

Infection au COVID-19 pendant la grossesse : temps idéal pour l'accouchement

COVID-19 infection during pregnancy: optimal timing for delivery

BADR D.A., CARLIN A., FINIANOS E.S. et JANI J.C.

Département de Gynécologie-Obstétrique, CHU Brugmann, Université libre de Bruxelles (ULB)

RÉSUMÉ

Introduction : l'expérience du traitement des patientes enceintes atteintes de COVID-19 croît chaque jour, mais le moment de l'accouchement, en particulier chez les patientes gravement malades, reste controversé. L'objectif de cet article n'est pas de discuter en détail un protocole de prise en charge de COVID-19 pendant la grossesse, mais plutôt de se concentrer sur le temps de l'accouchement en fonction de l'âge gestationnel.

Matériel et méthodes : revue compréhensive de la littérature focalisée sur le temps optimal d'accouchement des femmes enceintes atteintes par la COVID-19. Les sources ont été trouvées sur Pubmed avec les mots-clés principaux : COVID-19, SARS-CoV-2, pregnancy, fetal extraction.

Résultats : un arbre décisionnel a été construit pour aider à la décision de l'extraction fœtale selon la sévérité de la maladie et l'âge gestationnel chez les femmes enceintes atteintes par la COVID-19.

Conclusion : la prise en charge du COVID-19 pendant la grossesse doit être multidisciplinaire. Son objectif est de réduire la mortalité et la morbidité maternelles et néonatales en permettant à la grossesse de se poursuivre dans les meilleures conditions possibles.

Rev Med Brux 2022 ; 43 : 424-430

ABSTRACT

Introduction: the experience of treating pregnant patients with COVID-19 is growing each day, but the timing of delivery, especially in severe or critically ill patients remains controversial. The objective of this article is not to discuss in detail a management protocol for COVID-19 during pregnancy, but rather to focus on the timing of delivery as a function of gestational age.

Methods: comprehensive literature review focused on the optimal timing of delivery in patients affected by COVID-19 during pregnancy. The review was conducted in Pubmed with the following keywords : COVID-19, SARS-CoV-2, pregnancy, and fetal extraction.

Results: a decisional tree was constructed to help in decision making regarding fetal extraction in pregnant women infected by COVID-19, according to the severity of the disease and the gestational age.

Conclusion: the management of pregnant women infected by COVID-19 should be done by a multidisciplinary team. Its objective is to reduce maternal and neonatal mortality and morbidity by allowing pregnancy to continue in the best possible conditions.

Rev Med Brux 2022 ; 43 : 424-430

Key words : COVID-19, critical care, delivery, pregnancy, SARS-CoV-2

INTRODUCTION

Fin 2019, un nouveau coronavirus, appelé coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 - SARS-CoV2) est apparu en Chine et s'est propagé rapidement dans le monde entier. Le traitement des patientes infectées par ce virus était très difficile pour les prestataires de soins de santé en raison du manque de connaissances sur la physiopathologie de l'infection par le SARS-CoV-2 et les modalités de traitement de la maladie COVID-19. Le développement progressif de la littérature sur ce sujet a permis une meilleure compréhension du virus et une meilleure prise en charge des patientes infectées. Dans cet article, l'impact de l'infection au COVID-19 sur la grossesse est décrit et un protocole de prise en charge des femmes enceintes infectées est proposé.

MÉTHODE

Cet article est une revue compréhensive de la littérature. Les sources ont été trouvées sur Pubmed avec les mots-clés principaux « COVID-19 », « SARS-CoV-2 », « pregnancy », « fetal extraction ».

RÉSULTATS

Une stratégie de prise en charge des femmes enceintes infectées par la COVID-19 basée sur notre revue compréhensive de la littérature, notre propre expérience depuis la première vague de COVID-19 et celle de nos collègues internationaux expérimentés qui ont été confrontés aux mêmes dilemmes entourant le moment optimal de l'accouchement, est présentée sous la forme d'un arbre décisionnel.

DISCUSSION

Changements physiologiques pendant la grossesse

Les adaptations physiologiques nécessaires pour soutenir la femme pendant la grossesse et les exigences dynamiques du fœtus en développement constituent un défi même pour les femmes en bonne santé. Des changements adaptatifs significatifs sont observés dans le système cardiopulmonaire, notamment des augmentations de la fréquence cardiaque, du volume d'éjection systolique et de la consommation d'oxygène, tandis que le volume résiduel, le volume de réserve expiratoire et la capacité résiduelle fonctionnelle sont tous réduits. Ces changements augmentent le risque d'hypoxémie et la sévérité des infections qui causent des pneumonies². Certains changements anatomiques, tels que les modifications des dimensions de la paroi thoracique, l'expansion de la masse utérine et son impact sur la fonction du diaphragme augmentent également les difficultés respiratoires pendant la grossesse, en particulier en cas de maladie².

Cependant, les modifications physiologiques et anatomiques ne peuvent à elles seules expliquer la réaction indésirable à certaines infections pendant la grossesse³. Les changements immunologiques de

la grossesse, où les réponses sont supprimées pour faciliter la tolérance du fœtus semi-allogénique⁴, pourraient rendre ce groupe plus à risque d'infections graves, en particulier celles affectant le système respiratoire. Malgré les modifications importantes du système immunitaire maternel, la sensibilité aux infections en soi n'est pas altérée⁵. Cependant, l'expérience antérieure avec les pandémies de grippe confirme que la sévérité de certaines infections pendant la grossesse semble être pire⁶⁻⁸. Par conséquent, la grossesse n'est pas un état d'immunosuppression mais plutôt un état d'immunomodulation⁹ où les réponses adaptatives sont diminuées au cours des deuxième et troisième trimestres, ce qui pourrait expliquer la sévérité accrue de certaines maladies infectieuses en approchant de la fin de la grossesse⁵.

L'impact de la COVID-19 sur les issues maternelles

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a défini les stades de sévérité de l'infection à COVID-19¹⁰ : dans la maladie critique, il existe des signes de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), de septicémie, de choc septique ou bien toute condition nécessitant la provision de thérapies vitales, telles que la ventilation mécanique ou une thérapie vasopressive. Dans la maladie grave, il existe au moins un des éléments suivants : saturation en oxygène (SaO₂) < 90 % à l'air ambiant, fréquence respiratoire (FR) > 30 respirations par minute ou des signes de détresse respiratoire sévère tels que l'utilisation de muscles accessoires et l'incapacité de compléter des phrases en parlant. En l'absence de tout signe de gravité, la maladie est classée comme non sévère.

Dans la plupart des cas d'infection pendant la grossesse, la maladie est asymptomatique ou non sévère, cependant, dans une minorité de cas, l'état de la patiente peut se détériorer¹¹. Dans une étude de cohorte avec appariement de variables, telles que l'âge, l'indice de masse corporelle (IMC) et les comorbidités (diabète, hypertension, asthme) en utilisant un score de propension, Badr et al. ont montré que les femmes enceintes de plus de 20 semaines d'aménorrhée (SA) présentaient un risque significativement plus élevé d'admission en unité de soins intensifs (USI), d'intubation endotrachéale, d'hospitalisation pour des symptômes liés à la maladie COVID-19 et de besoin en oxygène par rapport aux femmes infectées non enceintes¹². Une revue systématique de littérature a ensuite montré un risque accru d'admission aux soins intensifs chez les femmes enceintes infectées par rapport aux femmes infectées non enceintes et aux femmes enceintes non infectées¹³.

L'impact de la COVID-19 sur les issues obstétricales et néonatales

L'étude internationale PregOuTCOV a montré que la prématurité, la prééclampsie, les hémorragies du post-partum, les accidents thromboemboliques et les accouchements par césarienne étaient plus fréquents chez les femmes enceintes infectées par le SARS-CoV-2 par rapport aux femmes enceintes non infectées. Ces résultats obstétricaux indésirables sont plus fréquents

lorsque l'infection survient après 20 SA¹⁴. Dans une méta-analyse de 18 études examinant 8.549 femmes enceintes, le taux d'accouchement prématuré chez les patientes infectées était plus élevé que chez les femmes non infectées (rapport des cotes [RC] = 1,47, intervalle de confiance [IC] à 95 % : 1,14–1,91)¹³. La revue systématique de littérature de Wei et al. a également confirmé ce résultat¹⁵. Dans une autre grande étude observationnelle, Metz et al. ont regroupé 1.219 patientes infectées selon la sévérité de la maladie. Les patientes atteintes d'une maladie légère à modérée présentaient des taux similaires d'accouchement par césarienne, de troubles hypertensifs de la grossesse et d'accouchement prématuré que celles qui étaient asymptomatiques. Néanmoins, les patientes atteintes d'une maladie grave à critique étaient plus à risque d'issues périnatales indésirables¹⁶.

De plus, les nouveau-nés des mères atteintes par la COVID-19 ont un risque plus élevé de prématurité, d'admission en unité de soins intensifs néonatale (USIN) et de plusieurs troubles néonataux typiques tels que la détresse respiratoire et l'asphyxie

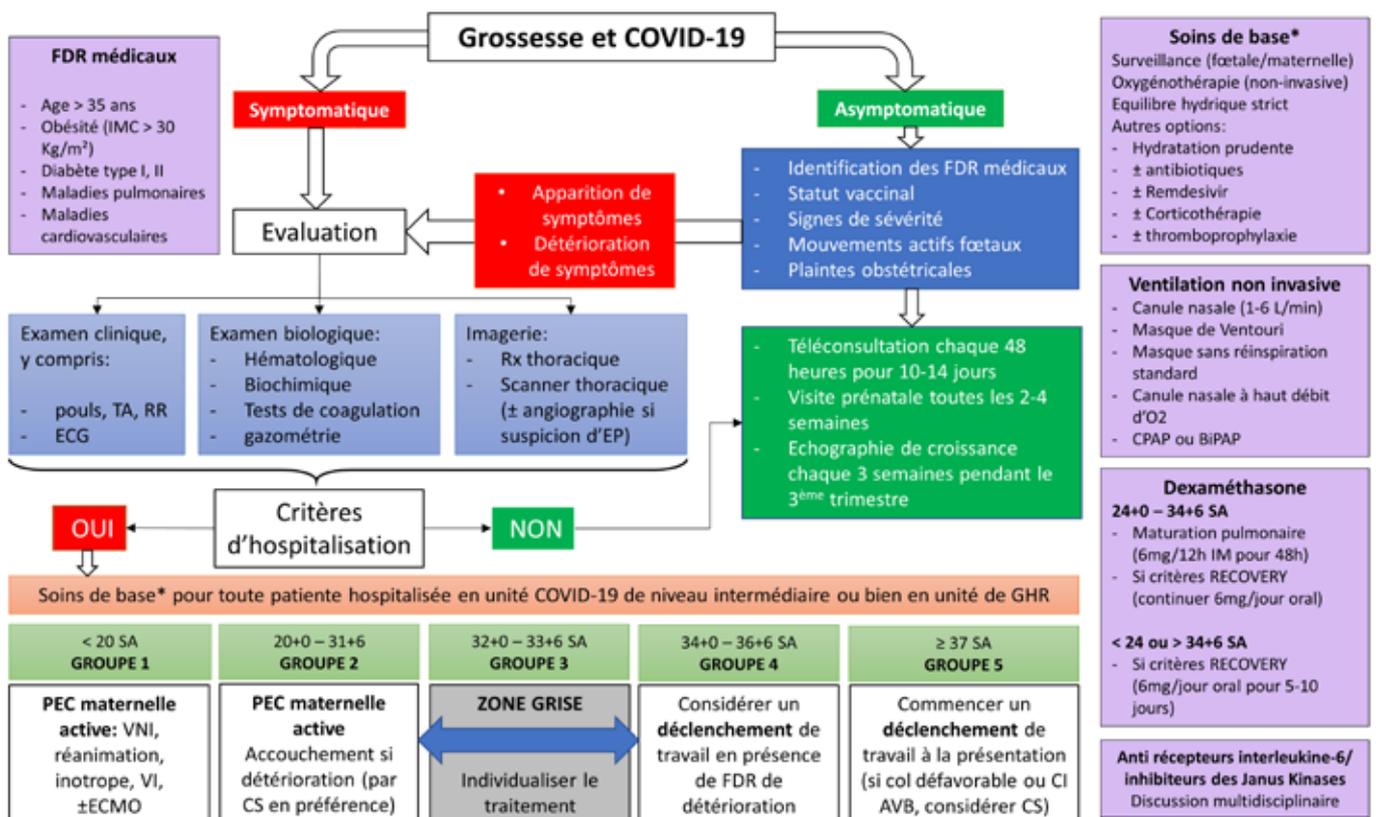
périnatale^{13,14}. Ces issues néonatales indésirables sont plus fréquentes lorsque l'infection survient après 26 semaines de grossesse selon l'étude PregOuTCOV¹⁴ et lorsqu'il existe une maladie modérée à sévère selon l'étude de Dileep et al.¹⁷ De plus, l'OMS a reconnu le SARS-CoV-2 comme un virus à transmission verticale et a publié une définition de la transmission mère-enfant¹⁸, bien que cela soit considéré comme un événement peu commun¹⁹. La transmission materno-fœtale peut rarement provoquer la COVID-19 néonatale, dont les caractéristiques cliniques ont été déjà décrites en détail²⁰.

GUIDE GÉNÉRAL POUR LA GESTION DE L'INFECTION A COVID-19 PENDANT LA GROSSESSE

L'accumulation progressive des données a permis de préciser les particularités de la prise en charge des infections à COVID-19 chez les femmes enceintes. Cette prise en charge clinique implique la prise en charge conjointe de la mère et du fœtus. L'objectif est de réduire la morbidité et la mortalité de la dyade mère-fœtus (figure).

Figure

Arbre décisionnel de la prise en charge de la femme enceinte infectée par le nouveau coronavirus 2019 (COVID-19).



Abbréviations : AVB : accouchement par voie basse ; BiPAP : bilevel positive airway pressure ; CI : contrindications ; CPAP: continuous positive airway pressure ; CS : césarienne ; ECG : électrocardiogramme ; ECMO : extracorporeal membrane oxygenation ; EP : embolie pulmonaire ; FDR : facteurs de risque ; GHR : grossesse à haut risque ; IM : intramusculaire ; IMC : indice de masse corporelle ; O₂ : oxygène ; PEC : prise en charge ; RR : rythme respiratoire ; Rx : radiographie ; SA : semaine d'aménorrhée ; TA : tension artérielle ; VI : ventilation invasive ; VNI : ventilation non invasive.

Toute femme enceinte présentant des symptômes évocateurs d'une infection à COVID-19 doit subir une confirmation diagnostique par RT-PCR sur frottis nasopharyngé ou au moins un test antigénique (avec une sensibilité minimale de 80 %). Les femmes infectées doivent être initialement évaluées pour leurs facteurs de risque de base, tels que l'obésité, les maladies chroniques ou la consommation de substances, leur statut vaccinal, la présence de signes de sévérité de la maladie, les mouvements actifs fœtaux et les plaintes obstétricales. Elles doivent également être suivies pendant au moins 10 jours pour leur état général, l'apparition de nouveaux symptômes de COVID-19, les mouvements actifs fœtaux et les plaintes obstétricales²¹. L'apparition d'un nouveau symptôme lié au COVID-19 ou la détérioration d'un symptôme préexistant nécessitent une évaluation approfondie comprenant une identification des antécédents médicaux, un examen physique, des tests de laboratoire, une gazométrie et une imagerie tels qu'une radiographie ou un scanner thoracique incluant une angiographie en cas de suspicion d'embolie pulmonaire^{22,23}.

L'admission à l'hôpital n'est pas obligatoire et n'est requise que lorsque des symptômes et des signes spécifiques se développent, tels une forte fièvre, une toux réfractaire, un essoufflement, un niveau de conscience réduit, une fatigue majeure, des signes de pneumonie, des troubles gastro-intestinaux graves, une diminution des mouvements fœtaux, une menace d'accouchement prématuré ou pour d'autres indications obstétricales. A ce stade, une équipe multidisciplinaire composée d'un spécialiste en médecine fœto-maternelle, d'un réanimateur et d'un pneumologue, doit être étroitement impliquée dans la prise en charge²⁴. Une surveillance cardio-respiratoire continue, un équilibre hydrique strict avec une hydratation intraveineuse (IV) prudente et des examens de laboratoire quotidiens doivent être mis en place. Le remdesivir peut être envisagé dans des cas particuliers ; une antibiothérapie IV peut être débutée lorsqu'une co- ou surinfection bactérienne est suspectée et une thromboprophylaxie administrée selon les protocoles locaux^{25,26}. Le protocole de maturation pulmonaire par la bétaméthasone peut être remplacé par la dexaméthasone si l'âge gestationnel est compris entre 24 et 34 semaines, et il sera poursuivi pendant 5 à 10 jours en tant que traitement du COVID-19 pendant la phase inflammatoire si les critères de l'étude RECOVERY (RECOVERY Trial) sont remplis²⁷. En dehors de ces limites, la dexaméthasone est également utilisée, sur la base des mêmes critères mais sans la dose de charge élevée normalement associée à la maturation pulmonaire fœtale.

L'oxygénothérapie (O₂) en ventilation non invasive doit être démarrée lorsque la saturation en oxygène (SaO₂) est inférieure à 96 % et titrée en fonction de la réponse clinique et paraclinique de la patiente. Cela commence par une simple canule nasale (1-6 litres/minute), suivie d'une augmentation progressive des concentrations d'oxygène via un masque facial de type venturi. La cible de SaO₂ est de 93-94 % mais le travail

respiratoire de la patiente doit être pris en compte lors de l'ajustement de la thérapie à l'O₂ afin d'éviter la fatigue maternelle. Si les saturations peuvent être maintenues à ces niveaux cibles, en l'absence d'autres complications, la grossesse peut être poursuivie en toute sécurité à condition que l'état cardio-respiratoire maternel et les bilans obstétricaux restent rassurants. L'évaluation du bien-être fœtal par cardiogramme (CTG) est systématiquement débutée à partir de 24-26 semaines, en utilisant les critères de CTG de Dawes-Redman²⁸ et en se rappelant que l'état fœtal est également un marqueur utile de l'état maternel.

Malgré une oxygénothérapie et un équilibre hydrique optimal, l'état cardio-respiratoire de la patiente peut se détériorer, entraînant une insuffisance respiratoire progressive, un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), un choc septique ou une défaillance multiviscérale. Dans ce cas, ni une unité de maternité à haut risque ni une unité de soins intermédiaires COVID-19 ne sont suffisantes. Cela représente un échec du support respiratoire de base et le niveau de soins fournis doit être augmenté en utilisant des méthodes plus avancées d'apport d'oxygène telles que l'O₂ nasal à haut débit (Optiflow™), la pression positive continue (CPAP) ou dans certains cas, une ventilation non invasive de type BiPAP, parfois en association avec un support inotrope afin d'optimiser la fonction cardiovasculaire²⁹.

Selon le type d'hôpital et le milieu, ce niveau de soutien est généralement offert en soins intensifs. Si malgré ces mesures supplémentaires, il devient impossible de stabiliser l'état de la patiente, c'est à ce moment que la décision de ventilation mécanique invasive doit être prise par l'équipe multidisciplinaire. Cette décision est complexe et multifactorielle et doit être fondée sur l'existence de comorbidités, d'autres facteurs de risque, la rapidité de progression de la maladie et l'âge gestationnel de la grossesse. Tout arbre décisionnel pour l'interruption ou la poursuite de la grossesse doit être axé sur l'amélioration de l'état général de la mère. L'extraction fœtale dans ces cas ne doit pas être systématique mais discutée au cas par cas.

CRITÈRES D'EXTRACTION FŒTALE EN FONCTION DE L'ÂGE GESTATIONNEL

L'expérience du traitement des patientes enceintes atteintes de COVID-19 augmente chaque jour, mais le moment de l'accouchement, en particulier chez les patientes gravement ou critiquement malades, reste controversé. L'arbre décisionnel que nous avons construit est basé sur les expériences collectives de l'équipe d'obstétrique à haut risque du CHU Brugmann et celles de nos collègues internationaux.

Si l'âge gestationnel est de moins de 20 SA (groupe 1), les patientes atteintes de COVID-19 sévère/critique peuvent bénéficier d'une prise en charge active complète, telle que la ventilation mécanique et l'oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO) sans qu'il soit nécessaire d'interrompre la grossesse³⁰. A cet âge gestationnel, l'utérus gravide exerce un effet

minimal sur les systèmes circulatoire et respiratoire, ce qui signifie que l'accouchement n'améliorerait pas considérablement l'état de la mère. En revanche, au-delà de 20 SA, le retrait de la compression aortocave, la suppression des demandes d'oxygène fœtal et l'enlèvement d'autres restrictions mécaniques peut faciliter la réanimation maternelle et l'usage d'autres options thérapeutiques telles que le decubitus ventral. Ce seuil physiologique est indirectement soutenu par la recommandation quasi universelle de plusieurs sociétés nationales et de réanimation d'effectuer rapidement une hystérotomie en cas d'arrêt cardiaque irréversible au-delà de 20 SA³¹⁻³⁴.

Entre 20 et 32 SA (groupe 2), la grossesse peut être poursuivie en toute sécurité si l'état cardio-respiratoire maternel est bien maintenu par un soutien physiologique de base et une ventilation non invasive optimale. Cependant, les patientes qui ne peuvent être maintenues stables avec ces stratégies de traitement ont souvent besoin d'une ventilation invasive et parfois d'une ECMO, pareillement aux cas observés lors de l'épidémie de H1N1³⁵. Pour ces cas plus exceptionnels, une interruption de grossesse devient une alternative viable pour lever le défi physiologique important de la grossesse. Malgré la faisabilité de l'accouchement par voie vaginale chez les patientes intubées³⁶, nous pensons que le processus d'induction chez ces patientes gravement malades est trop imprévisible et pose des problèmes logistiques importants s'il doit être géré dans une unité de soins intensifs. L'analyse bénéfique/risque penche en faveur d'une césarienne bien coordonnée, tout en acceptant le risque hémorragique accru avec cette modalité d'accouchement.

Les grossesses entre 32 et 34 SA (groupe 3) se situent dans la zone grise et la prise en charge doit être individualisée en fonction de divers facteurs fœtaux et maternels. Elles peuvent être traitées comme celles du groupe 2 ou bien du groupe 4.

Les grossesses se situant entre 34 et 37 SA (groupe 4) doivent être évaluées en fonction de la présence de facteurs de risque (FDR) de détérioration ou d'issue défavorable, tels que l'obésité, le diabète et l'atteinte pulmonaire diffuse sur l'imagerie thoracique, etc... En présence d'un ou plusieurs FDR ou en cas de signes de progression rapide de la maladie, un essai d'accouchement vaginal est recommandé avant que la patiente ne développe une détérioration cardio-respiratoire maternelle significative. En cas de contre-indications à l'accouchement vaginal, une césarienne doit être organisée. Les patientes gravement ou critiqueusement malades dans cette tranche d'âge gestationnel doivent accoucher dès que possible. Si la patiente est hospitalisée à l'USI, intubée ou bien en voie d'intubation, la voie d'accouchement préférée sera une césarienne. Un accouchement vaginal peut être théoriquement réalisé si la patiente débute un travail spontané mais vu la complexité logistique de faire un tel accouchement à l'USI et en même temps de suivre le travail de ces patientes en salle d'accouchement, une césarienne sera préférée.

Chez les patientes nécessitant une hospitalisation au-delà de 37 SA (groupe 5) et en l'absence de contre-indications à l'accouchement par voie basse, nous conseillons fortement le déclenchement du travail à l'admission. Cela évite la nécessité de faire une césarienne potentiellement compliquée sous anesthésie générale dans les cas qui évoluent rapidement vers la phase critique, comme nous l'avons observé avec certains variants du virus.

CONCLUSION

La stratégie de prise en charge des femmes enceintes infectées par la COVID-19 que nous proposons est basée sur notre revue compréhensive de la littérature, notre expérience depuis la première vague de COVID-19 et celle de collègues internationaux expérimentés qui ont été confrontés aux mêmes dilemmes entourant le moment optimal de l'accouchement. Cette prise en charge doit être multidisciplinaire. Son objectif est de réduire la mortalité et la morbidité maternelles et néonatales en permettant à la grossesse de se poursuivre dans les meilleures conditions possibles. Elle nécessite une évaluation des risques potentiels liés à l'infection, si nécessaire l'orientation de la patiente vers un centre périnatal approprié et l'utilisation de traitements médicamenteux et ventilatoires adaptés à la gravité de l'infection et de l'âge gestationnel. Les modalités de prise en charge doivent également tenir compte de la propagation de nouvelles souches de SARS-CoV-2. Il est également clair que la vaccination contre la COVID-19 réduit le risque de formes sévères pendant la grossesse et devrait être largement recommandée en raison de son excellente tolérance et de l'absence d'effets indésirables obstétricaux³⁷⁻³⁹. Le but est de protéger la femme enceinte tôt pendant la grossesse, de préférence avant 20 SA¹⁴. Les vaccins recommandés sont ceux à ARN messager.

Conflits d'intérêt : néant.

BIBLIOGRAPHIE

1. Mattern J, Vauloup-Fellous C, Zakaria H, Benachi A, Carrara J, Letourneau A et al. Post lockdown COVID-19 seroprevalence and circulation at the time of delivery, France. *PLoS One*. 2020;15(10):e0240782.
2. Carlin A, Alfrevic Z. Physiological changes of pregnancy and monitoring. *Crit Care Obstet*. 2008;22(5):801-23.
3. Szekeres-Bartho J. Immunological relationship between the mother and the fetus. *Int Rev Immunol*. 2002;21(6):471-95.
4. Medawar PB, Medawar PB. Some immunological and endocrinological problems raised by the evolution of viviparity in vertebrates. *Symp Soc Exp Biol*. Published online 1953.
5. Kourtis AP, Read JS, Jamieson DJ. Pregnancy and Infection. *N Engl J Med*. 2014;370(23):2211-18.
6. Di Mascio D, Khalil A, Saccone G, Rizzo G, Buca D, Liberati M et al. Outcome of coronavirus spectrum infections (SARS, MERS, COVID-19) during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2020 May;2(2):100107.
7. Mosby LG, Rasmussen SA, Jamieson DJ. 2009 pandemic influenza A (H1N1) in pregnancy: a systematic review of the literature. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;205(1):10-8.
8. Siston AM, Rasmussen SA, Honein MA, Fry AM, Seib K, Callaghan WM et al. Pandemic 2009 influenza A(H1N1) virus illness among pregnant women in the United States. *JAMA*. 2010;303(15):1517-25.
9. Pazos M, Sperling RS, Moran TM, Kraus TA. The influence of pregnancy on systemic immunity. *Immunol Res*. 2012;54(1-3):254-61.
10. World Health Organization. (Consulté en ligne le 29/04/22). Living guidance for clinical management of COVID-19. Published November 23, 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-2>
11. Huntley BJF, Huntley ES, Di Mascio D, Chen T, Berghella V, Chauhan SP. Rates of Maternal and Perinatal Mortality and Vertical Transmission in Pregnancies Complicated by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection: A Systematic Review. *Obstet Gynecol*. 2020;136(2). https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2020/08000/Rates_of_Maternal_and_Perinatal_Mortality_and.14.aspx
12. Badr DA, Mattern J, Carlin A, Cordier AG, Maillart E, El Hachem L et al. Are clinical outcomes worse for pregnant women at ≥ 20 weeks' gestation infected with coronavirus disease 2019? A multicenter case-control study with propensity score matching. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(5):764-8.
13. Allotey J, Stallings E, Bonet M, Yap M, Chatterjee S, Kew T et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2020;370:m3320-m3320.
14. Badr DA, Picone O, Bevilacqua E, Carlin A, Meli F, Sibide J et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 and Pregnancy Outcomes According to Gestational Age at Time of Infection. *Emerg Infect Dis*. 2021;27(10):2535-2543. doi:10.3201/eid2710.211394
15. Wei SQ, Bilodeau-Bertrand M, Liu S, Auger N. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can*. 2021;193(16):E540-E548. doi:10.1503/cmaj.202604
16. Metz TD, Clifton RG, Hughes BL, Sandoval G, Saade GR, Grobman WA et al. Disease Severity and Perinatal Outcomes of Pregnant Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Obstet Gynecol*. 2021;137(4):571-80.
17. Dileep A, ZainAlAbdin S, AbuRuz S. Investigating the association between severity of COVID-19 infection during pregnancy and neonatal outcomes. *Sci Rep*. 2022;12(1):3024.
18. World Health Organization. (Consulté le 29/04/22). Definition and categorization of the timing of mother-to-child transmission of SARS-CoV-2. Published February 8, 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-mother-to-child-transmission-2021.1>
19. Kotlyar AM, Grechukhina O, Chen A, Popkhadze S, Grimshaw A, Tal O et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2021;224(1):35-53.e3.
20. Raschetti R, Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Loi B, Benachi A, De Luca D. Synthesis and systematic review of reported neonatal SARS-CoV-2 infections. *Nat Commun*. 2020;11(1):5164.
21. Aziz A, Zork N, Aubey JJ, Baptiste CD, D'Alton ME, Emeruwa UN et al. Telehealth for High-Risk Pregnancies in the Setting of the COVID-19 Pandemic. *Am J Perinatol*. 2020;37(8):800-8.
22. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol*. 2020;30(8):4381-9.
23. Badr DA, Al Hassan J, Salem Wehbe G, Ramadan MK. Uterine body placenta accreta spectrum: A detailed literature review. *Placenta*. 2020;95:44-52.
24. Vlachodimitropoulou Koumoutsea E, Vivanti AJ, Shehata N, Benachi A, Le Gouez A, Desconclois C et al. COVID-19 and acute coagulopathy in pregnancy. *J Thromb Haemost*. 2020;18(7):1648-52.
25. Wang H, Gao Y, Wu B. Drug therapy strategies for COVID-19 infection during pregnancy. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2021;59(3):175.
26. Di Renzo GC, Giardina I. Coronavirus disease 2019 in pregnancy: consider thromboembolic disorders and thromboprophylaxis. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(1):135.
27. RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL et al. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2021;384(8):693-704.
28. Dawes NW, Dawes GS, Moulden b M, Redman CWG. Fetal heart rate patterns in term labor vary with sex, gestational age, epidural analgesia, and fetal weight. *Am J Obstet Gynecol*. 1999;180(1):181-7.
29. Nielsen Jeschke K, Bonnesen B, Hansen EF, Jensen JS, Lapperre TS, Weinreich UM et al. Guideline for the management of COVID-19 patients during hospital admission in a non-intensive care setting. *Eur Clin Respir J*. 2020;7(1):1761677.
30. Ong J, Zhang JY, Lorusso R, MacLaren G, Ramanathan K. Extracorporeal membrane oxygenation in pregnancy and the postpartum period: a systematic review of case reports. *Int J Obstet Anesth*. 2020;43:106-13.

31. Paterson-Brown S, Howells C, eds. Managing Obstetric Emergencies and Trauma Course Manual (MOET). 3rd edition. Cambridge University Press. © Advanced Life Support Group and Royal College of Obstetricians and Gynaecologists; 2014.
32. Chu J, Johnston T, Geoghegan J, the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Maternal Collapse in Pregnancy and the Puerperium. BJOG Int J Obstet Gynaecol. 2020;127(5):e14-e52.
33. ACOG Practice Bulletin No. 211: Critical Care in Pregnancy. Obstet Gynecol. 2019;133(5). https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2019/05000/ACOG_Practice_Bulletin_No_211_Critical_Care_in.39.aspx
34. Parry R, Asmussen T, Smith JE. Perimortem caesarean section. Emerg Med J. 2016;33(3):224.
35. Moore SA, Dietl CA, Coleman DM. Extracorporeal life support during pregnancy. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016;151(4):1154-60.
36. Slayton-Milam S, Sheffels S, Chan D, Alkinj B. Induction of Labor in an Intubated Patient With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Obstet Gynecol. 2020;136(5). https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2020/11000/Induction_of_Labor_in_an_Intubated_Patient_With.15.aspx
37. Blakeway H, Prasad S, Kalafat E, Heath PT, Ladhani SN, Le Doare K et al. COVID-19 vaccination during pregnancy: coverage and safety. Am J Obstet Gynecol. 2022;226(2):236.e1-14.
38. Magnus MC, Gjessing HK, Eide HN, Wilcox AJ, Fell DB, Håberg SE. Covid-19 Vaccination during Pregnancy and First-Trimester Miscarriage. N Engl J Med. 2021;385(21):2008-10.
39. Zauche LH, Wallace B, Smoots AN, Olson CK, Oduyebo T, Kim SY et al. Receipt of mRNA Covid-19 Vaccines and Risk of Spontaneous Abortion. N Engl J Med. 2021;385(16):1533-5.

Travail reçu le 9 mai 2022 ; accepté dans sa version définitive le 16 juillet 2022.

CORRESPONDANCE :

D. BADR
CHU Brugmann
Département de Gynécologie-Obstétrique,
Place A. Van Gehuchten, 4 - 1020 Bruxelles
E-mail: dominiquebader@hotmail.com