration

Les vaccins ROR peuvent être administrés en toute sécurité avec les vaccins suivants: vaccin antidiphthérique-antitétanique-anticoquelucheux acellulaire ou à germes entiers (DTCa/DTC); vaccin antidiphthérique-antitétanique-anticoquelucheux acellulaire à teneur réduite en anatoxine diphtérique; vaccin contre *Haemophilus influenzae* type b (Hib); vaccin antipoliomyélique oral ou inactivé (VPO et VPI); vaccin anti-hépatite B (VHB); vaccin anti-hépatite A (VHA); vaccin contre les méningocoques du sérotype B (MenB); vaccin conjugué contre les méningocoques du sérotype C (MenC); vaccin conjugué contre les méningocoques des sérotypes A, C, W135 et Y (MenACWY); vaccin contre le virus varicelle-zona (VZV); et vaccin antipneumococcique conjugué (VPC).^{85, 86}

Contrairement aux vaccins antirougeoleux ou RR qui peuvent être administrés en même temps que le vaccin anti-amaril, le vaccin ROR et le vaccin anti-amaril doivent être administrés à 30 jours d'intervalle afin d'éviter toute interférence mutuelle sur la réponse immunitaire à chaque vaccin.^{87, 88}

Vaccination de populations particulières

Femmes enceintes

Bien qu'il n'ait pas été démontré que le virus ourlien ait un effet tératogène, étant donné que le vaccin antiourlien contient un virus vivant atténué et peut présenter un risque théorique pour le fœtus en développement en raison de la fièvre que peut provoquer la vaccination, on ne recommande pas la vaccination des femmes enceintes. Cependant, lorsque le vaccin contre les oreillons a été administré pendant la grossesse, aucun effet indésirable significatif sur le fœtus n'a été signalé.⁸⁹

Personnes immunodéprimées, y compris les personnes vivant avec le VIH

Les données limitées dont on dispose indiquent que les vaccins ROR sont sans danger chez les enfants infectés par le VIH asymptomatiques et ceux qui sont symptomatiques sans signe d'immunosuppression sévère. Plusieurs études ont examiné la réponse à la vaccination ou à la revaccination avec le ROR après le démarrage d'un traitement antirétroviral hautement actif (TAHA) et semblent indiquer que les enfants sous TAHA sont plus susceptibles de répondre à la revaccination que les enfants infectés par le VIH qui ne reçoivent pas ce traitement.⁸⁵ Les personnes sévèrement immunodéprimées ne doivent pas recevoir le vaccin ROR ou RORV.

⁸⁵ Measles vaccines: WHO position paper, April 2017 – recommendations. *Vaccine*. 2019;37:219–22. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.07.066.

⁸⁶ Rubin SA. Mumps vaccines. In: Walter A. Orenstein PAO, Kathryn M. Edwards, Stanley A. Plotkin, editor. *Plotkin's Vaccines*; Elsevier; 2022;8:711–36.

⁸⁷ Nascimento Silva JR et al. Mutual interference on the immune response to yellow fever vaccine and a combined vaccine against measles, mumps and rubella. *Vaccine*. 2011;29:6327–34. doi: 10.1016/j.vaccine.2011.05.019.

⁸⁸ Vaccines and vaccination against yellow fever: WHO position paper, June 2013 – recommendations. *Vaccine*. 2015;33:76–7. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.05.040.

⁸⁹ Arora M et al. Vaccines – safety in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2021;76:23–40. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2021.02.002.

⁸⁵ Measles vaccines: WHO position paper, April 2017 – recommendations. *Vaccine*. 2019;37:219–22. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.07.066.

⁸⁶ Rubin SA. Mumps vaccines. In: Walter A. Orenstein PAO, Kathryn M. Edwards, Stanley A. Plotkin, editor. *Plotkin's Vaccines*; Elsevier; 2022;8:711–36.

⁸⁷ Nascimento Silva JR et al. Mutual interference on the immune response to yellow fever vaccine and a combined vaccine against measles, mumps and rubella. *Vaccine*. 2011;29:6327–34. doi: 10.1016/j.vaccine.2011.05.019.

⁸⁸ Vaccines and vaccination against yellow fever: WHO position paper, June 2013 – recommendations. *Vaccine*. 2015;33:76–7. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.05.040.

⁸⁹ Arora M et al. Vaccines – safety in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2021;76:23–40. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2021.02.002.

Health workers

Mumps transmission in healthcare settings, while not common, has occurred in past outbreaks. Unvaccinated health workers may contract or transmit mumps to vulnerable patients and staff.

Population impact, cost-effectiveness and economic impact

Mumps vaccination delivered as MMR vaccine has been shown to be cost-effective or even cost-saving in high-income countries and one upper-middle-income country; no data are available from low- and middle-income countries. The incremental cost-effectiveness of mumps-containing vaccines based on actual or estimated reduction of morbidity, mortality and associated healthcare costs is highly favourable in high-income^{90,91} and upper-middle-income settings.⁹² The benefits of a routine 2-dose MMR vaccination programme outweigh the costs associated with such programmes.⁹⁰⁻⁹²

The cost difference between measles and rubella (MR) vaccine and MMR vaccine is a critical issue for countries when considering their country context and the cost-effectiveness of substituting MMR for MR vaccines in their national immunization programmes. The cost-effectiveness of MMR versus MR will be impacted by country-specific considerations including vaccine coverage of MR, price differential between MR and MMR and mumps disease burden, including the impact on the healthcare system of mumps outbreaks and the clinical management of complications.⁹¹

Programmatic and health systems considerations

Global mumps incidence is difficult to ascertain as mumps is not a notifiable disease in many countries. There is poor documentation of clinical cases and a lack of published studies, especially in low- and middle-income countries. The number of mumps cases, when reported, may be underestimated as many unvaccinated and vaccinated individuals remain asymptomatic and do not seek healthcare services. Data from high-income settings prior to mumps vaccine introduction show the burden of mumps disease as high when considering direct costs for outpatient and inpatient visits, costs of outbreak control and productivity losses incurred by days of missed work, including for the provision of care for sick children and family members.

Agents de santé

La transmission des oreillons dans les établissements de soins, bien que peu fréquente, s'est produite lors d'épidémies antérieures. Les agents de santé non vaccinés peuvent contracter ou transmettre les oreillons aux patients et au personnel vulnérables.

Efficacité en population, rapport coût-efficacité et impact économique

La vaccination contre les oreillons utilisant le vaccin ROR s'est avérée rentable, voire économique, dans les pays à revenu élevé et dans un pays à revenu intermédiaire supérieur; on ne dispose pas de données pour les pays à revenu faible ou intermédiaire. Le rapport coût-efficacité différentiel des vaccins contre les oreillons, basé sur la réduction réelle ou estimée de la morbidité, de la mortalité et des coûts des soins de santé associés, est très favorable dans les pays à revenu élevé, et à revenu intermédiaire supérieur.⁹² Les avantages d'un programme de vaccination systématique avec 2 doses de ROR l'emportent sur les coûts programmatiques.⁹⁰⁻⁹²

La différence de coût entre le vaccin antirougeoleux-antirubéoleux (RR) et le vaccin ROR est une question cruciale pour les pays au regard du contexte national et du rapport coût-efficacité de la substitution du vaccin ROR au vaccin RR dans le programme national de vaccination. La rentabilité du vaccin ROR par rapport au vaccin RR dépendra de considérations propres à chaque pays, notamment la couverture par le vaccin RR, la différence de prix entre les 2 vaccins et la charge de morbidité des oreillons, y compris l'impact sur le système de santé des épidémies d'oreillons et de la prise en charge clinique des complications.⁹¹

Considérations relatives aux programmes et aux systèmes de santé

Il est difficile de déterminer l'incidence mondiale des oreillons, car ce n'est pas une maladie à déclaration obligatoire dans de nombreux pays. Les cas cliniques sont peu documentés et les études publiées font défaut, en particulier dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Le nombre de cas d'oreillons, lorsqu'il est communiqué, peut être sous-estimé, car de nombreuses personnes non vaccinées et vaccinées qui ont été infectées par le virus sont asymptomatiques et ne consultent pas. Les données provenant de contextes à revenu élevé précédemment à l'introduction du vaccin antiourlien montrent que la charge de morbidité des oreillons est élevée en termes de coûts directs des consultations ambulatoires et hospitalières, de coûts de la lutte contre les épidémies et de pertes de productivité dues aux jours non travaillés, y compris pour soigner les enfants et les membres de la famille malades.

⁹⁰ Hoshi SL et al. Cost-effectiveness analyses of monovalent mumps vaccination programs for Japanese children. *Vaccine*. 2022;40:5513-22. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.08.004.

⁹¹ Zhou F et al. Economic evaluation of the 7-vaccine routine childhood immunization schedule in the United States, 2001. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159:1136-44. doi: 10.1001/archpedi.159.12.1136.

⁹² Oh C et al. An economic analysis of mumps vaccination in Fiji: static model simulation of routine measles-mumps-rubella (MMR) vaccination instead of current measles-rubella (MR) vaccination. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19. doi: 10.3390/ijerph19031861.

⁹⁰ Hoshi SL et al. Cost-effectiveness analyses of monovalent mumps vaccination programs for Japanese children. *Vaccine*. 2022;40:5513-22. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.08.004.

⁹¹ Zhou F et al. Economic evaluation of the 7-vaccine routine childhood immunization schedule in the United States, 2001. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159:1136-44. doi: 10.1001/archpedi.159.12.1136.

⁹² Oh C et al. An economic analysis of mumps vaccination in Fiji: static model simulation of routine measles-mumps-rubella (MMR) vaccination instead of current measles-rubella (MR) vaccination. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19. doi: 10.3390/ijerph19031861.

WHO position

Vaccination with a mumps-containing vaccine is the most effective and established method to prevent mumps illness. WHO recommends the use of MMR vaccines for countries with mature immunization programmes, in accordance with the coverage targets recommended for MR vaccination.

Strategies to control mumps should be closely integrated with existing goals for measles and rubella control and elimination. Countries able to achieve sustained high coverage of MR vaccination and to attain measles and rubella control and/or elimination levels should consider introducing mumps-containing vaccine into their national immunization programmes.

Countries contemplating the introduction of MMR vaccines should consider factors such as costs of implementation including vaccine procurement; surveillance to monitor disease incidence and adverse events following immunization; health worker training and public communication; as well as savings in their context.

Cost-effectiveness analysis of the incremental costs and estimated public health benefits of MMR vaccines is currently only available from high-income countries and one upper-middle-income country; cost-effectiveness may not be favourable in low- and middle-income countries. WHO recommends careful review and transparent communication of the uncertainties, risks and programmatic implications of introducing mumps-containing vaccines.

Target groups for vaccination

When mumps vaccine is included in a national routine immunization programme, it should be administered in combination with measles and rubella as MMR or MMRV combination vaccine and follow the same schedule.

Choice of vaccines

All WHO pre-qualified mumps-containing vaccines are considered safe and interchangeable for use in routine immunization programmes. If mumps vaccine strains are used that are associated with an increased risk of aseptic meningitis, countries should critically review the mumps vaccine strain selected; provide guidelines for monitoring, investigating and managing adverse events following immunization; establish a risk communication plan; train health workers in the expected rates of adverse events, as well as in communicating risk and providing health education to the community. Countries which are implementing catch-up campaigns for measles and rubella virus elimination can decide whether to use MMR or MR for such campaigns, based on their specific economic and programmatic context.

Administration and dosing

The administration schedule for mumps vaccines should follow the recommended measles vaccine recommenda-

Position de l'OMS

La vaccination contre les oreillons est la méthode la plus efficace et éprouvée pour prévenir cette maladie. L'OMS recommande l'utilisation du vaccin ROR dans les pays dotés de programmes de vaccination bien établis, conformément aux cibles de couverture recommandées pour la vaccination anti-rougeoleuse-antirubéoleuse.

Les stratégies de lutte contre les oreillons doivent être étroitement intégrées aux objectifs existants de contrôle et d'élimination de la rougeole et de la rubéole. Les pays en mesure de parvenir à une couverture élevée et durable de la vaccination RR et d'atteindre les niveaux de contrôle et/ou d'élimination de la rougeole et de la rubéole devraient envisager d'introduire le vaccin antiourlien dans leur programme national de vaccination.

Les pays qui prévoient d'introduire le vaccin ROR doivent tenir compte de facteurs tels que les coûts de mise en œuvre, notamment l'achat de vaccins; la surveillance pour suivre l'incidence de la maladie et les manifestations postvaccinales indésirables; la formation des agents de santé et la communication auprès du public; ainsi que les économies possibles dans leur contexte.

À l'heure actuelle, l'analyse des coûts différentiels et des avantages estimés des vaccins ROR pour la santé publique n'est disponible que pour les pays à revenu élevé et pour un pays à revenu intermédiaire supérieur; le rapport coût-efficacité peut ne pas être favorable dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. L'OMS a recommandé un examen attentif et une communication transparente sur les incertitudes, les risques et les implications programmatiques de l'introduction des vaccins antiourliens.

Groupes cibles pour la vaccination

Lorsque le vaccin antiourlien est introduit dans un programme national de vaccination systématique, il doit être administré en association avec le vaccin antirougeoleux et antirubéoleux sous la forme d'un vaccin combiné ROR ou RORV en suivant le même calendrier vaccinal.

Choix du vaccin

Tous les vaccins antiourliens préqualifiés par l'OMS sont considérés comme sans danger et interchangeables dans le cadre des programmes de vaccination systématique. Si les souches vaccinales du virus ourlien utilisées sont associées à un risque accru de méningite aseptique, les pays doivent procéder à un examen critique de la souche vaccinale choisie; fournir des lignes directrices pour la surveillance, l'investigation et la prise en charge des manifestations postvaccinales indésirables; établir un plan de communication sur les risques; former les agents de santé aux taux attendus d'événements indésirables, ainsi qu'à la communication sur les risques et à l'éducation sanitaire de la communauté. Les pays qui mettent en œuvre des campagnes de rattrapage pour l'élimination des virus rougeoleux et rubéoleux peuvent décider d'utiliser le vaccin ROR ou RR pour ces campagnes, en fonction de leur contexte économique et programmatique.

Administration et schéma vaccinal

Le calendrier de vaccination contre les oreillons doit suivre les recommandations existantes pour la vaccination antirougeo-

tions as stated in the WHO 2017 measles vaccines position paper. The recommended age at vaccination must balance the risk of primary vaccine failure, which decreases with age, with the risk of mumps virus infection prior to vaccination, which increases with age. For routine vaccination, 2 doses of mumps-containing vaccines are recommended, the first at age 12–18 months and the second at least 1 month after. In countries with ongoing transmission in which the risk of measles mortality among infants remains high, the first routine dose of MMR should be administered at 9 months of age and the second at 15–18 months. In certain measles outbreak situations, if infants receive a dose at age 6 months, it should then be followed by the 2 dose routine regimen according to the national immunization schedule. The minimum interval between doses remains 4 weeks. For catch-up vaccination of unvaccinated children and adolescents, 2 doses should be administered at least 28 days apart.

Special populations

As a precautionary measure, MMR vaccines should be avoided during pregnancy. No significant adverse outcomes for fetus or mother following vaccination in pregnancy have been reported. Inadvertent administration of MMR during pregnancy is not a reason for terminating the pregnancy.

MMR or MMRV vaccines should be routinely administered to immunodeficient individuals, unless they are severely immunosuppressed, and to asymptomatic HIV-infected individuals.

Health workers are generally not at special risk of mumps. All health workers should be up to date with immunization as recommended in their national immunization schedules.

Travellers are generally not at special risk of mumps unless they travel to an endemic country or outbreak setting. They should follow the vaccine recommendations for the general population and ensure that they are up to date with their vaccinations before travelling. Since vaccination against mumps is usually provided as MMR or MMRV vaccines, travellers should follow the WHO recommendations for measles.

Children aged ≥ 12 months should have 2 doses of MMR vaccine, separated by at least 28 days. Likewise, adolescents and adults without evidence of immunity to mumps should have 2 doses of MMR vaccine, separated by at least 28 days. If a traveller has received 2 doses of MMR vaccine, an additional dose is unnecessary, even if the destination country is experiencing a mumps outbreak.

All globally available mumps-containing vaccines for which there are relevant data are acceptable for use in immunization programmes. Adverse reactions to mumps-containing vaccines are rare and mild.

Contraindications

Live attenuated vaccines such as mumps-containing vaccines should be avoided during pregnancy, as a

leuse, telles qu'elles sont énoncées dans la note de synthèse de l'OMS sur les vaccins contre la rougeole publiée en 2017. L'âge recommandé pour la vaccination doit tenir compte du risque d'échec de la primovaccination, qui diminue avec l'âge, et du risque d'infection par le virus ourlien avant la vaccination, qui augmente avec l'âge. Dans le cadre de la vaccination systématique, 2 doses de vaccin antiourlien sont recommandées, la première à l'âge de 12-18 mois et la seconde au moins 1 mois plus tard. Dans les pays où une transmission perdure et où le risque de mortalité rougeoleuse chez les nourrissons reste élevé, la première dose de vaccin ROR doit être administrée à l'âge de 9 mois et la seconde à l'âge de 15-18 mois. Dans certaines situations d'épidémie rougeoleuse, si les nourrissons reçoivent une dose à l'âge de 6 mois, celle-ci doit être suivie du schéma vaccinal à 2 doses, conformément au calendrier national de vaccination. L'intervalle minimum entre les doses reste de 4 semaines. Pour la vaccination de rattrapage des enfants et des adolescents non vaccinés, 2 doses doivent être administrées à au moins 28 jours d'intervalle.

Populations particulières

Par mesure de précaution, les vaccins ROR doivent être évités pendant la grossesse. Aucun effet indésirable significatif n'a cependant été rapporté pour le fœtus ou la mère à la suite d'une vaccination pendant la grossesse. L'administration par inadvertance du vaccin ROR pendant la grossesse n'est pas un motif d'interruption de grossesse.

Les vaccins ROR ou RORV doivent être systématiquement administrés aux personnes présentant une immunodéficience, à moins qu'elles ne soient gravement immunodéprimées, et aux personnes infectées par le VIH asymptomatiques.

Les agents de santé ne présentent généralement pas de risque particulier de contracter les oreillons. Tous les agents de santé doivent être à jour de leur vaccination, conformément au calendrier national de vaccination.

Les voyageurs ne sont généralement pas particulièrement exposés aux oreillons, sauf s'ils se rendent dans un pays d'endémie ou dans un contexte d'épidémie. Ils doivent suivre les recommandations de vaccination pour la population générale et s'assurer que leurs vaccinations sont à jour avant de voyager. Étant donné que le vaccin antiourlien est généralement administré sous la forme d'un vaccin ROR ou RORV, les voyageurs doivent suivre les recommandations de l'OMS relatives à la vaccination antirougeoleuse.

Les enfants âgés de ≥ 12 mois doivent recevoir 2 doses de vaccin ROR, espacées d'au moins 28 jours. De même, les adolescents et les adultes sans preuve d'immunité contre les oreillons doivent recevoir 2 doses de vaccin ROR à 28 jours d'intervalle minimum. Si un voyageur a reçu 2 doses de vaccin ROR, aucune dose supplémentaire n'est nécessaire, même si une épidémie d'oreillons est en cours dans le pays de destination.

Tous les vaccins antiourliens disponibles dans le monde pour lesquels on dispose de données pertinentes peuvent être utilisés dans le cadre des programmes de vaccination. Les réactions indésirables aux vaccins antiourliens sont rares et bénignes.

Contre-indications

Par mesure de précaution, les vaccins vivants atténués tels que les vaccins antiourliens doivent être évités pendant la grossesse;

precautionary measure; however, the administration of MMR is not an indication for terminating a pregnancy as there is no evidence of harm to the fetus. After receiving a mumps-containing vaccine, waiting 28 days before getting pregnant is advised. Individuals who are severely immunosuppressed, according to conventional definitions, should not be vaccinated with mumps-containing vaccines.

Coadministration

As a general rule, live vaccines should be given either simultaneously or with an interval of 4 weeks. MMR vaccines can be administered safely with the following vaccines: diphtheria-tetanus-acellular or whole-cell pertussis vaccine (DTaP/DTP); reduced antigen diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine (Tdap); *Haemophilus influenzae* type b vaccine (Hib); oral and inactivated polio vaccine (OPV and IPV); hepatitis B vaccine (HBV); hepatitis A vaccine (HAV); meningococcal serogroup B vaccine (MenB); meningococcal serogroup C conjugate vaccine (MenC); meningococcal serogroups A, C, W135 and Y conjugate vaccine (MenACWY); varicella zoster vaccine (VZV); and pneumococcal conjugate vaccine (PCV).

In contrast with measles or measles rubella vaccines which can be given simultaneously with yellow fever vaccine, MMR and yellow fever vaccine should be given 30 days apart to prevent mutual interference on the immune response to each vaccine.

Surveillance

Implementing and strengthening mumps surveillance would improve monitoring of mumps disease burden; timely outbreak response; and better characterization of populations requiring additional disease control measures. Standardized case-definitions for mumps cases have been developed that are suitable for minimum level (aggregated cases reporting) or enhanced (facility-based, surveillance with laboratory confirmation) surveillance. Molecular genotyping of mumps can complement surveillance data and support the investigation of transmission pathways and sources of infection.

In the context of a national mumps immunization programme, WHO recommends adding mumps and/or mumps-associated severe complications, such as encephalitis, to notifiable disease surveillance. Monitoring should include disease incidence by age and vaccination status to demonstrate the impact of mumps vaccine on disease incidence. As mumps incidence declines, case-based surveillance could be developed, along with laboratory capacity to diagnose measles and rubella similar to that used for the detection of mumps RNA and genotyping.

As with other new vaccines, countries should conduct surveillance on adverse events following immunization.

cependant, l'administration du vaccin ROR n'est pas une indication pour interrompre une grossesse, car il n'y a aucune preuve de nocivité pour le fœtus. Après avoir reçu un vaccin contre les oreillons, il est conseillé d'attendre 28 jours avant de tomber enceinte. Les personnes gravement immunodéprimées, selon les définitions conventionnelles, ne doivent pas recevoir le vaccin antiourlien.

Coadministration

En règle générale, les vaccins vivants doivent être administrés simultanément ou à 4 semaines d'intervalle. Les vaccins ROR peuvent être administrés en toute sécurité avec les vaccins suivants: vaccin antidiphtérique-antitétanique-anticoquelucheux acellulaire ou à germes entiers (DTCa/DTC); vaccin antidiphtérique-antitétanique-anticoquelucheux acellulaire à teneur réduite en anatoxine diphtérique; vaccin contre *Haemophilus influenzae* type b (Hib); vaccin antipoliomyélitique oral ou inactivé (VPO et VPI); vaccin anti-hépatite B (VHB); vaccin anti-hépatite A (VHA); vaccin contre les méningocoques du sérogroupe B (MenB); vaccin conjugué contre les méningocoques du sérogroupe C (MenC); vaccin conjugué contre les méningocoques des sérogroupe A, C, W135 et Y (MenACWY); vaccin contre le virus varicelle-zona (VZV); et vaccin antipneumococcique conjugué (VPC).

Contrairement aux vaccins antirougeoleux ou RR qui peuvent être administrés en même temps que le vaccin anti-amyaril, le vaccin ROR et le vaccin anti-amyaril doivent être administrés à 30 jours d'intervalle afin d'éviter toute interférence mutuelle sur la réponse immunitaire à chaque vaccin.

Surveillance

La mise en œuvre et le renforcement de la surveillance des oreillons permettraient d'améliorer le suivi de la charge de morbidité liée aux oreillons; de riposter rapidement aux flambées épidémiques; et de mieux caractériser les populations nécessitant des mesures supplémentaires de lutte contre la maladie. Des définitions de cas standardisées pour les oreillons ont été élaborées et conviennent à la surveillance minimale (notification des cas agrégés) ou renforcée (surveillance en établissement de santé, avec confirmation en laboratoire). Le génotypage moléculaire des virus ourliens peut compléter les données de surveillance et aider à l'étude des voies de transmission et des sources d'infection.

Dans le cadre d'un programme national de vaccination contre les oreillons, l'OMS recommande d'ajouter les oreillons et/ou les complications graves associées aux oreillons, telles que l'encéphalite, à la surveillance des maladies à déclaration obligatoire. La surveillance doit inclure l'incidence de la maladie par âge et par statut vaccinal afin de démontrer l'impact du vaccin antiourlien sur l'incidence de la maladie. À mesure que l'incidence des oreillons diminue, une surveillance basée sur l'identification des cas pourrait être mise en place, parallèlement à l'établissement de capacités de laboratoire pour diagnostiquer la rougeole et la rubéole similaires à celles consacrées à la détection de l'ARN ourlien et au génotypage du virus.

Comme pour les autres nouveaux vaccins, les pays doivent assurer une surveillance des manifestations postvaccinales indésirables.

Research priorities

Lessons learned from countries that have included mumps vaccination in their routine immunization programmes include the need for additional evidence of vaccine effectiveness, safety and economic benefits; strong political will for incorporating mumps into the current vaccination programme; and awareness-raising for MMR vaccination in the population.

Priority research includes the need for additional evidence on vaccine effectiveness, safety and economic benefits, especially in low- and middle-income countries.

Modelling studies may also be helpful to assess the long-term protection from mumps-containing vaccines especially in certain countries with reduced exposure to mumps wild type virus. ■

Priorités de la recherche

Des enseignements ont été tirés des pays qui ont introduit le vaccin antiourlien dans leur programme de vaccination systématique, notamment: la nécessité de disposer de données probantes supplémentaires sur l'efficacité en population, la sécurité et les avantages économiques du vaccin; une forte volonté politique pour l'intégration du vaccin antiourlien dans le programme de vaccination actuel; et la sensibilisation de la population à la vaccination ROR.

La recherche doit prioritairement porter sur la génération de données probantes supplémentaires sur la performance, l'innocuité et les avantages économiques du vaccin, en particulier dans les pays à revenu faible ou intermédiaire.

Des études de modélisation pourront également s'avérer utiles pour évaluer la protection à long terme des vaccins antiourliens, en particulier dans certains pays où la population est peu exposée au virus ourlien sauvage. ■