

EXPANDED PROGRAMME ON IMMUNIZATION

Measles Vaccine Efficacy

UNITED STATES OF AMERICA. — From July 1978 through October 1979, 24 of 63 Immunization Project Areas¹ voluntarily supplied the Center for Disease Control with detailed information on their reported measles cases. This included such data as vaccination status (where known), complications of the disease, and means of diagnosis. During this 16-month period, the following nine project areas submitted such information on more than 80% of the cases that they had reported: Colorado, Kentucky, Louisiana, New

¹ State or local health jurisdictions which have been awarded federal funding for immunization programmes.

PROGRAMME ÉLARGI DE VACCINATION

Efficacité du vaccin antirougeoleux

ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE. — De juillet 1978 à fin octobre 1979, 24 Immunization Project Areas¹ sur 63 ont spontanément adressé au *Center for Disease Control* des renseignements détaillés sur les cas de rougeole qui leur avaient été notifiés. Parmi ces informations figuraient entre autres l'état vaccinal (lorsqu'il était connu), les complications de la maladie, et les moyens de diagnostic. Durant cette période de 16 mois, neuf zones d'application du projet (Colorado, Kentucky, Louisiane, New Jersey, Nouveau-Mexique, Massa-

¹ Etat ou autorités sanitaires locales bénéficiant de crédits fédéraux pour des programmes de vaccination.

Jersey, New Mexico, Massachusetts, North Dakota, Ohio, and Utah. Five other project areas maintained this level of reporting for shorter periods ranging from three to ten months: Arizona, Iowa, Missouri, Virginia, and Washington. During this interval, 18 755 cases of measles were reported from all sources; the more detailed information was obtained on 2 480 (13.2%) cases from the project areas. Of these 2 480 cases, 1 901 (77.0%) originated from the above-named states. The remainder of this report will focus exclusively on these 1 901 cases.

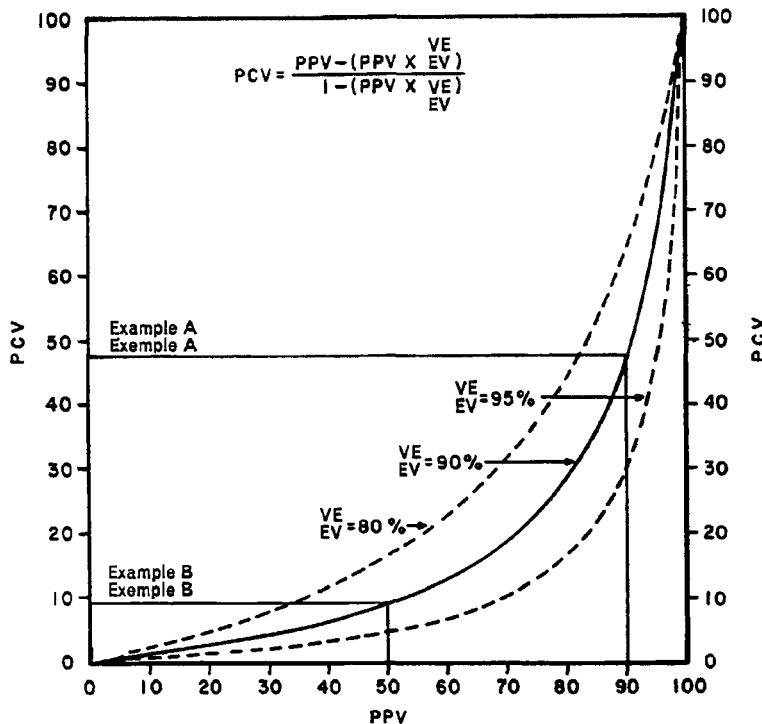
A history of vaccination status was available for 1 669 (88.0%) cases, and 869 of these (52.0%) gave a history of measles vaccination. Documented proof from personal, school, or clinic records of adequate¹ vaccination was obtained from 434 (26.0%) of the 1 669 patients. An undocumented history of adequate vaccination was elicited from an additional 163 (10.0%) cases. Another 197 (12.0%) were judged to be inadequately vaccinated and 75 (4.0%) were not classifiable. Of the 1 669 cases, 800 (48.0%) indicated no prior receipt of measles vaccine.

chusetts, Dakota du Nord, Ohio, et Utah) ont envoyé ce genre d'informations pour plus de 80% des cas notifiés. Cinq autres zones d'application du projet (Arizona, Iowa, Missouri, Virginie, et Washington) ont continué à fournir des rapports dans cette proportion pendant des périodes plus courtes allant de trois à dix mois. Durant ce laps de temps, 18 755 cas de rougeole ont été notifiés par l'ensemble des sources; les renseignements les plus détaillés ont été obtenus des zones d'application du projet sur 2 480 cas (soit 13,2%). Sur ces 2 480 cas, 1 901 (soit 77,0%) provenaient des états susnommés. La suite du présent rapport est exclusivement centrée sur ces 1 901 cas.

Les antécédents vaccinaux étaient connus pour 1 669 (soit 88,0%) d'entre eux, et 869 (52,0%) signalaient des antécédents de vaccination antirougeoleuse. Parmi les 1 669 sujets, 434 (soit 26,0%) ont pu fournir des documents probants à partir de dossiers personnels, scolaires ou cliniques de vaccination correcte.¹ Des antécédents non documentés de vaccination correcte ont été obtenus de 163 autres cas (soit 10,0%). Cent quatre vingt dix-sept sujets (soit 12,0%) ont été jugés incorrectement vaccinés et 75 (soit 4,0%) n'ont pu être classés. Sur les 1 669 cas, 800 (soit 48,0%) déclaraient n'avoir jamais reçu de vaccin antirougeoleux.

Fig. 1

Percentage of Cases Vaccinated (PCV) per Percentage of Population Vaccinated (PPV), for Three Values of Vaccine Efficacy (VE)
 Pourcentage de cas chez des sujets vaccinés (PCV) en fonction du pourcentage de la population vaccinée (PPV), pour trois valeurs d'efficacité vaccinale (EV)



EDITORIAL NOTE: Because a substantial percentage of measles cases have adequate vaccination histories, concern has been raised about vaccine efficacy—both initial and long-term. Vaccine efficacy cannot be evaluated by simply determining the percentage of reported cases with vaccine histories; underlying vaccination levels must be considered. Vaccine efficacy is calculated in the following manner:

$$\text{Vaccine Efficacy (VE)} = \frac{(\text{Attack Rate in Unvaccinated} - \text{Attack Rate in Vaccinated})}{\text{Attack Rate in Unvaccinated}} \times 100\%$$

This equation can be rewritten to express the percentage of cases vaccinated (PCV) in terms of the percentage of the population vaccinated (PPV) and vaccine efficacy (VE); thus,

$$PCV = \frac{PPV - (PPV \times VE)}{1 - (PPV \times VE)}$$

By knowing two of these variables, the third can be calculated.

¹ Histories of vaccination were considered adequate if the vaccination occurred after 12 months of age and was with live, further-attenuated vaccine alone, with Edmonston B vaccine with gamma globulin, or with any measles vaccine after 1968.

NOTE DE LA RÉDACTION: Comme un pourcentage notable de cas de rougeole ont des antécédents de vaccination correcte, des préoccupations se sont manifestées quant à l'efficacité du vaccin — tant peu après son utilisation qu'à longue échéance. L'efficacité du vaccin ne saurait s'évaluer en déterminant simplement le pourcentage de cas notifiés possédant des antécédents vaccinaux; il faut considérer la couverture vaccinale réelle. L'efficacité du vaccin se calcule de la manière suivante:

$$\text{L'efficacité du vaccin (EV)} = \frac{(\text{Taux d'atteinte des sujets non vaccinés} - \text{taux d'atteinte des sujets vaccinés})}{\text{Taux d'atteinte des sujets non vaccinés}} \times 100\%$$

Cette équation peut être écrite différemment afin d'exprimer le pourcentage des cas chez des sujets vaccinés (PCV) par rapport au pourcentage de la population vaccinée (PPV) et à l'efficacité du vaccin (EV); c'est-à-dire,

$$PCV = \frac{PPV - (PPV \times EV)}{1 - (PPV \times EV)}$$

Connaissant deux de ces variables, on peut calculer la troisième.

¹ Les antécédents de vaccination ont été estimés corrects lorsque cette vaccination avait eu lieu après le 12^e mois d'âge et avait été réalisée exclusivement à l'aide de vaccin vivant fortement atténué, de vaccin Edmonston B associé à des gamma globulines, ou de n'importe quel vaccin antirougeoleux après 1978.

Figure 1 shows three of a family of curves which can be generated from the above equation, each for a different assumed vaccine efficacy. These curves predict the theoretical proportion of cases that will have a vaccine history in the event of an outbreak. These curves do not predict the occurrence of an outbreak in any given set of circumstances, but rather the expected proportional distribution of cases should an outbreak occur. For example, if a measles epidemic is observed in a population with homogeneous measles exposure where 90% of the individuals are vaccinated (PPV = 90%) with a 90%-effective vaccine (VE = 90%), the expected percentage of vaccinated cases would be 47% (PCV = 47%; Example A, Fig. 1). If only 50% were vaccinated, then 9% of the cases would be expected to have a history of vaccination (Example B). For a given vaccine efficacy, the percentage of cases vaccinated should increase as the percentage of the population that is vaccinated increases.

Most recent clinical trials have shown a measles vaccine efficacy of 90% or better. The 12% of cases with histories of vaccination which, under inspection, proved to be inadequate underlines the need to evaluate vaccination histories thoroughly.

La Figure 1 montre trois courbes d'une famille de courbes qui peuvent être tirées de l'équation ci-dessus, chacune pour une hypothèse différente d'efficacité vaccinale. Ces courbes permettent de prévoir la proportion théorique de cas qui auraient des antécédents vaccinaux dans l'éventualité d'une épidémie. Ces courbes ne permettent pas de prévoir la survenue d'une épidémie dans des circonstances données, mais plutôt la distribution proportionnelle attendue de cas si une épidémie venait à se manifester. Par exemple, si une épidémie de rougeole est observée dans une population exposée de façon homogène à cette maladie et où 90% des individus sont vaccinés (PPV = 90%), l'efficacité du vaccin étant de 90% (EV = 90%), le pourcentage attendu de cas chez les sujets vaccinés sera de 47% (PCV = 47%, exemple A, Fig. 1). Si 50% seulement des sujets ont été vaccinés, on s'attendra à ce que 9% des cas aient des antécédents de vaccination (exemple B). Pour une efficacité vaccinale donnée, le pourcentage des cas chez les vaccinés devrait s'élever à mesure qu'augmente le pourcentage de la population vaccinée.

La majorité des essais cliniques récents ont montré une efficacité de vaccins antirougeoleux de 90% au moins. Les 12% des cas ayant des antécédents de vaccination qui s'est avérée insuffisante sous contrôle soulignent la nécessité d'évaluer à fond les antécédents de vaccination.