

#UNIVERSITÉSENGHOR

université internationale de langue française
au service du développement africain

SN

Impact de la pandémie de covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique

Présenté par

Patient BIRINDWA MULASHE

Pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département Santé

Spécialité Nutrition internationale

Directeur de mémoire : Dr Christian MESENGE

Le 23 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Pr Jalila ELATI

Chef de Service Etudes et Planification, INNTA, Tunis

Pr Patrick THONNEAU

Directeur de Département Santé

Pr Pierre TRAISSAC

Ingénieur de Recherche, IRD, Montpellier

Président

Examineur

Examineur

Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui ont été présentes tout au long de la réalisation de ce travail sans qui son aboutissement n'aurait pu être possible.

Je remercie l'Université Senghor à Alexandrie, opérateur direct de la Francophonie, et Wallonie Bruxelles International pour l'opportunité de poursuivre mes études qu'elles m'ont accordée à travers la bourse d'étude.

Particulièrement, j'adresse mes remerciements au Docteur Christian Mésenge, directeur de ce mémoire, pour son accompagnement depuis la conception jusqu'à la réalisation de ce travail. Sa disponibilité et ses conseils ont été indispensables.

Je remercie le Docteur Patrick Thonneau et Madame Alice Mounir, respectivement directeur et cheffe administrative du département Santé, pour leurs conseils durant notre période de formation à l'Université Senghor. Leur accompagnement nous a été utile et réconfortant, particulièrement durant notre période difficile de stage.

Je remercie le Docteur Ouendo Edgard-Marius Donan, Directeur de l'IRSP/Ouidah, pour avoir accepté de nous recevoir dans son institution pour notre stage.

Je remercie la Docteure Colette Azandjeme, Maître de Conférence Agrégé à l'IRSP/Ouidah, pour l'accueil et l'accompagnement durant notre séjour de stage au Bénin.

Je remercie également Mr Abel Nanema, alumni de la 13^{ème} promotion et notre parrain, pour sa disponibilité, ses conseils et son accompagnement.

Je remercie les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à la lecture de ce travail.

Je remercie mes parents, Damien Mulashe et Françoise M'Cubaka, pour leur soutien continu de toute forme depuis le début jusqu'aujourd'hui.

Je remercie ma fiancée Annuarite Bagalwa. Son encouragement et son amour nous ont été utiles durant les moments difficiles.

Je remercie tous mes collègues à l'Université Senghor, en particulier Marie Farah Stéphanie Jeannis, avec qui nous avons partagé le chemin et la durée de stage au Bénin.

A tous ceux qui n'ont pas été cités ici, qu'ils soient rassurés de l'expression de notre gratitude.

Dédicace

A Dieu Tout-Puissant pour ta protection et ton amour infini depuis le début de ce parcours aujourd’hui couronné de succès ; pour toutes tes bénédictions en guise de récompense à ce grand sacrifice consenti.

Résumé

Objectif : L'objectif général de notre étude était d'évaluer l'impact de la pandémie de Covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique.

Méthode : Il s'agit d'une revue systématique portant sur les articles publiés dans une année jusqu'à juin 2021. PubMed et Google scholar ont fait objet d'une recherche d'articles à l'aide des mots clé suivants (en anglais): « management », « diabete mellitus», « covid-19 pandemic », « diabete therapy », « diabete », « SARS-CoV-2 » en interposant l'opérateur booléen « AND ». Le texte intégral de différents articles a été consulté et analysé.

Résultat : Au départ, 53 articles ont été identifiés dans PubMed et Google scholar. Après application de nos critères d'inclusion, 13 articles ont été retenus pour notre revue systématique dont 8 études originales et 5 études de type revues et commentaires. Les résultats des différentes études ont rapporté une perturbation des soins des patients diabétiques pendant le confinement. Des épisodes d'hypoglycémies et d'hyperglycémies, la survenue d'acidocétose et la complication du pied, l'anxiété, la dépression et le stress mental, le manque d'accès aux structures des soins, la non disponibilité des médicaments, l'inobservance des bonnes habitudes alimentaires et la réduction de l'activité physique ont été rapportés par les différentes études chez les patients diabétiques durant la pandémie à Covid-19.

Conclusion :

Le diabète est une maladie chronique qui nécessite une attention régulière. Notre revue a rapporté que la pandémie de covid-19 a impacté négativement la prise en charge du patient diabétique. Une bonne planification pour l'approvisionnement en médicaments, en bandelettes et autres fournitures médicales, pour une bonne alimentation ainsi que l'exercice physique est nécessaire dans la prise en charge des problèmes de santé chronique dans les pandémies en vue de réduire les coûts directs et indirects sur la santé physique des patients et les systèmes de santé.

Mots-clefs

Gestion, diabète sucré, pandémie de covid-19, traitement du diabète, diabète, SARS-CoV-2

Abstract

Objective: Our study aims to assess the impact of the Covid-19 pandemic on the management of the diabetic patient.

Method: This was a systematic review of articles published in one year up to June 2021. PubMed and Google scholar were searched using the following keywords: "management", "diabete mellitus", "covid-19 pandemic", "diabete therapy", "diabete", "SARS-CoV-2" with the Boolean operator "AND".

Result: Initially, 53 articles were identified in PubMed and Google scholar. After applying our inclusion criteria, 13 articles were selected for our systematic review, of which 8 were original studies and 5 were reviews and commentaries. The results of the different studies reported a disruption in the care of diabetic patients during confinement. Episodes of hypoglycaemia and hyperglycaemia, occurrence of ketoacidosis and foot complication, anxiety, depression and mental stress, lack of access to health care facilities, non-availability of medication, non-adherence to good dietary habits and reduction in physical activity were reported by the different studies in diabetic patients during the pandemic in Covid-19.

Conclusion:

Diabetes is a chronic disease that requires regular attention. Our review has shown that the Covid-19 pandemic has negatively impacted the management of the diabetic patient. Good planning for the supply of drugs, strips and other medical supplies, good nutrition and exercise is needed in the management of chronic health problems in pandemics to reduce the direct and indirect costs to patients' physical health and health systems.

Key-words

Management, diabete mellitus, covid-19 pandemic, diabete therapy, diabete, SARS-CoV-2

Liste des acronymes et abréviations utilisés

- ACD : Acidocétose diabétique
- ADA : American Diabete Association
- ARN : Acide ribonucléique
- BPCO : Bronchopneumopathie chronique Obstructive
- COVID-19 : Coronavirus disease 2019
- DT1 : Diabète de type 1
- DT2 : Diabète de type 2
- FID : Fédération Internationale du Diabète
- GLP1 : Glucagon like peptide 1
- IRSP : Institut Régional de Santé Publique
- LFAC : Life for a Child
- MENA : Middle East and North Africa
- MERS-CoV : Coronavirus du Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient
- MNT : Maladies non transmissibles
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- PPAR γ : Peroxysome Proliferator-activated Receptor gamma
- PRFI : Pays à Revenu Faible et Intermédiaire
- SARS-CoV-2 : Coronavirus 2du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère
- SRAS-CoV : Coronavirus du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère
- TNM : Thérapie Nutritionnelle Médicale

Tables des matières

Impact de la pandémie de covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique	i
Remerciements	i
Résumé.....	iii
Mots-clefs.....	iii
Abstract	iv
Key-words.....	iv
Liste des acronymes et abréviations utilisés.....	v
Tables des matières.....	1
I. Introduction.....	3
I.1. Contexte	3
I.2. Problématique.....	3
I.2.1. Question de recherche	8
I.2.2. Objectifs	9
I.2.3. Hypothèse	9
I.2.4. Intérêt du travail	9
II. Revue de la littérature.....	10
II.1. Généralités sur le diabète	10
II.1.1. Physiopathologie et classification	10
II.1.3. Traitement.....	14
II.2. Historique de la maladie à coronavirus.....	18
II.3. Physiopathologie de la COVID-19	21
II.4. Mode de transmission.....	22
II.5. Diabète et covid-19	23
II.6. Enzyme de conversion de l'angiotensine, Covid-19 et Diabète.....	24
II.7. Diabète et infections	25
III. Méthodologie.....	26
III.1. Cadre de l'étude	26
III.2. Type d'étude	26
III.4. Critères d'inclusion, de non-inclusion.....	26
III.5. Éléments d'analyse.....	27
III.6. Déroulement de la recherche	27

III.7. Traitement et analyse des données	28
IV. Résultats et discussion	29
IV.1. Présentation des résultats	29
IV.1.1. Caractéristiques des études incluses	29
IV.1.2. Contrôle glycémique et complications du diabète	31
IV.1.3. Atteintes psychologiques	34
IV.1.4. Impact sur les soins et services de diabète	36
3.2. Discussion	41
Conclusion	47
Références bibliographiques	49
Liste des tableaux	59

I. Introduction

I.1. Contexte

La Covid-19 (Coronavirus disease 2019), une maladie causée par le Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) est devenue une maladie transmissible à propagation rapide affectant plusieurs pays à travers le monde¹.

Elle a émergé en Décembre 2019 dans la ville de Wuhan en Chine, d'où elle s'est ensuite propagée provoquant une épidémie mondiale. Le 11 mars 2020, lors d'une conférence de presse à Genève, le Directeur Général de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a qualifié l'épidémie de COVID-19 de pandémie^{2,3}. La pandémie a perturbé les systèmes des soins et la prise en charge des patients atteints des MNT, notamment le diabète.

Le contrôle glycémique lors des maladies infectieuses est souvent sous-optimal et les médicaments antidiabétiques oraux et l'insulinothérapie doivent être adaptées en conséquence. D'autres part, l'accès des patients diabétiques aux cliniques en ambulatoires pendant cette période de pandémies est réduit, ce qui demande des options alternatives de traitements, en particulier la mise en œuvre de nouvelles stratégies comme la télémédecine⁴.

I.2. Problématique

Le diabète sucré, plus simplement appelé diabète, est une maladie grave, à long terme ou chronique, qui survient lorsque le taux de glycémie d'une personne est élevé parce que son organisme ne peut pas produire assez d'insuline, qu'il n'en produit pas ou qu'il ne peut pas utiliser efficacement l'insuline qu'il produit. Il en existe trois principaux types basés sur l'étiologie et les caractéristiques cliniques : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel⁵.

¹ Ritesh Gupta et al., « Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 3 (2020): 211-12, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.002>.

² Santé Diabète, « Stratégie de réponse Covid-19 – Diabète », avril 2020.

³ Kimberly E. Ng York PharmD, BCPS Assistant Professor St John's University College of Pharmacy and Health Sciences Queens, New York Joshua P. Rickard, PharmD, MPH, BCPS, BCACP, CDCES Senior Director, Ambulatory Care Clinical Pharmacy Office of Ambulatory Care, NYC Health + Hospitals New York, New, « The Effect of COVID-19 on Patients With Diabetes », consulté le 13 mai 2021, <https://www.uspharmacist.com/article/the-effect-of-covid19-on-patients-with-diabetes>.

⁴ Slobodan Peric et Thomas M. Stulnig, « Diabetes and COVID-19 », *Wiener Klinische Wochenschrift* 132, n° 13 (1 juillet 2020): 356-61, <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01672-3>.

⁵ Waqas Sami et al., « Effect of Diet on Type 2 Diabetes Mellitus: A Review », *International Journal of Health Sciences* 11, n° 2 (2017): 65-71.

Le diabète est défini par une élévation de la glycémie à jeun au-delà de 7 mmol/L (1,26 g/L). L'hyperglycémie est associée avec un nombre considérable de risques de complications, telles que les maladies cardiovasculaires, réduisant ainsi l'espérance de vie ⁶.

Le diabète affecte la qualité de vie, la santé générale et le bien-être et est responsable de la perte d'années de vie en bonne santé. La mortalité prématurée associée au diabète est précédée d'années d'invalidité. Outre les conséquences humaines de la morbidité et de la mortalité associées au diabète, l'impact économique est énorme et est lié à la fois aux coûts médicaux directs et aux coûts indirects des unités de travail perdues⁷.

Le diabète constitue, selon les données de la FID/IDF et de l'OMS, un problème de santé publique majeur, du fait de sa progression particulière dans les franges actives de la population, de sa morbidité, et de sa mortalité ⁸. Il est présent dans tous les pays ; sans programmes efficaces de prévention et de gestion, le fardeau de cette maladie ne cessera d'augmenter à travers le monde. Selon les estimations de la Fédération internationale du diabète, environ 463 millions de personnes adultes de 20 à 79 ans, soit 9,3 % de la population dans cette tranche, sont atteintes de diabète dans le monde⁹.

Les personnes atteintes du diabète ont un risque global élevé d'infections résultant de multiples perturbations de l'immunité innée¹⁰. Le diabète et des conditions telles que l'hypertension sont associés à l'activation du système rénine-angiotensine dans différents tissus. De plus, les personnes atteintes de diabète et de l'hypertension sont souvent traitées par les inhibiteurs de l'enzyme de conversion et les antagonistes des récepteurs à l'angiotensine, ce qui peut augmenter l'expression de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 facilitant ainsi l'absorption virale et augmentant le risque d'infection grave chez les personnes atteintes de diabète ¹¹.

⁶ Mathie Tenenbaum et al., « Physiopathologie du diabète », *RFL - Revue francophone des laboratoires* 5947, n° 502 (mai 2018): 1, [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30145-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30145-X).

⁷ Pamela Dyson, « Prevalence, Public Health Aspects and Prevention of Diabetes », in *Advanced Nutrition and Dietetics in Diabetes* (John Wiley & Sons, Ltd, 2016), 1-8, <https://doi.org/10.1002/9781119121725.ch1>.

⁸ S.N. Diop et D. Diédhiou, « Le diabète sucré en Afrique sub-saharienne : aspects épidémiologiques et socioéconomiques », *Médecine des maladies Métaboliques* 4745, n° 2 (mars 2015): 109, [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(15\)30030-4](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(15)30030-4).

⁹ « L'ATLAS DU DIABÈTE DE LA FID 9ème Édition 2019.pdf », s. d.

¹⁰ R. C. W. Ma et R. I. G. Holt, « COVID-19 and diabetes », *Diabetic Medicine*, 3 avril 2020, <https://doi.org/10.1111/dme.14300>.

¹¹ Lei Fang, George Karakiulakis, et Michael Roth, « Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? », *The Lancet. Respiratory Medicine* 8, n° 4 (avril 2020): e21, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30116-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30116-8).

La covid-19 est un défi particulier pour les patients diabétiques. Le diabète sucré prédispose à une évolution particulièrement sévère de la maladie et double le risque de mortalité par Covid-19 en raison d'une atteinte cardiaque et pulmonaire. De plus, les patients diabétiques souffrent souvent des comorbidités qui aggravent encore les résultats cliniques. La pandémie Covid-19 exerce un impact majeur et universel sur la population humaine. Bien que les taux de létalité des anciens coronavirus : coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-COV 35% et SRAS-COV (11%) étaient plus élevés que celui de SARS-COV-2 (2%), il s'est transmis rapidement et n'a pas pu être confiné en certaines régions, ce qui a entraîné une pandémie en évolution rapide ¹².

Plusieurs études ont décrit le diabète, avec les autres maladies souvent liées comme l'hypertension artérielle, l'obésité et la maladie coronarienne, d'être un facteur de risque pour Covid-19 ou une évolution clinique plus sévère et la mortalité ¹³. Par ailleurs, d'autres études ont démontré une sensibilité plus élevée à certaines maladies infectieuses chez les patients diabétiques en particulier d'origine bactérienne, probablement en raison d'une réponse immunitaire dérégulée¹⁴.

Les patients diabétiques représentent une proportion significative des patients Covid-19 hospitalisés. Dans toutes les provinces chinoises, une prévalence du diabète de 7,4% et même jusqu'à 20% a été rapportée chez les patients Covid-19 ¹⁵. En Italie, la prévalence du diabète chez les patients Covid-19 hospitalisés était de 8,9% dépassant modérément la prévalence globale locale (6,2%) et reflétant approximativement celle des personnes âgées de 55 à 75 ans ¹⁶.

¹² Meo Sa et al., « Novel Coronavirus 2019-NCoV: Prevalence, Biological and Clinical Characteristics Comparison with SARS-CoV and MERS-CoV », *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 24, n° 4 (février 2020), https://doi.org/10.26355/eurrev_202002_20379.

¹³ Wei-Jie Guan et al., « Comorbidity and Its Impact on 1590 Patients with COVID-19 in China: A Nationwide Analysis », *The European Respiratory Journal* 55, n° 5 (mai 2020), <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>.

¹⁴ Weina Guo et al., « Diabetes Is a Risk Factor for the Progression and Prognosis of COVID-19 », *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 31 mars 2020, e3319, <https://doi.org/10.1002/dmrr.3319>.

¹⁵ Chaolin Huang et al., « Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China », *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (15 février 2020): 497-506, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).

¹⁶ Fadini Gp et al., « Prevalence and Impact of Diabetes among People Infected with SARS-CoV-2 », *Journal of Endocrinological Investigation* 43, n° 6 (juin 2020), <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01236-2>.

La COVID-19 est une maladie mortelle qui continue d'affecter de nombreux pays dans le monde avec 162 177 376 cas confirmés de COVID-19, incluant 3 364 178 morts selon l'OMS. L'incidence est plus élevée dans les Amériques (64 757 485 cas confirmés et 1 583 343 des décès) et en Europe (53 561 434 cas confirmés et 1 121 248 décès) qu'en Asie du Sud-Est (28 082 564 cas et 340 078 décès), en Afrique (3 399 382 cas et 84 844 décès) et le Pacifique occidental (2 729 555 cas et 40 927 décès)¹⁷.

La covid-19 s'est rapidement propagée, infectant et coûtant la vie à des nombreuses personnes car les professionnels de la santé du monde entier travaillent sans relâche pour traiter les patients infectés. Selon l'ADA, les données sont insuffisantes pour montrer si les personnes atteintes de diabète sont plus susceptibles d'être infectées par la Covid-19 ; cependant, les personnes atteintes du diabète ont de pires résultats comme des taux plus élevés des complications graves¹⁸.

Les personnes âgées et les personnes atteintes de BPCO, de maladie cardiaque, de diabète, de maladie rénale chronique et d'obésité courent un risque accru de Covid-19 sévère nécessitant une hospitalisation ¹⁹. Avec une longue période d'incubation pouvant aller jusqu'à 24 jours et des porteurs à la fois symptomatiques et asymptomatiques capables de transmettre la maladie, la Covid-19 s'est avéré hautement infectieuse²⁰. A l'heure actuelle, il n'existe aucun remède efficace contre la Covid-19. Ses symptômes les plus courant incluent fièvre ou frissons, toux, essoufflement ou difficulté à respirer, fatigue, courbatures ou douleurs musculaires, maux de tête, perte de goût ou d'odeur, mal de gorge, congestion ou écoulement nasal, nausées ou vomissement et la diarrhée²¹.

¹⁷ WHO, « WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. https://covid19.who.int/?gclid=EAlalQobChMI2p622O-e6wIVxJrVCh0DJgDvEAAYASAAEgIeFFD_BwE », s. d., consulté le 17 mai 2021.

¹⁸ York, « The Effect of COVID-19 on Patients With Diabetes ».

¹⁹ Hilda Razzaghi et al., « Estimated County-Level Prevalence of Selected Underlying Medical Conditions Associated with Increased Risk for Severe COVID-19 Illness - United States, 2018 », *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 69, n° 29 (24 juillet 2020): 945-50, <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6929a1>.

²⁰ Zhong J, Tang J, Ye C, Dong L, « The immunology of COVID-19: is immune modulation an option for treatment? », 2020.

²¹ CDC, « Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) – Symptoms », Centers for Disease Control and Prevention, 22 février 2021, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>.

La maladie à coronavirus 2019 (Covid-19) présente un risque sanitaire mondial important ²². Avec une prévalence élevée de diabète, il est important de comprendre les aspects particuliers de l'infection au COVID-19 chez les personnes atteintes de diabète. Cela devient encore plus important, car la plupart des régions du monde voient des restrictions à la mobilité des patients afin de contenir la pandémie ²³.

Les personnes atteintes de diabète courent un risque accru de mortalité accidentelle et d'infection grave par Covid-19 par rapport aux personnes non diabétiques ^{24,25, 26}. Bien qu'il existe des variations de risque liées au type de diabète, à l'âge, aux comorbidités, à l'origine ethnique et au contrôle glycémique, le risque relatif est plus élevé pour la plupart des personnes atteintes de diabète^{27,28}. Ces risques sont évidents dans la proportion élevée des personnes atteintes de diabète parmi les personnes hospitalisées pour Covid-19²⁹. La covid-19 a également été associée à une augmentation des épisodes d'hyperglycémie aiguë et potentiellement à un nouveau diabète ^{30,31}.

Il est préoccupant de constater qu'en cette période des besoins accrus parmi la population diabétique, la pandémie de Covid-19 a également un impact sur la prestation des soins de

²² Wei-jie Guan et al., « Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China », *The New England Journal of Medicine*, 28 février 2020, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.

²³ Awadhesh Kumar Singh et al., « Diabetes in COVID-19: Prevalence, pathophysiology, prognosis and practical considerations », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 4 (2020): 303-10, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.004>.

²⁴ Akhtar Hussain, Bishwajit Bhowmik, et Nayla Cristina do Vale Moreira, « COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress », *Diabetes Research and Clinical Practice* 162 (avril 2020): 108142, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>.

²⁵ Andrea Remuzzi et Giuseppe Remuzzi, « COVID-19 and Italy: What Next? », *Lancet (London, England)* 395, n° 10231 (11 avril 2020): 1225-28, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9).

²⁶ Naomi Holman et al., « Risk Factors for COVID-19-Related Mortality in People with Type 1 and Type 2 Diabetes in England: A Population-Based Cohort Study », *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 8, n° 10 (octobre 2020): 823-33, [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30271-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30271-0).

²⁷ Holman et al.

²⁸ Matteo Apicella et al., « COVID-19 in People with Diabetes: Understanding the Reasons for Worse Outcomes », *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 8, n° 9 (septembre 2020): 782-92, [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30238-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30238-2).

²⁹ Annemarie B. Docherty et al., « Features of 20 133 UK Patients in Hospital with Covid-19 Using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: Prospective Observational Cohort Study », *BMJ* 369 (22 mai 2020): m1985, <https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>.

³⁰ Juyi Li et al., « COVID-19 Infection May Cause Ketosis and Ketoacidosis », *Diabetes, Obesity and Metabolism* 22, n° 10 (2020): 1935-41, <https://doi.org/10.1111/dom.14057>.

³¹ Francesco Rubino et al., « New-Onset Diabetes in Covid-19 », *New England Journal of Medicine* 383, n° 8 (20 août 2020): 789-90, <https://doi.org/10.1056/NEJMc2018688>.

routine du diabète. Le diabète est une maladie chronique complexe et les personnes atteintes du diabète ont besoin du soutien continu des services interdisciplinaires du diabète³².

La pandémie Covid-19 a perturbé l'offre des soins du diabète de deux manières : premièrement, les mesures d'isolement social ont réduit l'accès aux rendez-vous de routine du diabète, à l'éducation et au dépistage ; deuxièmement, de nombreux professionnels ont été redéployés vers les services médicaux d'urgences pour aider à traiter le nombre élevé des patients gravement malades. Cette perturbation signifie que les personnes atteintes de diabète peuvent ne pas être en mesure d'accéder au soutien médical et à l'autogestion dont elles ont besoins pour réduire leur risque des complications du diabète. En plus la capacité réduite des services peut également signifier que bon nombre des besoins les plus aigus des personnes atteintes de diabète pendant la crise ne sont pas satisfaits ³³.

La pandémie de covid-19 a modifié les soins de santé dans le secteur public et privé. De toute évidence, cette pandémie a un impact énorme sur les médecins généralistes, les médecins urgentistes, les médecins des maladies respiratoires, les médecins des soins intensifs et le personnel connexe, et a également un impact sur la prestation quotidienne des soins de santé chroniques. Des conditions telles que le diabète de type 1 et type 2 nécessitent des contacts réguliers des patients, généralement face à face avec les médecins généralistes, les endocrinologues, les éducateurs en diabète, les diététiciens et les podiatres pour optimiser le contrôle glycémique³⁴. C'est pourquoi nous avons trouvé important de mener cette étude en vue de mettre en évidence les problèmes de soins chez les patients diabétiques pendant cette pandémie de Covid-19.

I.2.1. Question de recherche

En analysant la problématique ci-haut, la question suivante peut être posée : quel serait l'impact de la pandémie de Covid-19 sur les systèmes de soins dans le monde, en particulier sur la prise en charge des patients diabétiques ?

³² Rita Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services: A Pan-European Survey of Diabetes Specialist Nurses Undertaken by the Foundation of European Nurses in Diabetes Survey Consortium », *Diabetic Medicine* 38, n° 5 (2021): e14498, <https://doi.org/10.1111/dme.14498>.

³³ Forde et al.

³⁴ Emma S. Scott, Alicia J. Jenkins, et Gregory R. Fulcher, « Challenges of Diabetes Management during the COVID-19 Pandemic », *Medical Journal of Australia* 213, n° 2 (2020): 56-57.e1, <https://doi.org/10.5694/mja2.50665>.

I.2.2. Objectifs

Objectif général

Evaluer l'impact de la pandémie de Covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique.

Objectifs spécifiques

- Identifier les problèmes liés à l'accès aux soins de routine des patients diabétiques à travers l'accès aux structures des soins et l'approvisionnement en produits médicaux pendant la Covid-19.
- Identifier les complications du diabète ayant le plus touché les patients diabétiques pendant le confinement.

I.2.3. Hypothèse

La pandémie de Covid-19 a un impact négatif sur les systèmes des soins et du patient diabétique dans différents pays.

I.2.4. Intérêt du travail

La maladie à Covid-19 a interféré avec la prise en charge des maladies non transmissibles dans le monde. Ce travail permettra de donner un aperçu de l'impact de la crise de Covid-19 sur la prise en charge des patients diabétiques dans différents pays.

II. Revue de la littérature

II.1. Généralités sur le diabète

II.1.1. Physiopathologie et classification

Le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque l'organisme est incapable de produire suffisamment d'insuline ou d'utiliser l'insuline de manière efficace. L'insuline est une hormone fabriquée dans le pancréas, qui permet au glucose contenu dans les aliments de pénétrer dans les cellules de l'organisme, où il est transformé en énergie nécessaire au bon fonctionnement des muscles et des tissus. Chez une personne atteinte de diabète, le glucose n'est pas absorbé correctement et continue de circuler dans le sang (un trouble connu sous le nom d'hyperglycémie), endommageant ainsi peu à peu les tissus. Ces dommages peuvent entraîner des complications invalidantes mettant la vie de la personne en danger ³⁵.

Si la production d'insuline est insuffisante, ou si l'action de l'insuline est défectueuse, les réserves de graisses et des protéines sont mobilisées et converties en glucose pour fournir de l'énergie. Cependant, le métabolisme des graisses nécessite de l'insuline ; et par conséquent, une carence en insuline entraîne des troubles de métabolisme des graisses et les produits intermédiaires, les corps cétoniques, s'accumulent dans le sang et provoquent une cétose, notamment dans le cas du diabète de type 1 ³⁶.

La physiopathologie à l'origine de cette carence, complexe et hétérogène, permet de distinguer différents types de diabète : le diabète de type 1, le diabète de type 2, le diabète gestationnel et les autres types spécifiques de diabète dus à d'autres causes, par exemple, les syndromes de diabète monogénique (tels que le diabète néonatal et le diabète du jeune adulte), les maladies du pancréas exocrine (comme la fibrose kystique et la pancréatite), et le diabète induit par des médicaments ou des produits chimiques (par exemple, lors de l'utilisation de glucocorticoïdes, lors du traitement du VIH/SIDA, ou après une transplantation

³⁵ « ATLAS du DIABÈTE de la FID. 6 e édition - PDF Free Download », consulté le 11 mars 2021, <https://docplayer.fr/3480142-Atlas-du-diabete-de-la-fid-6-e-edition.html>.

³⁶ « Diabetes Education », Wiley Online Library, consulté le 10 mars 2021, <https://doi.org/10.1002/9781118702666>.

d'organe)^{37, 38}. Ces différents types de diabète ont des mécanismes causals sous-jacents et se présentent différemment.

Le diabète de type 1 (DT1) représente moins de 10 % des diabétiques répertoriés et survient plus fréquemment chez les enfants et les jeunes. L'hyperglycémie est la conséquence d'une insulino-pénie absolue résultante de la destruction progressive et drastique (> 80 %) des cellules sécrétrices d'insuline induite par une réaction auto-immune. Dans la chronologie de la pathologie, la production d'anticorps reconnaissant des antigènes de la cellule bêta pancréatique précède la destruction des cellules bêta et l'apparition de la maladie. Il est ensuite supposé que la réponse inflammatoire entraîne progressivement l'insulite et l'insulino-pénie. Les facteurs environnementaux jouent un rôle central dans le développement de la maladie, comme le souligne la prévalence annuelle de la maladie (> 3,5 %). Les virus, en particulier, les entérovirus comme le Coxsackie B4, comptent parmi les principaux suspects à pouvoir induire le diabète de type 1^{39, 40}.

Le diabète de type 2 est la forme la plus fréquente du diabète sucré, représentant 90 % des cas dans le monde. Le diabète de type 2 est en pleine expansion. Même si elle est hétérogène, la présentation clinique de ces patients montre que le diabète de type 2 ne survient pas chez n'importe qui, n'importe quand et n'importe comment, et souligne l'importance de l'hérédité, de l'obésité, de l'âge, ainsi que l'évolutivité de la maladie. Ses mécanismes connus, insulino-résistance et insulino-déficience, qui entraînent une production excessive et un défaut d'utilisation du glucose circulant et donc l'hyperglycémie, échappent en revanche en grande part à cet abord clinique, et leur mise en évidence, à fortiori leur explication, nécessitent de mettre en œuvre des techniques de recherche⁴¹. Les causes du diabète du type 2 ne sont pas parfaitement connues, mais il est étroitement lié à l'excès du poids, à l'obésité, au

³⁷ Mathie Tenenbaum et al., « Physiopathologie du diabète », *Revue Francophone des Laboratoires* 2018 (1 mai 2018): 26-32, [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30145-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30145-X).

³⁸ American Diabetes Association, « 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020 », *Diabetes Care* 43, n° Supplement 1 (1 janvier 2020): S14-31, <https://doi.org/10.2337/dc20-S002>.

³⁹ M. Lönnrot et al., « Enterovirus Infection as a Risk Factor for Beta-Cell Autoimmunity in a Prospectively Observed Birth Cohort: The Finnish Diabetes Prediction and Prevention Study », *Diabetes* 49, n° 8 (août 2000): 1314-18, <https://doi.org/10.2337/diabetes.49.8.1314>.

⁴⁰ Wing-Chi G. Yeung, William D. Rawlinson, et Maria E. Craig, « Enterovirus Infection and Type 1 Diabetes Mellitus: Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Molecular Studies », *BMJ* 342 (3 février 2011): d35, <https://doi.org/10.1136/bmj.d35>.

⁴¹ V Rigalleau, Jochen Lang, et H Gin, « Étiologie et physiopathologie du diabète de type 2 », *EMC - Endocrinologie - Nutrition* 4 (1 janvier 2007), [https://doi.org/10.1016/S1155-1941\(07\)46586-6](https://doi.org/10.1016/S1155-1941(07)46586-6).

vieillesse ainsi qu'à l'origine ethnique et aux antécédents familiaux. Comme le diabète du type 1, le diabète de type 2 est une combinaison des facteurs multigéniques et des facteurs environnementaux⁴².

Le diabète gestationnel est celui qui apparaît pour la première fois pendant la grossesse et pouvant survenir à n'importe quel moment de la grossesse (plus probablement après 24 semaines). Il affecte jusqu'à 25% des grossesses dans le monde et affecte la mère et le bébé pendant et après la grossesse ⁴³.

Son dépistage précoce est recommandé pour les femmes enceintes présentant des facteurs de risque afin d'identifier un diabète de type 2 non diagnostiqué. Ce dépistage permet également de détecter les femmes présentant des moindres degrés d'hyperglycémie qui permettrait de diagnostiquer le diabète gestationnel à partir de 24 à 28 semaines selon les critères de l'OMS ⁴⁴.

II.1.2. Epidémiologie

Bien que le diabète de type 1 puisse être diagnostiqué à tout âge, c'est l'une des maladies chroniques les plus courantes de l'enfance. Les pics de présentation surviennent entre 5 et 7 ans et à la puberté ou près de celle-ci. Alors que la plupart des maladies auto-immunes touchent de façon disproportionnée les femmes, le diabète de type 1 est légèrement plus fréquent chez les garçons et les hommes ⁴⁵.

A l'échelle mondiale, l'incidence et la prévalence du diabète du type 1 augmentent depuis plusieurs décennies et varient considérablement. Il est plus fréquent en Finlande (supérieur à 60 cas pour 100 000 personnes chaque année) et en Sardaigne (environ 40 cas pour 100000 personnes par an). En revanche, le trouble est rare en Chine, en Inde et au Venezuela (environ 0,1 cas pour 100 000 personnes chaque année). Cette incidence mondiale du diabète du type 1 présente une énigme épidémiologique ; des grandes variations de la maladie sont notées entre les régions voisines d'Europe et d'Amérique du Nord ⁴⁶.

⁴² « L'ATLAS DU DIABÈTE DE LA FID 9ème Édition 2019.pdf ».

⁴³ Jincy Immanuel, « Screening and Treatment for Early-Onset Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis », *Curr Diab Rep*, 2017, 11.

⁴⁴ WHO, « Diagnostic Criteria and Classification of Hyperglycaemia First Detected in Pregnancy », 2013.

⁴⁵ Mark A Atkinson, George S Eisenbarth, et Aaron W Michels, « Type 1 diabetes », *Lancet* 383, n° 9911 (4 janvier 2014): 69-82, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7).

⁴⁶ David M Maahs et al., « Chapter 1: Epidemiology of Type 1 Diabetes », *Endocrinology and metabolism clinics of North America* 39, n° 3 (septembre 2010): 481-97, <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2010.05.011>.

Les mécanismes sous-jacents à ces énigmes en termes d'incidence géographique et d'augmentations de taux du diabète de type 1 sont inconnus, mais ont été largement attribués à des influences environnementales. Le changement génétique ou le grand nombre d'enfants nés des mères diabétiques ne peuvent pas expliquer seuls ces taux rapides d'augmentations de l'incidence. En plus, la prédisposition génétique semble être moins un facteur aujourd'hui qu'elle l'a été dans le passé comme condition préalable au développement du diabète de type 1⁴⁷.

Pour le diabète de type 2, la prévalence et l'incidence augmente rapidement dans le monde. Le développement économique, l'urbanisation rapide, la consommation accrue de régimes alimentaires malsains et les modes de vie sédentaires ont entraîné cette augmentation du fardeau du diabète dans de nombreuses régions du monde⁴⁸.

En 2017, environ 462 millions de personnes étaient atteintes de diabète de type 2, soit 6,28% de la population mondiale (4,4% des 15 à 49 ans, 15% des 50 à 69 ans et 22% des 70 ans et plus), soit un taux de prévalence de 6059 cas pour 100 000. Plus d'un million de décès par an peuvent être attribués au seul diabète, ce qui en fait la neuvième cause de mortalité dans le monde. Le fardeau du diabète sucré augmente à l'échelle mondiale et à un rythme beaucoup plus rapide dans les régions développées, comme l'Europe occidentale. La répartition par sexe est égale et l'incidence culmine vers 55 ans. La prévalence mondiale du diabète de type 2 devrait passer à 7079 personnes pour 100000 d'ici 2030, reflétant une augmentation continue dans toutes les régions du monde. Il y a des tendances inquiétantes à la hausse de la prévalence dans les pays à faible revenu⁴⁹.

Certaines régions, telles que les pays insulaires de l'océan Pacifique, présentent la prévalence la plus élevée de cette maladie. Ces pays comprennent les Fidji (20 277 pour 100 000), Maurice (18 545), les Samoa américaines (18 312) et Kiribati (17 432). Les pays d'Asie du Sud-Est, tels que l'Indonésie, la Malaisie, la Thaïlande et le Vietnam, ont gravi les échelons au cours des

⁴⁷ Andrea K. Steck et al., « Stepwise or Linear Decrease in Penetrance of Type 1 Diabetes With Lower-Risk HLA Genotypes Over the Past 40 Years », *Diabetes* 60, n° 3 (mars 2011): 1045-49, <https://doi.org/10.2337/db10-1419>.

⁴⁸ Edward Michieka Onyango et Benjamin Moranga Onyango, « The Rise of Noncommunicable Diseases in Kenya: An Examination of the Time Trends and Contribution of the Changes in Diet and Physical Inactivity », *Journal of Epidemiology and Global Health* 8, n° 1-2 (décembre 2018): 1-7, <https://doi.org/10.2991/j.jegh.2017.11.004>.

⁴⁹ Moien Abdul Basith Khan et al., « Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends », *Journal of Epidemiology and Global Health* 10, n° 1 (mars 2020): 107-11, <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>.

deux dernières décennies. En raison de leur grande taille de population, la Chine (88,5 millions de personnes atteintes de diabète de type 2), l'Inde (65,9 millions) et les États-Unis (28,9 millions) conservent les premières places en tant que pays comptant le plus grand nombre total de personnes atteintes de cette maladie ⁵⁰.

Pour le diabète gestationnel, la prévalence semble difficile à estimer. Elle présente des tendances variables dans le monde et parfois même au sein d'un même pays en fonction des habitants et leur origine ethnique. En plus, cette prévalence peut dépendre de la méthode de dépistage, des critères diagnostiques utilisés et de la prévalence du diabète de type 2 dans chaque pays ^{51, 52}. Il affecte jusqu'à 25% des grossesses dans le monde ⁵³. Récemment, la prévalence mondiale de l'hyperglycémie pendant la grossesse chez les femmes de 20 à 49 ans était estimée à 16,9% et affectant 21,4 millions de naissances vivantes, en 2013, et plus de 90% des cas se produiraient dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Selon les estimations, la prévalence du diabète gestationnel est de 7,0% en Amérique du Nord⁵⁴, de 5,4% en Europe⁵⁵ et de 11,5% en Asie⁵⁶. En Afrique subsaharienne, elle est de 9,0% ⁵⁷.

II.1.3. Traitement

Diabète de type 1

Le schéma d'administration basale-bolus représente le schéma idéal chez un patient qui s'alimente et qui le nécessite. Il consiste en l'administration sous-cutanée, une ou deux fois

⁵⁰ Khan et al.

⁵¹ Nathalie Pirson, Dominique Maiter, Orsalia Alexopoulou, « Prise en charge du diabète gestationnel en 2016 : une revue de la littérature », 2016.

⁵² Akwilina W. Mwanri et al., « Gestational diabetes mellitus in sub-Saharan Africa: systematic review and metaregression on prevalence and risk factors », *Tropical Medicine & International Health* 20, n° 8 (2015): 983-1002, <https://doi.org/10.1111/tmi.12521>.

⁵³ Immanuel, « Screening and Treatment for Early-Onset Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis ».

⁵⁴ Yeyi Zhu et Cuilin Zhang, « Prevalence of Gestational Diabetes and Risk of Progression to Type 2 Diabetes: A Global Perspective », *Current Diabetes Reports* 16, n° 1 (janvier 2016): 7, <https://doi.org/10.1007/s11892-015-0699-x>.

⁵⁵ Claire E. Eades, Dawn M. Cameron, et Josie M. M. Evans, « Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus in Europe: A Meta-Analysis », *Diabetes Research and Clinical Practice* 129 (juillet 2017): 173-81, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.03.030>.

⁵⁶ Kai Wei Lee et al., « Prevalence and Risk Factors of Gestational Diabetes Mellitus in Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis », *BMC Pregnancy and Childbirth* 18, n° 1 (14 décembre 2018): 494, <https://doi.org/10.1186/s12884-018-2131-4>.

⁵⁷ Barnabas Kahiira Natamba, Arthur Araali Namara, et Moffat Joha Nyirenda, « Burden, Risk Factors and Maternal and Offspring Outcomes of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) in Sub-Saharan Africa (SSA): A Systematic Review and Meta-Analysis », *BMC Pregnancy and Childbirth* 19 (2019), <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2593-z>.

par jour, d'une insuline à moyenne ou longue durée d'action, qui reproduit la sécrétion basale du pancréas (= insuline basale), avec l'adjonction d'une insuline ultra-rapide aux moments des repas qui remplace la sécrétion prandiale (= insuline prandiale ou bolus). Par insuline basale, on comprend l'insuline lente ou ultra lente qui reproduit la sécrétion basale d'insuline et inhibe la néoglucogénèse. Elle contrôle le glucose à jeun et entre les repas. Par insuline prandiale (bolus), on comprend insuline ultrarapide (Novorapid®, Humalog®, Apidra®) qui reproduit la sécrétion induite par l'introduction des nutriments. Elle contrôle l'hyperglycémie postprandiale ⁵⁸.

Diabète de type 2

Traitement non pharmacologique

- Education

Elle est indispensable chez la personne. Sa spécificité réside dans la nécessité d'éduquer les aidants et les soignants intervenant auprès du patient. Cette éducation doit porter sur l'alimentation, l'activité physique, la prévention et le traitement des hypoglycémies, les soins des pieds, la surveillance des glycémies capillaires et la gestion des situations à risque de décompensation du diabète ⁵⁹.

- Régime alimentaire

Environ 80 % des patients diabétiques de type 2 sont obèses ou en surpoids important. La perte de poids améliore la sensibilité à l'insuline. On considère que réduire de 5 à 10 % le poids corporel (3,5 à 7 kg pour une personne de 70 kg) permet d'atteindre le maximum d'amélioration des paramètres métaboliques que l'on peut attendre d'une perte de poids. Celle-ci doit s'accompagner de modifications de la qualité des nutriments et en particulier réduire les apports lipidiques à 30 à 35 % de la ration, ces lipides seront pour 1/3 mono insaturés, 1/3 polyinsaturés, 1/3 saturés. 50 et 55 % de la ration se fera sous forme glucidique (amidon à index glycémique faible, fibres, légumineuses, peu de sucres rapides), le reste sous forme de protéines. Les aliments à fort index glycémique sont à éviter, en particulier en dehors de repas. L'alimentation doit être répartie en trois prises alimentaires principales. La

⁵⁸ J. Philippe, G. Gastaldi, F.R. Jornayvaz, « Guide médical de prise en charge du diabète en milieu intra-hospitalier-Hôpitaux Universitaires de Genève », 2017, https://www.hug.ch/sites/interhug/files/structures/endocrinologie_diabetologie_hypertension_et_nutrition/brochure_diabete_hug_vf.pdf.

⁵⁹ Dunning Trisha, « Brief Overview of Diabetes, the Disease », in *Diabetes Education* (John Wiley & Sons, Ltd, 2012), 1-11, <https://doi.org/10.1002/9781118702666.ch1>.

consommation du sel doit être réduite, inférieure à 5g par jour pour les normo tendus et inférieur à 3g/jour pour les hypertendus⁶⁰.

- **Activité physique**

L'activité physique a des effets antidiabétiques qui sont mis en évidence par son rôle substantiel dans l'amélioration des taux de glucose sanguin des personnes atteintes de diabète de type 2, où il les aide à contrôler leur taux de glucose dans le sang. Il joue un rôle important dans le contrôle glycémique de cette maladie en abaissant les taux de glycémie grâce à des mécanismes possibles tels que la diminution de la résistance à l'insuline, l'augmentation de la production de transporteur de glucose de type 4 (GLUT-4), l'abaissement du tissu adipeux viscéral, l'augmentation des fonctions cellulaires des cellules β -pancréatiques, utilisation du glucose comme énergie, etc. La sédentarité est un facteur important dans la réduction de la consommation et du stockage de glucose par le muscle, inactivité accentuant l'insulinorésistance du tissu musculaire. La réintroduction d'une activité physique progressivement (après ECG d'effort chez les patients plus âgés ou à haut risque, ou souhaitant reprendre une activité intensive), au moins 30minutes par jour, même modérée (dont marche, jardinage, vélo d'appartement) constitue un élément clé du succès⁶¹.

Traitement pharmacologique

Hypoglycémiantes oraux (Anti-diabétiques oraux)

Sulphonyl-urées et autres insulinosecrétateurs (Meglitinides : Nateglinide, Repaglinide). Ils stimulent et/ou potentialisent la sécrétion endogène d'insuline. Dans cette classe, on a : Glibenclamide, Gliclazide, Glimepiride, Glipizide, Chlorpropamide, Tolbutamide, Tolazomide, Acetohexamide. Pour ces produits, on ne doit pas dépasser 4mg par prise^{62, 63}

Biguanides

Seule la metformine est aujourd'hui disponible. Elle est recommandée comme pharmacothérapie initiale chez la plupart des patients atteints de diabète de type 2 au

⁶⁰ Algérie WHO, « Guide de bonnes pratiques en diabétologie », 2020, https://extranet.who.int/ncdccs/Data/DZA_D1_guide_diabete.ands.

⁶¹ Addisu Dabi Wake, « Antidiabetic Effects of Physical Activity: How It Helps to Control Type 2 Diabetes », *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 13 (19 août 2020): 2909-23, <https://doi.org/10.2147/DMSO.S262289>.

⁶² Angelica Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus: A Review of Multi-Target Drugs », *Molecules* 25, n° 8 (23 avril 2020), <https://doi.org/10.3390/molecules25081987>.

⁶³ Kacie Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes: Synopsis of the 2020 American Diabetes Association's Standards of Medical Care in Diabetes Clinical Guideline », *Annals of Internal Medicine* 173, n° 10 (1 septembre 2020): 813-21, <https://doi.org/10.7326/M20-2470>.

moment du diagnostic. Elle ne stimule pas la sécrétion de l'insuline, mais améliore la sensibilité à l'insuline et inhibe la production endogène de glucose, essentiellement en diminuant la néoglucogenèse à partir du lactate et du pyruvate^{64, 65}.

Thiazolidinediones

Elles agissent en liant un récepteur nucléaire et en qualité d'agoniste des PPAR γ (lié naturellement par des acides gras) induisent des modifications de l'expression de molécules régulant la maturation des adipocytes et du métabolisme adipocytaire. Dans cette classe on peut avoir Rosiglitazone et Pioglitazone^{66, 67}.

Inhibiteurs de l'alphaglucosidase : L'Acarbose est l'un des inhibiteurs compétitifs des alphaglucosidases de l'intestin. Ils modulent la digestion et l'absorption des sucres et réduisent les pics de la glycémie post-prandiale^{68, 69}.

Les gliptines (sitagliptine, vildagliptine et saxagliptine)

Les inhibiteurs de la dipeptidyl peptidase 4 (DPP4) appelés gliptines constituent une nouvelle classe thérapeutique. Ils agissent en empêchant le clivage du GLP-1 (Glucagon-like peptide-1), ce qui aboutit à une augmentation des taux circulants de GLP-1 actif^{70, 71}

Dérivés des incrétines (exénatide, liraglutide, lixisénatide) : Ces molécules trouvent leur place dans toutes les recommandations internationales. Elles sont constituées par deux nouvelles classes thérapeutiques : les analogues du GLP1 et les gliptines. Les analogues du GLP1 agissent en activant le récepteur GLP1^{72, 73}.

Insuline

Pour les patients présentant des symptômes d'hyperglycémie avancée, une insulinothérapie est recommandée pour réduire la glucotoxicité et la lipotoxicité. Il est courant d'initier une insulinothérapie chez les patients qui présentent une glycémie de 16,7mmol/L (300mg/dl) ou plus ou une concentration d'hémoglobine glyquée supérieure à 10% (86mmol/mol), des

⁶⁴ Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus ».

⁶⁵ Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes ».

⁶⁶ Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus ».

⁶⁷ Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes ».

⁶⁸ Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus ».

⁶⁹ Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes ».

⁷⁰ Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus ».

⁷¹ Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes ».

⁷² Artasensi et al., « Type 2 Diabetes Mellitus ».

⁷³ Doyle-Delgado et al., « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes ».

symptômes d'hyperglycémies (à savoir polyuries ou polydipsies) ou des signes de perte de poids catabolique ou de cétose ⁷⁴.

Traitement du diabète gestationnel

La thérapie nutritionnelle médicale (TNM) est une pierre angulaire de la thérapie pour toutes les femmes atteintes de diabète gestationnel, et environ 80% à 90% des femmes sont capables d'atteindre les objectifs thérapeutiques avec la TNM seule ^{75, 76}. Une activité physique modérée est également recommandée dans le cadre du programme de traitement. En règle générale, il est conseillé aux femmes atteintes de diabète gestationnel de faire 30 minutes d'exercice aérobie d'intensité modérée au moins 5 jours par semaine, donc un total minimum de 150 minutes au cours de la semaine,⁷⁷. Lorsque les objectifs glycémiques ne sont pas atteints avec la TNM, un traitement pharmacologique est ajouté. L'insulinothérapie est considérée comme le traitement pharmacologique de première intention du diabète gestationnel, car elle ne traverse pas le placenta de manière significative^{78,79}.

II.2. Historique de la maladie à coronavirus

Jusqu'à la première identification des coronavirus humains 229E et OC43, à la fin des années 1960, les infections à coronavirus étaient considérées comme inoffensives pour l'homme^{80,81}.

⁷⁴ Doyle-Delgado et al.

⁷⁵ Caroline A. Crowther et al., « Effect of Treatment of Gestational Diabetes Mellitus on Pregnancy Outcomes », *The New England Journal of Medicine* 352, n° 24 (16 juin 2005): 2477-86, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa042973>.

⁷⁶ Mark B. Landon et al., « A Multicenter, Randomized Trial of Treatment for Mild Gestational Diabetes », *The New England Journal of Medicine* 361, n° 14 (1 octobre 2009): 1339-48, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0902430>.

⁷⁷ « ACOG Practice Bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus », *Obstetrics and Gynecology* 131, n° 2 (février 2018): e49-64, <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002501>.

⁷⁸ « ACOG Practice Bulletin No. 190 ».

⁷⁹ American Diabetes Association, « 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2019 », *Diabetes Care* 42, n° Supplement 1 (1 janvier 2019): S90-102, <https://doi.org/10.2337/dc19-S009>.

⁸⁰ Yushun Wan et al., « Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: An Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus », *Journal of Virology* 94, n° 7 (17 mars 2020), <https://doi.org/10.1128/JVI.00127-20>.

⁸¹ Graham Simmons et al., « Proteolytic Activation of the SARS-Coronavirus Spike Protein: Cutting Enzymes at the Cutting Edge of Antiviral Research », *Antiviral Research* 100, n° 3 (décembre 2013): 605-14, <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.09.028>.

L'épidémie de SRAS-CoV dans le Sud de la Chine à l'hiver 2002, a entraîné un taux de mortalité de 10 % des patients infectés^{82, 83, 84}. Le virus s'était propagé rapidement dans le monde, notamment en Asie, et maîtrisé après juillet 2003⁸⁵.

L'analyse virale de l'épidémie de SRAS a montré que les chauves-souris sont des réservoirs naturels du SRAS-CoV, et que les civettes et les chiens vivériens sont les hôtes intermédiaires. En 2012, un nouveau coronavirus hautement pathogène du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV) a été identifié chez l'homme, démontrant que les coronavirus se transmettent de l'animal à l'homme à tout moment et avec des conséquences inattendues pour la santé publique⁸⁶.

Le MERS-CoV, le virus à propagation lente, a touché environ 1700 personnes avec un taux de mortalité d'environ 36%^{87, 88}. Les sources animales d'infections par le SRAS-CoV-2 sont les chauves-souris et le SRAS-CoV-2 peut être transmis aux chats, aux pangolins et aux chiens⁸⁹.

Le SRAS-CoV-2 est un virus à brin d'ARN simple positif qui provoque un syndrome respiratoire sévère chez l'homme⁹⁰.

⁸² Hamming I et al., « Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis », *The Journal of pathology* 203, n° 2 (juin 2004), <https://doi.org/10.1002/path.1570>.

⁸³ J. S. M. Peiris, Y. Guan, et K. Y. Yuen, « Severe Acute Respiratory Syndrome », *Nature Medicine* 10, n° 12 Suppl (décembre 2004): S88-97, <https://doi.org/10.1038/nm1143>.

⁸⁴ K. Stadler et R. Rappuoli, « SARS: Understanding the Virus and Development of Rational Therapy », *Current Molecular Medicine* 5, n° 7 (novembre 2005): 677-97, <https://doi.org/10.2174/156652405774641124>.

⁸⁵ Vincent C. C. Cheng et al., « Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection », *Clinical Microbiology Reviews* 20, n° 4 (octobre 2007): 660-94, <https://doi.org/10.1128/CMR.00023-07>.

⁸⁶ Ali M. Zaki et al., « Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia », *The New England Journal of Medicine* 367, n° 19 (8 novembre 2012): 1814-20, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1211721>.

⁸⁷ Fang Li, « Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins », *Annual Review of Virology* 3, n° 1 (29 septembre 2016): 237-61, <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-110615-042301>.

⁸⁸ Zaki et al., « Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia ».

⁸⁹ Eric M. Leroy, Meriadeg Ar Gouilh, et Jeanne Brugère-Picoux, « The Risk of SARS-CoV-2 Transmission to Pets and Other Wild and Domestic Animals Strongly Mandates a One-Health Strategy to Control the COVID-19 Pandemic », *One Health (Amsterdam, Netherlands)* 10 (décembre 2020): 100133, <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100133>.

⁹⁰ Holmes Kv, « SARS Coronavirus: A New Challenge for Prevention and Therapy », *The Journal of Clinical Investigation* 111, n° 11 (juin 2003), <https://doi.org/10.1172/JCI18819>.

La maladie à coronavirus 2019 est devenue une pandémie grave faisant 0,8 millions de morts à travers le monde depuis son apparition en décembre 2019 à août 2020^{91,92,93} et jusqu'à 3 364 178 morts en mai 2021⁹⁴. Par rapport au SRAS-CoV, l'infection interhumaine par le SRAS-CoV-2 est plus facilement transmise et se propage à tous les continents, ce qui a conduit à la déclaration de l'OMS d'une urgence de santé publique de portée internationale le 30 janvier 2020⁹⁵ et d'une pandémie à la date du 11 mars 2020⁹⁶. En général, les coronavirus peuvent provoquer des maladies respiratoires, gastrointestinales et du système nerveux central chez les humains et les animaux, menaçant la vie des humains et causant des pertes économiques⁹⁷. Ces virus ont également la capacité à s'adapter à un nouvel environnement par le biais des mutations et sont programmés pour modifier le tropisme de l'hôte ; ainsi les menaces sont constantes et à long terme^{98,99,100}.

Comme le SRAS-CoV-2, d'autres coronavirus franchissent la barrière des espèces chez l'homme, ce qui entraîne des épidémies des maladies respiratoires graves et mortelles. Le SRAS-CoV a été identifié pour la première fois chez les chauves-souris et s'est propagé à d'autres animaux dans différentes régions géographiques. L'épidémie de SRAS-CoV est

⁹¹ Huang et al., « Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China ».

⁹² Jasper Fuk-Woo Chan et al., « A Familial Cluster of Pneumonia Associated with the 2019 Novel Coronavirus Indicating Person-to-Person Transmission: A Study of a Family Cluster », *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (15 février 2020): 514-23, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).

⁹³ Dhanusha Yesudhas, Ambuj Srivastava, et M. Michael Gromiha, « COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics », *Infection*, 4 septembre 2020, 1-15, <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01516-2>.

⁹⁴ « WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data », consulté le 17 mai 2021, <https://covid19.who.int/table>.

⁹⁵ Chan et al., « A Familial Cluster of Pneumonia Associated with the 2019 Novel Coronavirus Indicating Person-to-Person Transmission ».

⁹⁶ Santé Diabète, « Stratégie de réponse Covid-19 – Diabète ».

⁹⁷ Li, « Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins ».

⁹⁸ Li.

⁹⁹ Fang Li, « Receptor Recognition and Cross-Species Infections of SARS Coronavirus », *Antiviral Research* 100, n° 1 (octobre 2013): 246-54, <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.08.014>.

¹⁰⁰ Rachel L. Graham et Ralph S. Baric, « Recombination, Reservoirs, and the Modular Spike: Mechanisms of Coronavirus Cross-Species Transmission », *Journal of Virology* 84, n° 7 (avril 2010): 3134-46, <https://doi.org/10.1128/JVI.01394-09>.

apparue pour la première fois chez l'homme en 2003 par le biais de transmissions d'animaux sur des marchés en plein air en Chine^{101,102}.

Par la suite, un plus grand nombre des virus génétiquement apparentés ont également étaient identifiés chez les rhinolophes chinois (*Rhinolophus sinicus*),^{103,104,105}.

Les coronavirus appartiennent à la famille des Coronaviridae et son divisés en coronavirus alpha (α -CoV), beta (β -CoV), gamma (γ -CoV) et delta (δ -CoV). Les alphacoronavirus et les betacoronavirus peuvent infecter les mammifères ; et les virus trouvés chez l'homme sont génétiquement similaires au genre beta-CoV. Les Beta-CoV sont par ailleurs divisés en différentes lignées (A, B, C et D). Le SARS-CoV et le SARS-CoV-2 sont regroupés dans la lignée B qui compte environ 200 séquences virales publiées tandis que le MERS-CoV appartient à la lignée C qui possède environ 500 séquences virales¹⁰⁶.

II.3. Physiopathologie de la COVID-19

Le SRAS-CoV-2 est un virus à ARN à brin positif qui est entouré d'une bicouche lipidique décorée des protéines contenant un génome à simple brin d'ARN. Il présente une homologie de 82% avec le SRAS-CoV humain qui provoque le syndrome respiratoire aigu sévère¹⁰⁷.

La séquence génétique du SRAS-CoV-2 est similaire à la fois au SRAS-CoV et au MERS-CoV, chacun provenant de chauves-souris et infecte les humains et les animaux sauvages¹⁰⁸. L'entrée du Coronavirus cellulaire est un processus complexe qui implique la

¹⁰¹ Ming Wang et al., « SARS-CoV Infection in a Restaurant from Palm Civet », *Emerging Infectious Diseases* 11, n° 12 (décembre 2005): 1860-65, <https://doi.org/10.3201/eid1112.041293>.

¹⁰² Michael Letko, Andrea Marzi, et Vincent Munster, « Functional Assessment of Cell Entry and Receptor Usage for SARS-CoV-2 and Other Lineage B Betacoronaviruses », *Nature Microbiology* 5, n° 4 (avril 2020): 562-69, <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0688-y>.

¹⁰³ Letko, Marzi, et Munster.

¹⁰⁴ Xing-Yi Ge et al., « Isolation and Characterization of a Bat SARS-like Coronavirus That Uses the ACE2 Receptor », *Nature* 503, n° 7477 (28 novembre 2013): 535-38, <https://doi.org/10.1038/nature12711>.

¹⁰⁵ Ben Hu et al., « Discovery of a Rich Gene Pool of Bat SARS-Related Coronaviruses Provides New Insights into the Origin of SARS Coronavirus », *PLoS Pathogens* 13, n° 11 (novembre 2017): e1006698, <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006698>.

¹⁰⁶ Letko, Marzi, et Munster, « Functional Assessment of Cell Entry and Receptor Usage for SARS-CoV-2 and Other Lineage B Betacoronaviruses ».

¹⁰⁷ Soo Lim et al., « COVID-19 and Diabetes Mellitus: From Pathophysiology to Clinical Management », *Nature Reviews Endocrinology* 17, n° 1 (janvier 2021): 11-30, <https://doi.org/10.1038/s41574-020-00435-4>.

¹⁰⁸ Kristian G. Andersen et al., « The Proximal Origin of SARS-CoV-2 », *Nature Medicine* 26, n° 4 (avril 2020): 450-52, <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.

liaison au récepteur et la protéolyse conduisant à la fusion virus-cellule. Cette interaction détermine ainsi le tropisme de l'hôte et finalement la clairance du virus¹⁰⁹.

L'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 existe à plusieurs endroits, dont le système respiratoire supérieur, les cellules épithéliales alvéolaires dans les poumons, le cœur, les cellules endothéliales, l'épithélium tubulaire rénal, les entérocytes et le pancréas^{110,111}.

L'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 est également le récepteur cellulaire du SRAS-CoV-2. Une fois que le virus pénètre dans le cytosol, il se réplique, forme des virions matures et se propage. Lorsque les cellules infectées subissent l'apoptose, il active les cytokines ou chimiokines pro-inflammatoires. Le SRAS-CoV-2 infectera également les cellules immunitaires et augmentera l'apoptose des lymphocytes, qui est associée à une lymphocytopénie ultérieure¹¹². La tempête de cytokines se produit lorsque de grandes quantités de cytokines inflammatoires sont libérées, et on pense qu'elle contribue à l'hyperinflammation¹¹³.

II.4. Mode de transmission

Les éternuements fréquents et la toux sèche présentés par les patients atteints de COVID-19 génèrent des panaches viraux de milliers de gouttelettes par centimètre cube¹¹⁴, comprises entre 0,6 et 100 µm, et le nombre de gouttelettes augmente proportionnellement avec le taux de toux¹¹⁵.

Les patients pré ou asymptomatiques peuvent également générer et émettre de grandes quantités de gouttelettes, inférieures à 1 µm, par la respiration et la parole normales¹¹⁶.

¹⁰⁹ Ranganath Muniyappa et Sriram Gubbi, « COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus », *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* 318, n° 5 (1 mai 2020): E736-41, <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00124.2020>.

¹¹⁰ Wenhui Li et al., « Angiotensin-Converting Enzyme 2 Is a Functional Receptor for the SARS Coronavirus », *Nature* 426, n° 6965 (27 novembre 2003): 450-54, <https://doi.org/10.1038/nature02145>.

¹¹¹ Muniyappa et Gubbi, « COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus ».

¹¹² Guan et al., « Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China ».

¹¹³ Muniyappa et Gubbi, « COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus ».

¹¹⁴ Mahesh Jayaweera et al., « Transmission of COVID-19 Virus by Droplets and Aerosols: A Critical Review on the Unresolved Dichotomy », *Environmental Research* 188 (septembre 2020): 109819, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>.

¹¹⁵ Vrishali S. Salian et al., « COVID-19 Transmission, Current Treatment, and Future Therapeutic Strategies », *Molecular Pharmaceutics* 18, n° 3 (1 mars 2021): 754-71, <https://doi.org/10.1021/acs.molpharmaceut.0c00608>.

¹¹⁶ Sima Asadi et al., « The coronavirus pandemic and aerosols: Does COVID-19 transmit via expiratory particles? », *Aerosol Science and Technology* 54, n° 6 (2 juin 2020): 635-38, <https://doi.org/10.1080/02786826.2020.1749229>.

La distribution de la taille des particules peut se déplacer encore plus bas lorsque les gouttelettes en suspension dans l'air sont évaporées pour former des noyaux de gouttelettes. La formation des noyaux de gouttelettes dépend de la température et de l'humidité ambiantes, ainsi que de la taille des particules de la gouttelette. Les gouttelettes de moins de 10 µm ont un plus grand potentiel de se transformer en noyaux de gouttelettes avant de se déposer. Ces gouttelettes restent en suspension dans le nuage d'air émis par la toux ou en raison du flux d'air ambiant. Les gouttelettes d'un diamètre inférieur à 50 µm survivent plus longtemps dans le panache sans évaporation significative et peuvent contaminer les surfaces éloignées ainsi que les systèmes de ventilation¹¹⁷.

L'expulsion de l'air due à l'expiration, aux éternuements et à la toux entraîne la libération d'un écoulement turbulent multi phase, généralement composé d'air chaud et humide. L'atmosphère localement humide et chaude dans l'air turbulent aide les gouttelettes à échapper à l'évaporation beaucoup plus longtemps ; cela prolonge considérablement la durée de vie de la gouttelette d'une fraction de seconde à quelques minutes¹¹⁸. Dans des conditions optimales d'humidité et de température, les gouttelettes d'aérosol de toutes tailles peuvent parcourir jusqu'à 7 à 8 m¹¹⁹.

Un rapport a montré que les aérosols du SRAS-CoV-2 restent dans l'air pendant une durée d'au moins 3 h avec une demi-vie d'environ 1 h et sont contagieux pour infecter l'hôte humain¹²⁰.

II.5. Diabète et covid-19

Selon les preuves disponibles, les personnes atteintes de diabète n'ont pas une sensibilité plus élevée à l'infection par le SRAS-COV-2¹²¹. Cependant les observations de la récente pandémie de COVID-19 sont comparables à celles d'autres épidémies avec des taux plus élevés de

¹¹⁷ Asadi et al.

¹¹⁸ Lydia Bourouiba, « Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19 », *JAMA* 323, n° 18 (12 mai 2020): 1837-38, <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4756>.

¹¹⁹ Lydia Bourouiba, « IMAGES IN CLINICAL MEDICINE. A Sneeze », *The New England Journal of Medicine* 375, n° 8 (25 août 2016): e15, <https://doi.org/10.1056/NEJMim1501197>.

¹²⁰ Neeltje van Doremalen et al., « Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 », *The New England Journal of Medicine* 382, n° 16 (16 avril 2020): 1564-67, <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.

¹²¹ G. P. Fadini et al., « Prevalence and Impact of Diabetes among People Infected with SARS-CoV-2 », *Journal of Endocrinological Investigation* 43, n° 6 (juin 2020): 867-69, <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01236-2>.

complication et de mortalité chez les patients diabétiques. L'hypertension, le diabète, la coronaropathie et la maladie cérébrovasculaire étaient les principales associations avec une maladie grave (présente respectivement chez 23,7%, 16,2%, 5,8% et 2,3% des personnes gravement touchées par le COVID-19)¹²² et le taux de mortalité (53,8%, 42,3%, 19,2% et 15,4%, respectivement, des personnes décédées des suites de l'infection)¹²³. L'état immunodéprimé, l'obésité et le tabagisme sont d'autres facteurs de risque de maladie grave et de décès^{124, 125}.

II.6. Enzyme de conversion de l'angiotensine, Covid-19 et Diabète

Le domaine de liaison au récepteur du SARS-CoV-2 utilise l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 pour la fusion des membranes des cellules virales et hôtes¹²⁶. L'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 est une glycoprotéine intégrale de type 1 hautement exprimée dans le rein, l'endothélium, les poumons et le cœur¹²⁷.

L'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 convertit respectivement l'angiotensine I et II en angiotensine- (1–9) et angiotensine- (1–7). Ce dernier agit comme un vasodilatateur et a des effets anti-inflammatoires et cardioprotecteurs. Selon des études animales, l'expression de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 dans les tissus pulmonaires est faible dans des conditions normales¹²⁸ mais est régulée à la hausse lors d'une lésion pulmonaire¹²⁹.

¹²² C. Chen et al., « [Analysis of myocardial injury in patients with COVID-19 and association between concomitant cardiovascular diseases and severity of COVID-19] », *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi* 48, n° 7 (24 juillet 2020): 567-71, <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112148-20200225-00123>.

¹²³ Guan et al., « Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China ».

¹²⁴ William Dietz et Carlos Santos-Burgoa, « Obesity and Its Implications for COVID-19 Mortality », *Obesity (Silver Spring, Md.)* 28, n° 6 (juin 2020): 1005, <https://doi.org/10.1002/oby.22818>.

¹²⁵ Constantine I. Vardavas et Katerina Nikitara, « COVID-19 and Smoking: A Systematic Review of the Evidence », *Tobacco Induced Diseases* 18 (2020): 20, <https://doi.org/10.18332/tid/119324>.

¹²⁶ Letko, Marzi, et Munster, « Functional Assessment of Cell Entry and Receptor Usage for SARS-CoV-2 and Other Lineage B Betacoronaviruses ».

¹²⁷ Masaru Iwai et Masatsugu Horiuchi, « Devil and Angel in the Renin-Angiotensin System: ACE-Angiotensin II-AT1 Receptor Axis vs. ACE2-Angiotensin-(1-7)-Mas Receptor Axis », *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension* 32, n° 7 (juillet 2009): 533-36, <https://doi.org/10.1038/hr.2009.74>.

¹²⁸ Peter Serfozo et al., « Ang II (Angiotensin II) Conversion to Angiotensin-(1-7) in the Circulation Is POP (Prolyloligopeptidase)-Dependent and ACE2 (Angiotensin-Converting Enzyme 2)-Independent », *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)* 75, n° 1 (janvier 2020): 173-82, <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14071>.

¹²⁹ Muthiah Vaduganathan et al., « Renin-Angiotensin-Aldosterone System Inhibitors in Patients with Covid-19 », *The New England Journal of Medicine* 382, n° 17 (23 avril 2020): 1653-59, <https://doi.org/10.1056/NEJMSr2005760>.

II.7. Diabète et infections

Le diabète de type 1 et type 2 augmente la sensibilité aux infections et à leurs complications¹³⁰. Un dysfonctionnement des neutrophiles, une réponse réduite des lymphocytes T et une immunité humorale désordonnée sont contributifs, et les infections bactériennes et virales des voies respiratoires sont particulièrement fréquentes¹³¹.

Le diabète est associé à une augmentation du risque de morbidité et de mortalité par pneumonie et l'hyperglycémie à l'admission pour pneumonie (> 11mmol/l) prédit une issue défavorable. Lors de l'épidémie de SRAS en 2002/2003, le diabète était un prédicteur indépendant du risque de mortalité¹³².

La présence des comorbidités, y compris le diabète, a également augmenté le risque de mortalité (indépendamment de l'âge) au cours de l'épidémie de syndrome respiratoire coronavirus de Moyen-Orient (MERS-COV) en 2012¹³³.

Dans une autre étude, le diabète a eu le plus fort impact sur le risque de mortalité chez les patients atteints de MERS-CoV¹³⁴. De même chez les jeunes patients atteints de la nouvelle grippe A (H1N) en 2009, le diabète a augmenté le risque d'admissions en unité des soins intensifs.

¹³⁰ Iain M. Carey et al., « Risk of Infection in Type 1 and Type 2 Diabetes Compared With the General Population: A Matched Cohort Study », *Diabetes Care* 41, n° 3 (mars 2018): 513-21, <https://doi.org/10.2337/dc17-2131>.

¹³¹ Prasad Katulanda et al., « Prevention and management of COVID-19 among patients with diabetes: an appraisal of the literature », *Diabetologia* 63, n° 8 (2020): 1440-52, <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05164-x>.

¹³² Katulanda et al.

¹³³ Ya-Min Yang et al., « Impact of Comorbidity on Fatality Rate of Patients with Middle East Respiratory Syndrome », *Scientific Reports* 7, n° 1 (12 septembre 2017): 11307, <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10402-1>.

¹³⁴ Musa A. Garbati et al., « A Comparative Study of Clinical Presentation and Risk Factors for Adverse Outcome in Patients Hospitalised with Acute Respiratory Disease Due to MERS Coronavirus or Other Causes », *PloS One* 11, n° 11 (2016): e0165978, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165978>.

III. Méthodologie

III.1. Cadre de l'étude

Une recherche documentaire approfondie d'articles a été effectuée dans les bases des données PubMed et Google scholar.

III.2. Type d'étude

Il s'agit d'une revue systématique portant sur les articles publiés dans une année jusqu'à juin 2021.

III.3. Mots clés de la recherche

Le tableau 1 présente les mots clés (en anglais) de notre recherche.

Tableau 1: Mots clés de la recherche

Mots clés	Opérateur booléen
Management	AND
Diabete mellitus	
Covid-19 pandemic	
Diabete therapy	
Diabete	
SARS-CoV-2	

III.4. Critères d'inclusion, de non-inclusion

Critères d'inclusion

Ont été inclus dans notre étude, les articles :

- Sur l'impact de la covid-19 sur la prise en charge des personnes diabétiques non atteintes de Covid-19 ;
- Dont le texte est intégral,
- Publiés il y a un an jusqu'à juin 2021.

Critères de non inclusion

Ont été exclus les articles :

- Qui portaient uniquement sur les personnes diabétiques atteintes de Covid-19

Après application des critères susmentionnés, 13 articles ont été inclus dans notre analyse.

III.5. Éléments d'analyse

Tableau 2:Éléments d'analyses

Caractéristiques d'études	Éléments à analyser
Premier auteur	Contrôle glycémique et Complications du diabète
Année et mois de publication	Surveillance régulière de la glycémie
Revue de publication	Hypoglycémie
Citation	Hyperglycémie
Pays de l'étude	Acidose diabétique
Type d'étude	Plaie diabétique
Taille de l'échantillon	Maladie coronarienne
Résultats de l'étude	Risques psychologiques
	Dépression
	Anxiété
	Stress mental
	Services de diabète et soins de santé
	Disponibilité du personnel soignant
	Accès aux structures de soins
	Accès aux médicaments
	Observance alimentaire
	Activité physique

III.6. Déroulement de la recherche

Nous avons recherché dans PubMed et Google scholar les articles à l'aide des mots clé suivant (en anglais): « management », « diabete mellitus», « covid-19 pandemic », « diabete therapy », « diabete », « SARS-CoV-2 » en interposant l'opérateur booléen « AND ». Par la suite, les listes des références des recherches originales et des articles de revue ont été examinés pour trouver plus d'articles qui correspondent aux critères d'inclusion. Les articles

pertinents ont été identifiés à partir de la recherche puis introduits dans Zotero. Nous avons groupé nos articles en originaux et ceux de revue pour une bonne analyse.

Une lecture approfondie du texte intégral a été effectuée. Les éléments ci-haut (Tableau 2) étaient retenus pour chaque article.

III.7. Traitement et analyse des données

Les données des articles répondant à nos critères d'inclusion ont été enregistrées dans un fichier Excel. Une analyse a été effectuée sur les différents articles en rapport avec notre thème. Les articles originaux ont été analysés à part et ceux de revue à part. Cette analyse portait sur le contrôle glycémique et complications du diabète pendant la période de la pandémie et sur les services et soins de santé. Les points communs et les différences ont été notés. Ils ont été représentés sous forme de tableaux et une synthèse a été présentée sous forme d'une figure.

IV. Résultats et discussion

IV.1. Présentation des résultats

Au départ, nous avons identifié 53 articles dans PubMed et Google scholar. Après application de nos critères d'inclusion, nous avons retenu 13 articles pour notre revue systématique dont 8 études originales et 5 études de type revues et commentaires.

IV.1.1. Caractéristiques des études incluses

Le tableau 3 présente les caractéristiques de huit articles originaux qui ont été inclus dans notre étude. Ces caractéristiques sont : le nom du premier auteur, l'année de publication, le pays où l'étude a été faite, le type d'étude et l'échantillon. L'étude effectuée en Europe a été réalisée dans 27 pays tels que cités dans l'étude de Forde et *al.*¹³⁵(Belgique, Bosnie, Herzégovine, Croatie, Chypre, Tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Irlande, Italie, Lettonie, Malte, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Espagne, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine et Royaume-Uni).

Tableau 3:Caractéristiques des études originales

N°	Auteur	Année	Pays	Type d'étude	N
1	Barone et <i>al.</i>	2020	Brésil	Transverale	1701
2	Forde et <i>al.</i>	2021	Europe	transversale	1829
3	Verma et <i>al.</i>	2020	Inde	Transversale	52
4	Gosh et <i>al.</i>	2020	Inde	Transversale	150
5	Shah et <i>al.</i>	2020	Inde	Retrospective	146
6	Khader et <i>al.</i>	2020	Inde	Transversale	1510
7	Alshareef	2020	Arabie-Saudite	Prospective transversale	394
8	Agha et <i>al.</i>	2021	Arabie-Saudite	Transversale	150

Le tableau 4 présente les caractéristiques de cinq articles revues et commentaires qui ont été inclus dans notre étude. Ces caractéristiques sont le nom du premier auteur, l'année de publication, le pays où l'étude a été faite et le type d'étude. Les PRFI qui ont été cités dans l'étude Klatman et *al.* sont : Sri Lanka, Rwanda, Ouganda, Inde, République démocratique du

¹³⁵ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

Congo, Malawi, Ghana, Mauritanie, Maldives, Bolivie, Tanzanie, Kenya, Mali, Burkina-Faso. Il s'agit des pays où les auteurs travaillent.

Tableau 4:Caractéristiques des études revues et commentaires

N°	Auteur	Année	Pays	Type d'étude
1	Klatman et al.	2020	PRFI	Commentaire
2	Singh et al.	2020	Inde	Revue
3	Banerjee et al.	2020	Inde	Revue
4	Belkhadir	2020	MENA	Revue
			Europe SE, MENA,	
5	Giorgino et al.	2021	AFR	Commentaire

Europe SE= Europe du Sud-Est, MENA : Moyen-Orient, AFR : Afrique

Le tableau 5 présente les informations sur la publication de 13 articles inclus dans notre étude. Ces informations portent sur le nom de la revue, le mois et l'année de publication, le pays où l'étude a été réalisée et le nombre de fois que l'article a déjà été cité jusqu'à la date de ce 13 août 2021.

Tableau 5:Informations sur la revue et période de publication des articles

N°	Auteur	Revue	Mois	Année	Pays	Citation
1	Barone et al.	<i>Diabetes Research and Clinical Practice</i>	Août	2020	Brésil	38 fois
2	Forde et al.	Diabetic medicine	Décembre	2020	Europe	2 fois
3	Verma et al	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Juillet	2020	Inde	64 fois
4	Gosh et al.	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Juin	2020	Inde	89 fois
5	Shah et al.	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Juillet	2020	Inde	13 fois
6	Khader et al.	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Août	2020	Inde	16 fois
7	Alshareef	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Août	2020	Arabie saoudite	17 fois
8	Agha et al.	Saudi Medical Journal	Janvier	2021	Arabie saoudite	NR
9	Klatman et al.	<i>Diabetes Research and Clinical Practice</i>	Août	2020	PRFI	8 fois
10	Giorgino et al	<i>Diabetes research and clinical practice</i>	Fevrier	2021	Europe SE,MENA,AFR	8 fois
11	Singh et al.	Diabetes & metabolic syndrome	Août	2020	Inde	402 fois
12	Banejee et al.	<i>Diabetes & Metabolic Syndrome</i>	Août	2020	Inde	71 fois
13	Belkhadir et al.	<i>Diabetes Research and Clinical Practice</i>	Août	2020	MENA	5 fois

IV.1.2. Contrôle glycémique et complications du diabète

Le tableau 6 présente les résultats sur le contrôle glycémiques et complications de diabète qui ont été le plus rencontrées dans les différentes études. L'hypoglycémie et l'hyperglycémie ont été rapportées dans les différentes études. L'acidocétose diabétique et le pied diabétique ont été rapportés comme complications chez les patients.

Tableau 6:Contrôle glycémique et Complications du diabète

Auteur	Pays	N	Surveillance régulière glycémie(%)	Hypoglycémie (%)	Hyperglycémie (%)	ACD (%)	Pied diabétique (%)
Barone et al.	Brésil	1701	8,47	8,2	20	NR	NR
Forde et al.	Europe	1829	47	10	39	25	18
Verma et al.	Inde	52	38,5	15,3	36,5	7,7	NR
Gosh et al.	Inde	150	23	NR	NR	NR	NR
Shah et al.	Inde	146	NR	70,83	NR	NR	NR
Khader et al.	Inde	1510	92,45	NR	78,42	NR	NR
Alshareef	Arabie saoudite	394	8,4	14,5	15,5	NR	NR
Agha et al.	Arabie saoudite	150	24,4	NR	NR	10,7	NR
Klatman et al.	PRFI	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Giorgino et al.	Europe SE,MENA,AFR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Singh et al.	Inde	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Banejee et al.	Inde	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Belkhadir et al.	MENA	NR	NR	NR	NR	NR	NR

NR : non rapporté

Surveillance régulière de la glycémie

L'étude menée par Barone et *al.* montre que 8,47% n'ont pas testé leur glycémie pendant le confinement (n=1701)¹³⁶. L'étude de Forde et *al.* a montré que la majorité des infirmières en diabète (47%, n=771) a constaté les perturbations des soins de routine jugeant cela assez grave ou extrême. Les domaines les plus perturbés étaient : la prise en charge globale : assez sévèrement 34%(n=552), l'éducation sur le diabète : assez sévèrement 35%(n=569), extrêmement 28%(n=458)¹³⁷. Dans l'étude de Verma et *al.*, la surveillance de la glycémie n'a pas été effectuée systématiquement chez 38,5% (n=20). La non surveillance glycémique était liée au manque des bandelettes (13/20) et des problèmes financiers (3/20)¹³⁸. Ghosh et *al.* a noté une diminution de la fréquence d'autosurveillance de la glycémie chez 23% des patients¹³⁹. Khader et *al.* ont trouvé que 92,45% des participants ont surveillé leur glycémie soit par un glucomètre à domicile, soit à l'aide d'un échantillon de sang au laboratoire ou dans une clinique¹⁴⁰. En Arabie-Saoudite, Alsharref et *al.* ont trouvé que 8,4% des patients ont déclaré n'avoir jamais surveillé leur glycémie¹⁴¹. Par ailleurs, Agha et *al.* a constaté que la fréquence de surveillance glycémique a été réduite chez 24,4% des enfants et adolescents¹⁴².

Hypoglycémie

L'hypoglycémie est le facteur limitant la gestion glycémique du diabète, qui doit être traité de manière critique pour éviter des complications. Le confinement a compliqué le problème d'hypoglycémie par manque d'accès à la nourriture, aux consultations externes, aux services pathologiques et aux médicaments. L'étude menée au Brésil par Barone et *al.* auprès de 1701

¹³⁶ Mark Thomaz Ugliara Barone et *al.*, « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil », *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108304, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108304>.

¹³⁷ Forde et *al.*, « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹³⁸ Anjali Verma et *al.*, « Impact of lockdown in COVID 19 on glyceic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1213-16, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.016>.

¹³⁹ Amerta Ghosh et *al.*, « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 917-20, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.044>.

¹⁴⁰ Mohammed Abdul Khader, Talha Jabeen, et Ramanachary Namaju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glyceic control in people with diabetes during and after lockdown in India », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 6 (2020): 1579-84, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.08.011>.

¹⁴¹ Reem Alshareef et *al.*, « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1583-87, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.051>.

¹⁴² Abdulmoein E. Al Agha et *al.*, « Impact of COVID-19 lockdown on glyceic control in children and adolescents », *Saudi Medical Journal* 42, n° 1 (1 janvier 2021): 44-48, <https://doi.org/10.15537/smj.2021.1.25620>.

personnes âgées de 18ans et plus ont noté les épisodes d’hypoglycémies chez 8,2% des patients diabétiques¹⁴³. Dans l’étude menée par Forde et *al.* dans 27 pays d’Europe auprès des 1829 infirmières en diabète, 10% (n=157) ont constaté l’augmentation de l’hypoglycémie chez leurs patients diabétiques¹⁴⁴. En Inde, Verma et *al.* ont trouvé des épisodes d’hypoglycémies chez 15,3% (n=8) dans une étude réalisée auprès de 52 diabétiques de type 1. Dans le même pays, chez 146 patients diabétiques de type 2, Shah et *al.* ont trouvé une hypoglycémie symptomatique correspondant à une valeur d’alerte d’hypoglycémie de niveau 1 (Glycémie<70mg/dl et ≥54mg/dl) qui a été observée chez 70,78% des patients tandis que 29,16% des patients avaient une hypoglycémie de niveau 2(glycémie<54mg/dl)¹⁴⁵. En Arabie-Saoudite, Alshareef et *al.* ont trouvé que 14,5% des patients diabétiques avaient parfois des épisodes d’hypoglycémie¹⁴⁶. Le commentaire de Klatman et *al.*, un groupe des professionnels impliqués dans la prise en charge du DT1 dans les PFRI, a signalé des complications aiguës telles que l’hypoglycémie et l’acidocétose diabétique suite à un manque d’accès aux médicaments, aux rendez-vous médicaux et l’accès aux soins d’urgence¹⁴⁷. Giorgino et *al.* ont noté une augmentation des hypoglycémies, voire des hypoglycémies sévères, chez les patients diabétiques de type 2 à partir de leurs expériences et enseignements de l’Europe du Sud et de l’Est, du Moyen-Orient et de l’Afrique sur la prise en charge des patients atteints de diabète et d’obésité à l’ère de la pandémie de Covid-19¹⁴⁸.

Hyperglycémie

Barone et al ont noté des épisodes d’hyperglycémies chez 20% des patients diabétiques (n=1701) dans l’étude menée au Brésil¹⁴⁹. Dans les 27 pays d’Europe, 39 %(n=710) des infirmières en diabète (n=1829) ont constaté des hyperglycémies aiguës parmi leurs patients diabétiques au cours de la pandémie Covid-19¹⁵⁰. Des épisodes d’hyperglycémie ont été

¹⁴³ Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁴⁴ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹⁴⁵ Kiran Shah et al., « Hypoglycemia at the time of Covid-19 pandemic », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1143-46, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.003>.

¹⁴⁶ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

¹⁴⁷ Emma L. Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes: Challenges and Actions », *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (1 août 2020), <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108275>.

¹⁴⁸ Giorgino F et al., « Management of patients with diabetes and obesity in the COVID-19 era: Experiences and learnings from South and East Europe, the Middle East, and Africa », *Diabetes research and clinical practice* 172 (février 2021), <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108617>.

¹⁴⁹ Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁵⁰ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

constaté par Verma et *al.* chez 36,5% (n=19) dans leur étude en Inde auprès de 52 patients¹⁵¹. En Inde, l'étude de Khader et *al.* a rapporté un taux d'hyperglycémie de 78,42% chez les personnes atteintes de diabète pendant et après le confinement¹⁵². En Arabie-Saoudite, Alshareef et *al.* ont trouvé que 15,5% des enquêtés avaient parfois des épisodes d'hyperglycémie¹⁵³.

Acidocétose diabétique

Dans l'étude de Forde et *al.*, l'acidocétose diabétique a augmenté parmi les patients diabétiques en Europe pendant la pandémie selon 25% (n=423) des infirmières en diabète interrogées (n=1829)¹⁵⁴. En Inde, 7,7% (n=4) des patients ont fait une acidose selon Verma et *al.* (n=52)¹⁵⁵. L'étude de Agha et *al.* en Arabie-Saoudite a rapporté des cas d'acidocétose diabétique chez 10,7% des enfants et adolescents diabétiques¹⁵⁶.

Complications du pied

18 % (n=323) des infirmières interrogées par Forde et *al.* ont remarqué l'augmentation des complications du pied chez les diabétiques par rapport à leur expérience antérieure à Covid-19 (n=1829)¹⁵⁷.

IV.1.3. Atteintes psychologiques

Le tableau 5 présente les problèmes psychologiques. L'anxiété, la dépression, et le stress mental étaient les plus rapportés.

L'anxiété était le problème clinique qui a le plus augmenté chez les patients diabétiques en Europe selon les infirmières en diabète décrits par Forde et *al.* Elle a été signalée par 82% (n=1486) des infirmières interrogées. La détresse liée au diabète a été signalée par 65%(n=1189) et la dépression par 49% (n=893) des infirmières (n=1829)¹⁵⁸. Selon Klatman et *al.*, la pandémie a entraîné une grande anxiété mondiale, qui a été exacerbée chez toute

¹⁵¹ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemc control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁵² Khader, Jabeen, et Namuju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemc control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

¹⁵³ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

¹⁵⁴ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹⁵⁵ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemc control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁵⁶ Agha et al., « Impact of COVID-19 lockdown on glycemc control in children and adolescents ».

¹⁵⁷ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹⁵⁸ Forde et al.

personne souffrant d'une maladie préexistante telle que le DT1¹⁵⁹. Singh et *al.* ont également mentionné un stress mental considérable en raison de l'imprévisibilité de la maladie et de l'immobilité sociale¹⁶⁰. Ghosh et *al.*, lors de l'étude en Inde auprès de 150 patients, ont trouvé un stress mental de toute nature chez 87% des patients. Alshareef et *al.* ont rapporté l'anxiété, la dépression et le stress mental chez 89,3% , 77,7% et 81,2% des patients diabétiques en Arabie-Saoudite pendant le confinement respectivement ¹⁶¹. Banerjee et *al.*, dans leur revue, ont aussi noté des problèmes psychologiques dont la dépression et l'anxiété chez les patients atteints de diabète.

Tableau 7:Atteintes psychologiques

Auteur	Pays	N	Anxiété (%)	Depression (%)	Detresse liée au diabète (%)	Stress mental (%)
Barone et <i>al.</i>	Brésil	1701	NR	NR	NR	NR
Forde et <i>al.</i>	Europe	1829	82	49	65	NR
Verma et <i>al.</i>	Inde	52	NR	NR	NR	NR
Gosh et <i>al.</i>	Inde	150	NR	NR	NR	87
Shah et <i>al.</i>	Inde	146	NR	NR	NR	NR
Khader et <i>al.</i>	Inde	1510	NR	NR	NR	NR
Alshareef	Arabie saudite	394	89,3	77,7	NR	81,2
Agha et <i>al.</i>	Arabie saudite	150	NR	NR	NR	NR
Klatman et <i>al.</i>	PRFI	NR	NR	NR	NR	NR
	Europe					
Giorgino et <i>al.</i>	SE,MENA,AFR	NR	NR	NR	NR	NR
Singh et <i>al.</i>	Inde	NR	NR	NR	NR	NR
Banejee et <i>al.</i>	Inde	NR	NR	NR	NR	NR
Belkhadir et <i>al.</i>	MENA	NR	NR	NR	NR	NR

NR : non rapporté

¹⁵⁹ Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

¹⁶⁰ Singh et al., « Diabetes in COVID-19 ».

¹⁶¹ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

IV.1.4. Impact sur les soins et services de diabète

Le tableau 6 présente les impacts de la pandémie sur le soins et services de diabète. Il ressort de ce tableau que les soins et les services des diabètes ont été gravement impactés par la pandémie.

Tableau 8: Impact de la pandémie sur les soins et services de diabète.

Auteur	Pays	N	Accès aux structures (%)	Accès aux médicaments (%)	Observance alimentaire (%)	Activité physique réduite (%)
Barone et al.	Brésil	1701	95,1	5,8	3,53	59,5
Forde et al.	Europe	1829	NR	30	NR	NR
Verma et al.	Inde	52	NR	26,9	17,4	36,5
Gosh et al.	Inde	150	NR	NR	21	42
Shah et al.	Inde	146	NR	NR	NR	NR
Khader et al.	Inde	1510	87,81	89,47	46,88	69,07
Alshareef	Arabie saoudite	394	NR	88,3	25,1	31
Agha et al.	Arabie saoudite	150	NR	NR	46,4	66,1
Klatman et al.	PRFI	NR	NR	NR	NR	NR
Giorgino et al.	Europe SE,MENA,AFR	NR	NR	NR	NR	NR
Singh et al.	Inde	NR	NR	NR	NR	NR
Banejee et al.	Inde	NR	NR	NR	NR	NR
Belkhadir et al.	MENA	NR	NR	NR	NR	NR

NR : non rapporté

Accès aux structures de soins

L'étude menée par Barone et al. indique que 95,1% des enquêtés ont réduit la fréquence d'aller à l'extérieur de leur maison pendant le confinement. Parmi eux, 91,5% contrôlaient leur glycémie à la maison dont 38,4% des enquêtés ont reporté leur rendez-vous médical et examens médicaux de routine ; 40,2% n'avaient aucun rendez-vous médical depuis le début de la pandémie (n=1701)¹⁶². Selon Klatman et al., les confinements ont imposé des difficultés accrues aux personnes atteintes de DT1 concernant l'accès à leurs fournitures médicales quotidiennes, les rendez-vous médicaux et l'accès aux soins d'urgence pour les complications aiguës telles que l'hypoglycémie et l'acidocétose diabétique. En plus des restrictions imposées aux déplacements internes, divers pays ont signalé une réduction des visites de routine à la clinique en raison de la peur d'être atteintes de Covid-19 ; d'où la présentation tardive

¹⁶² Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

constatée de l'acidocétose diabétique à l'hôpital¹⁶³. Les consultations des médecins pour des suivis cliniques étaient aussi difficile suite au confinement¹⁶⁴. Au cours de l'étude de Khader et *al.* en Inde, 87,81 % des patients diabétiques ont déclaré n'avoir pas eu accès aux services de santé pendant le confinement¹⁶⁵.

Accès aux médicaments

L'étude de Barone et *al.* rapporte que 5,8% des personnes ont déclaré avoir interrompu la collecte de leurs médicaments et fournitures médicales et s'être appuyées sur des stocks personnels qui pourraient ne pas durer toute la période de pandémie. Cette situation pourrait placer ceux qui ont évité de quitter leur domicile pendant le confinement dans une situation non traitée¹⁶⁶.

L'étude de Forde et *al.* indique que le soutien technologique et médicamenteux aux patients diabétiques a été perturbé modérément selon 30%(n=483) des infirmières en diabète¹⁶⁷. Dans l'étude de Verma et *al.*, la dose d'insuline a été manquée chez 26,9%(n=14). Sur les 19 patients souffrant d'hyperglycémie, 8 ne recevaient pas d'injection d'insuline en raison de sa non disponibilité pendant le confinement et 3 en raison des problèmes financiers. Sur les 4 patients atteints d'acidocétose, 3 ont manqué des doses d'insuline en raison de sa non disponibilité¹⁶⁸. Lors de l'étude de Khader et *al.* en Inde, 89,47 % des patients diabétiques ont subi une interruption du traitement pendant le confinement, suite à l'indisponibilité des médicaments d'une part et le manque des moyens financiers d'autre part¹⁶⁹. Par contre, dans l'étude de Alshareef et *al.*, 88,3 % des patients avaient accès aux médicaments durant la période de la pandémie¹⁷⁰.

Le commentaire de Klatman et *al.* évoque que la réduction des vols internationaux a entraîné des difficultés dans les livraisons de médicaments et autres fournitures, en particulier

¹⁶³ Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

¹⁶⁴ Mainak Banerjee, Soumen Chakraborty, et Rimesh Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 4 (2020): 351-54, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.013>.

¹⁶⁵ Khader, Jabeen, et Namuju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

¹⁶⁶ Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁶⁷ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹⁶⁸ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁶⁹ Khader, Jabeen, et Namuju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

¹⁷⁰ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

d'insuline compte tenu de ses exigences en matière de chaîne du froid. Par exemple, une importante cargaison d'insuline donnée par le LFAC a été bloquée en transit dans un aéroport en Allemagne pendant plusieurs semaines jusqu'à ce qu'une voie vers l'Éthiopie soit trouvée, ce qui a coûté beaucoup plus cher que les coûts habituels. Aggravant davantage les difficultés de livraison, les fermetures gouvernementales ont retardé les approbations douanières pour les expéditions de l'insuline et des bandelettes ¹⁷¹. Singh et *al.* évoque qu'en raison de confinement total ou partiel, Les patients pouvaient avoir des difficultés à se procurer des médicaments, de l'insuline, des aiguilles, des bandelettes, etc. ¹⁷². Pour Banerjee et *al.*, l'achat des médicaments antidiabétiques et des bandelettes de glucose était difficile¹⁷³. Pour la majorité des pays de la Région MENA, l'approvisionnement en insuline, en médicaments oraux, en équipements d'autosurveillance du diabète et autres outils serait sérieusement affecté. A cela, il faudrait s'attendre à des grandes difficultés d'approvisionnement alimentaire pour de nombreux pays¹⁷⁴.

Observance alimentaire

Dans leur étude, Barone et *al.* ont constaté une forte augmentation de l'apport alimentaire chez 6,47% et une forte réduction chez 3,53% des répondants. Par ailleurs, ils ont constaté une forte augmentation des repas chez 5,17% et une forte réduction chez 3,29% des répondants durant le confinement¹⁷⁵. Dans l'étude de Verma et *al.*, 17,4% (n=9) des enquêtés n'étaient pas conformes au régime alimentaire pendant le confinement¹⁷⁶. Les fermetures avaient augmenté le prix de la nourriture et réduit l'accès à celle-ci. Une telle situation d'insécurité alimentaire était particulièrement dangereuse pour les personnes atteintes de DT1¹⁷⁷. Selon Singh et *al.*, les modifications de la routine quotidienne ont affecté l'apport alimentaire. Le stress pouvait conduire à une alimentation inappropriée. L'accès aux fruits et légumes pourrait être limité et il pourrait y avoir tendance à manger des aliments emballés riches en calorie, en graisse saturée et en gras *trans*¹⁷⁸. Les résultats de l'étude de Ghosh et

¹⁷¹ Klatman et *al.*, « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

¹⁷² Singh et *al.*, « Diabetes in COVID-19 ».

¹⁷³ Banerjee, Chakraborty, et Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ».

¹⁷⁴ Jamal Belkhadir, « COVID-19 and diabetes from IDF MENA region », *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108277, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108277>.

¹⁷⁵ Barone et *al.*, « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁷⁶ Verma et *al.*, « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁷⁷ Klatman et *al.*, « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

¹⁷⁸ Singh et *al.*, « Diabetes in COVID-19 ».

al. ont noté une augmentation de la consommation des glucides et la fréquence des collations chez 21% et 23% des patients respectivement¹⁷⁹. Khader et al. ont constaté une augmentation de l'apport alimentaire et une diminution chez 46,88% et 13,57% respectivement¹⁸⁰. En arabie saoudite, 25,1% des participants à l'étude de Alshareef et al ont déclaré n'avoir jamais une alimentation saine durant la pandémie¹⁸¹. Dans l'étude de Agha et al., 46,4% des participants ont trouvé des difficultés à suivre une alimentation saine durant le confinement. Pour Banerjee et al., la restriction des approvisionnements alimentaires pendant le confinement a contraint les personnes à modifier les habitudes alimentaires¹⁸². A la suite du confinement, il faudrait s'attendre à des grandes difficultés d'approvisionnement alimentaire pour de nombreux pays de la région MENA selon Belkhadir¹⁸³.

Activité physique

L'étude menée par Barone et al. évoque que l'activité physique a été réduite chez 59,5% des enquêtés¹⁸⁴. Dans l'étude de Verma et al., l'activité physique était réduite chez 36,5% (n=19) des enquêtés¹⁸⁵. Singh et al. indiquent qu'avec les confinements, la plupart des gens sont restés confinés à la maison et la possibilité de faire des exercices physiques était limitée, les promenades et les visites aux gymnases ou aux piscines n'étant pas possibles¹⁸⁶. Pendant le confinement, au Nord de l'Inde, la durée de l'exercice physique a été réduite chez 42% des patients et une prise de poids est survenue chez 19% des patients¹⁸⁷. Pour Khader et al., 69,09% ont montré une augmentation de l'activité physique pendant le confinement¹⁸⁸. En Arabie saoudite, 31% des participants dans l'étude de Alshareef et al. ne se sont jamais engagés à pratiquer une activité physique¹⁸⁹. Par ailleurs, Agha et al ont constaté une

¹⁷⁹ Ghosh et al., « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India ».

¹⁸⁰ Khader, Jabeen, et Namaju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

¹⁸¹ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

¹⁸² Banerjee, Chakraborty, et Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ».

¹⁸³ Belkhadir, « COVID-19 and diabetes from IDF MENA region ».

¹⁸⁴ Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁸⁵ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁸⁶ Singh et al., « Diabetes in COVID-19 ».

¹⁸⁷ Ghosh et al., « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India ».

¹⁸⁸ Khader, Jabeen, et Namaju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

¹⁸⁹ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

diminution de l'activité physique chez 66,1% des participants¹⁹⁰. Selon Banerjee et al., le confinement et la distanciation sociale ont limité les activités physiques des personnes atteintes de diabète sucré¹⁹¹.

La figure suivante présente les impacts de la pandémie à Covid-19 sur la prise en charge des patients diabétiques.

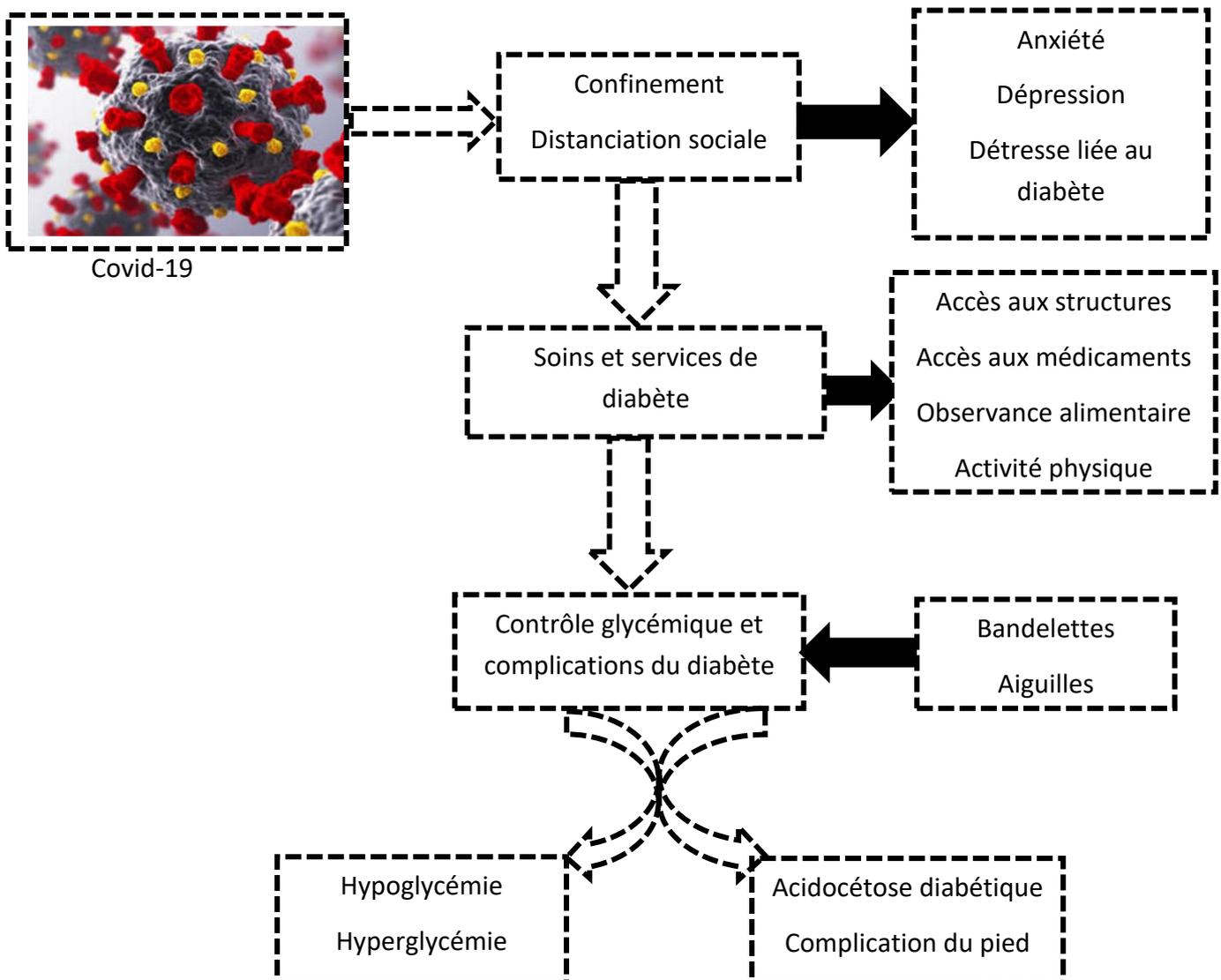


Figure 1: Impacts de la pandémie covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique

¹⁹⁰ Agha et al., « Impact of COVID-19 lockdown on glycemic control in children and adolescents ».

¹⁹¹ Banerjee, Chakraborty, et Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ».

3.2. Discussion

Cette étude a examiné les effets de la pandémie de covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique. Bien qu'il n'y ait pas encore beaucoup des données sur le sujet, les données disponibles ont montré que la santé physique du patient diabétique ainsi que les services de soins ont été suffisamment affectés durant le confinement.

Alors que les priorités mondiales étaient fixées pour contenir la propagation du virus, l'absence des médecins pour les personnes atteintes des maladies non transmissibles et la peur de ces derniers d'être infectées par la Covid-19 ont joué un rôle clé dans la perturbation des soins du patient diabétique. Les patients atteints de diabète ne pouvaient pas consulter en temps opportun.

Les directives mondiales sur les mesures de confinement pour la prévention de covid-19 mettent particulièrement l'accent sur les personnes vulnérables, notamment les personnes atteintes de diabète. Ces recommandations sont cohérentes pour éviter la propagation de l'infection par le SARSCoV-2, mais sont en contradiction avec la prise en charge globale du diabète, qui nécessite des interactions régulières patient-prestataire pour l'éducation du patient, les prescriptions et la gestion éventuelle des complications et de la santé mentale. De plus, le confinement a entraîné un risque de mauvaise alimentation, de diminution de l'activité physique, des problèmes de santé mentale, parallèlement à une recherche des soins retardée par peur de contracter la Covid-19¹⁹².

Au cours de notre revue, nous avons cherché à identifier les complications du diabète ayant plus touché les patients diabétiques pendant le confinement ainsi que les problèmes liés à l'accès aux soins de routine des patients diabétiques à travers l'accès aux structures des soins et l'accès aux produits médicaux pendant la Covid-19. Durant la pandémie, le contrôle glycémique chez les patients diabétiques était préoccupant. Les personnes restant à la maison ont réduit leur fréquence d'exercices physiques par rapport à leur routine quotidienne habituelle et un bon nombre des patients a augmenté l'apport calorique, ce qui pouvait entraîner une détérioration du contrôle glycémique¹⁹³. Banerjee et *al.* ont montré que

¹⁹² David Beran et al., « Beyond the virus: Ensuring continuity of care for people with diabetes during COVID-19 », *Primary Care Diabetes* 15, n° 1 (février 2021): 16-17, <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.05.014>.

¹⁹³ Peric et Stulnig, « Diabetes and COVID-19 ».

l'impact de la distanciation sociale de la quarantaine et du confinement sur le mode de vie entraîne probablement une aggravation du contrôle glycémique¹⁹⁴. Les résultats de notre analyse montrent que l'hypoglycémie et l'hyperglycémie ont été rapportées dans les différentes études qui ont fait l'objet de cette analyse^{195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202}.

L'hypoglycémie serait liée au stress dû au confinement, à la non disponibilité de la nourriture, à la posologie non réajustée de certains médicaments, à la psychose liée à la peur d'être infecté par covid-19, aux problèmes financiers et aux problèmes liés à la perte d'emplois²⁰³.

L'hyperglycémie serait liée au manque d'accès à l'insuline et autres fournitures médicales, au report des rendez-vous médicaux et examens de routine ; ce qui a compromis la surveillance glycémique²⁰⁴. Les modifications des habitudes alimentaires ont aussi joué un rôle avec une tendance à manger les aliments emballés riches en calories, en graisse saturée et en gras trans²⁰⁵. Pendant l'épidémie, l'approvisionnement continu en médicament a été affecté. L'insuline est un médicament couramment utilisé par les personnes atteintes de diabète et qui doit être transportée dans une chaîne à froid. Pendant l'épidémie de covid-19, le transport de l'insuline dans la chaîne de froid a été bloquée, ce qui a rendu difficile l'approvisionnement continu en insuline²⁰⁶. Tao et al. ont montré que 28,5% des patients diabétiques de type 2 et 12,8% des patients atteints de diabète de type 1 n'ont jamais surveillé leur glycémie pendant l'épidémie par manque des glucomètres ou des bandelettes réactives²⁰⁷.

¹⁹⁴ Banerjee, Chakraborty, et Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ».

¹⁹⁵ Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

¹⁹⁶ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

¹⁹⁷ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemetic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

¹⁹⁸ Shah et al., « Hypoglycemia at the time of Covid-19 pandemic ».

¹⁹⁹ Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

²⁰⁰ F et al., « Management of patients with diabetes and obesity in the COVID-19 era ».

²⁰¹ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

²⁰² Khader, Jabeen, et Namaju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemetic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

²⁰³ Shah et al., « Hypoglycemia at the time of Covid-19 pandemic ».

²⁰⁴ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemetic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

²⁰⁵ Singh et al., « Diabetes in COVID-19 ».

²⁰⁶ Jing Tao et al., « Factors Contributing to Glycemetic Control in Diabetes Mellitus Patients Complying with Home Quarantine during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Epidemic », *Diabetes Research and Clinical Practice* 170 (décembre 2020): 108514, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108514>.

²⁰⁷ Tao et al.

L'acidocétose a été la complication médicale la plus rapportée^{208, 209, 210}. Ceci pourrait s'expliquer par un mauvais contrôle glycémique. Un tel résultat a été aussi rapporté par Klatman et al.²¹¹.

Pendant le confinement, les patients étaient sujets à des atteintes psychologiques. Notre analyse a indiqué que l'anxiété, la dépression et le stress mental étaient les atteintes psychologiques qui ont été le plus remarquées parmi les patients diabétiques^{212, 213, 214, 215}.

Selon Raman et al., la santé mentale et la solitude ont été affectées par le confinement et le fardeau de la pandémie. Plusieurs facteurs peuvent expliquer la détérioration de la santé mentale, notamment la peur de l'infections à SARS-CoV-2, la peur de la durée du confinement et de la pandémie, les conséquences du confinement sur les finances, l'exposition continue au signalement des décès dus à la Covid-19, l'accès réduit à la famille, aux amis et à d'autres systèmes de soutien social²¹⁶. Ces données sont similaires à celles trouvées par Alsharreef et al. chez 394 patients diabétiques en Arabie-Saoudite²¹⁷, par Chudasama et al. chez 202 professionnels de santé de 47 pays à travers le monde parmi lesquels 80% ont signalé que la santé mentale de leurs patients s'était détériorée durant la pandémie de Covid-19²¹⁸, par Verma et al. dans l'enquête menée en Inde lors du premier confinement où la dépression modérée à sévère, l'anxiété et le stress étaient respectivement 25%, 28% et 11,6% respectivement²¹⁹.

²⁰⁸ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

²⁰⁹ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

²¹⁰ Agha et al., « Impact of COVID-19 lockdown on glycemic control in children and adolescents ».

²¹¹ Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

²¹² Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

²¹³ Ghosh et al., « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India ».

²¹⁴ Klatman et al., « COVID-19 and Type 1 Diabetes ».

²¹⁵ Banerjee, Chakraborty, et Pal, « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ».

²¹⁶ Rajiv Raman et al., « Impact on health and provision of healthcare services during the COVID-19 lockdown in India: a multicentre cross-sectional study », *BMJ Open* 11, n° 1 (19 janvier 2021): e043590, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043590>.

²¹⁷ Alsharreef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

²¹⁸ Yogini V. Chudasama et al., « Impact of COVID-19 on routine care for chronic diseases: A global survey of views from healthcare professionals », *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 965-67, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.042>.

²¹⁹ Shankey Verma et Aditi Mishra, « Depression, Anxiety, and Stress and Socio-Demographic Correlates among General Indian Public during COVID-19 », *The International Journal of Social Psychiatry* 66, n° 8 (décembre 2020): 756-62, <https://doi.org/10.1177/0020764020934508>.

La pandémie de Covid-19 est un énorme fardeau pour la santé publique dans le monde et les services de santé ont été confrontés à des graves défis lors des épidémies, entraînant des réductions importantes des soins fournis aux personnes atteintes des maladies chroniques dont, le diabète^{220, 221}.

Notre analyse a montré que l'accès aux structures des soins, aux médicaments et aux fournitures de surveillance glycémique, l'observance alimentaire et l'activité physique ont été affectés durant la pandémie de Covid-19^{222, 223, 224, 225, 226, 227, 228}.

De nombreuses cliniques externes ont dû modifier leurs interactions de routine avec le patient et utiliser la télémédecine pour surveiller les patients à domicile. Les diabétologues ont craint l'aggravation du contrôle de la glycémie pendant le confinement en raison de la possibilité limitée de faire l'exercice, du stress psychologique sévère imposé par la distanciation sociale dans un environnement culturel fortement tributaire des relations interpersonnelles directes et de l'accès limité à l'approvisionnement alimentaire et diverses autres raisons, en particulier chez les personnes économiquement plus faibles, comme c'est le cas en Inde²²⁹. Barone et al. ont signalé que des mesures plus strictes contre la pandémie pourraient avoir un impact grave, présent et futur, sur les soins de diabète en Amérique du Sud et Centrale²³⁰. Des résultats similaires ont été trouvés par Chisini et al. au Brésil qui ont constaté une réduction significative de la disponibilité des rendez-vous médicaux et de la performance des procédures

²²⁰ Chen Wang et al., « A novel coronavirus outbreak of global health concern », *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (2020): 470-73, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9).

²²¹ Ernesto Maddaloni et Raffaella Buzzetti, « Covid-19 and Diabetes Mellitus: Unveiling the Interaction of Two Pandemics », *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 31 mars 2020, e33213321, <https://doi.org/10.1002/dmrr.3321>.

²²² Barone et al., « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ».

²²³ Forde et al., « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services ».

²²⁴ Verma et al., « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ».

²²⁵ Ghosh et al., « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India ».

²²⁶ Shah et al., « Hypoglycemia at the time of Covid-19 pandemic ».

²²⁷ Khader, Jabeen, et Namoju, « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ».

²²⁸ Alshareef et al., « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ».

²²⁹ Gupta et al., « Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic ».

²³⁰ Mark Thomaz Ugliara Barone et al., « COVID-19 impact on people with diabetes in South and Central America (SACA region) », *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108301, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108301>.

impliquant les soins du diabète et ceux prénatales pour les périodes comparées²³¹. Cela s'explique, d'une part, par le fait qu'un grand nombre des professionnels de santé a été redéployé pour lutter contre la pandémie, sans compter que les professionnels de santé courent un grand risque de contracter la Covid-19 par rapport au grand public, et par conséquent ils sont incapables de travailler²³². D'autre part, la peur d'être infectés a amené les patients à recourir moins fréquemment aux services de santé, en particulier dans les services d'urgences²³³. Selon une étude de l'OMS publiée en juin 2020, les services de prévention et de traitement des MNT ont été gravement perturbés depuis le début de la pandémie. L'enquête, à laquelle ont répondu 155 pays pendant une période de 3 semaines en mai, a confirmé que l'impact était mondial mais que les pays à faible revenu étaient touchés²³⁴. Ceci coïncide avec les résultats de Raman et *al.* qui a montré que le confinement a affecté négativement l'accès aux soins de la santé et au bien-être des patients²³⁵.

Le confinement a aussi limité l'activité physique des patients et a perturbé leur alimentation. Ce résultat d'analyse concorde avec celui de l'enquête de Tao et *al.* qui a montré que 27,7% de ses patients ont choisi des exercices de faible intensité tels que la marche et les travaux ménagers, compromettant ainsi l'atteinte de la fréquence et de l'intensité standard d'exercices physiques recommandés en une semaine. En outre, il était difficile de consommer des aliments suffisamment diversifiés pendant cette période et un apport insuffisant de légumes et de protéines pendant la quarantaine peut entraîner un mauvais contrôle glycémique²³⁶.

²³¹ Luiz Alexandre Chisini et al., « Impact of the COVID-19 Pandemic on Prenatal, Diabetes and Medical Appointments in the Brazilian National Health System », *Revista Brasileira de Epidemiologia* 24 (28 mai 2021), <https://doi.org/10.1590/1980-549720210013>.

²³² Luiz Alexandre Chisini et al., « COVID-19 Pandemic Impact on Prosthetic Treatments in the Brazilian Public Health System », *Oral Diseases*, 25 octobre 2020, odoi.13668, <https://doi.org/10.1111/odi.13668>.

²³³ Emirena Garrafa et al., « When Fear Backfires: Emergency Department Accesses during the Covid-19 Pandemic », *Health Policy* 124, n° 12 (1 décembre 2020): 1333-39, <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.10.006>.

²³⁴ « La COVID-19 a de graves répercussions sur les services de santé soignant les maladies non transmissibles », consulté le 9 juillet 2021, <https://www.who.int/fr/news/item/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases>.

²³⁵ Raman et al., « Impact on health and provision of healthcare services during the COVID-19 lockdown in India ».

²³⁶ Tao et al., « Factors Contributing to Glycemic Control in Diabetes Mellitus Patients Complying with Home Quarantine during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Epidemic ».

Limites

Notre étude ne résulte que d'une analyse d'articles originaux contenant des données quantitatives et des articles revues et commentaires ne comprenant que des données qualitatives. Ceci ne nous a pas permis de dresser des graphiques à causes des données manquantes. Notre étude a porté sur un petit nombre d'articles car il n'y avait pas encore beaucoup des données disponibles sur le sujet pendant la période d'étude.

Perspectives opérationnelles

Nous avons exploité les articles disponibles au moment de l'étude. Cette étude préliminaire nécessite d'être poursuivie avec un plus grand nombre d'articles sur le sujet.

La pandémie de covid-19 a bouleversé les soins des patients atteints de diabète et autres MNT. Des précautions devraient être prises par les gouvernements lors des épidémies et catastrophes pour affecter spécialement un personnel soignant aux patients souffrant du diabète et d'autres MNT pour assurer la continuité de leurs soins. Un plan d'approvisionnement continu en insuline et autres médicaments, en bandelettes et autres fournitures médicales pour la surveillance glycémique devrait être soutenu pour permettre un bon contrôle glycémique pendant les situations des crises. Pour les patients pauvres, les gouvernements et ONG devraient leur distribuer gratuitement des médicaments génériques de bonne qualité et une aide alimentaire pendant les situations d'urgence pour leur permettre un accès aux soins et à une bonne alimentation. Un internet de qualité devrait être mis en place pour permettre les téléconsultations pour les patients diabétiques sans complications.

Conclusion

Le diabète est une maladie chronique qui nécessite une attention régulière. Notre revue a rapporté que la pandémie de covid-19 a impacté négativement la prise en charge du patient diabétique. Pendant le confinement, le non accès aux structures de soins, la non disponibilité des médicaments en particulier l'insuline, des bandelettes et autres fournitures médicales pour la surveillance régulière de la glycémie ont perturbés le contrôle glycémique chez les patients diabétiques. Des épisodes d'hypoglycémies et d'hyperglycémies ont été notées chez nombreux patients dans les différentes études, ceci pourrait exposer les patients diabétiques aux risques de faire des complications. La distanciation sociale a occasionné une mauvaise observance alimentaire et une réduction de l'activité physique avec un effet négatif sur la santé physique des patients diabétiques ; la santé psychologique n'a pas été épargnée. Bien que les mesures de confinement soient assouplies, la pandémie continue à ruiner les services des santés pour toutes les MNT. Chez les patients diabétiques, une glycémie perturbée, un mode de vie sédentaire et une consommation alimentaire malsaine ouvrent une voie à des conséquences sur la santé qui peuvent être pires que l'épidémie elle-même. Bien que la télémédecine ait été utilisée pendant le confinement dans beaucoup des pays, les patients nécessitent une éducation pour une bonne autogestion de leur maladie. Une bonne planification dans l'approvisionnement en médicaments, en bandelettes et autres fournitures médicales, pour une bonne alimentation ainsi que l'exercice physique est nécessaire dans la prise en charge des problèmes de santé chronique dans les pandémies en vue de réduire les coûts directs et indirects sur la santé physique des patients et les systèmes de santé.

De part ce qui précède, nous recommandons

- ✓ Aux gouvernements :
 - D'assurer une couverture santé universelle à tous les patients diabétiques, en particulier pendant les situations d'urgences.
 - De développer des ressources éducatives supplémentaires pour les patients et les prestataires des soins de santé sur les besoins spécifiques des personnes atteintes de diabète pendant des situations d'épidémies ou des catastrophes.
 - Inciter les patients diabétiques et le personnel soignant à utiliser la télémédecine pour les cas non compliqués.

- ✓ Aux patients atteints du diabète :
- De continuer à pratiquer les exercices physiques à la maison malgré le confinement ;
- De veiller quotidiennement à leur régime alimentaire ;
- D'assurer un contrôle régulier de la glycémie pour prévenir ou retarder la survenue des complications.

Références bibliographiques

- « ACOG Practice Bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus ». *Obstetrics and Gynecology* 131, n° 2 (février 2018): e49-64. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002501>.
- Agha, Abdulmoein E. Al, Razan S. Alharbi, Omar A. Almohammadi, Sondos Y. Yousef, Ahad E. Sulimani, et Rawan A. Alaama. « Impact of COVID-19 lockdown on glycemic control in children and adolescents ». *Saudi Medical Journal* 42, n° 1 (1 janvier 2021): 44-48. <https://doi.org/10.15537/smj.2021.1.25620>.
- Alshareef, Reem, Abdullah Al Zahrani, Alhussain Alzahrani, et Lama Ghandoura. « Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1583-87. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.051>.
- Andersen, Kristian G., Andrew Rambaut, W. Ian Lipkin, Edward C. Holmes, et Robert F. Garry. « The Proximal Origin of SARS-CoV-2 ». *Nature Medicine* 26, n° 4 (avril 2020): 450-52. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.
- Apicella, Matteo, Maria Cristina Campopiano, Michele Mantuano, Laura Mazoni, Alberto Coppelli, et Stefano Del Prato. « COVID-19 in People with Diabetes: Understanding the Reasons for Worse Outcomes ». *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 8, n° 9 (septembre 2020): 782-92. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30238-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30238-2).
- Artasensi, Angelica, Alessandro Pedretti, Giulio Vistoli, et Laura Fumagalli. « Type 2 Diabetes Mellitus: A Review of Multi-Target Drugs ». *Molecules* 25, n° 8 (23 avril 2020). <https://doi.org/10.3390/molecules25081987>.
- Asadi, Sima, Nicole Bouvier, Anthony S. Wexler, et William D. Ristenpart. « The coronavirus pandemic and aerosols: Does COVID-19 transmit via expiratory particles? » *Aerosol Science and Technology* 54, n° 6 (2 juin 2020): 635-38. <https://doi.org/10.1080/02786826.2020.1749229>.
- Association, American Diabetes. « 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020 ». *Diabetes Care* 43, n° Supplement 1 (1 janvier 2020): S14-31. <https://doi.org/10.2337/dc20-S002>.
- . « 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2019 ». *Diabetes Care* 42, n° Supplement 1 (1 janvier 2019): S90-102. <https://doi.org/10.2337/dc19-S009>.
- Atkinson, Mark A, George S Eisenbarth, et Aaron W Michels. « Type 1 diabetes ». *Lancet* 383, n° 9911 (4 janvier 2014): 69-82. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7).
- « ATLAS du DIABÈTE de la FID. 6 e édition - PDF Free Download ». Consulté le 11 mars 2021. <https://docplayer.fr/3480142-Atlas-du-diabete-de-la-fid-6-e-edition.html>.
- Banerjee, Mainak, Soumen Chakraborty, et Rimesh Pal. « Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 4 (2020): 351-54. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.013>.
- Barone, Mark Thomaz Ugliara, Simone Bega Harnik, Patrícia Vieira de Luca, Bruna Letícia de Souza Lima, Ronaldo José Pineda Wieselberg, Belinda Ngongo, Hermelinda Cordeiro Pedrosa, et al. « The Impact of COVID-19 on People with Diabetes in Brazil ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108304. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108304>.
- Barone, Mark Thomaz Ugliara, Douglas Villarroel, Patrícia Vieira de Luca, Simone Bega Harnik, Bruna Letícia de Souza Lima, Ronaldo José Pineda Wieselberg, et Viviana Giampaoli. « COVID-19 impact on people with diabetes in South and Central America (SACA

- region) ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108301. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108301>.
- Belkhadir, Jamal. « COVID-19 and diabetes from IDF MENA region ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (août 2020): 108277. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108277>.
- Beran, David, Sigiriya Aebischer Perone, Montserrat Castellsague Perolini, François Chappuis, Pierre Chopard, Dagmar M. Haller, Frédérique Jacquierioz Bausch, Hubert Maisonneuve, Nicolas Perone, et Giacomo Gastaldi. « Beyond the virus: Ensuring continuity of care for people with diabetes during COVID-19 ». *Primary Care Diabetes* 15, n° 1 (février 2021): 16-17. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.05.014>.
- Bourouiba, Lydia. « IMAGES IN CLINICAL MEDICINE. A Sneeze ». *The New England Journal of Medicine* 375, n° 8 (25 août 2016): e15. <https://doi.org/10.1056/NEJMicm1501197>.
- . « Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19 ». *JAMA* 323, n° 18 (12 mai 2020): 1837-38. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4756>.
- Carey, Iain M., Julia A. Critchley, Stephen DeWilde, Tess Harris, Fay J. Hosking, et Derek G. Cook. « Risk of Infection in Type 1 and Type 2 Diabetes Compared With the General Population: A Matched Cohort Study ». *Diabetes Care* 41, n° 3 (mars 2018): 513-21. <https://doi.org/10.2337/dc17-2131>.
- CDC. « Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) – Symptoms ». Centers for Disease Control and Prevention, 22 février 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>.
- Chan, Jasper Fuk-Woo, Shuofeng Yuan, Kin-Hang Kok, Kelvin Kai-Wang To, Hin Chu, Jin Yang, Fanfan Xing, et al. « A Familial Cluster of Pneumonia Associated with the 2019 Novel Coronavirus Indicating Person-to-Person Transmission: A Study of a Family Cluster ». *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (15 février 2020): 514-23. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).
- Chen, C., C. Chen, J. T. Yan, N. Zhou, J. P. Zhao, et D. W. Wang. « [Analysis of myocardial injury in patients with COVID-19 and association between concomitant cardiovascular diseases and severity of COVID-19] ». *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi* 48, n° 7 (24 juillet 2020): 567-71. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112148-20200225-00123>.
- Cheng, Vincent C. C., Susanna K. P. Lau, Patrick C. Y. Woo, et Kwok Yung Yuen. « Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection ». *Clinical Microbiology Reviews* 20, n° 4 (octobre 2007): 660-94. <https://doi.org/10.1128/CMR.00023-07>.
- Chisini, Luiz Alexandre, Eduardo Dickie de Castilhos, Francine dos Santos Costa, et Otávio Pereira D'Avila. « Impact of the COVID-19 Pandemic on Prenatal, Diabetes and Medical Appointments in the Brazilian National Health System ». *Revista Brasileira de Epidemiologia* 24 (28 mai 2021). <https://doi.org/10.1590/1980-549720210013>.
- Chisini, Luiz Alexandre, Letícia Regina Morello Sartori, Francine dos Santos Costa, Luana Carla Salvi, et Flávio Fernando Demarco. « COVID-19 Pandemic Impact on Prosthetic Treatments in the Brazilian Public Health System ». *Oral Diseases*, 25 octobre 2020, odoi.13668. <https://doi.org/10.1111/odi.13668>.
- Chudasama, Yogini V., Clare L. Gillies, Francesco Zaccardi, Briana Coles, Melanie J. Davies, Samuel Seidu, et Kamlesh Khunti. « Impact of COVID-19 on routine care for chronic diseases: A global survey of views from healthcare professionals ». *Diabetes &*

- Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 965-67.
<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.042>.
- Crowther, Caroline A., Janet E. Hiller, John R. Moss, Andrew J. McPhee, William S. Jeffries, Jeffrey S. Robinson, et Australian Carbohydrate Intolerance Study in Pregnant Women (ACHOIS) Trial Group. « Effect of Treatment of Gestational Diabetes Mellitus on Pregnancy Outcomes ». *The New England Journal of Medicine* 352, n° 24 (16 juin 2005): 2477-86. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa042973>.
- Wiley Online Library. « Diabetes Education ». Consulté le 10 mars 2021.
<https://doi.org/10.1002/9781118702666>.
- Dietz, William, et Carlos Santos-Burgoa. « Obesity and Its Implications for COVID-19 Mortality ». *Obesity (Silver Spring, Md.)* 28, n° 6 (juin 2020): 1005.
<https://doi.org/10.1002/oby.22818>.
- Docherty, Annemarie B., Ewen M. Harrison, Christopher A. Green, Hayley E. Hardwick, Riinu Pius, Lisa Norman, Karl A. Holden, et al. « Features of 20 133 UK Patients in Hospital with Covid-19 Using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: Prospective Observational Cohort Study ». *BMJ* 369 (22 mai 2020): m1985.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>.
- Doremalen, Neeltje van, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, Amandine Gamble, Brandi N. Williamson, Azaibi Tamin, et al. « Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 ». *The New England Journal of Medicine* 382, n° 16 (16 avril 2020): 1564-67. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.
- Doyle-Delgado, Kacie, James J. Chamberlain, Jay H. Shubrook, Neil Skolnik, et Jennifer Trujillo. « Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment of Type 2 Diabetes: Synopsis of the 2020 American Diabetes Association’s Standards of Medical Care in Diabetes Clinical Guideline ». *Annals of Internal Medicine* 173, n° 10 (1 septembre 2020): 813-21. <https://doi.org/10.7326/M20-2470>.
- Dyson, Pamela. « Prevalence, Public Health Aspects and Prevention of Diabetes ». In *Advanced Nutrition and Dietetics in Diabetes*, 1-8. John Wiley & Sons, Ltd, 2016.
<https://doi.org/10.1002/9781119121725.ch1>.
- Eades, Claire E., Dawn M. Cameron, et Josie M. M. Evans. « Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus in Europe: A Meta-Analysis ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 129 (juillet 2017): 173-81. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.03.030>.
- F, Giorgino, Bhana S, Czupryniak L, Dagdelen S, Galstyan Gr, Janež A, Lalić N, et al. « Management of patients with diabetes and obesity in the COVID-19 era: Experiences and learnings from South and East Europe, the Middle East, and Africa ». *Diabetes research and clinical practice* 172 (février 2021).
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108617>.
- Fadini, G. P., M. L. Morieri, E. Longato, et A. Avogaro. « Prevalence and Impact of Diabetes among People Infected with SARS-CoV-2 ». *Journal of Endocrinological Investigation* 43, n° 6 (juin 2020): 867-69. <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01236-2>.
- Fang, Lei, George Karakiulakis, et Michael Roth. « Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? » *The Lancet. Respiratory Medicine* 8, n° 4 (avril 2020): e21. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30116-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30116-8).
- Forde, Rita, Liga Arente, Davide Ausili, Kristin De Backer, Mette Due-Christensen, Amanda Epps, Anne Fitzpatrick, et al. « The Impact of the COVID-19 Pandemic on People with Diabetes and Diabetes Services: A Pan-European Survey of Diabetes Specialist Nurses

- Undertaken by the Foundation of European Nurses in Diabetes Survey Consortium ». *Diabetic Medicine* 38, n° 5 (2021): e14498. <https://doi.org/10.1111/dme.14498>.
- Garbati, Musa A., Shamsudeen F. Fagbo, Vicky J. Fang, Leila Skakni, Mercy Joseph, Tariq A. Wani, Benjamin J. Cowling, Malik Peiris, et Ahmed Hakawi. « A Comparative Study of Clinical Presentation and Risk Factors for Adverse Outcome in Patients Hospitalised with Acute Respiratory Disease Due to MERS Coronavirus or Other Causes ». *PloS One* 11, n° 11 (2016): e0165978. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165978>.
- Garrafa, Emirena, Rosella Levaggi, Raffaele Miniaci, et Ciro Paolillo. « When Fear Backfires: Emergency Department Accesses during the Covid-19 Pandemic ». *Health Policy* 124, n° 12 (1 décembre 2020): 1333-39. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.10.006>.
- Ge, Xing-Yi, Jia-Lu Li, Xing-Lou Yang, Aleksei A. Chmura, Guangjian Zhu, Jonathan H. Epstein, Jonna K. Mazet, et al. « Isolation and Characterization of a Bat SARS-like Coronavirus That Uses the ACE2 Receptor ». *Nature* 503, n° 7477 (28 novembre 2013): 535-38. <https://doi.org/10.1038/nature12711>.
- Ghosh, Amerta, Bhavya Arora, Ritesh Gupta, Shajith Anoop, et Anoop Misra. « Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 917-20. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.044>.
- Gp, Fadini, Morieri MI, Longato E, et Avogaro A. « Prevalence and Impact of Diabetes among People Infected with SARS-CoV-2 ». *Journal of Endocrinological Investigation* 43, n° 6 (juin 2020). <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01236-2>.
- Graham, Rachel L., et Ralph S. Baric. « Recombination, Reservoirs, and the Modular Spike: Mechanisms of Coronavirus Cross-Species Transmission ». *Journal of Virology* 84, n° 7 (avril 2010): 3134-46. <https://doi.org/10.1128/JVI.01394-09>.
- Guan, Wei-Jie, Wen-Hua Liang, Yi Zhao, Heng-Rui Liang, Zi-Sheng Chen, Yi-Min Li, Xiao-Qing Liu, et al. « Comorbidity and Its Impact on 1590 Patients with COVID-19 in China: A Nationwide Analysis ». *The European Respiratory Journal* 55, n° 5 (mai 2020). <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>.
- Guan, Wei-jie, Zheng-yi Ni, Yu Hu, Wen-hua Liang, Chun-quan Ou, Jian-xing He, Lei Liu, et al. « Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China ». *The New England Journal of Medicine*, 28 février 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
- Guo, Weina, Mingyue Li, Yalan Dong, Haifeng Zhou, Zili Zhang, Chunxia Tian, Renjie Qin, et al. « Diabetes Is a Risk Factor for the Progression and Prognosis of COVID-19 ». *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 31 mars 2020, e3319. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3319>.
- Gupta, Ritesh, Amerta Ghosh, Awadhesh Kumar Singh, et Anoop Misra. « Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 3 (2020): 211-12. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.002>.
- Holman, Naomi, Peter Knighton, Partha Kar, Jackie O'Keefe, Matt Curley, Andy Weaver, Emma Barron, et al. « Risk Factors for COVID-19-Related Mortality in People with Type 1 and Type 2 Diabetes in England: A Population-Based Cohort Study ». *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 8, n° 10 (octobre 2020): 823-33. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30271-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30271-0).
- Hu, Ben, Lei-Ping Zeng, Xing-Lou Yang, Xing-Yi Ge, Wei Zhang, Bei Li, Jia-Zheng Xie, et al. « Discovery of a Rich Gene Pool of Bat SARS-Related Coronaviruses Provides New

- Insights into the Origin of SARS Coronavirus ». *PLoS Pathogens* 13, n° 11 (novembre 2017): e1006698. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006698>.
- Huang, Chaolin, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren, Jianping Zhao, Yi Hu, Li Zhang, et al. « Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China ». *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (15 février 2020): 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
- Hussain, Akhtar, Bishwajit Bhowmik, et Nayla Cristina do Vale Moreira. « COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 162 (avril 2020): 108142. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>.
- I, Hamming, Timens W, Bulthuis MI, Lely At, Navis G, et van Goor H. « Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis ». *The Journal of pathology* 203, n° 2 (juin 2004). <https://doi.org/10.1002/path.1570>.
- Immanuel, Jincy. « Screening and Treatment for Early-Onset Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis ». *Curr Diab Rep*, 2017, 11.
- Iwai, Masaru, et Masatsugu Horiuchi. « Devil and Angel in the Renin-Angiotensin System: ACE-Angiotensin II-AT1 Receptor Axis vs. ACE2-Angiotensin-(1-7)-Mas Receptor Axis ». *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension* 32, n° 7 (juillet 2009): 533-36. <https://doi.org/10.1038/hr.2009.74>.
- J. Philippe, G. Gastaldi, F.R. Jornayvaz. « Guide médical de prise en charge du diabète en milieu intra-hospitalier-Hôpitaux Universitaires de Genève », 2017. https://www.hug.ch/sites/interhug/files/structures/endocrinologie_diabetologie_hypertension_et_nutrition/brochure_diabete_hug_vf.pdf.
- Jayaweera, Mahesh, Hasini Perera, Buddhika Gunawardana, et Jagath Manatunge. « Transmission of COVID-19 Virus by Droplets and Aerosols: A Critical Review on the Unresolved Dichotomy ». *Environmental Research* 188 (septembre 2020): 109819. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>.
- Katulanda, Prasad, Harsha A. Dissanayake, Ishara Ranathunga, Vithiya Ratnasamy, Piyumi S. A. Wijewickrama, Nilukshana Yogendranathan, Kavinga K. K. Gamage, et al. « Prevention and management of COVID-19 among patients with diabetes: an appraisal of the literature ». *Diabetologia* 63, n° 8 (2020): 1440-52. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05164-x>.
- Khader, Mohammed Abdul, Talha Jabeen, et Ramanachary Namoju. « A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 6 (2020): 1579-84. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.08.011>.
- Khan, Moien Abdul Basith, Muhammad Jawad Hashim, Jeffrey Kwan King, Romona Devi Govender, Halla Mustafa, et Juma Al Kaabi. « Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends ». *Journal of Epidemiology and Global Health* 10, n° 1 (mars 2020): 107-11. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>.
- Klatman, Emma L., Stéphane Besançon, Silver Bahendeka, Mary Mayige, et Graham D. Ogle. « COVID-19 and Type 1 Diabetes: Challenges and Actions ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 166 (1 août 2020). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108275>.
- Kv, Holmes. « SARS Coronavirus: A New Challenge for Prevention and Therapy ». *The Journal of Clinical Investigation* 111, n° 11 (juin 2003). <https://doi.org/10.1172/JCI18819>.

- « La COVID-19 a de graves répercussions sur les services de santé soignant les maladies non transmissibles ». Consulté le 9 juillet 2021. <https://www.who.int/fr/news/item/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases>.
- Landon, Mark B., Catherine Y. Spong, Elizabeth Thom, Marshall W. Carpenter, Susan M. Ramin, Brian Casey, Ronald J. Wapner, et al. « A Multicenter, Randomized Trial of Treatment for Mild Gestational Diabetes ». *The New England Journal of Medicine* 361, n° 14 (1 octobre 2009): 1339-48. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0902430>.
- « L'ATLAS DU DIABÈTE DE LA FID 9ème Édition 2019.pdf », s. d.
- Lee, Kai Wei, Siew Mooi Ching, Vasudevan Ramachandran, Anne Yee, Fan Kee Hoo, Yook Chin Chia, Wan Aliaa Wan Sulaiman, Subapriya Suppiah, Mohd Hazmi Mohamed, et Sajesh K. Veettil. « Prevalence and Risk Factors of Gestational Diabetes Mellitus in Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis ». *BMC Pregnancy and Childbirth* 18, n° 1 (14 décembre 2018): 494. <https://doi.org/10.1186/s12884-018-2131-4>.
- Leroy, Eric M., Meriadeg Ar Gouilh, et Jeanne Brugère-Picoux. « The Risk of SARS-CoV-2 Transmission to Pets and Other Wild and Domestic Animals Strongly Mandates a One-Health Strategy to Control the COVID-19 Pandemic ». *One Health (Amsterdam, Netherlands)* 10 (décembre 2020): 100133. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100133>.
- Letko, Michael, Andrea Marzi, et Vincent Munster. « Functional Assessment of Cell Entry and Receptor Usage for SARS-CoV-2 and Other Lineage B Betacoronaviruses ». *Nature Microbiology* 5, n° 4 (avril 2020): 562-69. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0688-y>.
- Li, Fang. « Receptor Recognition and Cross-Species Infections of SARS Coronavirus ». *Antiviral Research* 100, n° 1 (octobre 2013): 246-54. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.08.014>.
- . « Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins ». *Annual Review of Virology* 3, n° 1 (29 septembre 2016): 237-61. <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-110615-042301>.
- Li, Juyi, Xiufang Wang, Jian Chen, Xiuran Zuo, Hongmei Zhang, et Aiping Deng. « COVID-19 Infection May Cause Ketosis and Ketoacidosis ». *Diabetes, Obesity and Metabolism* 22, n° 10 (2020): 1935-41. <https://doi.org/10.1111/dom.14057>.
- Li, Wenhui, Michael J. Moore, Natalya Vasilieva, Jianhua Sui, Swee Kee Wong, Michael A. Berne, Mohan Somasundaran, et al. « Angiotensin-Converting Enzyme 2 Is a Functional Receptor for the SARS Coronavirus ». *Nature* 426, n° 6965 (27 novembre 2003): 450-54. <https://doi.org/10.1038/nature02145>.
- Lim, Soo, Jae Hyun Bae, Hyuk-Sang Kwon, et Michael A. Nauck. « COVID-19 and Diabetes Mellitus: From Pathophysiology to Clinical Management ». *Nature Reviews Endocrinology* 17, n° 1 (janvier 2021): 11-30. <https://doi.org/10.1038/s41574-020-00435-4>.
- Lönnrot, M., K. Korpela, M. Knip, J. Ilonen, O. Simell, S. Korhonen, K. Savola, et al. « Enterovirus Infection as a Risk Factor for Beta-Cell Autoimmunity in a Prospectively Observed Birth Cohort: The Finnish Diabetes Prediction and Prevention Study ». *Diabetes* 49, n° 8 (août 2000): 1314-18. <https://doi.org/10.2337/diabetes.49.8.1314>.
- Ma, R. C. W., et R. I. G. Holt. « COVID-19 and diabetes ». *Diabetic Medicine*, 3 avril 2020. <https://doi.org/10.1111/dme.14300>.
- Maahs, David M, Nancy A West, Jean M. Lawrence, et Elizabeth J Mayer-Davis. « Chapter 1: Epidemiology of Type 1 Diabetes ». *Endocrinology and metabolism clinics of North*

- America* 39, n° 3 (septembre 2010): 481-97. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2010.05.011>.
- Maddaloni, Ernesto, et Raffaella Buzzetti. « Covid-19 and Diabetes Mellitus: Unveiling the Interaction of Two Pandemics ». *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 31 mars 2020, e33213321. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3321>.
- Mathie Tenenbaum, Amélie Bonnefond, Philippe Froguel, et Amar Abderrahmani. « Physiopathologie du diabète ». *RFL - Revue francophone des laboratoires* 5947, n° 502 (mai 2018): 1. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30145-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30145-X).
- Muniyappa, Ranganath, et Sriram Gubbi. « COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus ». *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* 318, n° 5 (1 mai 2020): E736-41. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00124.2020>.
- Mwanri, Akwilina W., Joyce Kinabo, Kaushik Ramaiya, et Edith J. M. Feskens. « Gestational diabetes mellitus in sub-Saharan Africa: systematic review and metaregression on prevalence and risk factors ». *Tropical Medicine & International Health* 20, n° 8 (2015): 983-1002. <https://doi.org/10.1111/tmi.12521>.
- Natamba, Barnabas Kahiira, Arthur Araali Namara, et Moffat Joha Nyirenda. « Burden, Risk Factors and Maternal and Offspring Outcomes of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) in Sub-Saharan Africa (SSA): A Systematic Review and Meta-Analysis ». *BMC Pregnancy and Childbirth* 19 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2593-z>.
- Nathalie Pirson, Dominique Maiter, Orsalia Alexopoulou. « Prise en charge du diabète gestationnel en 2016 : une revue de la littérature ». 2016.
- Onyango, Edward Michieka, et Benjamin Moranga Onyango. « The Rise of Noncommunicable Diseases in Kenya: An Examination of the Time Trends and Contribution of the Changes in Diet and Physical Inactivity ». *Journal of Epidemiology and Global Health* 8, n° 1-2 (décembre 2018): 1-7. <https://doi.org/10.2991/j.jegh.2017.11.004>.
- Peiris, J. S. M., Y. Guan, et K. Y. Yuen. « Severe Acute Respiratory Syndrome ». *Nature Medicine* 10, n° 12 Suppl (décembre 2004): S88-97. <https://doi.org/10.1038/nm1143>.
- Peric, Slobodan, et Thomas M. Stulnig. « Diabetes and COVID-19 ». *Wiener Klinische Wochenschrift* 132, n° 13 (1 juillet 2020): 356-61. <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01672-3>.
- Raman, Rajiv, Ramachandran Rajalakshmi, Janani Surya, Radha Ramakrishnan, Sobha Sivaprasad, Dolores Conroy, Jitendra Pal Thethi, V Mohan, et Gopalakrishnan Netuveli. « Impact on health and provision of healthcare services during the COVID-19 lockdown in India: a multicentre cross-sectional study ». *BMJ Open* 11, n° 1 (19 janvier 2021): e043590. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043590>.
- Razzaghi, Hilda, Yan Wang, Hua Lu, Katherine E. Marshall, Nicole F. Dowling, Gabriela Paz-Bailey, Evelyn R. Twentyman, Georgina Peacock, et Kurt J. Greenlund. « Estimated County-Level Prevalence of Selected Underlying Medical Conditions Associated with Increased Risk for Severe COVID-19 Illness - United States, 2018 ». *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 69, n° 29 (24 juillet 2020): 945-50. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6929a1>.
- Remuzzi, Andrea, et Giuseppe Remuzzi. « COVID-19 and Italy: What Next? » *Lancet (London, England)* 395, n° 10231 (11 avril 2020): 1225-28. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9).
- Rigalleau, V, Jochen Lang, et H Gin. « Étiologie et physiopathologie du diabète de type 2 ». *EMC - Endocrinologie - Nutrition* 4 (1 janvier 2007). [https://doi.org/10.1016/S1155-1941\(07\)46586-6](https://doi.org/10.1016/S1155-1941(07)46586-6).

- Rubino, Francesco, Stephanie A. Amiel, Paul Zimmet, George Alberti, Stefan Bornstein, Robert H. Eckel, Geltrude Mingrone, et al. « New-Onset Diabetes in Covid-19 ». *New England Journal of Medicine* 383, n° 8 (20 août 2020): 789-90. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2018688>.
- Sa, Meo, Alhowikan Am, Al-Khlaiwi T, Meo Im, Halepoto Dm, Iqbal M, Usmani Am, Hajjar W, et Ahmed N. « Novel Coronavirus 2019-NCoV: Prevalence, Biological and Clinical Characteristics Comparison with SARS-CoV and MERS-CoV ». *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 24, n° 4 (février 2020). https://doi.org/10.26355/eurrev_202002_20379.
- Salian, Vrishali S., Jessica A. Wright, Peter T. Vedell, Sanjana Nair, Chenxu Li, Mahathi Kandimalla, Xiaojia Tang, Eva M. Carmona Porquera, Krishna R. Kalari, et Karunya K. Kandimalla. « COVID-19 Transmission, Current Treatment, and Future Therapeutic Strategies ». *Molecular Pharmaceutics* 18, n° 3 (1 mars 2021): 754-71. <https://doi.org/10.1021/acs.molpharmaceut.0c00608>.
- Sami, Waqas, Tahir Ansari, Nadeem Shafique Butt, et Mohd Rashid Ab Hamid. « Effect of Diet on Type 2 Diabetes Mellitus: A Review ». *International Journal of Health Sciences* 11, n° 2 (2017): 65-71.
- Santé Diabète. « Stratégie de réponse Covid-19 – Diabète », avril 2020.
- Scott, Emma S., Alicia J. Jenkins, et Gregory R. Fulcher. « Challenges of Diabetes Management during the COVID-19 Pandemic ». *Medical Journal of Australia* 213, n° 2 (2020): 56-57.e1. <https://doi.org/10.5694/mja2.50665>.
- Serfozo, Peter, Jan Wysocki, Gvantca Gulua, Arndt Schulze, Minghao Ye, Pan Liu, Jing Jin, et al. « Ang II (Angiotensin II) Conversion to Angiotensin-(1-7) in the Circulation Is POP (Prolyl oligopeptidase)-Dependent and ACE2 (Angiotensin-Converting Enzyme 2)-Independent ». *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)* 75, n° 1 (janvier 2020): 173-82. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14071>.
- Shah, Kiran, Mangesh Tiwaskar, Purvi Chawla, Mayura Kale, Rajesh Deshmane, et Alpana Sowani. « Hypoglycemia at the time of Covid-19 pandemic ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1143-46. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.003>.
- Simmons, Graham, Pawel Zmora, Stefanie Gierer, Adeline Heurich, et Stefan Pöhlmann. « Proteolytic Activation of the SARS-Coronavirus Spike Protein: Cutting Enzymes at the Cutting Edge of Antiviral Research ». *Antiviral Research* 100, n° 3 (décembre 2013): 605-14. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.09.028>.
- Singh, Awadhesh Kumar, Ritesh Gupta, Amerta Ghosh, et Anoop Misra. « Diabetes in COVID-19: Prevalence, pathophysiology, prognosis and practical considerations ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 4 (2020): 303-10. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.004>.
- S.N. Diop et D. Diédhiou. « Le diabète sucré en Afrique sub-saharienne : aspects épidémiologiques et socioéconomiques ». *Médecine des maladies Métaboliques* 4745, n° 2 (mars 2015): 109. [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(15\)30030-4](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(15)30030-4).
- Stadler, K., et R. Rappuoli. « SARS: Understanding the Virus and Development of Rational Therapy ». *Current Molecular Medicine* 5, n° 7 (novembre 2005): 677-97. <https://doi.org/10.2174/156652405774641124>.
- Steck, Andrea K., Taylor K. Armstrong, Sunanda R. Babu, et George S. Eisenbarth. « Stepwise or Linear Decrease in Penetrance of Type 1 Diabetes With Lower-Risk HLA Genotypes Over the Past 40 Years ». *Diabetes* 60, n° 3 (mars 2011): 1045-49. <https://doi.org/10.2337/db10-1419>.

- Tao, Jing, Lianlian Gao, Qinghua Liu, Kun Dong, Jiaojiao Huang, Xuemin Peng, Yan Yang, Hui Wang, et Xuefeng Yu. « Factors Contributing to Glycemic Control in Diabetes Mellitus Patients Complying with Home Quarantine during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Epidemic ». *Diabetes Research and Clinical Practice* 170 (décembre 2020): 108514. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108514>.
- Tenenbaum, Mathie, Amélie Bonnefond, Philippe Froguel, et Amar Abderrahmani. « Physiopathologie du diabète ». *Revue Francophone des Laboratoires* 2018 (1 mai 2018): 26-32. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30145-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30145-X).
- Trisha, Dunning. « Brief Overview of Diabetes, the Disease ». In *Diabetes Education*, 1-11. John Wiley & Sons, Ltd, 2012. <https://doi.org/10.1002/9781118702666.ch1>.
- Vaduganathan, Muthiah, Orly Vardeny, Thomas Michel, John J. V. McMurray, Marc A. Pfeffer, et Scott D. Solomon. « Renin-Angiotensin-Aldosterone System Inhibitors in Patients with Covid-19 ». *The New England Journal of Medicine* 382, n° 17 (23 avril 2020): 1653-59. <https://doi.org/10.1056/NEJMSr2005760>.
- Vardavas, Constantine I., et Katerina Nikitara. « COVID-19 and Smoking: A Systematic Review of the Evidence ». *Tobacco Induced Diseases* 18 (2020): 20. <https://doi.org/10.18332/tid/119324>.
- Verma, Anjali, Rajesh Rajput, Surender Verma, Vikas K.B. Balania, et Babita Jangra. « Impact of lockdown in COVID 19 on glycemic control in patients with type 1 Diabetes Mellitus ». *Diabetes & Metabolic Syndrome* 14, n° 5 (2020): 1213-16. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.016>.
- Verma, Shankey, et Aditi Mishra. « Depression, Anxiety, and Stress and Socio-Demographic Correlates among General Indian Public during COVID-19 ». *The International Journal of Social Psychiatry* 66, n° 8 (décembre 2020): 756-62. <https://doi.org/10.1177/0020764020934508>.
- Wake, Addisu Dabi. « Antidiabetic Effects of Physical Activity: How It Helps to Control Type 2 Diabetes ». *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 13 (19 août 2020): 2909-23. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S262289>.
- Wan, Yushun, Jian Shang, Rachel Graham, Ralph S. Baric, et Fang Li. « Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: An Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus ». *Journal of Virology* 94, n° 7 (17 mars 2020). <https://doi.org/10.1128/JVI.00127-20>.
- Wang, Chen, Peter W Horby, Frederick G Hayden, et George F Gao. « A novel coronavirus outbreak of global health concern ». *Lancet (London, England)* 395, n° 10223 (2020): 470-73. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9).
- Wang, Ming, Meiyang Yan, Huifang Xu, Weili Liang, Biao Kan, Bojian Zheng, Honglin Chen, et al. « SARS-CoV Infection in a Restaurant from Palm Civet ». *Emerging Infectious Diseases* 11, n° 12 (décembre 2005): 1860-65. <https://doi.org/10.3201/eid1112.041293>.
- WHO. « Diagnostic Criteria and Classification of Hyperglycaemia First Detected in Pregnancy », 2013.
- . « WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. https://covid19.who.int/?gclid=EAlaIqobChMI2p622O-e6wIVxJrVChODJgDvEAAYASAAEgIeFFD_BwE », s. d. Consulté le 17 mai 2021.
- WHO, Algérie. « Guide de bonnes pratiques en diabétologie », 2020. https://extranet.who.int/ncdccc/Data/DZA_D1_guide_diabete.ands.

- « WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data ». Consulté le 17 mai 2021. <https://covid19.who.int/table>.
- Yang, Ya-Min, Chen-Yang Hsu, Chao-Chih Lai, Ming-Fang Yen, Paul S. Wikramaratna, Hsiu-Hsi Chen, et Tsung-Hsi Wang. « Impact of Comorbidity on Fatality Rate of Patients with Middle East Respiratory Syndrome ». *Scientific Reports* 7, n° 1 (12 septembre 2017): 11307. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10402-1>.
- Yesudhas, Dhanusha, Ambuj Srivastava, et M. Michael Gromiha. « COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics ». *Infection*, 4 septembre 2020, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01516-2>.
- Yeung, Wing-Chi G., William D. Rawlinson, et Maria E. Craig. « Enterovirus Infection and Type 1 Diabetes Mellitus: Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Molecular Studies ». *BMJ* 342 (3 février 2011): d35. <https://doi.org/10.1136/bmj.d35>.
- York, Kimberly E. Ng, PharmD, BCPS Assistant Professor St John's University College of Pharmacy and Health Sciences Queens, New York Joshua P. Rickard, PharmD, MPH, BCPS, BCACP, CDCES Senior Director, Ambulatory Care Clinical Pharmacy Office of Ambulatory Care, NYC Health + Hospitals New York, New. « The Effect of COVID-19 on Patients With Diabetes ». Consulté le 13 mai 2021. <https://www.uspharmacist.com/article/the-effect-of-covid19-on-patients-with-diabetes>.
- Zaki, Ali M., Sander van Boheemen, Theo M. Bestebroer, Albert D. M. E. Osterhaus, et Ron A. M. Fouchier. « Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia ». *The New England Journal of Medicine* 367, n° 19 (8 novembre 2012): 1814-20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1211721>.
- Zhong J, Tang J, Ye C, Dong L. « The immunology of COVID-19: is immune modulation an option for treatment? » 2020.
- Zhu, Yeyi, et Cuilin Zhang. « Prevalence of Gestational Diabetes and Risk of Progression to Type 2 Diabetes: A Global Perspective ». *Current Diabetes Reports* 16, n° 1 (janvier 2016): 7. <https://doi.org/10.1007/s11892-015-0699-x>.

Liste des tableaux

Tableau 1: Mots clés de la recherche.....	26
Tableau 2:Eléments d'analyses	27
Tableau 3:Caractéristiques des études originales.....	29
Tableau 4:Caractéristiques des études revues et commentaires	30
Tableau 5:Informations sur la revue et période de publication des articles	30
Tableau 6:Contrôle glycémique et Complications du diabète.....	31
Tableau 7:Atteintes psychologiques	35
Tableau 8:Impact de la pandémie sur les soins et services de diabète	36

Liste des figures

Figure 1:Impacts de la pandémie covid-19 sur la prise en charge du patient diabétique.....	40
--	----