

Une déclaration d'un comité consultatif (DCC)

Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)

Réponse rapide: Recommandation mise à jour sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19 autorisés chez les personnes de 12 ans et plus dans le contexte des cas de myocardite et de péricardite signalés après l'administration de vaccins contre la COVID-19 à ARNm.

Publication : 3 décembre 2021

PROTÉGER LES CANADIENS ET LES AIDER À AMÉLIORER LEUR SANTÉ



Agence de la santé
publique du Canada

Public Health
Agency of Canada

Canada

PRÉAMBULE

Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) donne à l'Agence de la santé publique du Canada (ci-après appelée l'ASPC) des conseils continus et à jour liés à la vaccination dans le domaine de la médecine, des sciences et de la santé publique.

Outre le fardeau d'une maladie et les caractéristiques du vaccin, l'ASPC a élargi le mandat du CCNI pour inclure la prise en compte de facteurs programmatiques dans l'élaboration de recommandations fondées sur des données probantes afin de faciliter la prise de décisions opportunes concernant les programmes de vaccination financés par l'État à l'échelle provinciale et territoriale.

Les autres facteurs que le CCNI doit prendre en compte sont l'économie, l'éthique, l'équité, la faisabilité et l'acceptabilité. Au cours des prochaines années, le CCNI peaufinera ses approches méthodologiques afin d'inclure ces facteurs. Les déclarations du CCNI ne nécessiteront pas toutes une analyse approfondie de l'ensemble des facteurs programmatiques. Alors que le CCNI travaille à la mise en œuvre complète de son mandat élargi, certaines déclarations incluront des analyses programmatiques à des degrés divers pour les programmes de santé publique.

L'ASPC confirme que les conseils et les recommandations figurant dans la présente déclaration reposent sur les connaissances scientifiques les plus récentes et diffuse ce document à des fins d'information. Les personnes qui administrent le vaccin doivent également connaître le contenu de la monographie de produit pertinente. Les recommandations d'utilisation et les autres renseignements qui figurent dans le présent document peuvent différer du contenu de la monographie de produit rédigée par le fabricant du vaccin au Canada. Les fabricants ont fait homologuer les vaccins et ont démontré leur innocuité et leur efficacité potentielle (EP) lorsqu'ils sont utilisés conformément à la monographie de produit uniquement. Les membres du CCNI et les agents de liaison doivent se conformer à la politique de l'ASPC régissant les conflits d'intérêts, notamment déclarer chaque année les conflits d'intérêts possibles.

INTRODUCTION

Des cas de myocardite et de péricardite ont rarement été signalés après l'administration de vaccins contre la COVID-19 à ARNm partout dans le monde, y compris au Canada, et le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) surveille de près les signes de problème d'innocuité liés à ce vaccin.

La surveillance de l'innocuité post-commercialisation des vaccins à ARNm contre la COVID-19 a révélé que lorsqu'une myocardite ou une péricardite survient, elle se produit généralement dans la semaine suivant la vaccination, le plus souvent chez les adolescents et les jeunes adultes (12 à 29 ans), plus fréquemment chez les hommes que chez les femmes, et plus fréquemment après la deuxième dose par rapport à la première.

MÉTHODOLOGIE

Le 16 novembre 2021, le CCNI a examiné les récentes données probantes sur les cas de myocardite et péricardite survenus après la vaccination contre la COVID-19, notamment des données provenant du Canada, d'Israël, des États-Unis (É.-U.), de la France et de pays nordiques (Danemark, Finlande, Norvège et Suède). Le CCNI a discuté de ces récentes données probantes en tenant compte de données sur l'épidémiologie de l'infection par la COVID-19, de l'innocuité, l'immunogénicité et l'efficacité potentielle et réelle des vaccins contre la COVID-19, ainsi que de questions d'éthique, d'équité, de faisabilité et d'acceptabilité.

Au terme d'un examen en profondeur, le CCNI a mis à jour et approuvé ses recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19 homologués aux fins d'utilisation chez les personnes âgées de 12 ans et plus dans le contexte de myocardites et de péricardites rapportées à la suite de l'administration de vaccins le 16 novembre 2021. Le CCNI continue d'examiner les données probantes sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19. Recommandations sur la revaccination des personnes de 12 ans et plus ayant des antécédents de myocardite ou de péricardite après l'administration d'une dose précédente d'un vaccin à ARNm contre la COVID-19; ces recommandations feront l'objet de futures mises à jour. Veuillez vous reporter à ce [lien](#) pour consulter l'ensemble des [recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19 chez les personnes âgées de 12 ans et plus](#) du CCNI ainsi que d'autres déclarations du CCNI, notamment les [recommandations sur l'utilisation du vaccin de Pfizer-BioNTech contre la COVID-19 \(10 mcg\) chez les enfants âgés de 5 à 11 ans](#).

Les détails du processus d'élaboration des recommandations fondées sur des données probantes du CCNI peuvent être consultés ailleurs^(1, 2).

RECOMMANDATIONS

Les recommandations précédentes du CCNI sont maintenues :

1. **Le CCNI recommande de préférence qu'une série complète d'un vaccin à ARNm contre la COVID-19 soit proposée aux personnes âgées de 12 ans et plus sans contre-indications au vaccin. (*Forte recommandation du CCNI*)**

De plus, le CCNI recommande maintenant ce qui suit :

1.a. Pour les personnes âgées de 12 à 29 ans recevant une série de vaccins primaires à ARNm contre la COVID-19 :

- Il est préférable d'utiliser le vaccin Cominarty de Pfizer-BioNTech (dose de 30 mcg) plutôt que le vaccin Spikevax de Moderna (dose de 100 mcg) pour commencer ou poursuivre la série primaire de vaccins à ARNm.
- La deuxième dose du vaccin à ARNm devrait être administrée 8 semaines après la première dose, car un intervalle plus long entre les doses est associé à une efficacité vaccinale plus élevée et potentiellement à un risque plus faible de myocardite ou de péricardite.

1b. Pour les personnes âgées de 18 à 29 ans qui sont admissibles à recevoir une dose de rappel du vaccin* :

- Il est préférable d'utiliser la dose de rappel Cominarty de Pfizer-BioNTech (dose de 30 mcg) plutôt que la dose de rappel Spikevax de Moderna (dose de 50 mcg).
- La dose de rappel devrait être administrée au moins six mois après la fin de la série vaccinale primaire.

1c. Pour les personnes âgées de 30 ans ou plus recevant une série de vaccins primaires à ARNm contre la COVID-19 ou une dose de rappel :

- Il convient d'utiliser l'un ou l'autre des vaccins à ARNm contre la COVID-19 (Spikevax de Moderna ou Cominarty de Pfizer-BioNTech).
- La deuxième dose du vaccin à ARNm devrait être administrée 8 semaines après la première dose, car un intervalle plus long entre les doses est associé à une efficacité vaccinale plus élevée et potentiellement à un risque plus faible de myocardite ou de péricardite.
- La dose de rappel devrait être administrée au moins six mois après la fin de la série vaccinale primaire.
- *À l'heure actuelle, l'administration de **doses de rappel de vaccins à ARNm** n'est pas autorisée **chez les personnes** âgées de moins de 18 ans.

Le CCNI continuera d'examiner les données probantes à mesure qu'elles sont disponibles et il mettra à jour ses recommandations s'il y a lieu.

Justifications et autres considérations

- Le CCNI a examiné les récentes données probantes et il continue de recommander fortement l'utilisation des vaccins contre la COVID-19 à ARNm, de préférence à un vaccin à vecteur viral contre la COVID-19, dans tous les groupes d'âge autorisés, en raison de la plus grande efficacité réelle des vaccins à ARNm et du rare risque d'autres événements indésirables associés aux vaccins à vecteur viral, comme la thrombocytopénie thrombotique immunitaire induite par le vaccin (TTIV).
- Les risques connus de la COVID-19 (notamment des complications telles que la myocardite et la péricardite) l'emportent sur les effets indésirables possibles après l'administration d'un vaccin à ARNm, notamment le rare risque de myocardite ou de péricardite – des affections qui, bien qu'elles requièrent une hospitalisation, sont relativement peu sévères et s'atténuent rapidement chez la plupart des personnes.
- Dans un contexte d'approvisionnement suffisant en vaccins et afin de maximiser les bienfaits tout en réduisant au minimum les risques associés à la vaccination, il est préférable d'utiliser le vaccin de Pfizer BioNTech plutôt que le vaccin de Moderna chez les personnes âgées de 12 à 29 ans, car le vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg) est associé à un taux de myocardite ou de péricardite plus faible que le vaccin de Moderna (100 mcg). Le vaccin de Pfizer-BioNTech contre la COVID-19 (30 mcg) devrait être utilisé pour commencer ou achever la série de vaccins primaires à ARNm.
- Pour la dose de rappel, par précaution, il pourrait être préférable d'utiliser le vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg) comme dose de rappel plutôt que le vaccin de Moderna (50 mcg) [c.-à-d., la moitié de la dose utilisée pour la série primaire], chez les personnes admissibles âgées de 18 à 29 ans, car le vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg) est associé à un taux de myocardite ou de péricardite moins élevé que le vaccin de Moderna (100 mcg) et le risque de myocardite ou de péricardite associé au vaccin de Moderna (50 mcg), mais les données sur la plus faible dose de rappel du vaccin de Moderna (50 mcg) sont limitées à l'heure actuelle. D'autres données seront évaluées à mesure qu'elles seront disponibles.
- À l'heure actuelle, l'administration de doses de rappel de vaccins à ARNm n'est pas autorisée chez les personnes âgées de moins de 18 ans.
- Les personnes modérément et gravement immunodéprimées pourraient bénéficier de l'efficacité réelle légèrement supérieure qu'offre le vaccin de Moderna (100 mcg) par comparaison à celui de Pfizer-BioNTech (30 mcg). Compte tenu de cet avantage potentiel, l'administration du vaccin de Moderna pourrait être envisagée chez certaines personnes immunodéprimées âgées de 12 à 29 ans, sous réserve du jugement clinique. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, veuillez consulter les [Recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19](#) du CCNI ainsi que la [Réponse rapide sur la dose supplémentaire de vaccin contre la COVID-19 chez les sujets immunodéprimés après une série primaire de 1 ou 2 doses](#).
- Les personnes âgées de 12 à 29 ans qui ont déjà reçu le vaccin de Moderna (100 mcg) ne doivent pas s'inquiéter, car le risque de myocardite ou de péricardite avec ce vaccin est rare et les événements surviennent généralement dans la semaine qui suit la vaccination.
- Chez les personnes de 30 ans et plus, l'un ou l'autre des vaccins à ARNm (Pfizer-BioNTech ou Moderna) doit être utilisé pour commencer ou poursuivre la série de vaccins

à ARNm (série primaire ou dose de rappel), puisque le risque de myocardite ou de péricardite associé au vaccin est plus faible dans ce groupe d'âge. De plus, dans les groupes d'âge plus âgés, l'infection par la COVID-19 est associée à un risque élevé de complications (y compris de myocardite ou de péricardite) et les adultes plus âgés pourraient bénéficier des titres d'anticorps légèrement supérieurs qu'offre le vaccin de Moderna (100 mcg) par comparaison au vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg). Les données limitées indiquent que la protection qu'offre le vaccin de Moderna (100 mcg) pourrait aussi être plus durable que celle du vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg), mais de plus amples recherches s'imposent.

- Pour de plus amples informations voir les [Orientations du CCNI sur les doses de rappel de vaccin contre la COVID-19 au Canada](#) (3 décembre 2021).
- D'autres données sur l'innocuité, l'immunogénicité et l'efficacité réelle des doses de rappel des vaccins à ARNm seront évaluées à mesure qu'elles seront disponibles.
- Chez toutes les personnes autorisées âgées de 12 ans et plus, les doses subséquentes de vaccin (deuxième dose, dose supplémentaire chez les personnes immunodéprimées admissibles ou dose de rappel chez les personnes admissibles âgées de 18 ans ou plus) devraient être administrées conformément aux intervalles entre les doses recommandés par le CCNI. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, veuillez consulter les [déclarations et publications du CCNI](#) qui comprennent les documents suivants : [Recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19](#), [Déclaration rapide du CCNI : Dose de rappel chez les résidents en établissements de soins de longue durée et les aînés vivant dans d'autres milieux de vie collectifs](#) et [Réponse rapide du CCNI : Dose supplémentaire de vaccin contre la COVID-19 chez les sujets immunodéprimés après une série primaire de 1 ou 2 doses](#).

Résumé des données probantes

- De nombreuses causes potentielles, y compris des causes infectieuses et non infectieuses, peuvent être à l'origine de la myocardite ou de la péricardite, et la gravité de la maladie peut varier ³.
- La myocardite peut être une complication d'une infection par la COVID-19. En Israël, le taux de myocardite due à une infection par la COVID-19 a été estimé à 11,0 événements pour 100 000 personnes, chez les personnes âgées de 16 ans et plus ⁴. Une étude rétrospective menée aux États-Unis a révélé que les taux de myocardite (ou péricardite ou myopéricardite) après une infection primaire par la COVID-19 pouvaient atteindre 45 cas pour 100 000 patients chez les jeunes hommes âgés de 12 à 17 ans ⁵.
- Des analyses plus poussées des données canadiennes continuent d'indiquer que, pour la série primaire, l'incidence de la myocardite est rare avec l'un ou l'autre des vaccins à ARNm, mais plus élevée après l'administration du vaccin de Moderna (100 mcg) par rapport au vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg) ⁶. C'est par ailleurs chez les hommes âgés de 12 à 29 ans ayant reçu une deuxième dose que le risque spécifique du produit est le plus élevé. Des tendances semblables ont été observées dans d'autres pays, dont les États-Unis ⁷⁻⁹, la France ¹⁰ et les pays nordiques (données non publiées du Danemark, de la Finlande, de la Norvège et de la Suède) ¹¹. En date du 12 novembre 2021, le taux global de cas déclarés de myocardite ou de péricardite au Canada était de 3,0 pour

100 000 doses administrées, après toute dose du vaccin de Moderna (100 mcg), comparativement à 1,9 pour 100 000 doses administrées après toute dose du vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg). Les taux déclarés de myocardite ou de péricardite chez les hommes de 18 à 29 ans après la deuxième dose du vaccin étaient de 15,9 pour 100 000 pour le vaccin de Moderna (100 mcg) et de 2,6 pour 100 000 pour le vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg). À date, un cas de myocardite/péricardite a été signalé après la vaccination du vaccin Moderna 100 mcg dans le groupe d'âge de 12 à 17 ans. Le taux de déclaration chez les hommes de 12 à 17 ans après la deuxième dose du vaccin était de 8,6 pour 100 000 pour le vaccin Pfizer-BioNTech 30 mcg.

- Des analyses préliminaires non publiées de données canadiennes semblent indiquer que des intervalles plus longs entre les première et deuxième doses d'un vaccin à ARNm sont associés à des taux déclarés moins élevés de myocardite ou de péricardite que des intervalles plus courts.
- Des données préliminaires en provenance des États-Unis, basées sur des évaluations faites par des professionnels de la santé (n = 47), indiquent que 91 % des personnes ayant présenté une myocardite après avoir reçu un vaccin à ARNm contre la COVID-19 s'étaient pleinement (74 %) ou probablement pleinement (17 %) rétablies, trois mois après la vaccination. Cependant, 2 % de ces personnes présentaient le même état cardiaque qu'au moment du diagnostic initial, alors que 6 % avaient vu leur état s'améliorer, mais ne s'étaient pas rétablies complètement. Le suivi à long terme des patients atteints d'une myocardite ou d'une péricardite après avoir reçu un vaccin à ARNm contre la COVID-19 se poursuit aux États-Unis et dans d'autres pays, et les nouvelles données seront évaluées à mesure qu'elles seront disponibles.
- En Israël, où la série primaire du vaccin de Pfizer-BioNTech a généralement été administrée à 21 jours d'intervalle, les résultats préliminaires sur l'innocuité d'une dose de rappel du vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg; habituellement administrée au moins cinq mois après la série primaire), administrée à des personnes âgées de 12 ans et plus, semblent indiquer que l'incidence de la myocardite après la troisième dose est moins élevée qu'après la deuxième dose, mais plus élevée qu'après la première. Après la dose de rappel, l'incidence la plus élevée de myocardite ou de péricardite continue d'être signalée chez les hommes âgés de 12 à 29 ans. Comme indiqué précédemment, les données sur l'innocuité de la dose de rappel du vaccin de Moderna (50 mcg) et le risque de myocardite ou de péricardite avec cette dose de rappel sont limitées.
- Les données d'essais cliniques disponibles à ce jour montrent que les deux vaccins à ARNm autorisés contre la COVID-19 sont très efficaces ($\geq 94\%$) pour prévenir les infections symptomatiques confirmées par la COVID-19 à court terme^{12, 13}. De nouvelles données probantes semblent indiquer que le vaccin de Moderna (100 mcg) présente une efficacité vaccinale réelle légèrement supérieure contre l'infection par le SRAS-CoV-2 ou les hospitalisations liées à la COVID-19 que le vaccin de Pfizer-BioNTech (30 mcg)¹⁴⁻²⁰. De nouvelles données suggèrent également une réponse immunitaire plus durable chez les personnes ayant reçu le vaccin de Moderna (100 mcg)²¹⁻²⁹. Des études portant sur les différences entre ces deux vaccins à ARNm contre la COVID-19 sont en cours et les nouvelles données sur l'efficacité réelle et l'immunogénicité seront évaluées à mesure qu'elles seront disponibles.

Renseignements non disponibles :

- On ignore à l'heure actuelle le risque de récurrence de myocardite ou de péricardite après l'administration de doses supplémentaires de quelque vaccin autorisé contre la COVID-19. Les études publiées font état de très peu de cas de revaccination chez ces personnes ³⁰⁻³².
- Des enquêtes se poursuivent au Canada et à l'étranger en vue de déterminer les mécanismes d'action possibles, le risque de récurrence, les résultats à long terme, les risques après l'administration de doses de rappel et les facteurs de risque potentiels de myocardite ou de péricardite. Le CCNI continuera d'examiner les données probantes à mesure qu'elles sont disponibles et il mettra à jour ses recommandations s'il y a lieu.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur la myocardite ou la péricardite après l'administration d'un vaccin à ARNm contre la COVID-19 chez les personnes âgées de 12 ans et plus, veuillez vous reporter aux déclarations suivantes du CCNI : [Recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19](#) et [Recommandation sur l'utilisation des vaccins à ARNm contre la COVID-19 chez les adolescents de 12 à 17 ans](#).

REMERCIEMENTS

La présente déclaration a été préparée par : J Zafack, B Warshawsky, M Salvadori, E Abrams, R Krishnan, R Pless, M Tunis, K Young, S Ismail, S Ogunnaike-Cooke, R. Harrison et S. Deeks au nom du CCNI.

Le CCNI tient à souligner la contribution de : K. Farrah, K. Ramotar, N. St-Pierre et le secrétariat du CCNI.

Membres du CCNI : S. Deeks (présidente), R. Harrison (vice-présidente), N. Brousseau, P. De Wals, E. Dubé, V. Dubey, K. Hildebrand, K. Klein, J. Papenburg, A Pham-Huy, C. Rotstein, B. Sander, S. Smith et S. Wilson.

Représentants de liaison : L. Bill (Association canadienne des infirmières et infirmiers autochtones), L.M. Bucci (Association canadienne de santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), A. Cohn (Centers for Disease Control and Prevention, É.-U.), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), D. Fell (Association Canadienne pour la recherche et l'évaluation en immunisation), S. Funnell (Association des médecins autochtones du Canada), J. Hu / N. Ivers (Collège des médecins de famille du Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien sur l'immunisation) et A. Ung (Association des pharmaciens du Canada).

Représentants d'office : V. Beswick-Escanlar / MC Lamontagne (Défense nationale et Forces armées canadiennes), E. Henry (Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], ASPC), M. Lacroix (Groupe consultatif d'éthique en santé publique, ASPC), C. Lourenco (Direction des médicaments biologiques et radiopharmaceutiques, Santé Canada), D. MacDonald (Innocuité des vaccins, ASPC), S. Ogunnaike-Cooke (CIMRI, ASPC), G. Poliquin (Laboratoire national de microbiologie, ASPC), K. Robinson (Direction des produits de santé commercialisés, Santé Canada) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

Groupe de travail du CCNI sur l'innocuité des vaccins

Membres : J. Bettinger (présidente), N. Brousseau, E. Castillo, D. Danoff, V. Dubey, D. Fell, K. Hildebrand, G. Lacuesta, A. Pham-Huy, B. Seifert, K. Top, S. Wilson.

Participants de l'ASPC : N. Abraham, N. Dayneka, C. Jensen, R. Krishnan, R. Pless, A. Shaw, N. St-Pierre, B. Warshawsky et J. Zafack.

TABLEAUX

Tableau 1. Force des recommandations du CCNI

Force de la recommandation du CCNI <i>Fondée sur des facteurs qui ne se limitent pas à la force des données probantes</i> (p. ex. besoin en santé publique)	FORTE	FACULTATIVE
Libellé	« devrait/ne devrait pas être réalisée »	« peut/peut ne pas être réalisée »
Justifications	Les avantages connus/attendus l'emportent sur les inconvénients connus/attendus (« devrait »); OU les inconvénients connus/attendus l'emportent sur les avantages connus/attendus (« ne devrait pas »).	Les avantages connus/attendus sont à peu près équivalents aux inconvénients connus/attendus OU les données probantes n'indiquent pas avec certitude les avantages et les inconvénients.
Conséquence	Une recommandation forte s'applique à la plupart des populations/personnes et doit être suivie à moins qu'il n'existe une justification claire et convaincante d'utiliser une autre approche.	Une recommandation facultative peut être offerte ou non pour certaines populations/personnes dans certaines circonstances. D'autres approches peuvent être acceptables.

ABRÉVIATIONS

<i>Abréviation</i>	<i>Terme</i>
COVID-19	Maladie à coronavirus 2019
mcg	Microgramme
ARNm	Acide ribonucléique messager
CCNI	Comité consultatif national de l'immunisation
ASPC	Agence de la santé publique du Canada
É.-U.	États-Unis
TTIV	Thrombocytopénie thrombotique immunitaire induite par le vaccin

RÉFÉRENCES

1. Ismail SJ, Langley JM, Harris TM, Warshawsky BF, Desai S, FarhangMehr M. Canada's Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI): Evidence-based decision-making on vaccines and immunization. *Vaccine*. 2010;28:A58,63. doi: 10.1016/j.vaccine.2010.02.035.
2. Ismail SJ, Hardy K, Tunis MC, Young K, Sicard N, Quach C. A framework for the systematic consideration of ethics, equity, feasibility, and acceptability in vaccine program recommendations. *Vaccine*. 10 août 2020;38(36):5861,5876. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.05.051.
3. Pollack A, Kontorovich AR, Fuster V, Dec GW. Viral myocarditis--diagnosis, treatment options, and current controversies. *Nat Rev Cardiol*. novembre 2015;12(11):670,680. doi: 10.1038/nrcardio.2015.108.
4. Barda N, Dagan N, Ben-Shlomo Y, Kepten E, Waxman J, Ohana R, et al. Safety of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine in a nationwide setting. *N Engl J Med*. 16 septembre 2021;385(12):1078,1090. doi: 10.1056/NEJMoa2110475.
5. Singer ME, Taub IB, Kaelber DC. Risk of myocarditis from COVID-19 infection in people under age 20: A population-based analysis. *medRxiv*. 27 juillet 2021. doi: 10.1101/2021.07.23.21260998.

6. Agence de la santé publique du Canada. Reported side effects following COVID-19 vaccination in Canada [Internet]. Ottawa (ON): Government of Canada; novembre 2021 [cited 5 novembre 202]. Available from: <https://health-infobase.canada.ca/covid-19/vaccine-safety/>.
7. Su J.R. Myopericarditis following COVID-19 vaccination: Updates from the Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS) [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting on 21 octobre 2021] [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (CDC); octobre 2021 [cited 26 novembre 2021]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2021-10-20-21/07-COVID-Su-508.pdf>.
8. Klein N. Myocarditis analyses in the Vaccine Safety Datalink: Rapid cycle analyses and “head-to-head” product comparisons [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting 21 octobre 2021] [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (CDC); octobre 2021 [cited 26 novembre 2021]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2021-10-20-21/08-COVID-Klein-508.pdf>.
9. Oster, M. mRNA COVID-19 vaccine-associated myocarditis [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting 2 novembre 2021] [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (CDC); novembre 2021 [cited 2021 10 novembre]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2021-11-2-3/04-COVID-Oster-508.pdf>.
10. Myocardite et péricardite après la vaccination Covid-19 [Internet]. Saint-Denis (France): EPI-PHARE; 8 novembre 2021 [cited 26 novembre 2021]. Available from: <https://www.epi-phare.fr/rapports-detudes-et-publications/myocardite-pericardite-vaccination-covid19/>.
11. COVID-19 subcommittee of the WHO Global Advisory Committee on Vaccine Safety (GACVS): updated statement regarding myocarditis and pericarditis reported with COVID-19 mRNA vaccines [Internet]. Geneva: Organisation mondiale de la Santé (OMS); 27 octobre 2021 [cited 26 novembre 2021]. Available from: <https://www.who.int/news/item/27-10-2021-gacvs-statement-myocarditis-pericarditis-covid-19-mrna-vaccines-updated>.
12. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med*. 31 décembre 2020;383(27):2603,2615. doi: 10.1056/NEJMoa2034577.
13. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, et al. Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *N Engl J Med*. 4 février 2021;384(5):403,416. doi: 10.1056/NEJMoa2035389.
14. Pawlowski C, Lenehan P, Puranik A, Agarwal V, Venkatakrishnan AJ, Niesen MJM, et al. FDA-authorized mRNA COVID-19 vaccines are effective per real-world evidence synthesized across a multi-state health system. *Med (N Y)*. 13 août 2021;2(8):979,992.e8. doi: 10.1016/j.medj.2021.06.007.

15. Puranik A, Lenehan PJ, Silvert E, Niesen MJM, Corchado-Garcia J, O'Horo JC, et al. Comparison of two highly-effective mRNA vaccines for COVID-19 during periods of Alpha and Delta variant prevalence. medRxiv. 9 août 2021. doi: 10.1101/2021.08.06.21261707.
16. Nasreen S, Chung H, He S, Brown KA, Gubbay JB, Buchan SA, et al. Effectiveness of mRNA and ChAdOx1 COVID-19 vaccines against symptomatic SARS-CoV-2 infection and severe outcomes with variants of concern in Ontario. medRxiv. 30 septembre 2021. doi: 10.1101/2021.06.28.21259420.
17. Self WH, Tenforde MW, Rhoads JP, Gaglani M, Ginde AA, Douin DJ, et al. Comparative effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) vaccines in preventing COVID-19 hospitalizations among adults without immunocompromising conditions - United States, mars- août 2021. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 24 septembre 2021 ;70(38):1337,1343. doi: 10.15585/mmwr.mm7038e1.
18. Tang P, Hasan MR, Chemaitelly H, Yassine HM, Benslimane FM, Khatib HAA, et al. BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccine effectiveness against the Delta (B.1.617.2) variant in Qatar. medRxiv. 11 août 2021. doi: 10.1101/2021.08.11.21261885.
19. Higdon MM, Wahl B, Jones CB, Rosen JG, Truelove SA, Baidya A, et al. A systematic review of COVID-19 vaccine efficacy and effectiveness against SARS-CoV-2 infection and disease. medRxiv. 25 septembre 2021. doi: 10.1101/2021.09.17.21263549.
20. Robles Fontán MM, Nieves EG, Gerena IC, Irizarry RA. Time-varying effectiveness of three Covid-19 vaccines in Puerto Rico. medRxiv. 20 octobre 2021. doi: 10.1101/2021.10.17.21265101.
21. Steensels D, Pierlet N, Penders J, Mesotten D, Heylen L. Comparison of SARS-CoV-2 antibody response following vaccination with BNT162b2 and mRNA-1273. JAMA. 30 août 2021. doi: 10.1001/jama.2021.15125.
22. Richards NE, Keshavarz B, Workman LJ, Nelson MR, Platts-Mills TAE, Wilson JM. Comparison of SARS-CoV-2 antibody response by age among recipients of the BNT162b2 vs the mRNA-1273 vaccine. JAMA Netw Open. 1 septembre 2021;4(9):e2124331. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.24331.
23. Barbeau DJ, Martin JM, Carney E, Dougherty E, Doyle JD, Dermody TS, et al. Comparative analysis of human immune responses following SARS-CoV-2 vaccination with BNT162b2, mRNA-1273, or Ad26.COV2.S. medRxiv. 23 septembre 2021. doi: 10.1101/2021.09.21.21262927.
24. Kaplonek P, Cizmeci D, Fischinger S, Collier A, Suscovich T, Linde C, et al. Subtle immunological differences in mRNA-1273 and BNT162b2 COVID-19 vaccine induced Fc-functional profiles. bioRxiv. 31 août 2021. doi: 10.1101/2021.08.31.458247.
25. Markewitz R, Pauli D, Dargvainiene J, Steinhagen K, Engel S, Herbst V, et al. The temporal course of T- and B-cell responses to vaccination with BNT162b2 and mRNA-1273. Clin Microbiol Infect. 20 septembre 2021. doi: 10.1016/j.cmi.2021.09.006.

26. Montoya JG, Adams AE, Bonetti V, Deng S, Link NA, Pertsch S, et al. Differences in IgG antibody responses following BNT162b2 and mRNA-1273 Vaccines. *bioRxiv*. 19 juin 2021. doi: 10.1101/2021.06.18.449086.
27. Kaiser RA, Haller MC, Apfalter P, Kerschner H, Cejka D. Comparison of BNT162b2 (Pfizer - BioNtech) and mRNA-1273 (Moderna) SARS-CoV-2 mRNA vaccine immunogenicity in dialysis patients. *Kidney Int*. septembre 2021;100(3):697,698. doi: 10.1016/j.kint.2021.07.004.
28. Stumpf J, Siepmann T, Lindner T, Karger C, Schwöbel J, Anders L, et al. Humoral and cellular immunity to SARS-CoV-2 vaccination in renal transplant versus dialysis patients: A prospective, multicenter observational study using mRNA-1273 or BNT162b2 mRNA vaccine. *Lancet Reg Health Eur*. 23 juillet 2021. doi: 10.1016/j.lanepe.2021.100178.
29. Wu AHB, Nguyen ED, Ong CM, Yun C, Lynch KL. Rate of serum SARS-CoV-2 antibody decline for two mRNA vaccines. *J Appl Lab Med*. 14 octobre 2021. doi: 10.1093/jalm/jfab137.
30. Diaz GA, Parsons GT, Gering SK, Meier AR, Hutchinson IV, Robicsek A. Myocarditis and pericarditis after vaccination for COVID-19. *JAMA*. 28 septembre 2021;326(12):1210,1212. doi: 10.1001/jama.2021.13443.
31. Albert E, Aurigemma G, Saucedo J, Gerson DS. Myocarditis following COVID-19 vaccination. *Radiol Case Rep*. août 2021;16(8):2142,2145. doi: 10.1016/j.radcr.2021.05.033.
32. Tano E, San Martin S, Girgis S, Martinez-Fernandez Y, Sanchez Vegas C. Perimyocarditis in adolescents after Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 11 novembre 2021;10(10):962,966. doi: 10.1093/jpids/piab060.