



## Directives et recommandations

# Vaccination des femmes en âge de procréer contre la rubéole, la rougeole, les oreillons et la varicelle

Février 2006

Office fédéral de la santé publique (OFSP), Commission fédérale pour les vaccinations (CFV), Société suisse de gynécologie et d'obstétrique (SSGO)

### L'essentiel en bref

La **rubéole** est une infection virale généralement bénigne, dont les conséquences pour le fœtus et l'enfant sont toutefois souvent dramatiques lorsqu'elle intervient durant le premier trimestre de grossesse. En vue de prévenir la rubéole congénitale, l'Office fédéral de la santé publique recommande la vaccination contre la rubéole aux adolescentes depuis 1973 et aux petits enfants des deux sexes dès 1985. Depuis de nombreuses années, les gynécologues-obstétriciens évaluent la susceptibilité à la rubéole des femmes enceintes, lors de la première consultation prénatale. Cette pratique contribue à la fois à la prévention ultérieure de la rubéole congénitale, par la vaccination post-partum des femmes non immunes, et à la confirmation d'une infection rubéoleuse durant la grossesse (valeur de référence pour d'autres résultats de laboratoire, en cas de suspicion d'infection durant la grossesse).

Ce dépistage systématique en début de grossesse connaît cependant deux limites importantes. D'une part, il ne diminue pas le risque de rubéole congénitale lors de la première grossesse, puisque la vaccination contre la rubéole est contre-indiquée durant la grossesse. D'autre part, il est difficile d'interpréter de faibles titres d'IgG en termes de protection contre la rubéole. L'OFSP, la CFV et la SSGO recommandent donc aux gynécologues-obstétriciens une nouvelle stratégie de prévention de la rubéole congénitale pour les femmes en âge de procréer. Elle consiste à vérifier systématiquement le statut

vaccinal de chaque nouvelle patiente et, si nécessaire, à compléter immédiatement – si la femme n'est pas enceinte – les vaccinations manquantes au moyen d'un vaccin ROR (rougeole, oreillons, rubéole), jusqu'à un total de deux doses. Vu la protection élevée conférée par le vaccin rubéole, il est désormais recommandé de ne plus effectuer de sérologie. La recherche des anticorps IgG reste seulement recommandée en cas de grossesse chez une femme non vaccinée ou au statut vaccinal inconnu.

Une **infection rougeoleuse** durant la grossesse présente également un risque accru d'avortement spontané et d'accouchement d'un enfant mort-né ou prématuré. Elle n'a pas d'effet tératogène mais le risque de complication pour la femme enceinte est également accru. Une **infection ourlienne** en début de grossesse pourrait également augmenter le risque d'avortement spontané. La vaccination ROR des futures mères permet de protéger les nourrissons avant qu'ils ne soient en âge d'être eux-mêmes vaccinés. Pendant les premiers mois après la naissance, les nourrissons sont particulièrement vulnérables à la rougeole, qui peut entraîner des complications graves du fait de l'immaturité immunitaire. C'est pourquoi la vaccination combinée ROR est tout particulièrement recommandée aux femmes en âge de procréer, même dans le cas hypothétique où un vaccin monovalent contre la rubéole serait à nouveau disponible. Le vaccin combiné ROR peut être administré même à une femme qui a déjà été vaccinée contre la rougeole, la rubéole ou

les oreillons, ou qui a déjà eu l'une de ces maladies. Il ne présente alors aucun risque supplémentaire, les anticorps spécifiques déjà présents neutralisant simplement la souche vaccinale correspondante.

La **varicelle** contractée pendant la grossesse présente un risque accru pour la mère comme pour l'enfant. Cette maladie entraîne chez l'adulte, et tout particulièrement chez la femme enceinte, des complications beaucoup plus fréquentes que chez l'enfant, (p. ex. pneumonie, infections bactériennes secondaires, méningite, cerebellite et encéphalite). En outre, une varicelle qui touche la mère dans les cinq jours précédant ou les deux jours suivant l'accouchement peut provoquer une varicelle périnatale, avec un taux de létalité élevé (jusqu'à 30%). Une varicelle contractée durant la première moitié de la grossesse provoque rarement un syndrome de varicelle congénitale (cicatrices cutanées, anomalies du squelette, choriorétinite, microphthalmie, cataracte et atteintes du système nerveux central).

Depuis janvier 2005, la vaccination contre la varicelle est recommandée aux adolescents et jeunes adultes (<40 ans) sans antécédents de varicelle. En conséquence, l'OFSP, la CFV et la SSGO recommandent aux gynécologues-obstétriciens de veiller à la prévention de la varicelle chez les femmes en âge de procréer. Cela consiste à vérifier systématiquement le statut infectieux (y a-t-il une anamnèse certaine de varicelle?) et vaccinal et, si nécessaire,

#### **Editeur**

© Office fédéral de la santé publique (OFSP)

#### **Version actuelle disponible sur Internet**

[www.bag.admin.ch/infinfo](http://www.bag.admin.ch/infinfo)

#### **Pour de plus amples informations**

Office fédéral de la santé publique  
Unité de direction Santé publique  
Division Maladies transmissibles  
3003 Berne  
Téléphone 031 323 87 06  
[epi@bag.admin.ch](mailto:epi@bag.admin.ch)

#### **Auteurs**

##### **Office fédéral de la santé publique**

Unité de direction Santé publique, Division Maladies transmissibles

##### **Commission fédérale pour les vaccinations (CFV)**

##### **Société suisse de gynécologie et d'obstétrique (SSGO)**

#### **Suggestion de citation**

Office fédéral de la santé publique, Commission fédérale pour les vaccinations, Société suisse de gynécologie et d'obstétrique. Vaccination des femmes en âge de procréer contre la rubéole, la rougeole, les oreillons et la varicelle. Directives et recommandations (précédemment Supplément XX). Berne: Office fédéral de la santé publique, 2006

Cette publication paraît aussi en allemand.

#### **Numéro de publication**

BAG OeG 11.06 1500 d 1000 f 20EXT0609/20EXT06010

Imprimé sur du papier blanchi sans chlore

à compléter immédiatement – si la femme n'est pas enceinte – les vaccinations manquantes au moyen d'un vaccin varicelle, jusqu'à un total de deux doses. La vaccination contre la varicelle peut être effectuée en même temps que la ou les vaccinations ROR manquantes. Vu la protection élevée conférée par deux doses de vaccin varicelle, il n'est pas nécessaire d'effectuer une sérologie chez les femmes qui

ont reçu deux doses certifiées de vaccin varicelle (excepté en cas d'exposition pendant la grossesse). La recherche des anticorps IgG est par contre recommandée en cas de grossesse chez une femme sans antécédent de varicelle ou au statut vaccinal incomplet ou inconnu.

Ces recommandations impliquent une modification importante de la pratique: vacciner les nouvelles patientes non enceintes au statut vac-

cinal incomplet au lieu d'effectuer des sérologies. L'OFSP, la CFV et la SSGO recommandent en outre aux gynécologues-obstétriciens de contrôler le statut vaccinal de chaque nouvelle patiente pour l'ensemble des vaccinations recommandées, y compris diphtérie, tétanos et hépatite B, et de les compléter si nécessaire. Ainsi, les gynécologues-obstétriciens contribueront à la prévention de l'ensemble des maladies

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| L'essentiel en bref   | 1  |
| Impressum   | 2  |
| 1. Prévention de la rubéole   | 5  |
| Introduction  | 5  |
| Prévention de la rubéole congénitale  | 5  |
| Tableau 1: Caractéristiques de la rubéole et de la rubéole congénitale en Suisse  | 6  |
| 2. Prévention de la rougeole et des oreillons   | 6  |
| 3. Prévention de la varicelle   | 7  |
| 4. Nouvelles recommandations de prévention  | 7  |
| Tableau 2: Recommandation pour la prévention de la rubéole, de la rougeole, des oreillons et de la varicelle chez les adolescentes et les femmes en âge de procréer | 8  |
| 5. Rôle des gynécologues-obstétriciens dans la prévention des maladies évitables par la vaccination   | 9  |
| Tableau 3: Plan de vaccination suisse 2006  | 9  |
| Références  | 10 |

## 1. Prévention de la rubéole

### Introduction

La rubéole est une maladie infectieuse caractérisée par des signes et des symptômes non spécifiques incluant un exanthème maculopapulaire, des adénopathies, des arthralgies, une conjonctivite et une fièvre modérée. Chez l'adulte, elle se présente le plus souvent sous une forme peu sévère, à fièvre modérée, avec ou sans exanthème. Jusqu'à 50% des infections restent cliniquement silencieuses. Toutefois, jusqu'à 50% des femmes infectées souffrent d'arthralgies aiguës ou d'arthrites. En raison de la faible spécificité du tableau clinique de la rubéole, toute suspicion de rubéole doit être confirmée par des examens de laboratoire.

Une infection rubéoleuse durant la première moitié de la grossesse, surtout pendant les 12 premières semaines, peut être dévastatrice pour le fœtus et l'enfant. Le risque d'avortement spontané, de naissance d'un enfant mort-né ou prématuré, et de rubéole congénitale malformative appelée aussi syndrome de rubéole congénitale (SRC) (atteintes sensorielles, cardiaques, neurologiques et autres, détectables à la naissance ou plus tard [1]) est alors d'autant plus élevé que l'infection est précoce (cf. tableau 1). Une infection plus de 12 jours avant les dernières règles ou après 20 semaines de grossesse ne comporte aucun risque connu [2–4]. Les avortements thérapeutiques constituent une issue fréquente d'une infection rubéoleuse durant la grossesse. Ils sont en général une dizaine de fois plus fréquents que le nombre d'enfants nés avec une rubéole congénitale malformative [3, 5]. Avant l'introduction de la vaccination en Angleterre et au Pays de Galles, on estimait à 200–300 le nombre de cas de SRC et à environ 740 celui des interruptions de grossesse consécutives à une infection [6]. Transposée à la Suisse, cette estimation serait de 25 à 35 cas de SRC et 90 interruptions de grossesse par an [7]. On compte actuellement en Suisse environ un cas de SRC tous les 2–3 ans. Le nombre d'interruptions de grossesse en raison d'une infection rubéoleuse pendant la grossesse n'y est pas connu précisément (un cas déclaré depuis 1999). En Suisse, l'inci-

dence actuelle de la rubéole clinique est estimée à 3 pour 100 000 [8]. Pour le contrôle de la rubéole congénitale en Europe, l'OMS s'est fixé un objectif de moins de 1 cas pour 100 000 naissances vivantes d'ici à 2010 [9].

Une infection rubéoleuse inapparente (subclinique) chez la femme enceinte peut aussi causer des malformations congénitales chez l'enfant, bien que le risque semble moindre qu'après une infection symptomatique avec une éruption [10]. Une infection du fœtus sans aucun signe de rubéole congénitale malformative peut se produire à n'importe quel moment de la grossesse [11]. Bien que la rubéole procure généralement une immunité à vie, une réinfection rubéoleuse – généralement asymptomatique – peut parfois survenir, chez les personnes vaccinées comme chez celles qui ont déjà eu la maladie [10]. Le risque de SRC chez les enfants nés de mères réinfectées avec la rubéole durant la grossesse paraît faible [11–13]. Les enfants infectés in utero peuvent excréter le virus jusqu'à l'âge d'un an environ [14].

### Prévention de la rubéole congénitale

La prévention de la rubéole congénitale constitue le premier objectif de la vaccination contre la rubéole. C'est pourquoi, elle a d'abord été recommandée aux adolescentes (dès 1973 en Suisse). Cette stratégie ciblée n'a cependant pas permis de contenir la circulation du virus et l'infection de femmes enceintes non immunes n'a pas été empêchée. La vaccination a donc ensuite été étendue à tous les petits enfants (dès 1985 en Suisse) [20, 21]. Le plan de vaccination actuel pour les ROR est rappelé dans le tableau 1. En Suisse, comme dans la plupart des pays européens, le contrôle de la rubéole et de la rubéole congénitale est ainsi actuellement en premier lieu assuré par la vaccination des jeunes enfants. Comme la couverture vaccinale (cf. tableau 1) est malheureusement encore insuffisante pour bloquer totalement la circulation du virus (immunité de groupe), il est essentiel que les femmes en âge de procréer effectuent les vaccinations de rattrapage éventuellement nécessaires.

Diverses études ont montré que la séroprévalence des anticorps antirubéoleux était relativement basse chez les

adolescents et les jeunes adultes de Suisse, malgré la vaccination et la circulation du virus sauvage. En 1995–96, parmi 649 élèves de 8<sup>e</sup> année 84% étaient séropositifs pour la rubéole (vaccinés: 91%, non vaccinés: 70%) [22]. Dans les années 1990 et au début des années 2000, 0 à 13% des étudiants en médecine étaient séronégatifs [19, 23, 24]. En 1990–91, 6% des femmes en âge de procréer étaient susceptibles de développer la rubéole [18]. En Europe, la proportion des femmes non immunes de 15 à 19 ans est tantôt plus élevée (France 12%, Italie 10%, Allemagne 8%), tantôt plus basse (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Finlande: 1 à 3%) qu'en Suisse; ces différences résultent largement des disparités de couverture vaccinale [25]. Les jeunes femmes étrangères ou nées à l'étranger sont significativement plus à risque d'être non immunes pour la rubéole et de donner naissance à un enfant souffrant de SRC. Cela est aussi vrai en Suisse (10 à 13% de femmes non immunes parmi les femmes étrangères), qu'en Grande-Bretagne (jusqu'à 16% de non immunes chez les femmes originaires du Sri Lanka), en Espagne (58% des cas lors d'une récente épidémie à Madrid étaient d'origine étrangère, latino-américaine surtout) ou aux Etats-Unis (en 1997–99, 91% des enfants avec un SRC avaient une mère née hors des Etats-Unis) [18, 26–32]. Les femmes provenant de régions sans programme de vaccination contre la rubéole ou avec un programme récent sont particulièrement à risque d'être non immunes (Afrique, Amérique latine, Asie). La rubéole confirmée par un examen de laboratoire chez une femme enceinte ou un nouveau-né, de même que la rougeole (confirmée ou non) sont à déclaration obligatoire. Le vaccin ROR, et en particulier sa composante anti-rubéoleuse, est efficace et très sûr [33]. Une dose induit une séroconversion supérieure à 95% pour la rubéole [10]. Une deuxième dose (à un intervalle minimum de 4 semaines), augmente cette protection à plus de 98% [34, 35]. Lors d'épidémies, une dose a offert une protection de 90% à 100% [10, 11]. Le vaccin confère une protection à long terme, même en l'absence du virus sauvage ou en cas de diminution avec le temps de la concentration des anticorps [36–44]. Si les douleurs articulaires post-vaccinales sont exceptionnelles chez les enfants (0 à 3%), jusqu'à 26% des

Tableau 1

**Caractéristiques de la rubéole et de la rubéole congénitale en Suisse**

|   |   |
|---|---|
| Période d'incubation  | 13–23 jours   |
| Période de contagiosité   | De 7 jours avant à 7 jours après l'éruption   |
| Contagiosité: taux de reproduction de base <sup>1</sup> avant la vaccination [15]   | Elevée: 7–8   |
| Prévention [16]   | Vaccination<br>Enfants: 1 <sup>ère</sup> dose à 12 mois<br>2 <sup>e</sup> dose à 15–24 mois<br>Rattrapage: en tout temps, avec 2 doses jusqu'à 40 ans ou si désir d'enfant      |
| Couverture vaccinale (Suisse, 1999–2003) [17]   | 24–35 mois: 81%<br>Entrée école: 87% (≥1 dose)<br>36% (≥2 doses)<br>Sortie école: 91% (≥1 dose)<br>[garçons: 88%, filles: 93%]<br>50% (≥2 doses)<br>[garçons: 46%, filles: 50%] |
| Proportion de non immuns parmi les jeunes adultes   | 6% chez les femmes, en 1990–91 [18]<br>8% chez les étudiants en médecine, en 1999–2003 [19]   |
| Incidence des cas cliniques de rubéole (estimations Sentinella) [8]   | 163/100 000 hab. en 1989 (max. depuis 1986)<br>3/100 000 hab. en 2004 (min. depuis 1986)  |
| Risque de transmission intra-utérine après une rubéole symptomatique confirmée par un examen de laboratoire (par âge gestationnel) [2,3]  | >12 jours avant les dernières règles: nul<br><11 semaines: 90%<br>11–16 semaines: 55%<br>>16 semaines: 40%  |
| Risque de rubéole congénitale malformative chez un enfant dont la mère a eu une rubéole symptomatique confirmée par un examen de laboratoire durant la grossesse (par âge gestationnel) [3,4] | <11 semaines: 90%<br>11–16 semaines: 20%<br>17–20 semaines: risque minime de surdité uniquement<br>>20 semaines: pas de risque  |
| Risque de complications pour la mère  | Arthralgies aiguës, arthrites: jusqu'à 50%  |
| Intervention possible   | Avortement thérapeutique  |
| Nombre de rubéoles confirmées durant la grossesse   | 2 cas entre 1999 et 2004 (selon la déclaration obligatoire)   |
| Nombre d'avortements provoqués suite à une infection rubéoleuse   | 1 cas entre 1999 et 2004 (selon la déclaration obligatoire)   |
| Nombre de nouveau-nés avec une infection rubéoleuse   | 0 cas entre 1999 et 2004 (selon la déclaration obligatoire)   |
| Nombre de nouveau-nés avec un syndrome de rubéole congénital  | 4 cas (2 certains, 1 possible, 1 suspect) entre 1995 et 2004 selon la Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU)   |

<sup>1</sup> Le taux de reproduction de base  $R_0$  est le nombre de cas secondaires entraînés par chaque cas de rubéole, dans une population entièrement non immune pour la rubéole.

jeunes femmes présentent des arthralgies post-vaccinales et 15% ont des signes d'arthrite [45, 46]. Les douleurs articulaires disparaissent habituellement en deux semaines. Un passage à la chronicité n'est pas à craindre [33].

Les contre-indications à la vaccination ROR sont détaillées ailleurs [7]. Cette dernière est en particulier contre-indiquée durant la grossesse, en raison du risque théorique d'embryopathie. Avant de procéder à une vaccination, il est important de savoir si la femme est enceinte, surtout à un stade précoce. Un test de grossesse n'est toutefois pas nécessaire [11]. Les femmes devraient, si possible, éviter de devenir enceintes pendant le mois suivant la vaccination ROR; il convient de les informer de ce délai [11]. Cependant, malgré de rares observations d'infection transplacentaire par le virus vaccinal, aucune maladie congénitale n'a été rapportée suite à une vaccina-

tion [47]. Parmi plus de 1000 femmes enceintes susceptibles d'attraper une rubéole qui ont été vaccinées par inadvertance durant les premiers mois de grossesse, aucun cas de rubéole congénitale n'a été enregistré [7]. La grossesse peut donc être poursuivie sans crainte même si une femme enceinte a été vaccinée par mégarde ou si une femme devient enceinte dans le premier mois suivant la vaccination [48]. Les femmes non ou incomplètement vaccinées souhaitant un enfant devraient d'abord se faire vacciner. Il est recommandé aux femmes qui n'auraient pas pu recevoir une vaccination manquante en raison de leur grossesse de se faire vacciner rapidement après l'accouchement. La femme qui allaite peut être vaccinée. Les anticorps transmis au nourrisson par l'allaitement ne compromettent pas la vaccination ROR de ce dernier. Bien qu'une femme puisse excréter des virus rubéoleux vaccinaux dans le lait

et les transmettre à son enfant, l'infection vaccinale reste asymptomatique [10, 11]. Les virus vaccinaux ROR ne se transmettent pas de la personne vaccinée aux contacts non immuns [10]. Aussi la vaccination ROR est-elle particulièrement recommandée aux enfants et aux conjoints des femmes enceintes non immunes, afin de limiter pour ces dernières le risque d'exposition au virus sauvage [11].

## 2. Prévention de la rougeole et des oreillons

Les conséquences, pour la mère et l'enfant, d'une rougeole durant la grossesse sont souvent sous-estimées. Une infection rougeoleuse chez une femme enceinte peut entraîner un avortement spontané et la naissance

d'un enfant mort-né ou prématuré [49–52]. Elle ne cause pas d'embryopathie [52, 53], mais l'enfant peut développer peu après la naissance une rougeole, parfois sévère [52, 54]. Le risque de complications de la rougeole est en outre particulièrement élevé pour la femme enceinte [49, 50, 55]. Bien que le virus ourlien soit capable d'infecter le placenta et le fœtus, ce qui semble se produire rarement, le rôle tératogène d'une infection ourlienne n'a pas pu être mis en évidence [53, 56]. Chez le nouveau-né, les oreillons sont généralement considérés comme bénins, bien que des cas sévères soient signalés [57]. Une infection ourlienne durant le premier trimestre de grossesse pourrait être associée à un risque accru d'avortement spontané [54, 56, 58].

Le vaccin contre la rougeole induit une séroconversion d'au moins 95% pour une dose et de plus de 99% pour deux doses [59]. Chez les personnes immunocompétentes, l'effet protecteur d'une dose est supérieur à 90%, alors qu'il est supérieur à 95% pour deux doses [60–62]. La protection persiste de nombreuses années voire à vie [63, 64]. L'efficacité du vaccin antiourlien (souche Jeryl-Lynn) lors d'épidémies était de 61% à 91% selon une revue de la littérature [58]. Comme pour la rubéole, il y a transmission transplacentaire des anticorps maternels contre la rougeole et les oreillons. La vaccination de la future mère permet donc de protéger le nourrisson pendant ses premiers mois de vie, en attendant la vaccination ROR à un an. Il est donc important pour la mère et l'enfant que toute femme en âge de procréer soit vaccinée avec le vaccin combiné ROR, indépendamment de la présence ou non sur le marché suisse d'un vaccin antirubéoleux monovalent (un tel vaccin n'est actuellement pas disponible, situation qui pourrait durer). Le vaccin ROR peut être administré même si la femme a déjà reçu l'un ou l'autre de ses composants, ou a déjà eu l'une de ces maladies. Il ne présente alors aucun risque supplémentaire, les anticorps spécifiques déjà présents détruisant simplement le virus vaccinal correspondant [65]. Il est recommandé aux femmes qui n'auraient pas pu recevoir une vaccination manquante en raison de leur grossesse de se faire vacciner rapidement après l'accouchement. L'allaitement ne représente pas une contre-indication.

### 3. Prévention de la varicelle

La varicelle est une maladie beaucoup plus grave chez l'adulte que chez l'enfant. Sur la base des analyses sérologiques, on estime que 4% environ de la population contracte cette maladie à l'âge adulte [66]. Les personnes originaires des pays tropicaux et subtropicaux sont nettement plus souvent séronégatives [67]. En comparaison avec l'enfant, la fréquence des hospitalisations est augmentée d'un facteur 16 chez l'adulte, celui des décès d'un facteur 40. La maladie entraîne une hospitalisation dans 1 cas sur 50 environ chez l'adulte et le décès du patient dans un cas sur 3100. Des complications telles que pneumonie, infections bactériennes secondaires, méningite, cerebellite ou encéphalite peuvent survenir [68-70]. Par ailleurs, le risque de complications s'accroît chez les personnes souffrant d'une maladie immunosuppressive. La pneumonie causée par une varicelle peut mettre en jeu le pronostic vital, en particulier chez la femme enceinte. Une varicelle contractée durant la première moitié de la grossesse donne lieu à un syndrome de varicelle congénitale dans 0,4 à 2% des cas [71]. Ce dernier est caractérisé par des cicatrices cutanées, des anomalies du squelette, une chorioretinite, une microphthalmie, une cataracte et des atteintes du système nerveux central. Une varicelle chez la mère dans les cinq jours précédant ou les deux jours suivant l'accouchement peut entraîner une varicelle périnatale chez l'enfant, avec un taux de létalité élevé (jusqu'à 30%). D'après les observations du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), on estime qu'une trentaine de femmes enceintes sont touchées chaque année en Suisse [66]. L'apparition d'un herpès zoster pendant la grossesse n'a pas de conséquences négatives pour le fœtus [70].

La vaccination entraîne une séroconversion chez 90 à 100% des personnes vaccinées [69, 70, 72]. Plusieurs études ont mis en évidence une durée de l'effet immunogène allant de 5 à 20 ans [73-77]. La vaccination confère à >80% des personnes vaccinées une protection complète et dans >90% des cas une protection contre des maladies graves ou moyennement graves [69, 70, 72]. Les varicelles, qui surviennent malgré la vaccination chez

environ 12% des vaccinés, restent bénignes (<50 vésicules par rapport à une moyenne de 250 à 500 lorsque la maladie apparaît chez les non vaccinés). Trois à 5% des vaccinés sont des non répondeurs complets.

Le vaccin contre la varicelle est bien toléré en général [66, 70]. Un érythème local ou des douleurs sont signalés suite à l'injection chez 15 à 20% des personnes vaccinées. Un bref état fébrile se manifeste chez 15% des personnes vaccinées et une éruption varicelliforme (consistant en une dizaine de vésicules) chez 4% dans les 7 à 21 jours qui suivent l'injection. Une transmission du virus vaccinal en cas d'apparition d'une éruption est possible, en particulier chez les immunosupprimés, mais reste très rare. Dans des cas isolés, un herpès zoster a été observé après vaccination.

Des effets indésirables graves tels qu'encéphalite, ataxie, érythème multiforme, syndrome de Steven Johnson, pneumonie, thrombocytopenie, convulsion, neuropathie, restent exceptionnels, un lien de causalité avec la vaccination n'a toutefois pu être établi que dans de rares cas (p. ex. pneumonie chez un enfant immunosupprimé).

La vaccination contre la varicelle est contre-indiquée en cas de grossesse. C'est pourquoi il faut exclure toute grossesse avant une vaccination, la réalisation d'un test de grossesse n'étant toutefois pas nécessaire. Une immunosuppression et une réaction anaphylactique au vaccin ou à un composant de ce dernier observée antérieurement représentent d'autres contre-indications (voir [66]). Les femmes doivent éviter de tomber enceintes dans le mois qui suit une vaccination contre la varicelle. Les femmes enceintes non immunes doivent être vaccinées aussi rapidement que possible après l'accouchement avec deux doses administrées à 4 semaines d'intervalle. L'allaitement ne représente pas une contre-indication [78].

### 4. Nouvelles recommandations de prévention

Les nouvelles stratégies recommandées pour prévenir la rubéole, la rougeole, les oreillons et la varicelle chez les adolescentes et femmes en

Tableau 2

**Recommandation pour la prévention de la rubéole, de la rougeole, des oreillons et de la varicelle chez les adolescentes et les femmes en âge de procréer****Femme non enceinte****• ROR**

- *Contrôle systématique du statut vaccinal ROR lors de la première consultation gynécologique* (seules les vaccinations prouvées par un carnet de vaccination sont prises en compte). Le secrétariat médical doit demander à la patiente de prendre son carnet de vaccination lors du premier contact.
  - *Rattrapage des vaccinations manquantes* (sauf si contre-indication) selon le plan de vaccination (première dose immédiatement, deuxième dose après au minimum 4 semaines d'intervalle). Les femmes devraient, si possible, éviter d'être enceintes pendant le mois suivant la vaccination ROR. Il convient de s'assurer – sans pratiquer un test de grossesse – que la femme n'est pas enceinte avant de procéder à une vaccination. Les vaccins ROR et varicelle peuvent être donnés simultanément ou à un intervalle minimum de 4 semaines. *Pas de sérologie de contrôle ni avant ni après la vaccination.*

**• Varicelle**

- *Contrôle systématique de l'anamnèse de varicelle et du statut vaccinal lors de la première consultation gynécologique* (seules les vaccinations prouvées par un carnet de vaccination sont prises en compte, l'anamnèse de varicelle est très fiable). Le secrétariat médical doit demander à la patiente de prendre son carnet de vaccination lors du premier contact.
- *En l'absence d'anamnèse certaine de varicelle et d'un statut vaccinal comprenant deux doses* de vaccin varicelle,
  - *Effectuer le rattrapage des vaccinations manquantes* (sauf si contre-indication) selon le plan de vaccination (première dose immédiatement, deuxième dose après au minimum 4 semaines d'intervalle). Les femmes devraient, si possible, éviter d'être enceintes pendant le mois suivant la vaccination varicelle. Il convient de s'assurer – sans pratiquer un test de grossesse – que la femme n'est pas enceinte avant de procéder à une vaccination. Les vaccins varicelle et ROR peuvent être donnés simultanément ou à un intervalle minimum de 4 semaines.
  - *Comme alternative pour les femmes non vaccinées, il est aussi possible d'effectuer d'abord une sérologie IgG contre la varicelle et de vacciner ensuite avec deux doses en cas d'absence d'IgG*; en effet, lorsque l'anamnèse de varicelle est négative, la sérologie se révèle souvent positive.

**Femme enceinte****• ROR**

- *Contrôle systématique du statut vaccinal ROR lors de la première consultation prénatale* (seules les vaccinations documentées sont prises en compte).
  - Si la femme n'a reçu *aucun vaccin ROR ou antirubéoleux et antirougeoleux* documenté: effectuer une sérologie avec recherche des IgG antirubéoleux et antirougeoleux (valeurs de référence pour interpréter d'autres analyses de laboratoire suite à une éventuelle exposition durant la grossesse).
    - En cas de *sérologie négative*: administrer une dose d'un *vaccin ROR rapidement après l'accouchement et une deuxième dose au moins 4 semaines après*. En cas de sérologie rubéole négative en début de grossesse, une sérologie de contrôle peut être effectuée vers la 20<sup>e</sup> semaine.
  - Si la femme est *vaccinée avec une dose* documentée d'un vaccin ROR: *pas de sérologie*, administrer la seconde dose ROR peu après l'accouchement.
  - Si la femme est *vaccinée avec deux doses* documentées d'un vaccin ROR: aucune mesure.

**• Varicelle**

- *Contrôle systématique de l'anamnèse et du statut vaccinal pour la varicelle lors de la première consultation prénatale* (seules les vaccinations documentées sont prises en compte).
  - Si la femme n'a *pas eu la varicelle et n'a reçu aucun vaccin documenté*: effectuer une sérologie avec recherche des anticorps IgG spécifiques de la varicelle (valeur de référence pour interpréter d'autres analyses de laboratoire et déterminer les méthodes de prévention nécessaires suite à une éventuelle exposition durant la grossesse).
    - En cas de *sérologie négative*: administrer une dose de *vaccin varicelle rapidement après l'accouchement et une deuxième dose au moins 4 semaines après*.
  - Si la femme a été *vaccinée avec une dose documentée de vaccin contre la varicelle*: effectuer une sérologie (susceptibilité pendant la grossesse ?) et administrer la deuxième dose de vaccin varicelle rapidement après l'accouchement.
  - Si la femme a été *vaccinée avec deux doses documentées de vaccin contre la varicelle*: effectuer une sérologie en cas d'exposition durant la grossesse.
  - Si la femme a une *anamnèse certaine de varicelle*: aucune mesure.
- *La vaccination ROR ou varicelle est contre-indiquée durant la grossesse* et le mois précédant la conception en raison d'un risque théorique d'embryopathie.



âge de procréer sont décrites dans le tableau 2. Outre la vaccination généralisée des petits enfants avec le vaccin ROR, et la vaccination des adolescents non immuns contre la varicelle, elles reposent sur une couverture vaccinale ROR et varicelle très élevée des jeunes femmes, dès qu'elles sont en âge de procréer. Alors que dans la pratique actuelle les gynécologues-obstétriciens effectuent, généralement en début de grossesse, un dépistage des femmes non immunes, il est désormais recommandé de vacciner systématiquement avant la grossesse les femmes sans preuve d'une vaccination ROR complète (les données anamnestiques de vaccination ou de maladies ne sont pas fiables et ne doivent pas être prises en compte) et/ou sans preuve d'une anamnèse de varicelle ou d'une vaccination complète contre la varicelle. L'avantage de cette stratégie est quadruple:

1. *protection du premier enfant* contre l'infection rubéoleuse congénitale et le SRC ainsi que contre la rougeole et la varicelle pendant la grossesse, alors qu'avec la pratique actuelle seuls les éventuels futurs enfants d'une mère non immune pourront être protégés par une vaccination post-partum de la mère, d'où de nombreuses occasions manquées [28, 79, 80];
2. *protection passive de l'enfant* contre la rubéole, la rougeole, les oreillons et la varicelle durant les premiers mois de vie, par transmission à travers le placenta des anticorps maternels [81–83];
3. *renforcement de l'immunité de*

*groupe* due à l'augmentation de la couverture vaccinale des femmes dès l'adolescence;

4. *diminution des coûts liés à des sérologies inutiles pour la rubéole*, souvent répétées à chaque grossesse [11]. L'évaluation de la protection contre la rubéole par la mesure des anticorps est d'ailleurs difficile, en particulier lorsque les titres sont faibles [10, 38, 84–87].

La recherche des IgG spécifiques de la rubéole, de la rougeole et de la varicelle doit par contre être effectuée chez les femmes enceintes pas du tout vaccinées. Ce résultat sérologique sert de point de référence en cas de suspicion ultérieure d'infection durant la grossesse. Il permet également, si la femme se révèle non immune, de lui recommander:

- d'éviter tout contact avec des personnes infectées ou susceptibles de l'être. La vaccination du conjoint et des enfants doit être envisagée et le personnel de santé des deux sexes, en particulier dans les cabinets et cliniques de gynéco-obstétrique, devrait être au bénéfice d'une immunité prouvée contre la rougeole, la rubéole, les oreillons et la varicelle;
- de recevoir deux doses de vaccin ROR et/ou varicelle rapidement après l'accouchement. Afin d'éviter les opportunités manquées, il convient dès connaissance d'une sérologie négative de planifier ces vaccinations rapidement après l'accouchement, à la maternité ou chez le gynécologue-obstétricien [88–92].

## 5. Rôle des gynécologues-obstétriciens dans la prévention des maladies évitables par la vaccination

En tant que prestataires de soins spécialisés, mais aussi souvent de soins de premiers recours – et cela parfois de manière exclusive – pour les adolescentes et les jeunes femmes, les gynécologues-obstétriciens portent une responsabilité particulière en matière de prévention des maladies évitables par la vaccination. Cette responsabilité ne s'arrête pas à la prévention de la rubéole congénitale ou de la varicelle pré- ou périnatale: elle s'étend à l'ensemble des vaccinations de base, diphtérie-tétanos et hépatite B compris. L'OFSP, la CFV et la SSGO recommandent ainsi aux gynécologues-obstétriciens de saisir l'opportunité de leur accès privilégié à cette clientèle, par ailleurs souvent en bonne santé, pour évaluer systématiquement et complètement le statut vaccinal de chaque nouvelle patiente, et, le cas échéant, effectuer les vaccinations manquantes (cf. tableau 3). Ces recommandations impliquent une modification importante de la pratique: vacciner les nouvelles patientes non enceintes au statut vaccinal incomplet au lieu d'effectuer des sérologies. Ainsi, les gynécologues-obstétriciens contribueront à la prévention de l'ensemble des maladies évitables par la vaccination chez les femmes en âge de procréer [93].

Tableau 3

### Plan de vaccination suisse 2006 (résumé, cf. [16] pour le plan complet)

| Vaccin                       | Nombre de doses | Age             | Rattrapage adultes non vaccinés     | Rappel adultes      |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|---------------------|
| Diphtérie, Tétanos           | 6               | 2 mois – 15 ans | dT: 3 doses (0, 2, 8 mois)          | dT: tous les 10 ans |
| Coqueluche                   | 5               | 2 mois – 7 ans  |                                     |                     |
| Haemophilus influenzae b     | 4               | 2–24 mois       |                                     |                     |
| Poliomyélite                 | 5               | 2 mois – 7 ans  | 3 doses (0, 2, 8 mois)              |                     |
| Rougeole, Oreillons, Rubéole | 2               | 12–24 mois      | 2 doses (0, ≥1 mois)                |                     |
| Hépatite B                   | 2 à 3           | 11–15 ans       | 3 doses (0, 1, 6 mois) <sup>1</sup> |                     |
| Varicelle                    | 2               | 11–15 ans       | 2 doses (0, ≥1 mois)                |                     |

<sup>1</sup> Selon recommandations pour la vaccination contre l'hépatite B [94].

## Références

1. Reef SE, Plotkin S, Cordero JF, Katz M, Cooper L, Schwartz B, Zimmerman-Swain L, Danovaro-Holliday MC, Wharton M. Preparing for elimination of congenital Rubella syndrome (CRS): summary of a workshop on CRS elimination in the United States. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 85–95.
2. Enders G, Nickerl-Pacher U, Miller E, Cradock-Watson JE. Outcome of confirmed periconceptional maternal rubella. *Lancet* 1988; 1: 1445–7.
3. Miller E, Cradock-Watson JE, Pollock TM. Consequences of confirmed maternal rubella at successive stages of pregnancy. *Lancet* 1982; 2: 781–4.
4. Grillner L, Forsgren M, Barr B, Bottiger M, Danielsson L, De Verdier C. Outcome of rubella during pregnancy with special reference to the 17th–24th weeks of gestation. *Scand J Infect Dis* 1983; 15: 321–5.
5. Serdula MK, Marks JS, Herrmann KL, Orenstein WA, Hall AD, Bomgaars MR. Therapeutic abortions following rubella infection in pregnancy: the potential impact on the incidence of congenital rubella syndrome. *Am J Public Health* 1984; 74: 1249–51.
6. Tookey PA, Peckham CS. Surveillance of congenital rubella in Great Britain, 1971–96. *BMJ* 1999; 318: 769–70.
7. Office fédéral de la santé publique, Commission suisse pour les vaccinations. Office fédéral de la santé publique, editor. Prévention de la rougeole, des oreillons et de la rubéole. Supplément XII, classeur «Maladies infectieuses – Diagnostic et prévention», juin 2003. Berne. [http://www.bag.admin.ch/infekt/publ/supplementa/f/suppl12\\_mmr.pdf](http://www.bag.admin.ch/infekt/publ/supplementa/f/suppl12_mmr.pdf)
8. Office fédéral de la santé publique. Statistique Sentinella. La rubéole: déclaration Sentinella, juin 1986 – août 2005. *Bull BAG/OFSP* 2005; N° 41: 742–3.
9. World Health Organization. Regional Office for Europe. Strategic plan for measles and congenital rubella infection in the European region of WHO. Copenhagen: 2003. <http://www.euro.who.int/document/e81567.pdf>.
10. Plotkin SA, Reef S, Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. *Vaccines*. Fourth ed. Philadelphia: E.B. Saunders Company; 2004; 26, Rubella vaccine. p. 409–39.
11. Advisory Committee on Immunization Practices. Measles, mumps, and rubella – vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 1998; 47: 1–56.
12. Morgan-Capner P, Crowcroft NS. Guidelines on the management of, and exposure to, rash illness in pregnancy (including consideration of relevant antibody screening programmes in pregnancy). *Commun Dis Public Health* 2002; 5: 59–71.
13. Morgan-Capner P, Miller E, Vurdien JE, Ramsay ME. Outcome of pregnancy after maternal reinfection with rubella. *CDR (Lond Engl Rev)* 1991; 1: R57–R59.
14. Control and prevention of rubella: evaluation and management of suspected outbreaks, rubella in pregnant women, and surveillance for congenital rubella syndrome. *MMWR Recomm Rep* 2001; 50: 1–23.
15. Anderson RM, May RM. Vaccination and herd immunity to infectious diseases. *Nature* 1985; 318: 323–9.
16. Office fédéral de la santé publique, Commission fédérale pour les vaccinations. Office fédéral de la santé publique, editor. Plan de vaccination suisse 2006. Supplément VIII, classeur bleu «Maladies infectieuses – Diagnostic et prévention», janvier 2006. Berne. [http://www.bag.admin.ch/infekt/publ/supplementa/f/suppl8\\_impfp106.pdf](http://www.bag.admin.ch/infekt/publ/supplementa/f/suppl8_impfp106.pdf)
17. Lang P, Piller U, Steffen R. Universität Zürich IfSP, editor. Swiss national vaccination coverage survey: Vaccination coverage of children in Switzerland, 1999–2003. Zürich: 2005.
18. Zufferey J, Jacquier P, Chappuis S, Spinnler O, Hohlfeld P, Zuber PL, Bille J. Seroprevalence of rubella among women of childbearing age in Switzerland. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1995; 14: 691–6.
19. Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heining U. Seroprevalence and immunization history of selected vaccine preventable diseases in medical students. *Vaccine* 2005; 23: 2016–20.
20. Ukkonen P. Rubella immunity and morbidity: Impact of different vaccination programs in Finland 1979–1992. *Scand J Infect Dis* 1996; 28: 31–5.
21. Peltola H, Heinonen OP, Valle M, Paunio M, Virtanen M, Karanko V, Cantell K. The elimination of indigenous measles, mumps, and rubella from Finland by a 12-year, two-dose vaccination program. *N Engl J Med* 1994; 331: 1397–402.
22. Stohrer-Draxl P, Amstad H, Grize L, Gassner M, Takken-Sahli K, Bourquin C, Braun-Fahrlander C. Masern, Mumps und Röteln: Durchimpfungsrate und Seroprävalenz bei 8.-Klässlern in acht verschiedenen Orten der Schweiz 1995/96. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1999; 88: 1069–77.
23. Loutan L, Maitre B, Zuber P. Les étudiants en médecine sont-ils bien vaccinés? Résultats d'une étude sérologique et de couverture vaccinale. *Soz Präventivmed* 1994; 39: 86–92.
24. Germann D, Matter L. Die Erhöhung der Immunitätsrate von Medizinstudentinnen und -studenten gegen Masern, Mumps und Röteln an der Universität Bern. *Schweiz Med Wochenschr* 1999; 129: 499–507.
25. Pebody RG, Edmunds WJ, Conyn-van Spaendonck M, Olin P, Berbers G, Rebiere I, Lecocq H, Crovari P, Davidkin I, Gabutti G et al. The seroepidemiology of rubella in western Europe. *Epidemiol Infect* 2000; 125: 347–57.
26. Wolff H, Stalder H, Epiney M, Walder A, Irion O, Morabia A. Health care and illegality: a survey of undocumented pregnant immigrants in Geneva. *Soc Sci Med* 2005; 60: 2149–54.
27. Danovaro-Holliday MC, Gordon ER, Wornle C, Higginbotham GH, Judy RH, Icenogle JP, Reef SE. Identifying risk factors for rubella susceptibility in a population at risk in the United States. *Am J Public Health* 2003; 93: 289–91.
28. Devi R, Muir D, Rice P. Congenital rubella: down but not out. *Lancet* 2002; 360: 803–4.
29. Sheridan E, Aitken C, Jeffries D, Hird M, Thayalasekaran P. Congenital rubella syndrome: a risk in immigrant populations. *Lancet* 2002; 359: 674–5.
30. Tookey PA, Cortina-Borja M, Peckham CS. Rubella susceptibility among pregnant women in North London, 1996–1999. *J Public Health Med* 2002; 24: 211–6.
31. Garcia L. Outbreak of rubella in the Madrid region, Spain, 2005. *Eurosurveillance* weekly 2005; 10.
32. Anderson SR, Righarts A, Maguire H. Surveillance of antenatal infections-HIV, hepatitis B, syphilis and rubella susceptibility in London. *Commun Dis Public Health* 2004; 7: 251–7.
33. World Health Organization. Rubella vaccines. WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 2000; 75: 161–72.
34. Poland GA, Jacobson RM, Thampy AM, Colbourne SA, Wollan PC, Lipsky JJ, Jacobsen SJ. Measles reimmunization in children seronegative after initial immunization. *JAMA* 1997; 277: 1156–8.
35. Watson JC, Pearson JA, Markowitz LE, Baughman AL, Erdman DD, Bellini WJ, Baron RC, Fleming DW. An evaluation of measles revaccination among school-entry-aged children. *Pediatrics* 1996; 97: 613–8.
36. Hillary IB, Griffith AH. Persistence of rubella antibodies 15 years after subcuta-

- neous administration of Wistar 27/3 strain live attenuated rubella virus vaccine. *Vaccine* 1984; 2: 274–6.
37. O'Shea S, Woodward S, Best JM, Banatvala JE, Holzel H, Dudgeon JA. Rubella vaccination: persistence of antibodies for 10–21 years. *Lancet* 1988; 2: 909.
  38. Asahi T, Ueda K, Hidaka Y, Miyazaki C, Tanaka Y, Nishima S. Twenty-three-year follow-up study of rubella antibodies after immunization in a closed population, and serological response to revaccination. *Vaccine* 1997; 15: 1791–5.
  39. Just M, Just V, Berger R, Burkhardt F, Schilt U. Duration of immunity after rubella vaccination: a long-term study in Switzerland. *Rev Infect Dis* 1985; 7 Suppl 1: S91–S94.
  40. Bottiger M. Immunity to rubella before and after vaccination against measles, mumps and rubella (MMR) at 12 years of age of the first generation offered MMR vaccination in Sweden at 18 months. *Vaccine* 1995; 13: 1759–62.
  41. Christenson B, Böttiger M. Long-term follow-up study of rubella antibodies in naturally immune and vaccinated young adults. *Vaccine* 1994; 12: 41–5.
  42. Chu SY, Bernier RH, Stewart JA, Herrmann KL, Greenspan JR, Henderson AK, Liang AP. Rubella antibody persistence after immunization. Sixteen-year follow-up in the Hawaiian Islands. *JAMA* 1988; 259: 3133–6.
  43. Davidkin I, Peltola H, Leinikki P, Valle M. Duration of rubella immunity induced by two-dose measles, mumps and rubella (MMR) vaccination. A 15-year follow-up in Finland. *Vaccine* 2000; 18: 3106–12.
  44. Robinson RG, Dudenhoefter FE, Holroyd HJ, Baker LR, Bernstein DI, Cherry JD. Rubella immunity in older children, teenagers, and young adults: a comparison of immunity in those previously immunized with those unimmunized. *J Pediatr* 1982; 101: 188–91.
  45. Polk BF, Modlin JF, White JA, DeGiro-lami PC. A controlled comparison of joint reactions among women receiving one of two rubella vaccines. *Am J Epidemiol* 1982; 115: 19–25.
  46. Burgess MA, Heath TC, McIntyre PB. The Measles Control Campaign and immunisation adverse events. *Commun Dis Intell* 1998; 22: 136–8.
  47. Bart SW, Stetler HC, Preblud SR, Williams NM, Orenstein WA, Bart KJ, Hinman AR, Herrmann KL. Fetal risk associated with rubella vaccine: an update. *Rev Infect Dis* 1985; 7 Suppl 1: S95–102.
  48. Revised ACIP recommendation for avoiding pregnancy after receiving a rubella-containing vaccine. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001; 50: 1117.
  49. Eberhart Phillips JE, Frederick PD, Baron RC, Mascola L. Measles in pregnancy: a descriptive study of 58 cases. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 797–801.
  50. Chiba ME, Saito M, Suzuki N, Honda Y, Yaegashi N. Measles infection in pregnancy. *J Infect* 2003; 47: 40–4.
  51. Atmar RL, Englund JA, Hammill H. Complications of measles during pregnancy. *Clin Infect Dis* 1992; 14: 217–26.
  52. Jespersen CS, Lttauer J, Sagild U. Measles as a cause of fetal defects. A retrospective study of ten measles epidemics in Greenland. *Acta Paediatr Scand* 1977; 66: 367–72.
  53. Siegel M. Congenital malformations following chickenpox, measles, mumps, and hepatitis. Results of a cohort study. *JAMA* 1973; 226: 1521–4.
  54. Siegel M, Fuerst HT, Peress NS. Comparative fetal mortality in maternal virus diseases: a prospective study on rubella, measles, mumps, chickenpox, and hepatitis. *N Engl J Med* 1966; 274: 768–71.
  55. Ali ME, Albar HM. Measles in pregnancy: maternal morbidity and perinatal outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 1997; 59: 109–13.
  56. Enders M, Rist B, Enders G. Abort- und Frühgeburtenrate nach akuter Mumpsinfektion in der Schwangerschaft. *Gynakol Geburtshilfliche Rundsch* 2005; 45: 39–43.
  57. Jones JF, Ray CG, Fulginiti VA. Perinatal mumps infection. *J Pediatr* 1980; 96: 912–4.
  58. Plotkin SA, Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. *Vaccines*. Fourth ed. Philadelphia: E.B. Saunders Company; 2004; 20, Mumps vaccine. p. 441–69.
  59. Strebel PM, Papania MJ, Halsey NA, Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. *Vaccines*. Fourth ed. Philadelphia: E.B. Saunders Company; 2004; 19, Measles vaccine. p. 389–440.
  60. Mossong J, Muller CP. Estimation of the basic reproduction number of measles during an outbreak in a partially vaccinated population. *Epidemiol Infect* 2000; 124: 273–8.
  61. Hennessey KA, Ion-Nedelcu N, Craciun MD, Toma F, Wattigney W, Strebel PM. Measles epidemic in Romania, 1996–1998: assessment of vaccine effectiveness by case-control and cohort studies. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 1250–7.
  62. Vitek CR, Aduddell M, Brinton MJ, Hoffman RE, Redd SC. Increased protections during a measles outbreak of children previously vaccinated with a second dose of measles-mumps-rubella vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 1999; 18: 620–3.
  63. Davis RM, Whitman ED, Orenstein WA, Preblud SR, Markowitz LE, Hinman AR. A persistent outbreak of measles despite appropriate prevention and control measures. *Am J Epidemiol* 1987; 126: 438–49.
  64. Robertson SE, Markowitz LE, Berry DA, Dini EF, Orenstein WA. A million dollar measles outbreak: Epidemiology, risk factors, and a selective revaccination strategy. *Public Health Rep* 1992; 107 (1): 24–31.
  65. Offit PA, Quarles J, Gerber MA, Hackett CJ, Marcuse EK, Kollman TR, Gellin BG, Landry S. Addressing parents' concerns: do multiple vaccines overwhelm or weaken the infant's immune system? *Pediatrics* 2002; 109: 124–9.
  66. Commission suisse pour les vaccinations, Office fédéral de la santé publique. Vaccination contre la varicelle. *Bull BAG/OFSP* 2004; 45: 846–8.
  67. Longfield JN, Winn RE, Gibson RL, Juchau SV, Hoffman PV. Varicella outbreaks in Army recruits from Puerto Rico. Varicella susceptibility in a population from the tropics. *Arch Intern Med* 1990; 150: 970–3.
  68. Whitley RJ, Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. *Principles and practice of infectious diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000; *Varicella-Zoster Virus*.
  69. Skull SA, Wang E.E.L, with the Canadian Task Force on Preventive Health Care. Use of Varicella Vaccine in Healthy Populations: Systematic Review & Recommendations. CTFPHC Technical Report #01–1. London, ON: Canadian Task Force ([www.ctfphc.org/](http://www.ctfphc.org/)).
  70. Gershon AA, Takahashi M, Seward J, Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. *Vaccines*. Fourth ed. Philadelphia: E.B. Saunders Company; 2004; 28, Varicella Vaccine, p. 783–823.
  71. Enders G, Miller E, Cradock-Watson J, Bolley I, Ridehalgh M. Consequences of varicella and herpes zoster in pregnancy: prospective study of 1739 cases. *Lancet* 1994; 343: 1548–51.
  72. Vaudaux B, Siegrist CA. Vaccination généralisée contre la varicelle en Suisse? *Paediatrica* 2002; 13: 12–7.
  73. Zerboni L, Nader S, Aoki K, Arvin AM. Analysis of the persistence of humoral and cellular immunity in children and adults immunized with varicella vaccine. *J Infect Dis* 1998; 177: 1701–4.
  74. Johnson CE, Kumar ML, Rome LP, Fattlar DC, Stancin T. Varicella antibody persistence and reinfections six years post-vaccination. *Pediatr Res* 1992; 31.
  75. Clements DA. Modified varicella-like syndrome. *Infect Dis Clin North Am* 1996; 10: 617–29.
  76. Ozaki T, Nishimura N, Kajita Y. Experience with live attenuated varicella vaccine (Oka strain) in healthy Japanese subjects; 10-year survey at pediatric clinic. *Vaccine* 2000; 18: 2375–80.

77. Asano Y, Suga S, Yoshikawa T, Kobayashi I, Yazaki T, Shibata M, Tsuzuki K, Ito S. Experience and reason: twenty-year follow-up of protective immunity of the Oka strain live varicella vaccine. *Pediatrics* 1994; 94: 524–6.
78. Prevention of varicella: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 1996; 45: 1–36.
79. Lee SH, Ewert DP, Frederick PD, Mascola L. Resurgence of congenital rubella syndrome in the 1990s. Report on missed opportunities and failed prevention policies among women of child bearing age. *JAMA* 1992; 267: 2616–20.
80. Gyorkos TW, Tannenbaum TN, Abrahamowicz M, Delage G, Carsley J, Marchand S. Evaluation of rubella screening in pregnant women. *CMAJ* 1998; 159: 1091–7.
81. Desgrandchamps D, Schaad UB, Glaus J, Tusch G, Heininger U. Seroprävalenz von IgG-Antikörpern gegen Masern, Mumps und Röteln bei Schweizer Kindern in den ersten 16 Lebensmonaten. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 1479–86.
82. Nicoara C, Zach K, Trachsel D, Germann D, Matter L. Decay of passively acquired maternal antibodies against measles, mumps, and rubella viruses. *Clin Diagn Lab Immunol* 1999; 6: 868–71.
83. Matter L, Germann D, Bally F, Schopfer K. Age-stratified seroprevalence of measles, mumps and rubella (MMR) virus infections in Switzerland after the introduction of MMR mass vaccination. *Eur J Epidemiol* 1997; 13: 61–6.
84. Matter L, Kogelschatz K, Germann D. Serum levels of rubella virus antibodies indicating immunity: response to vaccination of subjects with low or undetectable antibody concentrations. *J Infect Dis* 1997; 175: 749–55.
85. O'Shea S, Best JM, Banatvala JE. Viremia, virus excretion, and antibody responses after challenge in volunteers with low levels of antibody to rubella virus. *J Infect Dis* 1983; 148: 639–47.
86. Fitzpatrick SB, Anthony R, Heald F. Serological response to rubella revaccination in adolescent females. *J Adolesc Health Care* 1983; 4: 168–70.
87. Banerji A, Ford-Jones EL, Kelly E, Robinson JL. Congenital rubella syndrome despite maternal antibodies. *CMAJ* 2005; 172: 1678–9.
88. Pagani L, Guala A, Campra D, Paoletti R, Leonardi G, Pastore G. Efforts toward Rubella elimination and improved quality of health care services. *Clin Infect Dis* 2005; 40: 1208–9.
89. Schluter WW, Reef SE, Redd SC, Dykewicz CA. Changing epidemiology of congenital rubella syndrome in the United States. *J Infect Dis* 1998; 178: 636–41.
90. Schrag SJ, Arnold KE, Mohle-Boetani JC, Lynfield R, Zell ER, Stefonek K, Noga H, Craig AS, Thomson SL, Smith G et al. Prenatal screening for infectious diseases and opportunities for prevention. *Obstet Gynecol* 2003; 102: 753–60.
91. Bath SK, Singleton JA, Strikas RA, Stevenson JM, McDonald LL, Williams WW. Performance of US hospitals on recommended screening and immunization practices for pregnant and postpartum women. *Am J Infect Control* 2000; 28: 327–32.
92. Garcia DG, Ewert DP, Mascola L. A survey of hospital postpartum and post abortion rubella vaccination policies in Los Angeles County, 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 513–6.
93. Gonik B, Jones T, Contreras D, Fasano N, Roberts C. The obstetrician-gynecologist's role in vaccine-preventable diseases and immunization. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 81–4.
94. Office fédéral de la santé publique, Commission suisse pour les vaccinations, Groupe suisse d'experts pour l'hépatite virale. Office fédéral de la santé publique, editor. *Recommandations pour la vaccination contre l'hépatite B. Supplément II, classeur «Maladies infectieuses – Diagnostic et prévention»*, décembre 1997. Berne.