Editorial

Hepatitis-B vaccine for anaesthesia personnel

Gregory W. Hammond MD FRCP(C)
Douglas B. Craig MD FRCP(C)

Because of frequent contact with blood, blood products and saliva, anaesthesia personnel are potentially at risk of exposure to hepatitis B virus. Potential sequelae of hepatitis B infection include chronic liver disease, cirrhosis, hepatoma and the chronic carrier state. Serological markers of infection following exposure to this virus include the hepatitis B surface antigen (HBsAG, usually cleared within six months, except in chronic carriers) and antibody to the surface antigen (anti-Hbs) and to the core antigen (anti-Hbc) of the virus.

There is a growing awareness of the increased prevalence of hepatitis B markers among anaesthetists.^{1,2} The prevalence of markers is increased in proportion to the duration of occupational exposure³⁻⁵ except in one study.⁶ Recent Canadian reports demonstrate an increased prevalence of markers of hepatitis B infection among anaesthetists (vs. blood donors or the general Canadian population) proportionate to their length of practice.^{7,8} In the study by Chernesky *et al.* from the Hamilton area, the major group which accounts for the increased prevalence of markers to hepatitis B virus is foreign-born anaesthetists (tested within ten years of commencing anaesthesia practice), one-third (9/27) of whom are positive. The three seropositive Canadian-born anaesthetists had been in practice for more than 25 years. Canadian-born anaesthetists in their study show a slightly higher prevalence of HBV markers of infection (6.8 per cent, 3/44)

than a blood donor control group (3.7 per cent, 2/53). Thus, there appears to be well documented evidence of increased prevalence of hepatitis B virus markers among anaesthetists.

Prospective studies are needed to better define the annual incidence of the risk of hepatitis B infections in Canadian centres. In the Hamilton Study, the rate of seroconversion among susceptible anaesthetists four years later was only three per cent (1/31). Preliminary data from a large prospective study of state-wide surveillance for hepatitis B infections in Minnesota suggest that the annual incidence of new hepatitis B infections has markedly decreased among health professionals over a ten-year period (personal communication, Dr. Michael T. Osterholm). If these data are confirmed, they suggest a dramatically decreased risk of infection to health professionals, including anaesthetists. This information would be much more important than prevalence of hepatitis B markers as the basis for consideration of hepatitis B immunization.

What is the current practice of hepatitis B vaccination among Canadian anaesthetists? A questionnaire survey (October 1984) of current practice for hepatitis B immunization sent to 16 University Department Heads of Anaesthesia in urban centres in Canada produced the 12 replies summarized in the Table. The estimated percentage of anaesthesia residents and staff now immunized varied from zero to 90 per cent (median approximately 20 per cent) among the nine centres which responded to this question. Three centres are planning to institute a hepatitis B vaccination program.

In addition to estimates of prevalence of markers and estimated risk of infection, several other factors must be considered before hepatitis B vaccine use is promoted. These include a hesitation to apply data

From the Departments of Medical Microbiology, Internal Medicine and Anaesthesia, University of Manitoba.

Address correspondence to: Dr. G.W. Hammond, Director, Cadham Provincial Laboratory, 750 William Avenue, Winnipeg, Manitoba, R3C 3Y1.

from large tertiary centres or selected population regions to all parts of the country. This is probably a valid criticism for regions of Canada with a low incidence of hepatitis B infections, but some evidence suggests a general increase in reported cases of hepatitis B in Canada (source – Dr. J. Rankin, Liver Epidemiology and Biostatistics Unit, University of Toronto). In some areas of the country this increase may be greater than others, as in Ontario which has demonstrated the fastest rise in reported hepatitis B infections. However, data on reported cases of hepatitis B⁹ may reflect better laboratory testing, increased awareness and may include some chronic carriers. Thus, the incidence of reported cases may contain unintended but important reporting artifact.

Another consideration is the concern of possible adverse effects of the vaccine itself. Although this vaccine has been extensively field tested and found to be safe in over 200,000 vaccinees to date,¹⁰ the awareness that the vaccine is prepared from the blood of chronic carriers of the virus may be a concern for some potential vaccine recipients. The hypothetical concern of the transmission of the AIDS agent by this vaccine has not been supported by any scientific data.^{10,11} It is very unlikely that AIDS transmission would occur with this vaccine, as the candidate AIDS agent, a retrovirus, is inactivated by the vaccine preparation methods.¹¹

The cost of the vaccine and immunization program is also a major impeding factor (costs may include the cost of pre-immunization antibody screening, which may not be warranted depending on the cost of antibody testing and prevalence of serologic markers of hepatitis B virus).¹¹ Screening to avoid the unnecessary use of vaccine in those previously infected (or chronic carriers) is most

effectively done by measurement of antibody to HBc, although screening for antibody to HBsAg is also acceptable for routine purposes.¹² However, in one study, approximately 40 per cent of health care workers positive for antibody to HBs have no antibody to HBc.⁶ This implies natural immunization rather than infection,¹³ and may suggest the superiority of screening for antibody to HBs in any prevaccination screening program. Based on the reported age-related serologic markers of hepatitis B infection, selective screening may be warranted for anaesthetists with over seven years⁴ or ten years⁸ clinical experience, or foreign-born anaesthetists.^{4,7} Vaccine may become less expensive with new technologies, but no inexpensive vaccine is likely to be available for several years.

Post-vaccination assessment of immunity is not thought to be necessary in those with normal immunity, as over 95 per cent of immunocompetent health care personnel develop protective antibody.¹⁴ However, recent data suggest a lower vaccine immunogenicity than expected.¹⁵ Also, the level of protective antibody has not yet been clearly defined, although serum levels of anti-HBs of >10 S/N (sample to negative mean ratio, net cpm) by RIA¹⁶ are thought to prevent infection. Because of expected declines in antibody titres over time and the possible need to assess post-vaccine antibody titres, post-vaccination antibody screening for anti-HBs may now be necessary as part of a hepatitis B vaccination program.

Some concern has been expressed that recipients of hepatitis B vaccine will no longer be accepted as blood donors. The Blood Transfusion Service of the Canadian Red Cross (Dr. M. Davey, Assistant National Director) advises that this is not the case. Although donors will not be accepted within 48

TABLE Summary of replies from 12 Canadian university departments of anaesthesia to a questionnaire of hepatitis B immunization status

	Yes	No	Comments
Current hepatitis B marker screening program?	1	11	
Hepatitis B vaccination policy in place for:			
Attending staff	4	8	Costs: individual responsibility (2/4); paid by institution (2/4)
Residents	5	7	Costs: paid by institution (5/5)
Others—e.g.: aides	4	8	Costs: paid by institution (4/4)
Concern in department about hepatitis B	8	4	Level of concern generally rated "low"
Expressed desire for immunization program?	9	3	Level of interest rated "low"
Refusal of hepatitis B vaccine? (9 responses)	4	5	Fear of contracting AIDS (3)

hours of the immunization, beyond this time the usual acceptance and rejection criteria will apply.

Finally, a lack of clear policy for recommendation of the vaccine exists among the medical profession in Canada. Recently, however, both the National Advisory Committee on Immunization (NACI) and the Canadian Liver Foundation have formulated general guidelines for use of this vaccine. Regional differences in prevalence of hepatitis B carriers will likely mandate different approaches to this situation in various institutions and in different geographical areas. Extensive planning will be needed to produce optimal benefits from hepatitis B immunization.¹⁷

Should hospitals or the profession of anaesthesia be encouraged to use hepatitis B vaccine among its anaesthesia personnel? In the final analysis, recommendations for hepatitis B vaccine are contingent upon evidence of increased risk of hepatitis B infections among members of the profession, and ideally a demonstration of vaccine efficacy (and cost effectiveness) in the same setting. Great caution must be used in extrapolating prevalence of serological marker data within a profession as an estimate of risk. Prevalence of markers does not reveal the time or circumstances of infection, and may be influenced by other factors independent of occupation. Vaccine efficacy studies have not yet been performed among population groups aside from high risk groups, although we expect similar results among low risk groups. Cost effectiveness guidelines for hepatitis B vaccine have been formulated and suggest benefit when annual attack rates are over 1–2 per cent,¹⁸ a level which may exceed the risk among Canadian anaesthetists. In summary, no general public health policy for hepatitis B virus vaccination of anaesthetists should receive widespread support until these points are clarified. However, if employers or health care professions introduce voluntary programs for hepatitis B vaccination for fear of potential legal liability,¹⁹ or to provide maximum potential protection to their staff, the greatest benefit for individuals would appear to be at the beginning of their occupational exposure.

Vaccination contre l'hépatite B pour le personnel anesthésique

A cause de contacts fréquents avec le sang et ses dérivés ainsi que la salive, le personnel anesthésique est à risque d'exposition au virus de l'hépatite B. Les risques potentiels de l'infection avec l'hépatite B incluent l'atteinte hépatique chronique, la cirrhose, l'hépatome et l'état de porteur chronique. Après exposition à ce virus, les marqueurs sérologiques de l'infection incluent l'antigène de surface (HbsAg, éliminé habituellement en moins de six mois, sauf pour les porteurs chroniques), les anticorps à l'antigène de surface (anti-Hbs) et l'antigène du noyau du virus (anti-Hbc).

L'augmentation de la prévalence des marqueurs de l'hépatite B parmi les anesthésistes suscite un intérêt croissant.^{1,2} Toutes les études antérieures^{3–5} sauf une seule⁶ ont démontré que la prévalence des marqueurs est fonction de la durée d'exposition professionnelle. Des études canadiennes récentes ont aussi démontré l'augmentation de la prévalence des marqueurs de l'hépatite B parmi les anesthésistes par rapport aux donneurs de sang ou à la population canadienne en général, en proportion à la durée de leur pratique.^{7,8} Dans une étude faite par Chernesky *et al.* de la région de Hamilton, le groupe principalement responsable de l'augmentation de la prévalence des marqueurs de l'hépatite B était composé d'anesthésistes nés à l'étranger qui en étaient à moins de dix ans du début de leur pratique anesthésique. Le tiers de ce groupe, soit 9/27 était positif. Les trois anesthésistes nés au Canada présentant une réaction séropositive étaient en pratique depuis plus de 25 ans. Les anesthésistes nés au Canada dans cette étude avaient une prévalence légèrement plus élevée des marqueurs d'infection HBV (6.8 pour cent, 3/44) que ceux du groupe contrôle composé de donneurs de sang (3.7 pour cent, 2/53). Ainsi, l'augmentation de la prévalence des marqueurs du virus B de l'hépatite parmi les anesthésistes paraît bien documentée.

Des études prospectives sont nécessaires afin de mieux définir l'incidence annuelle du risque d'infection à l'hépatite B dans les centres canadiens. Dans l'étude de Hamilton, le taux de séroconversion parmi les anesthésistes était de trois pour cent après quatre ans d'observation (1/31). Les données préliminaires d'une large étude prospective à travers l'état du Minnesota suggèrent que l'incidence annuelle de nouvelles infections à l'hépatite B a diminué d'une façon marquée parmi les professionnels de la santé sur une période de dix ans (communication personnelle, Dr. Michael T. Osterholm). Si ces données sont confirmées, elles indiqueront une diminution dramatique du risque d'infection chez les professionnels de la santé (incluant les anesthésistes). Cette information sera beaucoup plus importante que la prévalence des marqueurs de l'hépatite B comme point d'appui pour recommander ou non l'immunisation contre cette infection.

Quelles sont les données actuelles concernant la vaccination parmi les anesthésistes canadiens? Un questionnaire (octobre 84) sur la pratique courante de l'immunisation contre l'hépatite B a été envoyé à 16 chefs de département d'anesthésie universitaire au Canada, les réponses de 12 d'entre eux sont résumées dans le tableau suivant:

La pourcentage estimé des résidents et du personnel d'anesthésie actuellement immunisés varie de 0 à 90 pour cent (médiane approximative 20 pour cent) parmi les neuf centres qui ont répondu à cette question. Trois centres prévoient l'institution d'un programme de vaccination contre l'hépatite B.

Il faudra répondre à plusieurs objections avant de voir diminuer la résistance à la vaccination contre l'hépatite B. Entre autres, on hésite à appliquer à tout le pays les données de grands centres tertiaires ou de régions à population pré-sélectionnée. Ceci est probablement une objection valide pour les régions du Canada qui présentent une incidence basse d'infection avec l'hépatite B, cependant des données récentes suggèrent une augmentation générale de la prévalence des marqueurs de l'hépatite B au Canada (source - Dr. J. Rankin, Liver Epidemiology and Biostatistics Unit, University of Toronto). Dans certaines régions du pays cette augmentation peut être plus grande que dans d'autres, en Ontario par exemple. Cependant, ces données⁹ peuvent être uniquement le reflet de meilleurs techniques de laboratoire, d'une plus grande prise de conscience ou de l'inclusion de porteurs sains chroniques. Ainsi l'incidence des cas rapportés peut contenir erreurs d'informations involontaires.

La possibilité d'effets secondaires du vaccin lui-même constitue une autre source de résistance. Bien que prouvé sécuritaire chez plus de 200,000 vaccinés à date,¹⁰ le fait de savoir que ce vaccin est préparé à partir de sang de porteurs chroniques peut susciter de l'inquiétude chez certains sujets.

La transmission de l'agent du SIDA par ce vaccin n'a pas encore été documentée par des données scientifiques^{10,11} mais, toute hypothétique qu'elle soit, elle ne manque pas d'inquiéter. Cette transmission est très peu probable car l'agent du SIDA est inactivé par les méthodes de préparation du vaccin.¹¹

TABLEAU Résumé des réponses de 12 départements universitaires canadiens d'anesthésie-réanimation au questionnaire sur l'état actuel de l'immunisation contre l'hépatite B

	Oui	Non	Commentaires
Programme actuel de dépistage de marqueur sérologique de l'hépatite B?	1	11	
Politique de vaccination contre l'hépatite B pour les membres des départements?	4	8	Coûts: responsabilité individuelle (2/4); payés par l'institution (2/4)
Résidents?	5	7	Coûts: payés par l'institution (5/5)
Autres: auxiliaires?	4	8	Coûts: payés par l'institution (4/4)
Préoccupation du département concernant l'hépatite B?	8	4	Niveau de préoccupation faible
Désir exprimé pour un programme d'immunisation?	9	3	Peu d'intérêt
Refus d'une vaccination contre l'hépatite B? (9 réponses)	4	5	Peur de contracter le SIDA (3)

Le coût du vaccin et du programme d'immunisation est aussi un facteur limitatif majeur (le coût peut inclure celui du dépistage d'anticorps pré-immunisation, dépistage qui n'est pas toujours nécessaire).¹¹

Un dépistage qui vise à éviter la vaccination inutile de ceux qui seraient déjà immunisés ou des porteurs chroniques est plus efficacement accompli par la recherche d'anticorps HBc. Le dépistage par les anticorps à l'HBsAg est aussi acceptable pour fin épidémiologique,¹² même qu'une étude a montré que près de 40 pour cent des travailleurs de la santé porteurs de l'anticorps HBs n'avaient aucun anticorps HBc.⁶ Ceci suggère une immunisation naturelle plutôt qu'une infection¹³ et laisserait penser que le dépistage par l'anticorps à l'HBs est supérieur.

En se basant sur l'étude reliant les marqueurs sérologiques de l'hépatite B à l'âge du sujet, on pourrait mettre en route un dépistage sélectif pour les anesthésistes ayant plus de sept ans⁴ ou 10 ans⁸ d'expérience clinique, ou des anesthésistes venant de l'étranger.^{4,7} Le vaccin peut devenir moins coûteux avec les nouvelles technologies mais il semble qu'aucun vaccin bon marché ne sera disponible avant plusieurs années.

L'évaluation de l'immunité après vaccination n'est pas jugée utile chez ceux qui ont un système immunitaire normal; plus de 95 pour cent du personnel de la santé immuno-compétent développent des anticorps de protection.¹⁴ Cependant des données récentes suggèrent que l'immunogénicité du vaccin serait plus basse que celle anticipée.¹⁵ De même le taux d'anticorps de protection n'a pas été clairement défini même si un niveau sérique d'anti-HBs > S/N (sample to negative mean ratio, net cpm) par RIA¹⁶ serait jugé adéquat afin de prévenir l'infection. A cause du déclin attendu de la concentration d'anticorps avec le temps et du besoin probable d'évaluer la concentration d'anticorps post-vaccination, le dépistage post-vaccination d'anticorps anti-HBs peut devenir partie intégrante d'un programme de vaccination contre l'hépatite B.

On a craint un moment que les sujets vaccinés contre l'hépatite B ne soient rejetés comme donneurs de sang. Le service de transfusion sanguine de la Croix Rouge canadienne (Dr. M. Davey, directeur national adjoint) nous informe qu'il n'en est rien: 48 heures après l'immunisation, les critères d'acceptation ou de rejet habituels sont appliqués.

Enfin la résistance à la vaccination s'explique aussi par l'absence d'une politique claire pour les groupes à risque intermédiaire. Cependant, récemment le Comité consultatif national sur l'immunisation ainsi que le Fondation canadienne des maladies du foie ont formulé les grandes lignes d'une politique pour l'utilisation de ce vaccin. Les différences régionales dans la prévalence des porteurs vont probablement obliger l'adoption d'approches diverses dans différentes institutions et régions géographiques. Une planification précise sera nécessaire avant d'obtenir les résultats optimaux qu'on peut attendre de l'immunisation contre l'hépatite B.¹⁷

Les administrations hospitalières et "les professionnels de l'anesthésie" doivent-ils encourager l'utilisation du vaccin contre l'hépatite B parmi leur personnel? En dernière analyse, les recommandations en faveur d'une vaccination contre l'hépatite B dépendent de preuve d'un risque grandissant d'infection encouru par les membres de la profession et idéalement sur la démonstration de l'efficacité et de la rentabilité de ce vaccin. Il faut user de prudence dans l'estimation du risque en fonction de la prévalence des marqueurs sérologiques parmi la profession. Cette prévalence ne révèle ni le temps ni les circonstances de l'infection et peut être influencée par d'autres facteurs. De plus, aucune étude n'a été entreprise pour démontrer l'efficacité du vaccin sur des populations autres que celles à haut risque. De plus, aucune étude n'a été entreprise pour démontrer l'efficacité du vaccin sur des populations autres que celles à haut risque, quoique nous nous attendions à des résultats similaires chez les groupes à risque peu élevé. D'après des directives émises sur la rentabilité du vaccin, son utilisation apparaît avantageuse lorsque l'incidence des attaques dépasse 1-2 pour cent.¹⁸ Ce taux est probablement plus élevé que le risque courant chez les anesthésistes canadiens.

En résumé, tant que ces points n'auront pas été clarifiés, il nous apparaît prématuré d'endosser sans réserve un programme intensif de vaccination contre le virus de l'hépatite B pour les anesthésistes. Cependant, là où un programme volontaire de vaccination est implanté de peur d'une responsabilité légale potentielle,¹⁹ il faut viser à atteindre d'abord les individus possiblement à risque au début de leur exposition professionnelle.

References

- 1 Carstens J, MacNab GM, Kew MC. Hepatitis B virus infections in anaesthetists. *Br J Anaesth* 1977; 49: 887-9.
- 2 Berry AJ, Isaacson IJ, Kane MA, et al. A multicenter study of the prevalence of hepatitis B viral serologic markers in anesthesia personnel. *Anesth Analg* 1984; 63: 738-42.
- 3 Berry AJ, Isaacson IJ, Hunt D, et al. The prevalence of hepatitis B viral markers in anesthesia personnel. *Anesthesiology* 1984; 60: 6-9.
- 4 Fyman PN, Hartung J, Weinberg S, et al. Prevalence of hepatitis B markers in the anesthesia staff of a large inner-city hospital. *Anesth Analg* 1984; 63: 433-6.
- 5 Denes AE, Smith JL, Maynard JE, et al. Hepatitis B infection in physicians. *JAMA*. 1978; 239: 210-12.
- 6 Snyderman DR, Munoz A, Werner BG, et al. A multivariate analysis of risk factor factors for hepatitis B virus infection among hospital employees screened for vaccination. *Am J Epidemiol* 1984; 120: 684-93.
- 7 Chernesky MA, Browne RA, Rondi P. Hepatitis B virus antibody prevalence in anaesthetists. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 239-45.
- 8 Malm DN, Mathias RG, Turnbull KW, et al. Prevalence of hepatitis B in anaesthesia personnel. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 591-2.
- 9 Varughese P. Hepatitis B infection in Canada. *CDWR* 1985, 11: 1-4.
- 10 CDC. The safety of hepatitis B virus vaccine. *MMWR* 1983; 32: 134-6.
- 11 CDC. Hepatitis B vaccine: evidence confirming lack of AIDS transmission. *MMWR* 1984; 33: 685-7.
- 12 CDC. Inactivated hepatitis B virus vaccine. *MMWR* 1982; 31: 317-28.
- 13 Dienstag JL, Ryan DM. Occupational exposure to hepatitis B virus in hospital personnel: infection or immunization? *Am J Epidemiol* 1982; 115: 26-39.
- 14 Dienstag JL, Werner BG, Polk BF, et al. Hepatitis B vaccine in health care personnel: safety, immunogenicity, and indicators of efficacy. *Ann Intern Med* 1984; 101: 34-40.
- 15 Strickler A, Kibsey P, Velland H. Hepatitis B vaccine program at Toronto General Hospital - Ontario. *Can Dis Wk Rep* 1984; 10: 152-4.
- 16 CDC. Postexposure prophylaxis of hepatitis B. *MMWR* 1984; 33: 285-90.
- 17 Coates RA, Rankin JG. Cost without benefit? The introduction of hepatitis B vaccine in Canada. *Can Med Assoc J* 1984; 128: 1158-60.
- 18 Mulley AG, Silverstein MD, Dienstag JC. Indications for use of hepatitis B vaccine, based on cost-effectiveness analysis. *N Engl J Med* 1982; 307: 644-52.
- 19 Baker CH, Brennan JM. Keeping health care workers healthy: legal aspects of hepatitis B immunization programs. *N Engl J Med* 1984; 311: 684-8.