



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 233

Profil évolutif des patients atteints de COVID-19 au sein de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/06/2023

PAR

Mme. Soukaina RADDI

Née le 05 Avril 1996 à Laâyoune

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Covid-19 – SARS-CoV-2 – Mortalité – Facteurs de risque

JURY

| | |
|---|-------------------|
| Mr. M. ZYANI Professeur de Médecine Interne | PRESIDENT |
| Mr. H. QACIF Professeur de Médecine Interne | RAPPORTEUR |
| Mr. S. KADDOURI Professeur de Médecine Interne | } JUGES |
| Mr. A. HARZIMI BENJELLOUN Professeur de Pneumo-phtisiologie | |
| Mr. H. JANAHA Professeur agrégé de Pneumo-phtisiologie | |

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة)

Serment d'Hippocrate



Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

| N° | Nom et Prénom | Cadre | Spécialité |
|----|------------------------|-------|-------------------------|
| 01 | BOUSKRAOUI Mohammed | P.E.S | Pédiatrie |
| 02 | CHOULLI Mohamed Khaled | P.E.S | Neuro pharmacologie |
| 03 | KHATOURI Ali | P.E.S | Cardiologie |
| 04 | NIAMANE Radouane | P.E.S | Rhumatologie |
| 05 | AIT BENALI Said | P.E.S | Neurochirurgie |
| 06 | KRATI Khadija | P.E.S | Gastro-entérologie |
| 07 | SOUMMANI Abderraouf | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 08 | RAJI Abdelaziz | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie |
| 09 | KISSANI Najib | P.E.S | Neurologie |
| 10 | SARF Ismail | P.E.S | Urologie |
| 11 | MOUTAOUAKIL Abdeljalil | P.E.S | Ophtalmologie |
| 12 | AMAL Said | P.E.S | Dermatologie |
| 13 | ESSAADOUNI Lamiaa | P.E.S | Médecine interne |

| | | | |
|----|---------------------------|-------|---|
| 14 | MANSOURI Nadia | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 15 | MOUTAJ Redouane | P.E.S | Parasitologie |
| 16 | AMMAR Haddou | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie |
| 17 | ZOUHAIR Said | P.E.S | Microbiologie |
| 18 | CHAKOUR Mohammed | P.E.S | Hématologie biologique |
| 19 | EL FEZZAZI Redouane | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 20 | YOUNOUS Said | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 21 | BENELKHAÏAT BENOMAR | P.E.S | Chirurgie générale |
| 22 | ASMOUKI Hamid | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 23 | BOUMZEBRA Drissi | P.E.S | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 24 | CHELLAK Saliha | P.E.S | Biochimie-chimie |
| 25 | SAMKAOUI Mohamed | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 26 | LOUZI Abdelouahed | P.E.S | Chirurgie-générale |
| 27 | AIT-SAB Imane | P.E.S | Pédiatrie |
| 28 | GHANNANE Houssine | P.E.S | Neurochirurgie |
| 29 | ABOULFALAH Abderrahim | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 30 | OULAD SAIAD Mohamed | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 31 | DAHAMI Zakaria | P.E.S | Urologie |
| 32 | EL HATTAOUI Mustapha | P.E.S | Cardiologie |
| 33 | ELFIKRI Abdelghani | P.E.S | Radiologie |
| 34 | KAMILI El Ouafi El Aouni | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 35 | MAOULAININE Fadl mrabih | P.E.S | Pédiatrie (Néonatalogie) |
| 36 | MATRANE Aboubakr | P.E.S | Médecine nucléaire |
| 37 | AIT AMEUR Mustapha | P.E.S | Hématologie biologique |
| 38 | AMINE Mohamed | P.E.S | Epidémiologie clinique |
| 39 | EL ADIB Ahmed Rhassane | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 40 | MANOUDI Fatiha | P.E.S | Psychiatrie |
| 41 | CHERIF IDRISSE EL GANOUNI | P.E.S | Radiologie |
| 42 | BOURROUS Monir | P.E.S | Pédiatrie |
| 43 | ADMOU Brahim | P.E.S | Immunologie |
| 44 | TASSI Noura | P.E.S | Maladies infectieuses |
| 45 | NEJMI Hicham | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 46 | LAOUAD Inass | P.E.S | Néphrologie |
| 47 | EL HOUDZI Jamila | P.E.S | Pédiatrie |
| 48 | FOURAIJI Karima | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 49 | ARSALANE Lamiae | P.E.S | Microbiologie-virologie |
| 50 | BOUKHIRA Abderrahman | P.E.S | Biochimie-chimie |
| 51 | KHALLOUKI Mohammed | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 52 | BSISS Mohammed Aziz | P.E.S | Biophysique |
| 53 | EL OMRANI Abdelhamid | P.E.S | Radiothérapie |
| 54 | SORAA Nabila | P.E.S | Microbiologie-virologie |
| 55 | KHOUCANI Mouna | P.E.S | Radiothérapie |
| 56 | JALAL Hicham | P.E.S | Radiologie |
| 57 | OUALI IDRISSE Mariem | P.E.S | Radiologie |

| | | | |
|-----|--------------------------|-------|---|
| 58 | ZAHLANE Mouna | P.E.S | Médecine interne |
| 59 | BENJILALI Laila | P.E.S | Médecine interne |
| 60 | NARJIS Youssef | P.E.S | Chirurgie générale |
| 61 | RABBANI Khalid | P.E.S | Chirurgie générale |
| 62 | HAJJI Ibtissam | P.E.S | Ophthalmologie |
| 63 | EL ANSARI Nawal | P.E.S | Endocrinologie et maladies métabolique |
| 64 | ABOU EL HASSAN Taoufik | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 65 | SAMLANI Zouhour | P.E.S | Gastro-entérologie |
| 66 | LAGHMARI Mehdi | P.E.S | Neurochirurgie |
| 67 | ABOUSSAIR Nisrine | P.E.S | Génétique |
| 68 | BENCHAMKHA Yassine | P.E.S | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 69 | CHAFIK Rachid | P.E.S | Traumato-orthopédie |
| 70 | MADHAR Si Mohamed | P.E.S | Traumato-orthopédie |
| 71 | EL HAOURY Hanane | P.E.S | Traumato-orthopédie |
| 72 | ABKARI Imad | P.E.S | Traumato-orthopédie |
| 73 | EL BOUIHI Mohamed | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 74 | LAKMICH Mohamed Amine | P.E.S | Urologie |
| 75 | AGHOUTANE El Mouhtadi | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 76 | HOCAR Ouafa | P.E.S | Dermatologie |
| 77 | EL KARIMI Saloua | P.E.S | Cardiologie |
| 78 | EL BOUCHTI Imane | P.E.S | Rhumatologie |
| 79 | AMRO Lamyae | P.E.S | Pneumo-phtisiologie |
| 80 | ZYANI Mohammad | P.E.S | Médecine interne |
| 81 | GHOUNDALE Omar | P.E.S | Urologie |
| 82 | QACIF Hassan | P.E.S | Médecine interne |
| 83 | BEN DRISS Laila | P.E.S | Cardiologie |
| 84 | MOUFID Kamal | P.E.S | Urologie |
| 85 | QAMOUSS Youssef | P.E.S | Anesthésie réanimation |
| 86 | EL BARNI Rachid | P.E.S | Chirurgie générale |
| 87 | KRIET Mohamed | P.E.S | Ophthalmologie |
| 88 | BOUCHENTOUF Rachid | P.E.S | Pneumo-phtisiologie |
| 89 | ABOUCHADI Abdeljalil | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 90 | BASRAOUI Dounia | P.E.S | Radiologie |
| 91 | RAIS Hanane | P.E.S | Anatomie Pathologique |
| 92 | BELKHOU Ahlam | P.E.S | Rhumatologie |
| 93 | ZAQUI Sanaa | P.E.S | Pharmacologie |
| 94 | MSOUGAR Yassine | P.E.S | Chirurgie thoracique |
| 95 | EL MGHARI TABIB Ghizlane | P.E.S | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 96 | DRAISS Ghizlane | P.E.S | Pédiatrie |
| 97 | EL IDRISSE SLITINE Nadia | P.E.S | Pédiatrie |
| 98 | RADA Noureddine | P.E.S | Pédiatrie |
| 99 | BOURRAHOUCAT Aicha | P.E.S | Pédiatrie |
| 100 | MOUAFFAK Youssef | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 101 | ZIADI Amra | P.E.S | Anesthésie-réanimation |

| | | | |
|-----|--------------------------|-------|---|
| 102 | ANIBA Khalid | P.E.S | Neurochirurgie |
| 103 | TAZI Mohamed Illias | P.E.S | Hématologie clinique |
| 104 | ROCHDI Youssef | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie |
| 105 | FADILI Wafaa | P.E.S | Néphrologie |
| 106 | ADALI Imane | P.E.S | Psychiatrie |
| 107 | ZAHLANE Kawtar | P.E.S | Microbiologie- virologie |
| 108 | LOUHAB Nisrine | P.E.S | Neurologie |
| 109 | HAROU Karam | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 110 | BASSIR Ahlam | P.E.S | Gynécologie obstétrique |
| 111 | BOUKHANNI Lahcen | P.E.S | Gynécologie obstétrique |
| 112 | FAKHIR Bouchra | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 113 | BENHIMA Mohamed Amine | P.E.S | Traumatologie-orthopédie |
| 114 | HACHIMI Abdelhamid | P.E.S | Réanimation médicale |
| 115 | EL KHAYARI Mina | P.E.S | Réanimation médicale |
| 116 | AISSAOUI Younes | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 117 | BAIZRI Hicham | P.E.S | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 118 | ATMANE El Mehdi | P.E.S | Radiologie |
| 119 | EL AMRANI Moulay Driss | P.E.S | Anatomie |
| 120 | BELBARAKA Rhizlane | P.E.S | Oncologie médicale |
| 121 | ALJ Soumaya | P.E.S | Radiologie |
| 122 | OUBAHA Sofia | P.E.S | Physiologie |
| 123 | EL HAOUATI Rachid | P.E.S | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 124 | BENALI Abdeslam | P.E.S | Psychiatrie |
| 125 | MLIHA TOUATI Mohammed | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie |
| 126 | MARGAD Omar | P.E.S | Traumatologie-orthopédie |
| 127 | KADDOURI Said | P.E.S | Médecine interne |
| 128 | ZEMRAOUI Nadir | P.E.S | Néphrologie |
| 129 | EL KHADER Ahmed | P.E.S | Chirurgie générale |
| 130 | LAKOUICHMI Mohammed | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 131 | DAROUASSI Youssef | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie |
| 132 | BENJELLOUN HARZIMI Amine | P.E.S | Pneumo-phtisiologie |
| 133 | FAKHRI Anass | P.E.S | Histologie-embryologie cytogénétique |
| 134 | SALAMA Tarik | P.E.S | Chirurgie pédiatrique |
| 135 | CHRAA Mohamed | P.E.S | Physiologie |
| 136 | ZARROUKI Youssef | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 137 | AIT BATAHAR Salma | P.E.S | Pneumo-phtisiologie |
| 138 | ADARMOUCH Latifa | P.E.S | Médecine communautaire (médecine |
| 139 | BELBACHIR Anass | P.E.S | Anatomie pathologique |
| 140 | HAZMIRI Fatima Ezzahra | P.E.S | Histologie-embryologie cytogénétique |
| 141 | EL KAMOUNI Youssef | P.E.S | Microbiologie-virologie |
| 142 | SERGHINI Issam | P.E.S | Anesthésie-réanimation |
| 143 | EL MEZOUARI El Mostafa | P.E.S | Parasitologie mycologie |
| 144 | ABIR Badreddine | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 145 | GHAZI Mirieme | P.E.S | Rhumatologie |

| | | | |
|-----|---------------------------|--------|--------------------------------------|
| 146 | ZIDANE Moulay Abdelfettah | P.E.S | Chirurgie thoracique |
| 147 | LAHKIM Mohammed | P.E.S | Chirurgie générale |
| 148 | MOUHSINE Abdelilah | P.E.S | Radiologie |
| 149 | TOURABI Khalid | P.E.S | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 150 | NADER Youssef | Pr Ag | Traumatologie-orthopédie |
| 151 | SEDDIKI Rachid | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 152 | ARABI Hafid | Pr Ag | Médecine physique et réadaptation |
| 153 | BELHADJ Ayoub | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 154 | BOUZERDA Abdelmajid | Pr Ag | Cardiologie |
| 155 | ARSALANE Adil | Pr Ag | Chirurgie thoracique |
| 156 | ABDELFETTAH Youness | Pr Ag | Rééducation et réhabilitation |
| 157 | REBAHI Houssam | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 158 | BENNAOUI Fatiha | Pr Ag | Pédiatrie |
| 159 | ZOUIZRA Zahira | Pr Ag | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 160 | SEBBANI Majda | Pr Ag | Médecine Communautaire (Médecine |
| 161 | ABDOU Abdessamad | Pr Ag | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 162 | HAMMOUNE Nabil | Pr Ag | Radiologie |
| 163 | ESSADI Ismail | Pr Ag | Oncologie médicale |
| 164 | MESSAOUDI Redouane | Pr Ag | Ophthalmologie |
| 165 | ALJALIL Abdelfattah | Pr Ag | Oto-rhino-laryngologie |
| 166 | LAFFINTI Mahmoud Amine | Pr Ag | Psychiatrie |
| 167 | RHARRASSI Issam | Pr Ag | Anatomie-patologique |
| 168 | ASSERRAJI Mohammed | Pr Ag | Néphrologie |
| 169 | JANAH Hicham | Pr Ag | Pneumo-phtisiologie |
| 170 | NASSIM SABAH Taoufik | Pr Ag | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 171 | ELBAZ Meriem | Pr Ag | Pédiatrie |
| 172 | BELGHMAIDI Sarah | Pr Ag | Ophthalmologie |
| 173 | FENANE Hicham | Pr Ag | Chirurgie thoracique |
| 174 | GEBRATI Lhoucine | Pr Hab | Chimie |
| 175 | FDIL Naima | Pr Hab | Chimie de coordination bio-organique |
| 176 | LOQMAN Souad | Pr Ass | Microbiologie et toxicologie |
| 177 | BAALLAL Hassan | Pr Ag | Neurochirurgie |
| 178 | BELFQUIH Hatim | Pr Ag | Neurochirurgie |
| 179 | MILOUDI Mouhcine | Pr Ag | Microbiologie-virologie |
| 180 | AKKA Rachid | Pr Ag | Gastro-entérologie |
| 181 | BABA Hicham | Pr Ag | Chirurgie générale |
| 182 | MAOUJOURD Omar | Pr Ag | Néphrologie |
| 183 | SIRBOU Rachid | Pr Ag | Médecine d'urgence et de catastrophe |
| 184 | BAKZAZA Oualid | Pr Ag | Chirurgie Vasculaire périphérique |
| 185 | EL- AKHIRI Mohammed | Pr Ag | Oto-rhino-laryngologie |
| 186 | HAJJI Fouad | Pr Ag | Urologie |
| 187 | OUMERZOUK Jawad | Pr Ag | Neurologie |
| 188 | JALLAL Hamid | Pr Ag | Cardiologie |
| 189 | ZBITOU Mohamed Anas | Pr Ag | Cardiologie |

| | | | |
|-----|---------------------------|--------|---|
| 190 | RAISSI Abderrahim | Pr Ag | Hématologie clinique |
| 191 | BELLASRI Salah | Pr Ag | Radiologie |
| 192 | DAMI Abdallah | Pr Ass | Médecine Légale |
| 193 | AZIZ Zakaria | Pr Ass | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 194 | ELOUARDI Youssef | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 195 | LAHLIMI Fatima Ezzahra | Pr Ag | Hématologie clinique |
| 196 | EL FAKIRI Karima | Pr Ass | Pédiatrie |
| 197 | NASSIH Houda | Pr Ag | Pédiatrie |
| 198 | LAHMINI Widad | Pr Ag | Pédiatrie |
| 199 | BENANTAR Lamia | Pr Ag | Neurochirurgie |
| 200 | EL FADLI Mohammed | Pr Ag | Oncologie médicale |
| 201 | AIT ERRAMI Adil | Pr Ag | Gastro-entérologie |
| 202 | CHETTATI Mariam | Pr Ag | Néphrologie |
| 203 | SAYAGH Sanae | Pr Ass | Hématologie |
| 204 | BOUTAKIOUTE Badr | Pr Ag | Radiologie |
| 205 | DOUIREK Fouzia | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 206 | EL HAKKOUNI Awatif | Pr Ass | Parasitologie mycologie |
| 207 | BELARBI Marouane | Pr Ass | Néphrologie |
| 208 | AMINE Abdellah | Pr Ass | Cardiologie |
| 209 | CHETOUI Abdelkhalek | Pr Ass | Cardiologie |
| 210 | WARDA Karima | Pr Ass | Microbiologie |
| 211 | EL AMIRI My Ahmed | Pr Ass | Chimie de Coordination bio-organique |
| 212 | CHAHBI Zakaria | Pr Ass | Maladies infectieuses |
| 213 | MEFTAH Azzelarab | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 214 | ROUKHSI Redouane | Pr Ass | Radiologie |
| 215 | EL GAMRANI Younes | Pr Ass | Gastro-entérologie |
| 216 | ARROB Adil | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 217 | SALLAHI Hicham | Pr Ass | Traumatologie-orthopédie |
| 218 | ACHKOUN Abdessalam | Pr Ass | Anatomie |
| 219 | DARFAOUI Mouna | Pr Ass | Radiothérapie |
| 220 | EL-QADIRY Rabiyy | Pr Ass | Pédiatrie |
| 221 | ELJAMILI Mohammed | Pr Ass | Cardiologie |
| 222 | HAMRI Asma | Pr Ass | Chirurgie Générale |
| 223 | ELATIQUI Oumkeltoum | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 224 | BENZALIM Meriam | Pr Ass | Radiologie |
| 225 | ABOULMAKARIM Siham | Pr Ass | Biochimie |
| 226 | LAMRANI HANCHI Asmae | Pr Ass | Microbiologie-virologie |
| 227 | HAJHOUI Farouk | Pr Ass | Neurochirurgie |
| 228 | EL KHASSOUI Amine | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique |
| 229 | SBAAI Mohammed | Pr Ass | Parasitologie-mycologie |
| 230 | FASSI FIHRI Mohamed jawad | Pr Ass | Chirurgie générale |
| 231 | BENCHAFAI Ilias | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie |
| 232 | SLIOUI Badr | Pr Ass | Radiologie |
| 233 | EL JADI Hamza | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |

| | | | |
|-----|--------------------------|--------|---|
| 234 | AZAMI Mohamed Amine | Pr Ass | Anatomie pathologique |
| 235 | YAHYAOUI Hicham | Pr Ass | Hématologie |
| 236 | ABALLA Najoua | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique |
| 237 | MOUGUI Ahmed | Pr Ass | Rhumatologie |
| 238 | SAHRAOUI Houssam Eddine | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 239 | AABBASSI Bouchra | Pr Ass | Pédopsychiatrie |
| 240 | SBAI Asma | Pr Ass | Informatique |
| 241 | HAZIME Raja | Pr Ass | Immunologie |
| 242 | CHEGGOUR Mouna | Pr Ass | Biochimie |
| 243 | RHEZALI Manal | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 244 | ZOUITA Btissam | Pr Ass | Radiologie |
| 245 | MOULINE Souhail | Pr Ass | Microbiologie-virologie |
| 246 | AZIZI Mounia | Pr Ass | Néphrologie |
| 247 | BENYASS Youssef | Pr Ass | Traumato-orthopédie |
| 248 | BOUHAMIDI Ahmed | Pr Ass | Dermatologie |
| 249 | YANISSE Siham | Pr Ass | Pharmacie galénique |
| 250 | DOULHOUSNE Hassan | Pr Ass | Radiologie |
| 251 | KHALLIKANE Said | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 252 | BENAMEUR Yassir | Pr Ass | Médecine nucléaire |
| 253 | ZIRAOUI Oualid | Pr Ass | Chimie thérapeutique |
| 254 | IDALENE Malika | Pr Ass | Maladies infectieuses |
| 255 | LACHHAB Zineb | Pr Ass | Pharmacognosie |
| 256 | ABOUDOURIB Maryem | Pr Ass | Dermatologie |
| 257 | AHBALA Tariq | Pr Ass | Chirurgie générale |
| 258 | LALAOUI Abdessamad | Pr Ass | Pédiatrie |
| 259 | ESSAFTI Meryem | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 260 | RACHIDI Hind | Pr Ass | Anatomie pathologique |
| 261 | FIKRI Oussama | Pr Ass | Pneumo-phtisiologie |
| 262 | EL HAMD AOUI Omar | Pr Ass | Toxicologie |
| 263 | EL HAJJAMI Ayoub | Pr Ass | Radiologie |
| 264 | BOUMEDIANE El Mehdi | Pr Ass | Traumato-orthopédie |
| 265 | RAFI Sana | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 266 | JEBRANE Ilham | Pr Ass | Pharmacologie |
| 267 | LAKHDAR Youssef | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie |
| 268 | LGHABI Majida | Pr Ass | Médecine du Travail |
| 269 | AIT LHAJ El Houssaine | Pr Ass | Ophtalmologie |
| 270 | RAMRAOUI Mohammed-Essaid | Pr Ass | Chirurgie générale |
| 271 | EL MOUHAFID Faisal | Pr Ass | Chirurgie générale |

LISTE ARRETEE LE 12/05/2023



DEDICACES



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif...

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance

C'est tout simplement que...

Merci



Je dédie cette thèse à...

Tout d'abord à ALLAH

Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail. Qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin, Je lui dois ce que je suis devenue.

Louanges et remerciements pour sa clémence et sa miséricorde

Au Prophète Mohamed (P.S.L.)

*Notre guide et notre exemple bien-aimé.
Qu'il nous oriente dans le droit chemin.*



اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه عدد خلقك ورضى نفسك ووزنة
عرشك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك
الشكر عند الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

A ma très chère et magnifique mère Khadija ABOUDYA

*A la meilleure amie, à la confidente, à une personne qui m'a
tout donné sans compter.*

*Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur,
l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi. Sans
toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je suis devenue médecin.
Je te dédie ce travail qui, grâce à toi a pu voir le jour. Tu n'as
pas cessé de me soutenir et m'encourager. Ton amour, ta
générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi
ce que je suis aujourd'hui. Tes prières ont été pour moi un
grand soutien tout au long de mes études.*

*J'implore Dieu tout puissant de te préserver de tout mal, te
combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et
heureuse vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que
je te dois. Merci d'être la maman la plus parfaite du monde.*

Je t'aime Maman

A mon très cher et adorable père Mohammed RADDI

De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études.

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect, ma considération, ma reconnaissance et mon amour éternel. Que Dieu te préserve des malheurs de la vie afin que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin. En ce jour ta fille espère réaliser l'un de tes plus grands rêves et couronner tes années de sacrifices et d'espoir. Ce travail est ton œuvre, toi qui m'as donné tant de choses et tu continues à le faire, sans jamais te plaindre. J'aimerais pouvoir te rendre tout l'amour que tu nous as offert, mais une vie entière n'y suffirait pas. J'espère au moins que ce travail y contribuera en partie.

Je t'aime Papa

A mon cher frère Ismaïl et mon adorable sœur Asma

Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et mon attachement. Vous êtes ce que la vie offre de meilleur : des complices, des amis, des irremplaçables frères et sœurs!

Que Dieu nous unisse pour toujours. J'implore Dieu qu'il vous apporte le bonheur et la réussite et vous aide à réaliser vos rêves. Je vous aime.

*A la mémoire de mes grands-parents défunts Lhaj Lahssen
TAZI RADDI, et Lhaja Zahra TAOUFIK*

*J'aurais souhaité votre présence mais le destin vous a pris si
tôt. Vous resterez à jamais gravés dans mon esprit et dans mon
cœur. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son
éternel paradis.*

*A mon très cher grand-père maternel Lhaj Ahmed ABOUDYA,
à ma chère grand-mère paternelle Khadouj BIROUK*

*Deux bonnes âmes qui m'arrosent de leurs bénédictions et leurs
prières pour moi. Vous êtes deux perles rares. Je vous dédie ce
travail en témoignage de mon amour, ma reconnaissance pour
votre tendresse intarissable et votre amour infini. J'implore
Dieu, le tout puissant, pour qu'il vous accorde une longue vie et
une bonne santé.*

A mes chers oncles et tantes et leurs conjoints

A mes chers cousins et cousines

A La Famille RADDI et ABOUDYA

*J'aurai aimé citer chacun de vous par son nom, mais même
mille pages ne sauraient suffire pour vous témoigner toute mon
affection et pour vous exprimer toute la gratitude et l'amour
que je vous porte J'espère que vous trouverez à travers ce
travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Que
ce travail vous apporte l'estime et le respect que je porte à
votre égard, et soit la preuve du désir que j'ai depuis toujours
de vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé.*

A mon cher fiancé

Je te remercie pour ta tendresse, ta patience, ton amour, pour tout ce que nous partageons, ce que nous construisons et ce qui nous reste encore à construire. Merci pour tout ce que tu fais pour moi.

Puisse Dieu nous réunir et nous accorder une longue vie de bonheur, de prospérité et de réussite.

A mes cher(e)s ami(e)s

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements et votre aide. Chaque instant en votre présence à mes côtés se transformait spontanément en un agréable souvenir. Vous étiez toujours là à mes côtés dans les moments les plus difficiles de toute ma vie -chacun à sa manière- vous continuez à me prouver chaque instant que j'ai des vrais frères et sœurs sur lesquelles je peux toujours compter, Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles. Je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que personnelle.

*A Professeur Zakaria CHAHBI, Professeur assistant en
Maladies Infectieuses à l'hôpital militaire Avicenne de
Marrakech*

*Vous nous avez marqué par votre disponibilité et vos conseils
précieux pour bien mener ce travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments de
reconnaissance et de respect.*

Aux patients

*Qui m'ont accordé de leur temps et qui acceptaient avec
bienveillance de répondre à toutes nos questions et finissaient
par nous souhaiter courage et succès.*

*A tous mes enseignants de primaire, secondaire, et de la
faculté de médecine de Marrakech*

*A tous les ami(e)s, confrères et consœurs de la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de Marrakech*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration
de ce travail.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis
involontairement de citer.*



REMERCIEMENTS



A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMMAD ZYANI
PROFESSEUR ET CHÉF DE SERVICE DE MÉDECINE
INTERNE A L'HOPITAL MILITAIRE AVICENNE DE
MARRAKECH

C'est un honneur inestimable et un réel plaisir que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.

Veillez trouver, cher Maître, dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR HASSAN QACIF
PROFESSEUR DE MÉDECINE INTERNE A L'HOPITAL
MILITAIRE AVICENNE DE MARRAKECH

Les mots ne suffisent pas pour exprimer ce que je vous dois. Je suis très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Vous m'avez éblouie par votre sérieux, votre sympathie, votre modestie, votre honnêteté, et toutes vos qualités humaines, professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession, qui seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission. Je vous remercie également pour votre générosité, vos commentaires pertinents, votre soutien constant tout au long de la réalisation de ce travail, votre bonne humeur et votre disponibilité. Ce fut très agréable de travailler avec vous pendant cette période. Veuillez accepter, cher professeur, l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR SAID KADDOURI
PROFESSEUR DE MÉDECINE INTERNE A L'HOPITAL
MILITAIRE AVICENNE DE MARRAKECH

Je vous remercie infiniment, cher Maître, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. Je suis très fière d'avoir appris auprès de vous et j'espère avoir été à la hauteur de votre attente. Veuillez accepter, cher Maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR AMINE BENJELLOUN
HARZIMI

PROFESSEUR ET CHEF DE SERVICE DE PNEUMO-
PHYSIOLOGIE A L'HOPITAL MILITAIRE AVICENNE DE
MARRAKECH

Vous nous faites un immense plaisir en acceptant de juger notre thèse. Qu'il nous soit permis de témoigner à travers ces quelques lignes notre admiration à la valeur de votre compétence, votre rigueur ainsi que votre gentillesse, votre sympathie et votre dynamisme qui demeureront pour nous le meilleur exemple.

Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre sincère reconnaissance et notre grand respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR HICHAM JANAH
PROFESSEUR DE PNEUMO-PHYSIOLOGIE A L'HOPITAL
MILITAIRE AVICENNE DE MARRAKECH

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de faire part de cet honorable jury et nous vous remercions de la confiance que vous avez bien voulu nous accorder. Votre présence constitue pour nous un grand honneur.

Nous vous prions d'accepter le témoignage de notre reconnaissance et l'assurance de nos sentiments respectueux.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

| | | |
|-------------------|---|---|
| ACE2 | : | Enzyme de conversion de l'angiotensine 2 |
| ARN | : | Acide ribonucléique |
| ATCD | : | Antécédent |
| CDC | : | Centers for Disease Control and Prevention |
| COVID-19 | : | Coronavirus disease 2019 |
| HBP | : | Hypertrophie bénigne de la prostate |
| HCoV | : | Human coronavirus |
| HMA | : | Hôpital Militaire Avicenne |
| HTA | : | Hypertension artérielle |
| ICTV | : | International Committee on Taxonomy of Viruses |
| Ig | : | Immunoglobuline |
| LBA | : | Lavage broncho-alvéolaire |
| MCV | : | Maladies cardio-vasculaire |
| MERS-CoV | : | Middle East respiratory syndrome coronavirus |
| nCoV-2019 | : | Novel Coronavirus 2019. |
| NSP | : | Non-structural protein |
| OMS | : | Organisation Mondiale de la santé |
| ORF | : | Open Reading Frame |
| RBD | : | Receptor Binding Domain |
| RBM | : | Receptor Binding Motif |
| RT-PCR | : | Reverse Transcription-Polymerase chain reaction |
| SARS-CoV-1 | : | Severe acute respiratory syndrome Coronavirus 1 |
| SARS-CoV-2 | : | Severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 |
| SARSr-CoV | : | Severe acute respiratory syndrome-related Coronavirus |
| TDM | : | Tomodensitométrie |
| TDR | : | Test de diagnostic rapide |
| TMPRSS2 | : | Transmembrane protease serine 2 |
| USI | : | Unité de soins intensifs. |



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

- Figure 1** : Répartition des patients admis par semaine durant la période d'étude
- Figure 2** : Répartition des patients selon le moyen du diagnostic.
- Figure 3** : Répartition des patients selon la tranche d'âge.
- Figure 4** : Répartition des patients selon le genre.
- Figure 5** : Répartition des patients selon les comorbidités.
- Figure 6** : Répartition des patients selon le statut vaccinal.
- Figure 7** : Répartition des patients selon l'évolution
- Figure 8** : Taux de mortalité
- Figure 9** : Représentation schématique de la taxonomie des Coronavirus selon l'ICTV
- Figure 10** : Image au microscope électronique à transmission de SRAS-CoV-2 isolé d'un patient aux États-Unis
- Figure 11** : Illustration schématique de la particule virale SARS-CoV-2 et de ses protéines structurales
- Figure 12** : Structure schématique du génome d'ARN SARS-CoV-2.
- Figure 13** : Le cycle de multiplication intracellulaire du SARS-CoV-2.
- Figure 14** : La comparaison des tests COVID-19.
- Figure 15** : Présentation scanographique typique de pneumonie COVID-19
- Figure 16** : Différents degrés d'atteinte de pneumonie COVID-19
- Figure 17** : Conditions et doses d'administration d'anticoagulants.
- Figure 18** : Modalités de l'oxygénothérapie.
- Figure 19** : Protocole thérapeutique national contre la COVID-19 (Mars 2023).
- Figure 20** : fréquence d'admissions durant la période d'étude
- Figure 21** : Evolution du nombre des nouveaux cas Covid-19 au Maroc.

Figure 22 : Nombre de personnes ayant terminé le protocole initial de vaccination contre la COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude.

Figure 23 : Pourcentage des personnes ayant terminé le protocole initial de vaccination contre la COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude.

Figure 24 : Taux de létalité de COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude.

Liste des tableaux

- Tableau I** : Résumé des paramètres d'âge des patients.
- Tableau II** : Répartition des caractéristiques des patients en fonction de l'évolution.
- Tableau III** : Relation entre l'âge et l'évolution.
- Tableau IV** : Relation entre le genre et l'évolution.
- Tableau V** : Relation entre la présence des comorbidités et l'évolution.
- Tableau VI** : Relation entre le tabagisme et l'évolution.
- Tableau VII** : Relation entre le statut vaccinal et l'évolution.
- Tableau VIII** : Relation entre le type du vaccin et l'évolution.
- Tableau IX** : Age et sexe-ratio selon les différentes séries de la littérature
- Tableau X** : Pourcentage des antécédents selon les différentes séries de la littérature
- Tableau XI** : Statut vaccinal selon les différentes séries de la littérature
- Tableau XII** : Taux de mortalité des patients hospitalisés selon les différentes séries de la littérature



PLAN



| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION | 01 |
| MATÉRIELS ET MÉTHODES | 03 |
| I. Type, lieu et période de l'étude | 04 |
| II. Population étudiée | 04 |
| 1. Critères d'inclusion | 04 |
| 2. Critères d'exclusion | 04 |
| III. Recueil des données | 05 |
| IV. Analyse statistique | 05 |
| V. Considérations éthiques | 05 |
| RESULTATS | 06 |
| Etude descriptive | 07 |
| I. Caractéristiques épidémiologiques | 07 |
| 1. Répartition selon la période d'étude | 07 |
| 2. Répartition selon le moyen de diagnostic | 08 |
| 3. Répartition des patients selon l'âge | 08 |
| 4. Répartition des patients selon le sexe | 09 |
| 5. Répartition des patients selon les comorbidités | 10 |
| 6. Répartition des patients selon le statut vaccinal | 11 |
| II. Profil évolutif | 12 |
| 1. Répartition des patients selon l'évolution | 12 |
| 2. Taux de mortalité | 13 |
| 3. Caractéristiques des patients selon leur évolution | 14 |
| Etude analytique : | 15 |
| DISCUSSION | 19 |
| I. Généralités sur la COVID-19 | 20 |
| 1. Historique | 20 |
| 2. Propriétés virologiques | 22 |
| 3. Diagnostic | 27 |
| 4. Traitement | 34 |
| 5. Prévention | 38 |
| II. Discussion des résultats | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 1. Profil épidémiologique | 42 |
| 1.1.Fréquence | 42 |
| 1.2.Age | 43 |
| 1.3.Sexe | 44 |
| 1.4.Antécédents | 46 |
| 1.5.Statut vaccinal | 48 |
| III. Profil Evolutif | 50 |
| 1. Mortalité | 50 |
| 2. Facteurs de risques associés à la mortalité | 52 |
| RECOMMANDATIONS | 60 |
| CONCLUSION | 62 |
| RESUMES | 64 |
| ANNEXES | 71 |
| BIBLIOGRAPHIE | 74 |



INTRODUCTION



*L*a maladie à coronavirus (COVID-19) est une maladie infectieuse due au virus SARS-CoV-2. Elle a été identifiée pour la première fois en décembre 2019 dans la ville de Wuhan, dans la province de Hubei en Chine, et s'est ensuite propagée dans le monde entier, devenant une pandémie mondiale[1].

*L*e coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) a constitué une menace considérable pour la santé publique et l'économie mondiale, avec plus de 767 millions de cas confirmés et plus de 6,9 millions de décès dans le monde en Mai 2023. Au Maroc, 1 274 733 cas dont 16 297 décès ont été signalés[2].

*B*ien que la plupart des personnes infectées par COVID-19 développent une forme légère à modérée de la maladie et se rétablissent sans avoir besoin d'être hospitalisées, certaines personnes présentent un risque plus élevé de complications graves et de décès.

*C*ette variabilité rend la prise en charge de la maladie complexe et soulève de nombreuses questions quant aux facteurs sous-jacents qui déterminent la progression de la maladie chez chaque individu.

*L'*objectif de notre travail est dans un premier temps d'évaluer le devenir des patients diagnostiqués de COVID-19 à l'hôpital Militaire Avicenne durant le 2-ème pic mortel de l'épidémie au Maroc, et dans un deuxième temps d'identifier certains facteurs associés à l'évolution de la maladie.



*MATÉRIELS
ET MÉTHODES*



I. Type, lieu et période d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective transversale, à visée descriptive et analytique étalée sur une période de 2 mois allant du 20 juillet 2021 au 20 septembre 2021, réalisée à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

II. Population étudiée :

La population concernée par l'étude était constituée de l'ensemble des patients atteints d'infection au SARS-CoV-2 confirmée au sein de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. Ils étaient des militaires soit en activité ou en retraite ainsi que leurs familles.

1. Critères d'inclusion

Patients ayant un diagnostic positif de COVID-19 confirmé par RT-PCR ou par une TDM thoracique compatible avec une infection au SARS-COV-2, suivis en ambulatoire ou hospitalisés aux services d'isolement COVID-19 ou en réanimation à l'HMA.

2. Critères d'exclusion

- Patients sans preuve d'infection par le SARS-COV-2.
- Patients sans numéros de téléphone.
- Patients non joignables.
- Patients non consentants.

III. Collecte des données

Pour la réalisation de notre travail, nous avons établi une fiche d'exploitation (Annexe I) comportant les variables suivantes :

- Age
- Sexe
- Moyen et date du diagnostic
- Antécédents
- Statut vaccinal
- Evolution

Pour la saisie des données, un formulaire a été établi sur la plateforme « Google Forms » et la récolte des données a été effectuée par entretiens téléphoniques, les numéros étaient collectés à partir de la base de données de l'HMA (déclarations quotidiennes des cas de COVID-19).

IV. Analyse statistique

Les données ont été exportées sous forme d'un tableur Excel.

En analyse descriptive, les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentage, et les variables quantitatives en moyennes ou en médianes.

En analyse bivariée, Les pourcentages ont été comparés par le test exact de Fisher. La comparaison des moyennes a fait appel au test t de Student. Pour tous les tests, le seuil de significativité statistique a été retenu pour un $p < 0,05$.

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS version 22.0.

La bibliographie a été réalisée à l'aide du logiciel Zotero.

V. Considérations éthiques

Le recueil des données a été effectué dans le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.



RÉSULTATS



Etude descriptive :

I. Caractéristiques épidémiologiques :

1. Répartition selon la période d'étude :

Au total, 670 patients ont été inclus dans notre étude.

La fréquence de Cas confirmés/semaine observée durant les 2 mois de l'étude est comme suit (figure 1) :

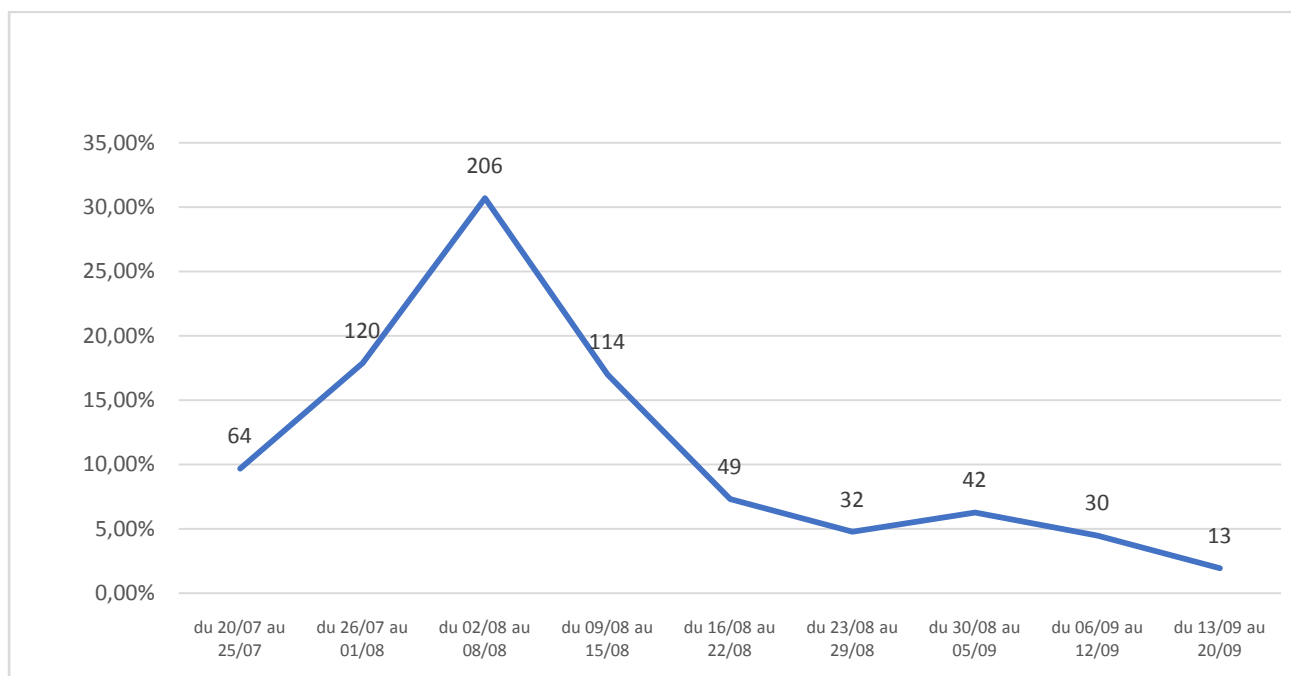


Figure 1 : Répartition des patients admis par semaine durant la période d'étude

2. Répartition selon le moyen du diagnostic :

La confirmation du diagnostic de COVID-19 chez nos patients a été faite grâce à une RT-PCR ou à une TDM thoracique de la manière suivante : (figure 2).

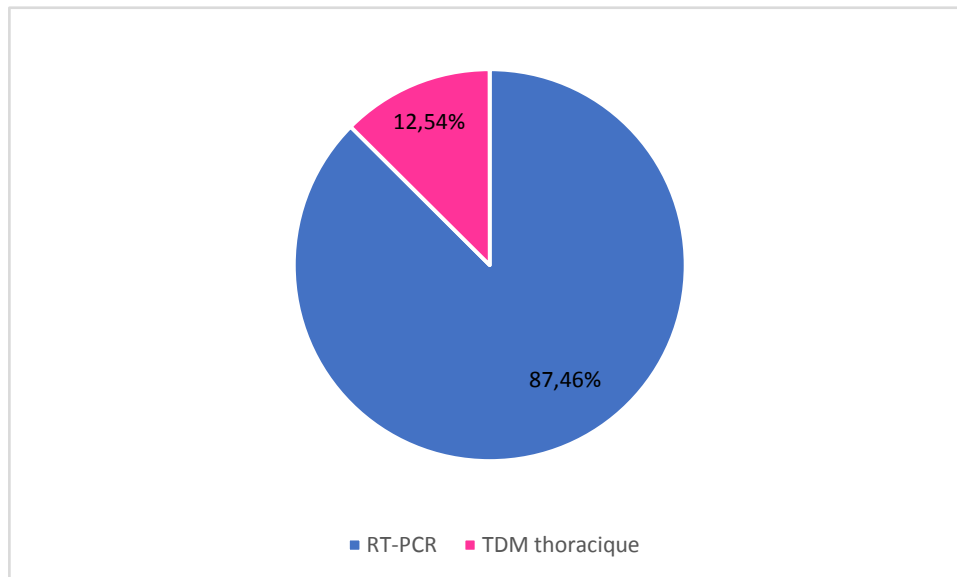


Figure 2 : Répartition des patients selon le moyen du diagnostic.

3. Âge :

La médiane d'âge de nos patients était de 50 ans avec des extrêmes allant de 11 ans à 95 ans. Un maximum de fréquence était observé dans la tranche d'âge comprise entre 60 et 69 ans (19,7%).

Tableau I : Résumé des paramètres d'âge des patients.

| Paramètres | Age des patients |
|------------|------------------|
| Moyenne | 49 |
| Médiane | 50 |
| Ecart-type | 18,1 |
| Minimum | 11 |
| Maximum | 95 |

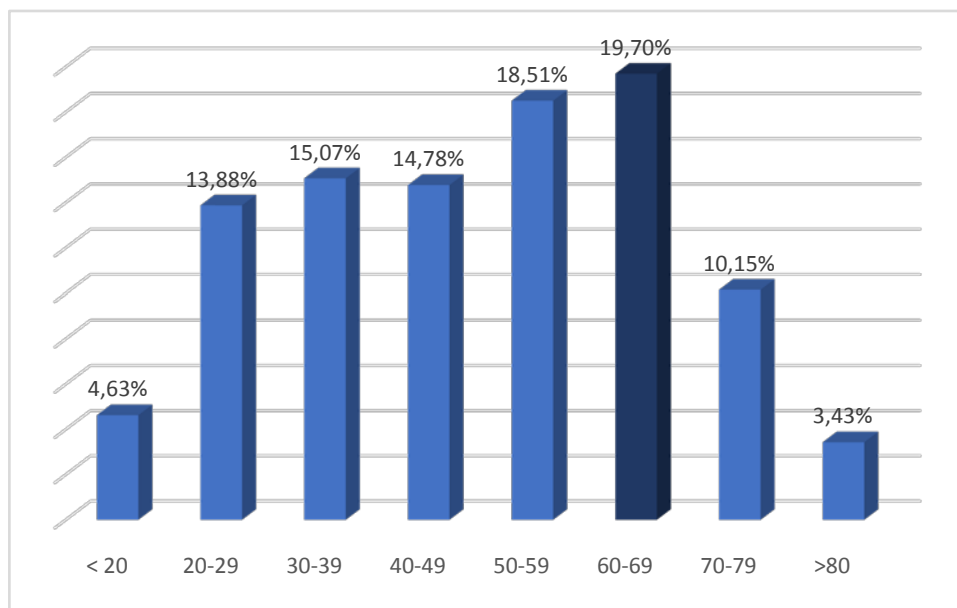


Figure 3 : Répartition des patients selon la tranche d'âge.

4. Sexe :

On a noté une prédominance masculine avec 399 hommes soit 59,55% contre 271 femmes soit 40,45%. Le sexe-ratio H/F = 1,47.

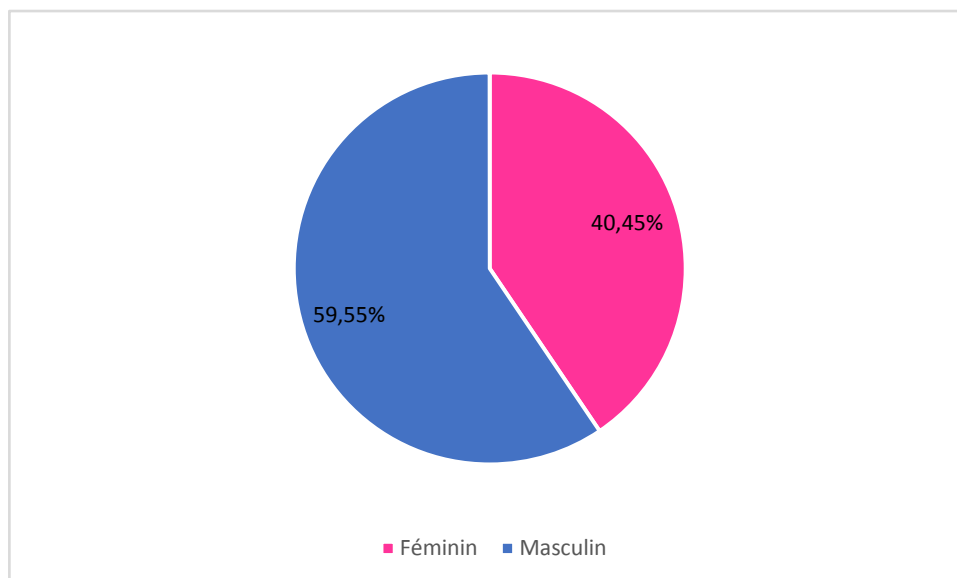


Figure 4 : Répartition des patients selon le genre.

5. Antécédents et habitudes toxiques :

285 (42,5%) patients de notre étude présentaient une ou plusieurs comorbidités.

- 120 patients avaient un diabète sucré.
- 90 étaient hypertendus.
- 36 patients avaient un antécédent cardiovasculaire hors HTA.
- 24 patients avaient un antécédent neurologique (épilepsie, démence...)
- 23 patients avaient un antécédent oncologique
- 21 patients avaient un antécédent pleuro-pulmonaire (asthme, Pneumothorax à répétitions...)
- 14 patients étaient suivis pour néphropathie.
- 13 patients avaient un antécédent de Covid-19.
- 7 patients avaient une hépatopathie.
- 7 patients avaient un terrain d'immunodépression.
- 61 patients étaient tabagiques.
- 73 patients avaient d'autres antécédents (chirurgicaux, dysthyroïdies, HBP...)

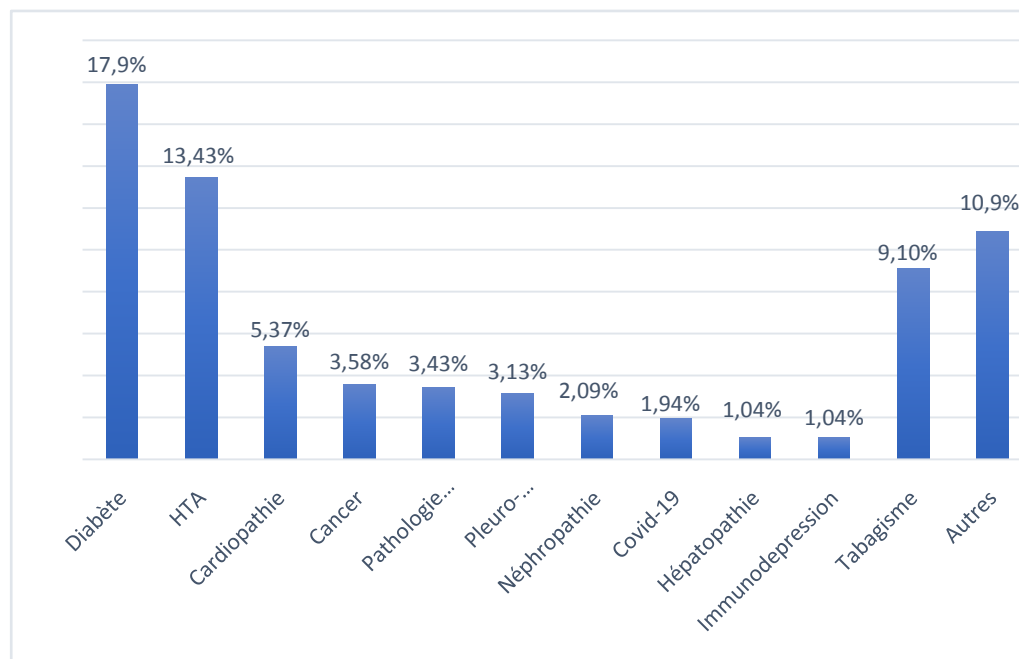


Figure 5 : Répartition des patients selon les comorbidités.

6. Répartition des patients selon le statut vaccinal :

449 (67%) patients étaient vaccinés vs 221 (33%) patients non vaccinés ou n'ayant pas bénéficié d'une vaccination complète au moment du diagnostic.

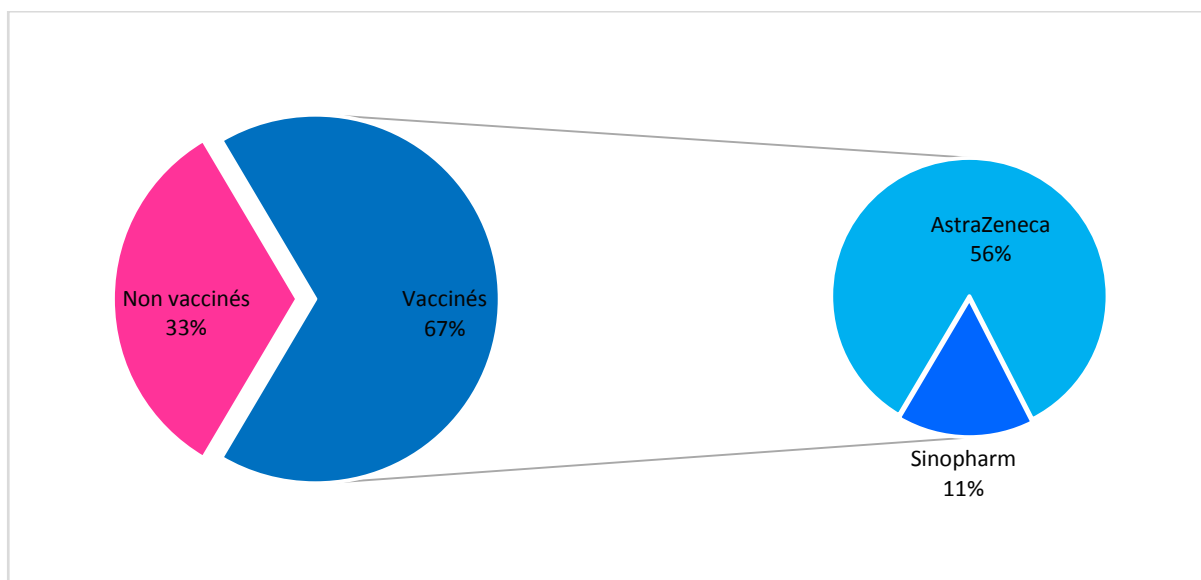


Figure 6 : Répartition des patients selon le statut vaccinal.

II. Profil évolutif :

1. Répartition des patients selon l'évolution globale

79,1% (530) des cas ont été pris en charge en ambulatoire avec évolution favorable.
Cependant 20,9% (140) ont été hospitalisés :

- ✓ Hors réanimation (Services d'isolement COVID-19):
 - 89 (13,28%) avec évolution favorable.
 - 4 (0,6%) avec transfert en réanimation et évolution favorable.
 - 37 (5,52%) avec transfert en réanimation et décès.
- ✓ En réanimation
 - 4 (0,6%) avec évolution favorable
 - 6 (0,89%) avec décès

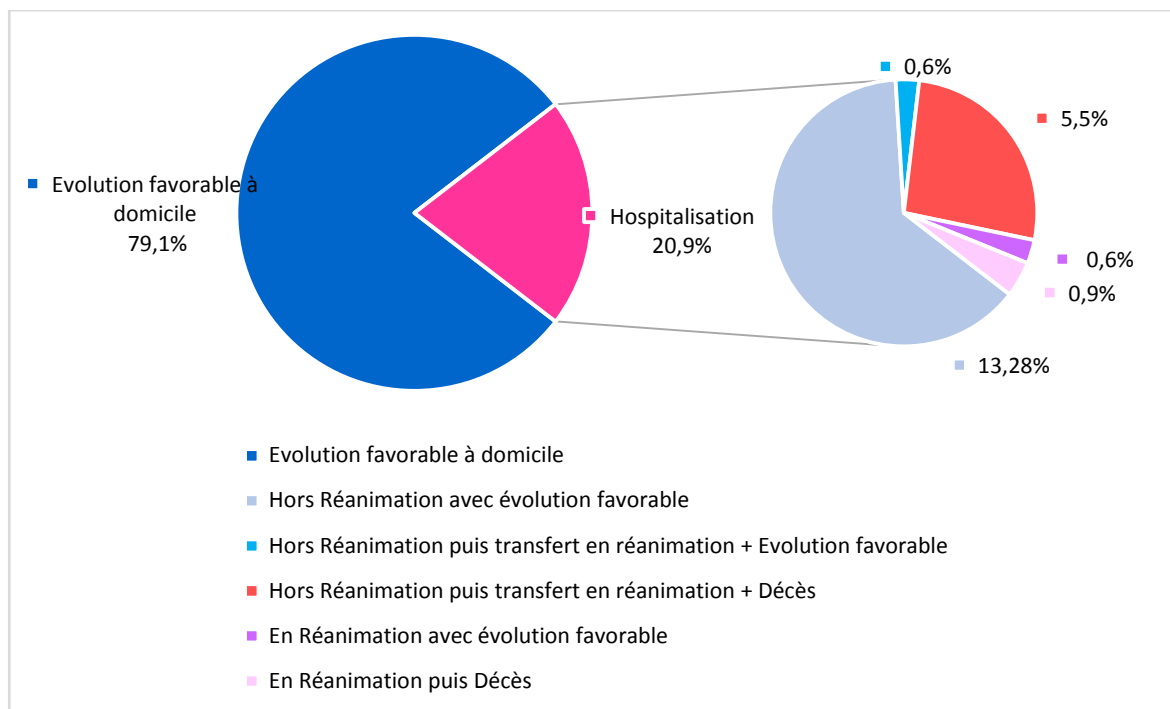


Figure 7 : Répartition des patients selon l'évolution

2. Taux de mortalité :

Dans notre étude 627 patients soit 93,58% des patients ont évolué favorablement et 43 patients ont eu une évolution défavorable vers le décès. Le taux de mortalité est de 6,42% (figure 8).

Le taux de mortalité des patients hospitalisés (N=140) pour COVID-19 était de 30.7%.

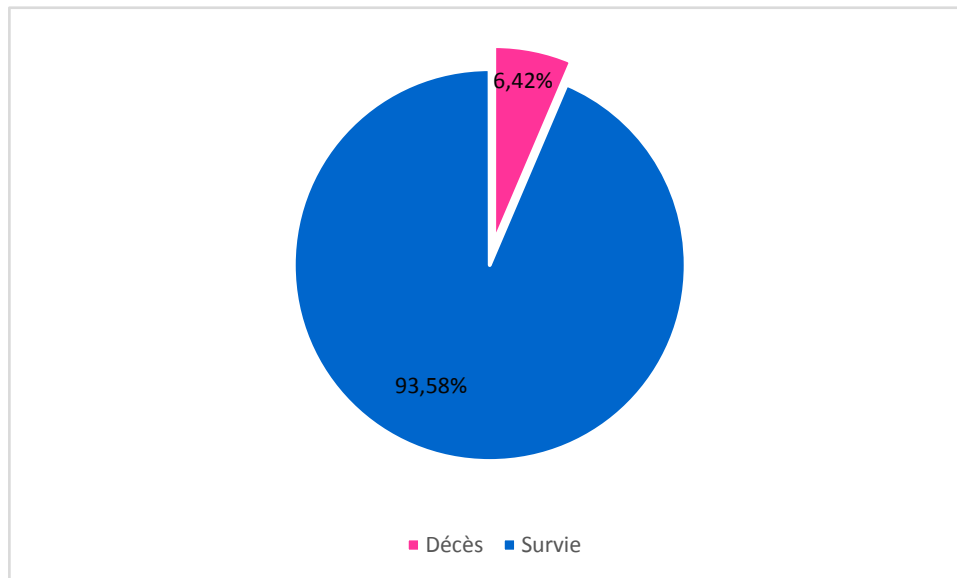


Figure 8 : Répartition des patients selon l'évolution.

3. Caractéristiques des patients selon leur évolution :

Tableau II : Répartition des caractéristiques des patients en fonction de l'évolution.

| | Décédés | | Survivants | |
|------------------------------------|----------|--------------|------------|--------------|
| | Effectif | Pourcentage% | Effectif | Pourcentage% |
| Age (Médiane) : | 70 | | 48 | |
| Sexe : | | | | |
| - Masculin | 29 | 67,4% | 370 | 59% |
| - Féminin | 14 | 32,6% | 257 | 41% |
| Comorbidités : | 37 | 86% | 248 | 39,6% |
| - Diabète : | 19 | 44,2% | 101 | 16,1% |
| - HTA : | 12 | 27,9% | 78 | 12,4% |
| - Cardiopathie : | 7 | 16,3% | 29 | 4,6% |
| - Pneumopathie : | 2 | 4,65% | 19 | 3% |
| - Néoplasie : | 4 | 9,30% | 20 | 3,2% |
| - Hépatopathie : | 2 | 4,65% | 5 | 0,8% |
| - épisode antérieure de COVID-19 : | 2 | 4,65% | 11 | 1,8% |
| - Néphropathie : | 0 | 0 | 7 | 2,1% |
| - Immunodépression | 0 | 0 | 7 | 1% |
| - Neurologique : | 5 | 11,6% | 18 | 2,9% |
| - Tabagisme : | 1 | 2,30% | 60 | 9,6% |
| Statut vaccinal : | | | | |
| - Vaccinés | 21 | 48,9% | 428 | 68,3% |
| - Non/ partiellement vaccinés | 22 | 51,1% | 199 | 31,7% |
| Type du vaccin | | | | |
| - AstraZeneca | 11 | 25,6% | 366 | 58,4% |
| - Sinopharm | 10 | 23,3% | 62 | 9,9% |

Etude analytique :

I. Facteurs de risque de mortalité :

1. L'âge :

Tableau III: relation entre l'âge et l'évolution.

| | Décès | Nombre | Moyenne | Ecart-type |
|-----|-------|--------|---------|------------|
| Age | Oui | 43 | 68,791 | 11,7322 |
| | Non | 627 | 47,697 | 17,6803 |

L'âge moyen des patients décédés était de 68,79 ans avec un écart-type de 11,73, celui des survivants était de 47,69 ans avec un écart-type de 17,68

Cette différence est statistiquement significative, avec un $p < 0,001$.

2. Le sexe :

Tableau IV: Relation entre le genre et l'évolution.

| Sexe | Décès N (%) | | P |
|------------|-------------|------------|-------|
| | Oui | Non | |
| - Masculin | 29 (7,3) | 370 (92,7) | 0,177 |
| - Féminin | 14 (5,2) | 257 (94,8) | |

Le taux de mortalité était plus élevé chez les patients de sexe masculin que chez ceux de sexe féminin, Or cette corrélation est statistiquement non significative ($p=0,177$).

3. Les Comorbidités et les habitudes toxiques :

3.1. Comorbidités :

Tableau V : relation entre la présence des comorbidités et l'évolution.

| | Décès N (%) | | P |
|----------------------------|-------------|------------|--------|
| | Oui | Non | |
| ATCDs | | | |
| - Oui | 37 (13) | 248 (87) | <0,001 |
| - Non | 6 (1,6) | 379 (98,4) | |
| Diabète | | | |
| - Oui | 19 (15,8) | 101 (84,2) | <0,001 |
| - Non | 24 (4,4) | 526 (95,6) | |
| HTA | | | |
| - Oui | 12 (13,3) | 78 (86,7) | 0,007 |
| - Non | 31 (5,3) | 549 (94,7) | |
| Pleuro-pneumopathie | | | |
| - Oui | 2 (9,5) | 19 (90,5) | 0,396 |
| - Non | 41 (6,3) | 608 (93,7) | |
| Cardiopathie | | | |
| - Oui | 7 (19,4) | 29 (80,6) | 0,006 |
| - Non | 36 (5,7) | 598 (94,3) | |
| Cancer | | | |
| - Oui | 4 (16,7) | 20 (83,3) | 0,061 |
| - Non | 39 (6,0) | 607 (94,0) | |
| Néphropathie | | | |
| - Oui | 0 (0,0) | 14 (100) | 0,391 |

Profil évolutif des patients atteints de Covid-19 au sein de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

| | | | |
|-------------------------|----------|------------|-------|
| - Non | 43 (6,6) | 613 (93,4) | |
| Hépatopathie | | | |
| - Oui | 2 (28,6) | 5 (71,4) | 0,069 |
| - Non | 41 (6,2) | 622 (93,8) | |
| Immunodépression | | | |
| - Oui | 0 (0,0) | 7 (100,0) | 0,627 |
| - Non | 43 (6,5) | 620 (93,5) | |
| ATCD de COVID-19 | | | |
| - Oui | 2 (15,4) | 11 (84,6) | 0,201 |
| - Non | 41 (6,2) | 616 (93,8) | |
| Neurologique | | | |
| - Oui | 5 (21,7) | 18 (78,3) | 0,012 |
| - Non | 38 (5,9) | 609 (94,1) | |

Parmi les 43 patients décédés, 37 patients avaient au moins une comorbidité.

L'association entre la présence de comorbidités et le décès est statistiquement significative.

L'analyse des différents résultats obtenus a démontré une association significative entre la mortalité et l'existence des antécédents suivants : **Le diabète, l'hypertension artérielle, les cardiopathies, et les pathologies neurologiques.**

Par ailleurs, il n'y avait pas d'association statistiquement significative entre la mortalité et la présence de ces antécédents : les **pleuro-pneumopathies, néoplasies, néphropathies, hépatopathies, l'antécédent de COVID-19 et le terrain d'immunodépression.**

3.2. Le tabagisme :

Tableau VI : relation entre le tabagisme et l'évolution.

| Tabagisme | Décès N (%) | | P |
|-----------|-------------|------------|-------|
| | Oui | Non | |
| Oui | 1 (1,6) | 60 (98,4) | 0,081 |
| Non | 42 (6,9) | 567 (93,1) | |

Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre le tabagisme et le décès.

4. Le Statut vaccinal :

Tableau VII : relation entre le statut vaccinal et l'évolution.

| Vaccination complète | Décès N | (%) | P |
|----------------------|----------|-----------|-------|
| | Oui | Non | |
| - Oui | 21(4,7) | 428(95,3) | 0,008 |
| - Non | 22(10,0) | 199(90,0) | |

On a retrouvé une association statistiquement significative entre le statut vaccinal des patients et leur évolution défavorable (décès). (P=0,008)

4.1. Type du vaccin :

Tableau VIII : relation entre le type du vaccin et l'évolution.

| Type de vaccin | Décès N (%) | | P |
|----------------|-------------|-----------|--------|
| | Oui | Non | |
| - AstraZeneca | 11(2,9) | 366(97,1) | <0,001 |
| - Sinopharm | 10(13,9) | 62(86,1) | |

Il existe également une association statistiquement significative entre le type du vaccin et le décès. (p < 0,001)



DISCUSSION



I. Généralités :

1. Historique :

Les infections respiratoires virales représentent la principale cause de morbidité et de mortalité chez les humains et les animaux dans le monde depuis le début des années 1930[3,4].

Près de 200 types antigéniquement différents de virus de la grippe, de rhinovirus, d'adénovirus, de coronavirus, de métapneumovirus et d'orthopneumovirus sont connus pour provoquer des maladies respiratoires chez l'homme[5].

À ce jour, il existe sept coronavirus qui infectent l'homme. Quatre sont responsables d'infections respiratoires fréquentes et le plus souvent bénignes, il s'agit des HCoV-OC43, HCoV-229E, HCoV-NL63 et HCoV-HKU 1. À côté de ces coronavirus, trois nouveaux coronavirus d'origine zoonotique ont émergé dans la population humaine ces vingt dernières années et sont responsables d'un syndrome respiratoire sévère[6].

Depuis le début de ce siècle, trois coronavirus (CoV) ont été responsables de maladies respiratoires graves chez l'Homme, notamment le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) et la maladie à Coronavirus 2019 (COVID-19), qui sont apparus respectivement en 2002, 2012 et 2019.

1.1. Sars-CoV :

Au cours de l'année 2003, une épidémie d'atteinte respiratoire sévère est apparue en Chine, le SRAS (Syndrome Respiratoire Aigu Sévère). Les premiers cas sont apparus dans la province de Guangdong en novembre 2002. Un rapport adressé à l'OMS en février 2003 faisait état d'une flambée de pneumonie atypique ayant affecté 305 personnes et entraîné cinq décès dans cette province. La maladie s'est répandue ensuite rapidement à Hong Kong, Hanoï, Singapour et Toronto. La recherche intensive menée au niveau international a permis d'identifier dès le mois de mars 2003 un nouveau virus présentant les caractéristiques morphologiques et génétiques des coronavirus et qui a été dénommé SARS-CoV[7-9].

Des recommandations concernant les voyages et les mesures à prendre pour endiguer la propagation de l'épidémie ont été émises par l'OMS et ont permis de stopper rapidement la transmission du virus. Début juillet 2003, on n'observait plus de transmission du virus et l'OMS considérait que l'épidémie était endiguée [10].

Le virus a été retrouvé chez la civette palmiste masquée (*Paguma larvata*), un animal vendu et consommé en Chine et qui semble bien être à l'origine de l'épidémie. Il a été ensuite établi que l'hôte naturel du virus était une chauve-souris.[11] Au total, cette épidémie qui aura duré un semestre, avait infecté 8422 personnes et en avait tué 916 dans une trentaine de pays[12].

1.2. Mers-CoV :

En juin 2012, un homme décédait de pneumonie en Arabie Saoudite et un nouveau coronavirus dénommé Middle East Respiratoire Syndrome coronavirus (Mers-CoV) a été identifié chez ce patient [13]. En septembre de cette même année, un cluster de trois cas est survenu au Royaume Uni. Le virus a circulé dans la péninsule arabique avec des cas importés dans plusieurs pays. En mai 2015, à partir d'un sujet revenant du Moyen Orient, une épidémie hospitalière a affecté 16 hôpitaux et 186 patients en Corée du Sud[14].

Depuis 2012 et jusqu' avril 2023, un total de 2604 cas confirmés en laboratoire de syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) ont été signalés dans le monde, avec 936 décès associés à un taux de létalité de 36%[15].

1.3. Sars-CoV-2

La survenue de cas de pneumonies sévères a été observée en décembre 2019 dans la ville de Wuhan, en Chine. Un nouveau coronavirus associé à cette épidémie a été identifié au début janvier 2020. L'épidémie s'est rapidement répandue hors de Chine pour affecter, en l'espace de quelques semaines, tous les pays du monde. L'Europe, puis les États-Unis, l'Amérique du Sud et le sous-continent indien ont été particulièrement touchés. 3 ans après le début de la pandémie, ce sont 766 millions de cas et 6,9 millions décès qui ont été répertoriés[16].

2. Propriétés virologiques :

2.1. Nomenclature :

A son apparition, le virus a été nommé WH-Human1 coronavirus (**WHCV**), qui a ensuite été changé en **2019-nCoV** «2019 novel coronavirus », Plus tard, le 11 février 2020 le Comité international de taxonomie des virus l'a officiellement nommé **SARS-CoV-2** pour « severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 » en raison de sa similitude génétique avec le SARS-CoV. Au même jour, la maladie causée par ce virus a été appelée **COVID-19** , abréviation de «**CO**rona**V**irus **D**isease 20**19**» [17].

2.2. Classification et taxonomie :

Selon le Comité international de taxonomie des virus (ICTV), les coronavirus appartiennent à la famille *Coronaviridae* , sous-ordre *Cornidovirineae* , ordre *Nidovirales* et royaume *Riboviria* [18].

La famille *Coronaviridae* est divisée en 2 sous-familles *Letovirinae* et *Orthocoronavirinae*. Cette dernière est lui-même subdivisée en fonction de la composition génétique et de la réactivité croisée antigénique en quatre genres, les coronavirus **alpha**, **bêta**, **gamma** et **delta** [19].

Les coronavirus humains (**HCoV**) connus jusqu'à présent sont au nombre de sept et appartiennent aux *Alpha*- et aux *Betacoronavirus*[20] [21].

Le SARS-CoV-2 appartient au sous-genre *Sarbecovirus* des *Betacoronavirus* à l'espèce *SARSr-Cov*[22].

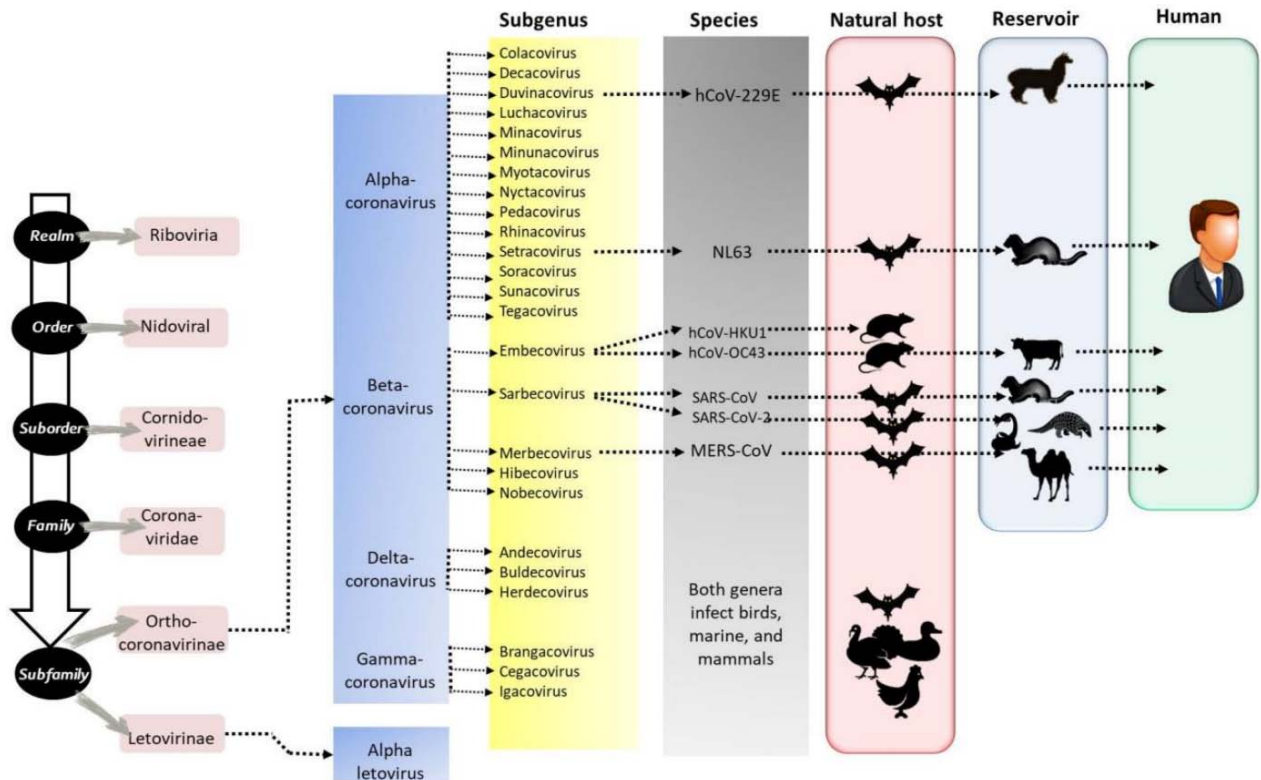


Figure 9 : Représentation schématique de la taxonomie des *Coronavirus* selon l'ICTV[23].

2.3. Morphologie :

La morphologie observée du SARS-CoV-2 est cohérente avec les autres membres de la famille des Coronaviridae. La microscopie électronique de particules de SARS-CoV-2 colorées en négatif a révélé leur forme sphérique, avec un diamètre allant de 60 à 140 nm et une surface externe parsemée de pointes distinctives de 9 à 12 nm de long qui sont à l'origine du nom de la famille des coronavirus, du latin *corona* (couronne), et nommés ainsi à cause de leur ressemblance avec la couronne solaire[24].

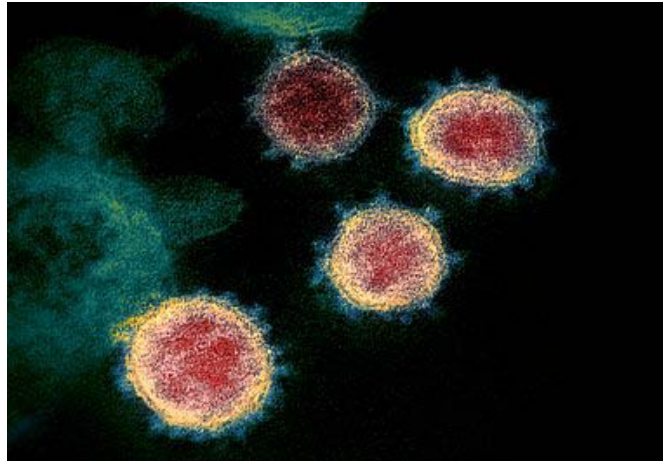


Figure 10: Image au microscope électronique à transmission de SRAS-CoV-2 isolé d'un patient aux États-Unis[25].

2.4. Structure :

Le SARS-CoV-2 est composé de quatre principales protéines structurales : la pointe (S), la glycoprotéine d'enveloppe (E), la nucléocapside (N), la protéine membranaire (M), avec 16 protéines non structurales et 9 protéines accessoires[26,27].

L'infection de l'hôte, la fusion membranaire, l'assemblage viral, la morphogenèse et la libération de particules virales sont contrôlées par des protéines structurales . Les protéines non structurales favorisent la réplication et la transcription virales en plus d'autres activités.

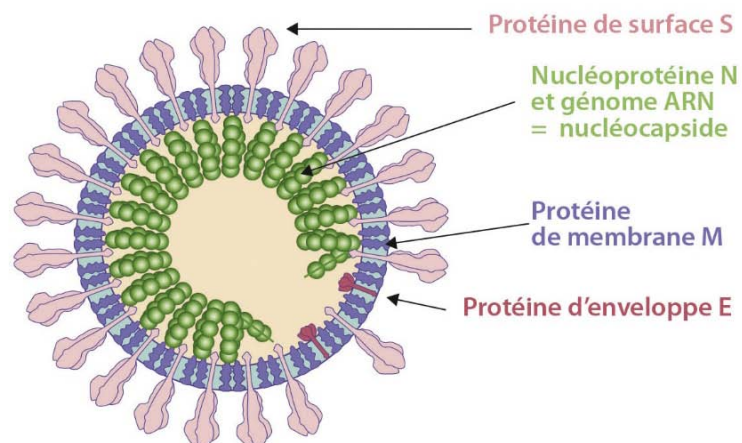


Figure 11: Illustration schématique de la particule virale SARS-CoV-2 et de ses protéines structurales[20].

2.5. Organisation génomique :

Le génome d'une longueur d'environ 29,8 à 29,9 kb (kilobases) comporte 15 cadres de lecture ouverts (ORF open reading frames) et code environ 33 protéines.[28] L'organisation générale de ce génome est comme le suivant : dans sa partie 5', se trouve une 1ère séquence non codante (séquence leader), puis l'ORF1a et l'ORF1b codant 16 protéines non structurales, dont l'ARN polymérase ARN dépendante, ensuite, les gènes codant les protéines de structure S (S1 et S2), E, M puis N, et finalement dans son extrémité 3', une 2ème séquence non codante (Queue Poly-A). L'ORF1a code les protéines 1 à 11 et l'ORF1b celles de 12 à 168,9. Ce génome présente 79% d'homologie avec le SARS-CoV et 52% d'homologie avec le MERS-CoV. Le coronavirus dont il est le plus proche phylogénétiquement est RaTG13-CoV, un coronavirus qui infecte les chauves-souris (96% d'homologie)[29].

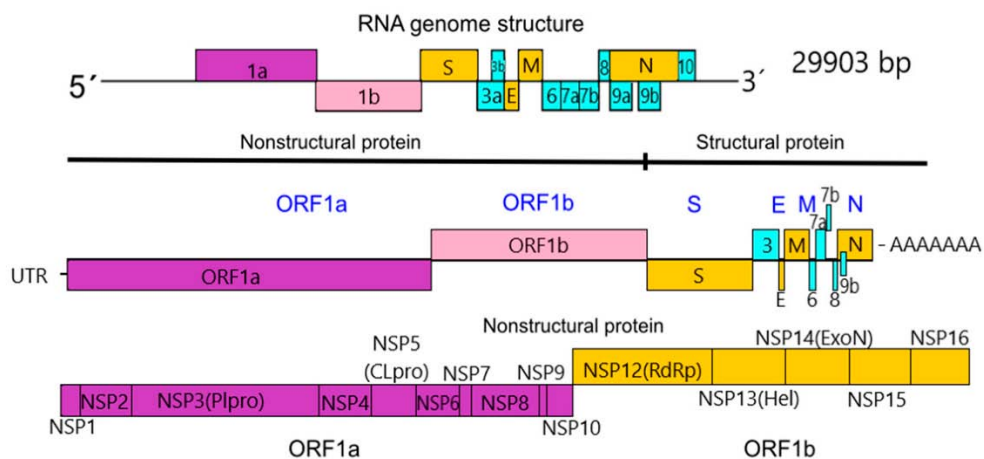


Figure 12: Structure schématique du génome d'ARN SARS-CoV-2.

2.6. Cycle infectieux :

Après activation de la protéine S par clivage par la protéase transmembranaire sérine 2 (TMPRSS2) cellulaire en sous-unités S1 et S2, S1 se fixe sur le récepteur ACE2(angiotensin converting enzyme 2) via le domaine de liaison au récepteur RBD (receptor binding domain) et, plus particulièrement, le motif de liaison au récepteur RBM (receptor binding motif). S2 permet la fusion entre la membrane plasmique et l'enveloppe virale. La particule virale entre dans la cellule par endocytose. Après fusion de l'enveloppe virale avec la membrane de la vésicule

d'endocytose, l'ARN viral est libéré par décapsidation. Traduites à partir des ORF1a et ORF1ab, les polyprotéines 1a et 1ab ont été clivées par des protéases issues de l'ORF1a pour former le complexe «ARN réplicase-transcriptase», constitué de 16 protéines non structurales. Ce complexe permet la synthèse d'ARN de polarité négative, grâce à l'ARN polymérase-ARN dépendante, servant de matrice pour la synthèse de nouveaux ARN génomiques de polarité positive et d'ARN subgénomiques messagers. Ainsi, au cours de la transcription, 7 à 9 ARN subgénomiques sont produits, incluant ceux des protéines structurales. Les nucléocapsides sont assemblés à partir des nouveaux génomes et de la protéine N de capsid. Les protéines de l'enveloppe virale viennent se fixer dans les membranes de l'appareil de Golgi où les nouveaux virions bourgeonnent, et sont ensuite dirigés vers la surface cellulaire, puis expulsés dans le milieu extracellulaire par exocytose[29].

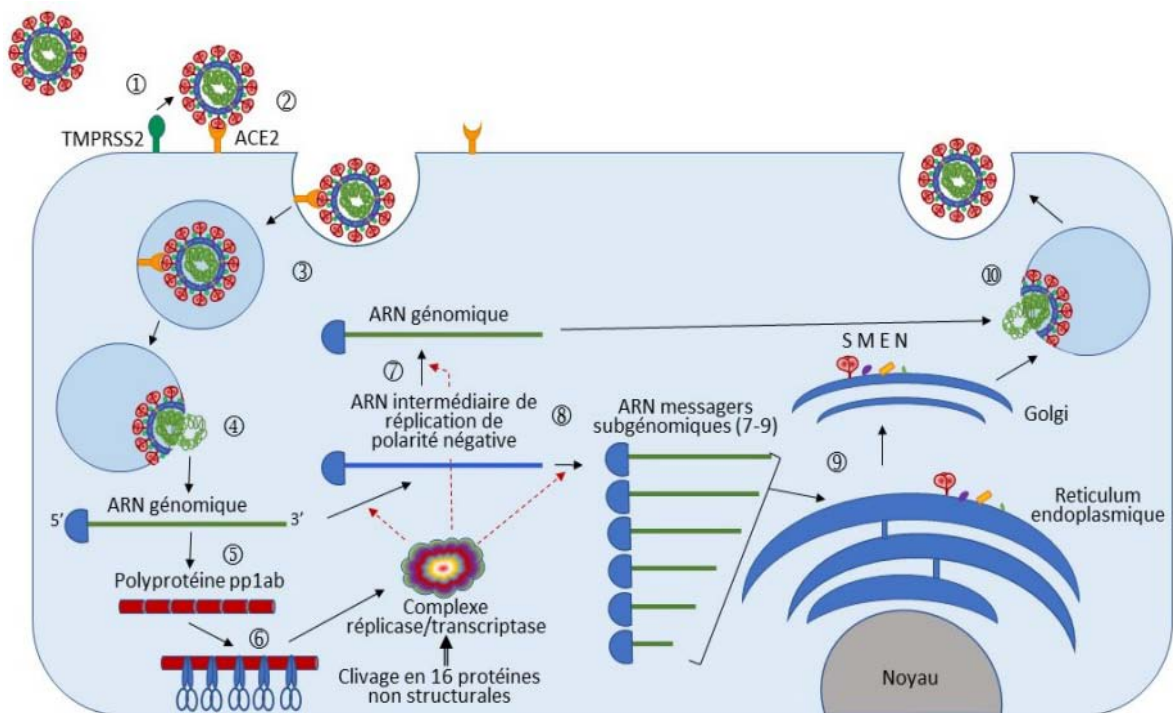


Figure 13 : Le cycle de multiplication intracellulaire du SARS-CoV-2.

2.7. Propriétés physico-chimiques

La plupart des connaissances sur les propriétés physicochimiques des CoV proviennent du SARS-CoV-1 et du MERS-CoV. Le SARS-CoV-2 peut être inactivé par les UV ou la chaleur, bien que la température élevée diminue la réplication de toute espèce de virus. Actuellement, la température d'inactivation du SRAS-CoV-2 fait l'objet de recherches. une surface en acier inoxydable présente à une température de l'air de 54,5 °C (130 °F) entraîne l'inactivation de 90% du SRAS-CoV-2 en environ 36 min.[30] il est également sensible à la plupart des désinfectants[31].

Il a été rapporté que le SRAS-CoV-2 était plus stable sur le plastique et l'acier inoxydable que sur le cuivre et le carton, et un virus viable a été détecté jusqu'à 72 h après l'application sur ces surfaces. Sur le carton, la demi-vie du SARS-CoV-2 était plus inoxydable et le plastique[32].

3. Diagnostic :

3.1. Clinique :

a. Signes et symptômes

Les signes et symptômes les plus communs chez l'adulte sont

- Fièvre ou frissons
- Toux nouvelle ou aggravée, généralement sèche
- Fatigue ou asthénie
- Agueusie ou dysgueusie
- Anosmie d'apparition brutale
- Maux de tête.

Autres signes et symptômes moins communs sont :

- Difficulté respiratoire ou essoufflement
- Éternuements

- Mal de gorge
- Rhinorrhée
- Congestion nasale
- Conjonctivite
- Perte d'appétit
- Nausée, vomissements et diarrhée ;
- Douleur abdominale
- Myalgie
- Hypoxie silencieuse
- Étourdissement
- Douleurs thoraciques
- Altération de la conscience dont la somnolence, le délirium (particulièrement chez les sujets âgés), le coma
- Manifestations cutanées (p. ex.: perniose, rash, urticaire) ou attribuables à des dommages vasculaires (p. ex. : vasculite ou gangrène des extrémités, lésions purpuriques ou livedo réticulé).

b. Formes cliniques :

Les patients infectés par le SARS-CoV-2 peuvent présenter un large éventail de symptômes cliniques, allant d'une maladie asymptomatique à une maladie critique. Les adultes qui ont contracté le SARS-CoV-2 peuvent être classés selon la sévérité de la symptomatologie en quatre catégories, bien que les critères de chaque catégorie puissent différer ou se chevaucher selon les recommandations, les essais cliniques et l'état du patient qui peut évoluer au fil du temps.

b.1. Infection asymptomatique ou présymptomatique :

Les personnes qui ne présentent aucun symptôme évocateur de COVID-19 mais dont le test de dépistage du SRAS-CoV-2 est positif.

b.2. Maladie bénigne :

Personnes qui présentent l'un des divers signes et symptômes de la COVID-19 (fièvre, toux, mal de gorge, malaise, maux de tête, douleurs musculaires, nausées, vomissements, diarrhée, dysgueusie, anosmie...) mais qui n'ont pas un essoufflement, une dyspnée ou une imagerie thoracique anormale.

b.3. Maladie modérée :

Personnes présentant des signes de maladie des voies respiratoires inférieures à l'examen clinique ou à l'imagerie et qui ont une saturation en oxygène mesurée par oxymétrie de pouls $SpO_2 \geq 94\%$ à l'air ambiant.

b.4. Maladie grave :

Individus avec $SpO_2 < 94\%$ à l'air ambiant, un rapport entre la pression partielle artérielle d'oxygène et la fraction d'oxygène inspirée $PaO_2 / FiO_2 < 300$ mm Hg, fréquence respiratoire > 30 cycles/minute ou infiltrats pulmonaire $> 50\%$.

b.5. Maladie critique :

Personnes souffrant d'insuffisance respiratoire, de choc septique et/ou de dysfonctionnement de plusieurs organes.

3.2. Biologique :

Le diagnostic précoce est une étape critique qui permet une intervention rapide pour les patients souffrant de COVID-19. Des tests de diagnostic plus compliqués sont devenus importants pour révéler la présence du virus SARS-CoV-2.

De nos jours, les tests COVID-19 produits commercialement sont classés en deux groupes principaux.

Le premier groupe implique des techniques de dosage moléculaire basées sur la réaction en chaîne par polymérase (PCR) ou des stratégies liées à l'hybridation d'acide nucléique pour détecter l'ARN viral du SRAS-CoV-2. Ces tests, qui utilisent le matériel génétique du virus, sont beaucoup plus sensibles que les autres tests disponibles et permettent d'identifier le virus beaucoup plus tôt dans des échantillons cliniques.

Les méthodes basées sur la PCR sont principalement utilisées dans les hôpitaux, en raison de leur taux de précision élevé et de leur sensibilité aux stades précoces (entre 2 et 3 jours à 20 jours après l'exposition). (Figure14)

Le deuxième groupe concerne les analyses sérologiques et immunologiques basées sur l'identification soit des anticorps générés par le système immunitaire des personnes infectées, soit sur la détection de la protéine antigénique.

a. RT-PCR :

C'est la technique de référence pour le diagnostic du COVID 19, réalisée à l'aide d'écouvillons nasopharyngé ou d'autres échantillons (oropharyngé, expectoration, LBA, aspiration endotrachéale).[33]

Elle a été largement utilisée pendant la pandémie de COVID-19, notamment pour le contrôle des frontières nationales et internationales, l'admission et la sortie des hôpitaux, et la surveillance épidémiologique dans la communauté. Les personnes infectées par le virus peuvent être identifiées pour un isolement rapide, avant même de présenter des symptômes.

Généralement, la RT-PCR fonctionne en détectant le nucléotide viral en transcrivant inversement l'acide ribonucléique viral (ARN) en acide désoxyribonucléique complémentaire (ADNc) qui sera par la suite amplifié.

b. Tests sérologiques :

Permettent la détection des anticorps spécifiques (IgM et IgG circulants) produits par l'organisme et dirigés contre le SARS-CoV-2. Ces tests sont réalisés sur des prélèvements sanguins et pourraient avoir une utilité pour identifier les patients ayant développé une

immunité vis-à-vis du SARS-CoV-2 qu'ils aient été symptomatiques ou pas. Par corolaire, les tests sérologiques pourraient identifier dans certaines circonstances les patients étant ou ayant été infectés par le SARS-CoV-2, connaître le statut sérologique de personnes exposées (professionnels de santé par exemple). Enfin, ces tests pourraient également avoir une utilité dans le recueil des données épidémiologiques liées au COVID-19 (patients réellement infectés, taux de mortalité...). [34]

c. Tests antigéniques :

Permettent la détection de protéines spécifiques du SARS-CoV-2. Ces tests peuvent être réalisés sur des prélèvements nasopharyngés, des prélèvements des voies respiratoires basses. Comme les tests de RT-PCR, ces tests permettent le diagnostic précoce de la maladie dès la phase aiguë. Les tests de diagnostic rapide antigéniques (TDR) sont recommandés comme alternative pour confirmer l'infection à SARS-CoV-2 en particulier dans les situations où la RT-PCR n'est pas disponible ou lorsque son résultat ne peut pas être obtenu rapidement.

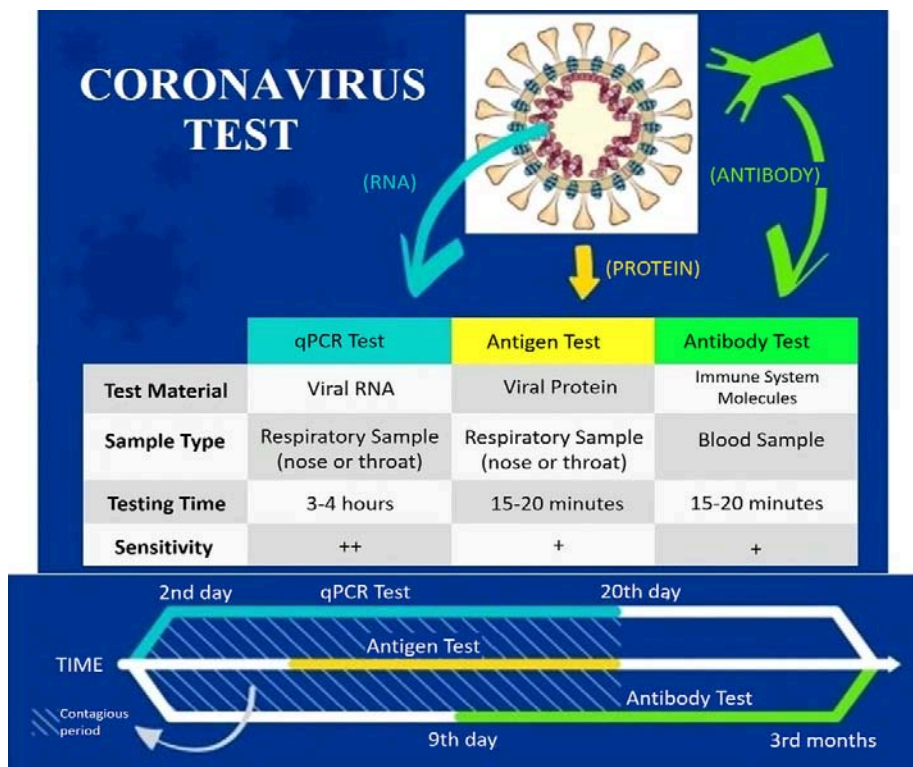


Figure 14: La comparaison des tests COVID-19[35].

3.3. Diagnostic radiologique :

Le scanner thoracique a un rôle potentiel dans le diagnostic, la détection des complications et le pronostic de la maladie.

Les anomalies scanographiques les plus caractéristiques de la pneumonie COVID-19 sont des opacités en verre dépoli (environ 80% des cas), multifocales, bilatérales, asymétriques. L'atteinte prédomine classiquement dans les régions périphériques, postérieures et basales[36-38] (figure15).

D'autres signes ont été rapportés comme la présence de fines réticulations, d'épaississement péri-bronchovasculaire, de dilatations vasculaires péri ou intra-lésionnelles ou de signes de distorsion parenchymateuse[37,39].

L'extension et la gravité des lésions en imagerie auraient également une valeur pronostique. En effet, les patients dans un état clinique sévère auraient un nombre plus important de segments pulmonaires atteints.

Par ailleurs, la Société d'imagerie thoracique (SIT) a recommandé de grader l'atteinte parenchymateuse selon une classification visuelle en 5 stades, basée sur le pourcentage du poumon lésé [40] :

Atteinte minime (< 10%), modérée (10-25%), étendue (25-50%), sévère (50-75%) ou critique (> 75%) (figure16).

Ni la radiographie ni l'échographie thoracique ne sont recommandées dans le dépistage ou le diagnostic du COVID-19, leurs performances apparaissant nettement inférieures à celles du scanner[41].

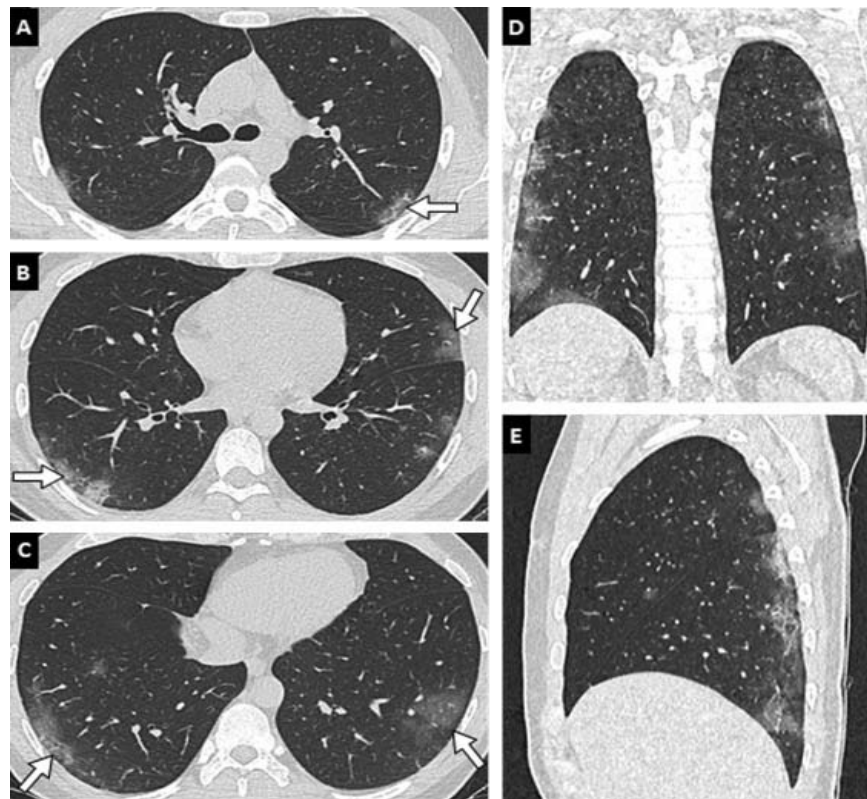


Figure 15 : Présentation scanographique typique de pneumonie COVID-19[42].

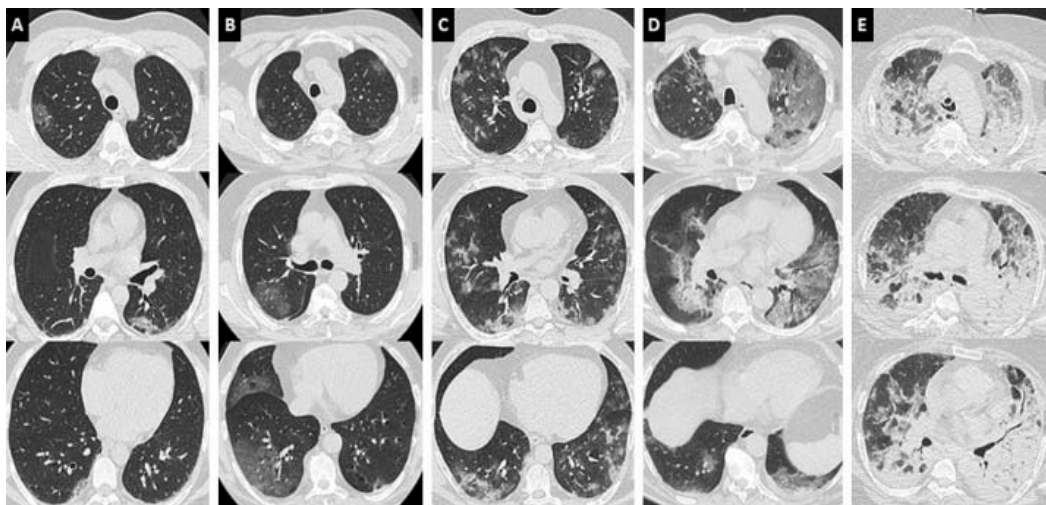


Figure 16 : Différents degrés d'atteinte de pneumonie COVID-19 : minime < 10% (A), réduite 10-25% (B), étendue 25-50% (C), sévère 50 -75% (D) ou critique > 75% (E). Une atteinte diffuse et des condensations déclives font évoquer un syndrome de détresse respiratoire aiguë (E) [42].

4. Traitement :

Au Maroc, les patients sont pris en charge selon le protocole national thérapeutique COVID-19 actualisé régulièrement, sa dernière actualisation remonte au 2 mars 2023 suite à l'amélioration de la situation épidémiologique au Maroc.[43]

4.1. Traitement de base :

- **Traitement symptomatique :**
 - Vitamines C 1000mg : 1 comprimé le matin et 1 comprimé l'après-midi, pendant 7 jours
 - Vitamine D : une dose de charge de vitamine D dès le diagnostic de COVID-19, par exemple 100 000 UI de vitamine D3 per os (200000 UI chez les patients obèses et/ou ayant d'autres facteurs de risques de gravité de COVID-19)
 - Paracétamol et autres médicaments selon le tableau clinique.
- **Traitement curatif Indiqué chez les personnes adultes vulnérables (avec 1 ou plusieurs facteurs de risque de complications)**
 - Nirmatrelvir/Ritonavir (Paxlovid) 300/100 mg x 2/ jour x 5 jours ou
 - Molnupiravir 800 mg x 2/jour x 5 jours
- **Situations particulières :**
 - Antibiothérapie en cas de signes de surinfections bronchiques ;
 - Anticoagulants à dose préventive, si alitement

4.2. Antibiothérapie :

Indiquée en cas d'arguments forts pour une surinfection bactérienne.

- Amoxicilline + Ac Clavulanique 1gx3/j PO : si pneumonie non grave

- Cefotaxime 1g x3/j IV ou ceftriaxone 2g/j IV + macrolide 500mg/j ou fluoroquinolone antipneumococcique : si pneumonie grave ou avec facteur de risque de gravité.
- fluoroquinolone antipneumococcique : si allergie aux Bêtalactamines.

La durée de traitement est de 7 à 10 jours.

4.3. Corticothérapie :

Indiquée en phase inflammatoire en cas d'associations d'un syndrome inflammatoire biologique marqué (CRP...) avec une aggravation respiratoire après exclusion des autres diagnostics d'aggravation (embolie pulmonaire, surinfection bactérienne, décompensation cardiaque...).

- Dexaméthasone 6 mg/j à dose fixe en VO ou IV
- Méthylprednisolone 40 mg x 2/j ou
- Prednisone 40 mg/j VO ou
- Hydrocortisone en dernière intention 150 mg/j

4.4. Anticoagulants :

Systématique pour tous les patients hospitalisés avec infection COVID-19 (figure17), et sous réserve des contre-indications usuelles.

| Risque | Thromboprophylaxie | Surveillance biologique |
|---|--|--|
| Risque modéré IMC<30kg/m ² | ClCr>30 ml/min Lovenox® 4000 UI/j SC ClCr 15-30 ml/min Lovenox® 2000 UI/j SC ClCr <15 ml/min Calciparine® 5000 UI x 2/j SC | HBPM : Pas de surveillance HNF : Plaq tous les 2 jours et surveillance aXa si prescription prolongé |
| Risque élevé | ClCr>30 ml/min : Poids< 120 Kg Lovenox® 4000 UI X 2/j SC Poids> 120 Kg Lovenox® 6000 UI X2/j SC ClCr<30 ml/min : Calciparine® 200 UI/Kg/j en 2 à 3 injections SC | Recherche de surdosage : aXa HBPM 4h après 3 ^{ème} injection < 1,2 UI/ml Recherche de surdosage : aXa HNF 4h après 3 ^{ème} injection 0,3-0,5 UI/ml Puis aXa HNF et Plq tous les 2j |

Figure 17 : Conditions et doses d'administration d'anticoagulants.

4.5. Oxygénothérapie :

Indiquée en hospitalier si le taux de saturation en oxygène en dessous de 94%, ou en dessous de 90% si BPCO. Et à domicile chez les patients sortant avec oxygénothérapie ayant des besoins en oxygène < 4 L /min. Plusieurs modalités sont possibles :

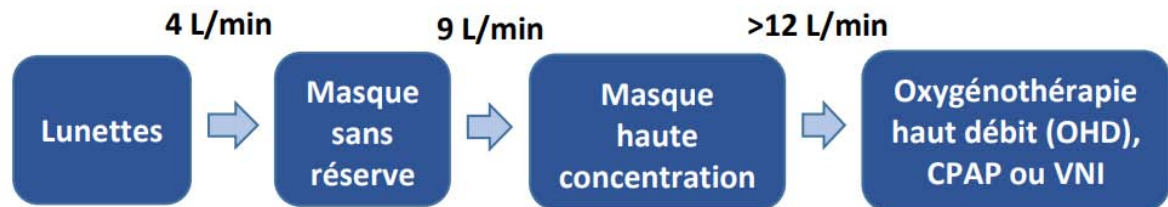


Figure 18 : Modalités de l'oxygénothérapie.

L'objectif de l'oxygénothérapie pour les patients COVID-19 est une saturation en oxygène égale à 96% pour les sujets sans comorbidités respiratoires (92% pour les patients ayant une BPCO).

4.6. Autres thérapeutiques :

Le traitement anti-cytokinique par anti-interleukines IL1 ou IL6 doit être indiqué après réunion pluridisciplinaire des médecins impliqués dans la prise en charge des patients COVID-19 en phase inflammatoire au moment de l'annonce de l'orage cytokinique et ne répondants pas aux thérapeutiques sus-cités.

- Tocilizumab : Perfusion intraveineuse lente à la dose de 400 mg chez l'adulte en une seule fois.
- Anakinra : 100 mg en sous cutané une fois par jour pendant 07 jours.



PROTOCOLE NATIONAL THERAPEUTIQUE Covid-19

Version 02 Mars 2023

| | | | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | J7 | J8 | J9 | J10 | J11 | J12 | J13 | J14 | J15 | J16 | J17 | J18 | J19 | J20 | J21 | | |
|--|--|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| EN AMBULATOIRE & EN MEDECINE DE VILLE : PATIENT STABLE NE NECESSITANT PAS D'O2 ET EN DEHORS DE TOUTE COMPLICATION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAITEMENT INITIAL | Traitement spécifiques des personnes vulnérables | Nirmatrelvir/Ritonavir 300/100 mg x 2/ jour OU Molnupiravir 800mg x 2 | Respect des indications et des interactions médicamenteuses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Traitement symptomatique (prescription du médecin traitant selon les signes cliniques) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Traitement adjuvant | VITAMINE C 1000 mg x 2 VITAMINE D 100.000 UI | 1cp matin + 1cp midi En une dose de charge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Si alitement, IMC > 30 kg/m2, Cancer actif ou antécédents de MTEV* | ANTICOAGULANTS (Dose préventive) | HBPM** (i.e Enoxaparine ou équivalent 100 UI/kg/j en sous cutané) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUIVI MEDICAL et Education thérapeutique du Malade | | | Hospitalisation si aggravation ou pas d'amélioration clinique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EN MILIEU HOSPITALIER : SPO2 < 92 % ; TROUBLES DE LA CONSCIENCE ; DÉCOMPENSATION D'UNE MALADIE CHRONIQUE ; DÉTRESSE VITALE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAITEMENT DE LA PHASE INFLAMMATOIRE | OXYGÈNE (L/min) si SpO ₂ < 92% | | 0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10.....> 10..... Lunettes d'O2 Masque à haute concentration O2 à haut débit – VNI – Ventilation mécanique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CORTICOÏDES (SI besoin en O2 et/ou CRP ≥ 70 mg/L + surveillance glycémie) | | Durée de traitement 5 à 10 jours | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ANTIBIOTIQUES (Surinfection bactérienne) | | Dexaméthasone 6mg/jour ou Méthylprednisolone 20 mg x 2/jour ou Prednisone 40 mg/jour ou Hydrocortisone 150 mg/jour | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ANTICOAGULANTS (Dose préventive) | | <ul style="list-style-type: none"> Persistance de la fièvre, crachats purulents, PNN et Procalcitonine élevés ou absence d'amélioration clinique Amoxicilline - Acide Clavulanique ou Fluoroquinolone anti-pneumococcique (Lévofoxacine) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ANTICOAGULANTS (Dose curative) | | Systématique en hospitalisation (HBPM** ou HNF si ClCr < 15 ml/min) relais par AOD à la sortie à discuter au cas par cas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ANTI INTERLEUKINES En l'absence de réponse aux corticoïdes et si signes d'orage cytokinique | | Si D-Dimères > 3000 ng/mL, Fibrinogène > 8 g/L, ECMO, CRP > 150 mg/L, Cancer actif ou Antécédents de MTEV TOCILUZIMAB (perfusion intraveineuse lente / 400 mg (adulte) / 1 seule fois) OU ANAKINRA (100 mg en sous cutané / 1 fois par jour pendant 07 jours) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Maladie thrombo-embolique veineuse

** Héparine bas poids moléculaire

Le traitement se fait au cas par cas selon le terrain et le degré de gravité clinique

Figure 19 : Protocole thérapeutique national contre la COVID-19 (Mars 2023).

5. Prévention :

5.1. Mesures préventives générales :

Plusieurs mesures préventives ont été prises au niveau de la santé publique qui peuvent prévenir ou retarder la transmission de la COVID-19.

Comme mesures préventives personnelles, les mesures générales suivantes sont recommandées pour prévenir l'infection :

- Lavage des mains et hygiène respiratoire :

Si les mains ne sont pas visiblement sales, l'utilisation d'un désinfectant pour les mains contenant au moins 60% d'alcool est suggérée comme alternative au lavage des mains.

- Ventilation adéquate des espaces intérieurs :

En ouvrant fenêtres/portes, des ventilateurs de climatisation fonctionnant en continu et des systèmes portables de filtration d'air à particules à haut rendement.

- Éviter tout contact étroit avec des personnes infectées par le COVID-19 :

Si les niveaux de transmission communautaire sont élevés, il est également recommandé d'éviter les foules et les contacts étroits avec d'autres personnes extérieures au foyer pour réduire le risque d'exposition.

- Port de masque :

Dans le cadre d'une stratégie globale pour réduire la transmission du SRAS-CoV-2 dans des environnements extérieurs ou intérieurs avec une mauvaise ventilation.

Des études ont également été menées sur la prévention des infections nosocomiales et les problèmes de santé psychologique associés à la COVID-19.

Les infections nosocomiales peuvent être contrôlées en augmentant la sensibilisation ou la prévention grâce à des équipements de protection individuelle tels que des masques de protection faciale et oculaire par le personnel médical des hôpitaux, la désinfection des outils et la mise en place de protocoles classifiés en fonction de l'environnement infectieux.

En ce qui concerne la santé mentale, une intervention psychologique chez les cas suspects et confirmés et le personnel médical a été suggérée.

5.2. Vaccination :

Outre l'importance d'imposer des mesures de santé publique et de contrôle des infections pour prévenir ou réduire la transmission du SRAS-CoV-2, l'étape la plus cruciale pour contenir cette pandémie mondiale est la vaccination pour prévenir l'infection par le SRAS-CoV-2 dans les communautés du monde entier.

Les efforts extraordinaires des chercheurs cliniques du monde entier au cours de cette pandémie ont abouti au développement de nouveaux vaccins contre le SRAS-CoV-2 à une vitesse sans précédent pour contenir cette maladie virale qui a dévasté les communautés du monde entier.

La vaccination déclenche le système immunitaire conduisant à la production d'anticorps neutralisants contre le SRAS-CoV-2. Selon le tableau de bord de l'OMS sur le coronavirus (COVID-19), plus de 13 milliards de doses de vaccins ont été administrées à ce jour.[2]

Vaccin BNT162b2 : Les résultats d'un essai d'efficacité pivot multinational, contrôlé par placebo, à l'insu des observateurs, ont rapporté que des personnes âgées de 16 ans ou plus recevant un schéma thérapeutique à deux doses du vaccin d'essai BNT162b2 (à base d'ARNm, BioNTech/Pfizer) lorsqu'elles recevaient 21 jours d'intervalle ont conféré une protection de 95% contre le COVID-19 avec un profil d'innocuité similaire à d'autres vaccins viraux. Après avoir accordé une autorisation d'utilisation d'urgence initiale, la FDA américaine a approuvé l'utilisation clinique du vaccin BNT162b2 pour prévenir le COVID-19 en août 2021.

Vaccin mRNA-1273 : Les résultats d'un autre essai multicentrique, de phase 3, randomisé, à l'insu de l'observateur et contrôlé par placebo ont démontré que les personnes randomisées pour recevoir deux doses de vaccin mRNA-1273 (à base d'ARNm, Moderna) administrées à 28 jours d'intervalle présentaient 94,1% d'efficacité dans la prévention de la maladie COVID-19 et aucun problème de sécurité n'a été noté en dehors des réactions locales et systémiques transitoires. Après avoir accordé une EUA initiale, la FDA américaine a approuvé l'utilisation clinique du vaccin ARNm-1273 pour prévenir le COVID-19 en janvier 2022.

Vaccin Ad26.COV2.S : Un troisième vaccin Ad26.COV2.S pour la prévention du COVID-19 a reçu l'autorisation d'utilisation d'urgence par la FDA le 27 février 2021, sur la base des résultats d'un essai international multicentrique, randomisé, contrôlé par placebo, L'essai de phase 3 a montré qu'une dose unique de vaccin Ad26.COV2.S conférait une efficacité de 73,1% dans la prévention du COVID-19 chez les participants adultes randomisés pour recevoir le vaccin.

Vaccin ChAdOx1 nCoV-19 : L'analyse intermédiaire d'un essai contrôlé randomisé multicentrique en cours a démontré un profil d'innocuité acceptable et une efficacité clinique de 70,4% contre le COVID-19 symptomatique après deux doses et une protection de 64% contre le COVID-19 après au moins une dose standard. Le vaccin ChAdOx1 nCoV-19 a été approuvé ou a obtenu une autorisation d'utilisation d'urgence pour prévenir le COVID-19 dans de nombreux pays à travers le monde, mais n'a pas encore reçu d'EUA ou d'approbation de la FDA pour une utilisation aux États-Unis.

Vaccin NVX-CoV2373 : Les résultats préliminaires d'un essai de phase 2 randomisé, à l'insu des observateurs et contrôlé par placebo en Afrique du Sud évaluant l'efficacité et l'innocuité du NVX-CoV2373 (Novavax), un vaccin recombinant génétiquement modifié à base de nanoparticules contre le SRAS-CoV-2, ont rapporté que le vaccin NVX-CoV2373 était efficace pour prévenir le COVID-19. Cet essai a été mené alors que le pays connaissait une deuxième vague d'infection due au variant Beta (B.1.351) impliquant une efficacité contre ce virus.

Une dose unique de NVX-CoV2373, qui est un vaccin à base de nanoparticules de protéines de pointe recombinantes avec adjuvant, a démontré une efficacité vaccinale de 92,6% (IC à 95%, 83,6 à 96,7) contre toute variante préoccupante sur la base des résultats d'un essai randomisé en aveugle contre placebo contrôlé par un observateur essai aux États-Unis et au Mexique impliquant plus de 29 000 participants.

En plus des vaccins mentionnés ci-dessus, jusqu'à sept autres vaccins, y compris des vaccins à base de protéines et inactivés, ont été développés localement en Inde (**Covaxin**), en Russie (**Sputnik V**) et en Chine (**CoronaVac**) et ont été approuvés ou accordés l'autorisation d'utilisation d'urgence pour prévenir le COVID-19 dans de nombreux pays du monde.

II. Discussion des résultats :

1. Profil épidémiologique :

1.1. Fréquence :

L'aspect général de la courbe des cas Covid-19 confirmés au sein de l'HMA montre une ascension du nombre durant le mois de juillet avec un pic de fréquence à la première semaine d'août puis une descente conséquente de ce nombre vers le mois de septembre (figure20).

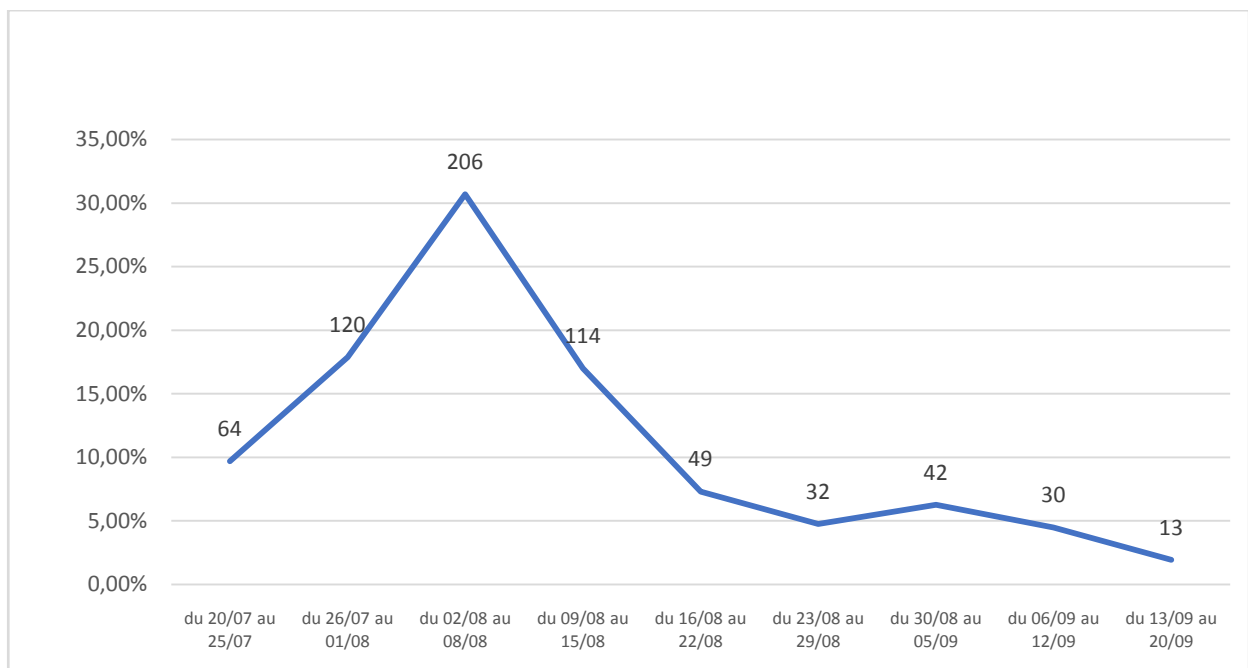


Figure 20 : fréquence d'admissions durant la période d'étude

En comparant l'allure de cette courbe aux données épidémiologiques durant la même période au Maroc (figure21), nous constatons un aspect semblable entre les deux courbes qui correspondent à la deuxième vague de la pandémie au Maroc.

Daily new confirmed COVID-19 cases per million people

7-day rolling average. Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.



Source: WHO COVID-19 Dashboard

CC BY

Figure 21: Evolution du nombre des nouveaux cas Covid-19 au Maroc (Our World in Data).

1.2. Age :

Il semble que toutes les tranches d'âge de la population soient exposées au risque de contracter la COVID-19[44].

Dans notre étude, l'âge des patients variait de 11 à 95 ans avec une médiane d'âge de 50 ans.

L'étude élaborée par Mousavi et al [45] a rapporté que l'âge médian des patients atteints de COVID-19 pendant le 5^{ème} pic qui s'est produit de Juillet à Septembre 2021 était de **52,5** ans.

Une étude comparative menée en Allemagne[46] auprès de tous les cas confirmés SRAS-COV2 dans un district administratif du sud du pays, la moyenne d'âge était de **47** ans, le même âge a été objectivée par l'étude chinoise faite par Guan et al [47] et celle réalisée par Inokushi et al [48].

D'autres études asiatiques réalisées par Aslam et al[68] et Muthukrishnan et al[67] ont rapporté un âge médian proche de celui de notre étude, avec respectivement **53** et **54.6** ans.

Deux études faites en Amérique pendant la période de prédominance de la variante Delta ont retrouvé une médiane d'âge de **60**, la première à New York par Tandon et al [51], la deuxième en Californie par Modes et al [52].

L'âge médian des patients atteints de COVID-19 peut varier en fonction de nombreux facteurs, notamment l'emplacement géographique, la période d'étude, la densité de la population et les politiques de santé publique.

1.3. Sexe :

Les résultats de cette étude ont mis en évidence une prédominance masculine (59,6%) avec un sexe ratio H/F de 1,47. La même tendance est retrouvée dans la majorité des études dans différents pays avec un sexe ratio qui varie de 1.08 à 2.41 (Tableau IX).

Plusieurs études ont conclu que les hommes étaient plus susceptibles de contracter l'infection à SARS-CoV-2 [49,53-55], d'autres n'ont signalé aucune différence entre les sexes dans l'incidence de l'infection, bien que les hommes atteints de COVID-19 peuvent avoir plus de risque de développer une forme grave de la maladie [56-58].

Tableau IX : Age et sexe-ratio selon les différentes séries de la littérature

| | Auteurs | Pays | Taille | Age | Sexe-ratio |
|----------|--------------------|--------------|---------------|------------|-------------------|
| Asie | Guan et al[47] | Chine | 1099 | 47 | 1.38 |
| | Zhou et al[50] | Chine | 191 | 56 | 1.63 |
| | Chen et al[49] | Chine | 99 | 55.5 | 2.12 |
| | Aslam et al[68] | Pakistan | 1514 | 53 | 1.28 |
| | Muthukrishnan[67] | Inde | 1168 | 54.6 | 2 |
| | Inokushi et al[48] | Japon | 273 | 47 | 2.41 |
| | Mousavi et al[45] | Iran | 2017 | 52.5 | 0.91 |
| Amérique | Tandon et al[51] | Etats unis | 704 | 60 | 1.08 |
| | Modes et al[52] | Etats unis | 339 | 60 | 1.27 |
| | Cordova et al[126] | Argentine | 809 | 53 | 1.27 |
| Europe | Herrmann et al[46] | Allemagne | 897 | 47 | 0.97 |
| | Robalo et al[64] | Belgique | 2493 | 67 | 1.39 |
| Afrique | Aidaoui et al[61] | Maroc | 134 | 53 | 1.19 |
| | Rachdi et al[127] | Tunisie | 891 | 65.8 | 1.42 |
| | Notre série | Maroc | 670 | 50 | 1.47 |

1.4. Comorbidités et habitudes toxiques :

Les maladies sous-jacentes jouent un rôle crucial dans les mauvais résultats, la gravité de la maladie et le taux de mortalité élevé des cas de COVID-19.[59]. Un plus grand nombre de comorbidités a été également corrélé à de moins bons résultats cliniques[60].

42,5% des patients admis dans notre étude ont présenté au moins une comorbidité, ce résultat est comparable à celui de la série casablancaise[61], allemande[46] et chinoise[50] avec respectivement 45.5%, 46.6% et 48% de patients ayant déclaré avoir une ou plusieurs pathologies sous-jacentes.

Indépendamment de la taille de l'échantillon et des régions étudiées, le diabète et l'hypertension artérielle (HTA) étaient les comorbidités les plus fréquemment retrouvées chez les patients atteints de COVID-19, suivies des autres maladies cardiovasculaires. (Tableau X)

Nos résultats corroborent les données de la littérature, dans notre série, Le diabète (17.9%) et l'HTA (13.4%) étaient les comorbidités les plus prévalentes.

Le prévalence des patients présentant une néphropathie et une hépatopathie était relativement faible.

En ce qui concerne le tabagisme, notre étude et celle menée par Herrmann et al[46] ont rapporté des résultats similaires montrant 9,1% des fumeurs parmi l'ensemble des patients. Un taux inférieur a été rapporté par Aidaoui et al[61], Zhou et al[50] et Guan et al avec respectivement 5,1%, 6% et 7%.

Cette faible prévalence de fumeurs parmi les sujets atteints de Covid-19 peut paraître étrange, car le tabagisme, du fait de l'impact structurel sur les voies respiratoires et d'une altération des défenses immunitaires, rend les fumeurs plus sensibles aux infections virales et bactériennes pulmonaires [62] et donc théoriquement au SARS-CoV2.

Tableau X : Pourcentage des antécédents selon les différentes séries de la littérature

| Auteur | ATCDs | Diabète | HTA | Pneumo | Cardiopathie | Cancer | Neurologique | Tabac |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| Aidaou [61] | 45.5 | 14.2 | 26.9 | 7.5 | 11.9 | 1.5 | 0.7 | 5.2 |
| Chen et al[49] | 51 | 12.1 | - | 1 | - | 1 | 1 | - |
| Kumar et al [125] | 60.3 | 28.7 | 41.6 | 6.9 | 7.7 | - | - | - |
| Muthukrishnan [67] | 44.3 | 40.4 | 44.2 | 8.9 | 16 | 9.8 | 2.7 | - |
| Inokushi [48] | - | 6.6 | 11.4 | - | 3.7 | 2.9 | 1.5 | 23.1 |
| Guan et al | 25.1 | 8.2 | 16.9 | - | 3.7 | 1.1 | 1.9 | 7 |
| Herrmann [46] | 46.6 | 4.9 | 17 | 13.8 | - | 5.5 | - | 9.1 |
| Mousavi et al[45] | - | 17.2 | 23.9 | 5.2 | 10.9 | 1.2 | - | - |
| Zhou et al [50] | 48 | 19 | 30 | 3 | 8 | 1 | - | 6 |
| Tandon et al [51] | - | 28 | 47 | 15 | 18 | - | - | - |
| Modes et al[52] | - | 4.6 | 9.9 | 1.5 | 8.4 | - | - | - |
| Cordova et al [126] | 71.2 | 17.1 | 31.9 | 3.3 | 7.29 | 4.4 | - | 6 |
| Rachdi et al [127] | 66.3 | 39.3 | 44.9 | 5 | 11.8 | - | 1.7 | - |
| Epaulard et al [63] | - | 28.7 | 55 | 20.7 | 13.6 | 11.8 | - | - |
| Notre série | 42.5 | 17.9 | 13.4 | 3.1 | 5.4 | 3.6 | 3.4 | 9.1 |

1.5. Statut vaccinal :

Une campagne nationale de vaccination anti-covid19 a été lancée officiellement le 28 janvier 2021. Le Maroc a initialement opté pour le vaccin chinois Sinopharm, et le vaccin Suédo-britannique AstraZeneca avec un total de doses estimé à plus de 65 millions répartis sur les deux laboratoires pour couvrir 33 millions de bénéficiaires représentant plus de 80% de la population.

Grâce à cette mobilisation, au 25 Septembre 2021, près de la moitié de la population totale était entièrement vaccinée, soit 18,36 millions de marocains ayant reçu leur deuxième dose du vaccin COVID-19. (Figure22,23)

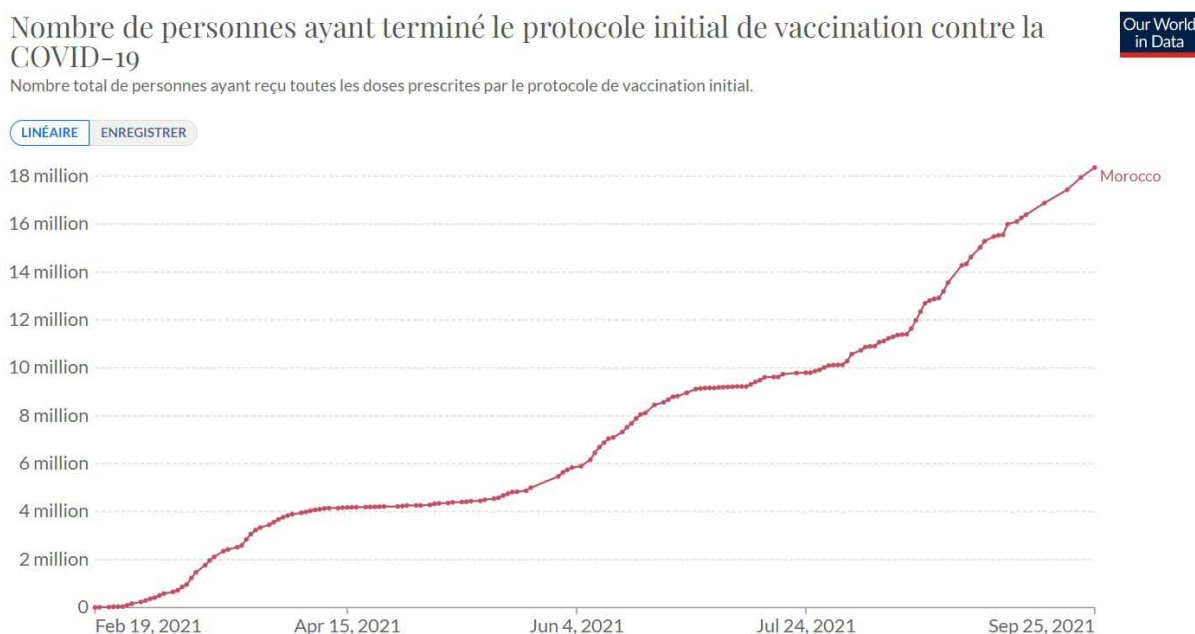


Figure 22 : Nombre de personnes ayant terminé le protocole initial de vaccination contre la COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude.

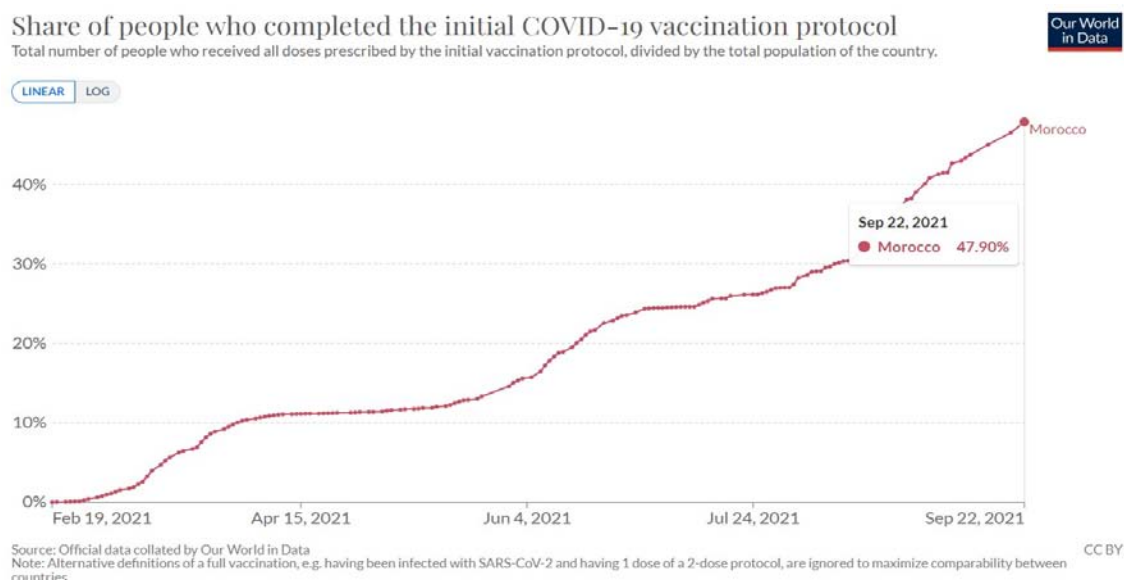


Figure 23: Pourcentage des personnes ayant terminé le protocole initial de vaccination contre la COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude.

Par conséquent, les deux tiers des patients de notre série (67%) étaient complètement vaccinés au moment du diagnostic, ce taux est plus élevé par rapport au différentes études internationales réalisées dans la même période (Tableau XI).

Tableau XI: Statut vaccinal selon les différentes séries de la littérature

| Etude | Taille | Pays | Statut | Vaccinal |
|-------------------------|------------|--------------|------------------------|-----------------------------|
| | | | Complètement Vaccinés% | Non/Partiellement Vaccinés% |
| Tandon et al[51] | 704 | USA, NY | 37.1 | 62.9 |
| Epaulard et al[63] | 955 | France | 49.6 | 50.4 |
| Robalo et al[64] | 2493 | Belgique | 49.9 | 50.1 |
| Ruiz-Giardin et al[65] | 500 | Espagne | 15.4 | 84.6 |
| Rahman et al[66] | 783 | Bangladesh | 15.8 | 84.2 |
| Muthukrishnan et al[67] | 1168 | Inde, ND | 15.2 | 84.8 |
| Aslam et al[68] | 1514 | Pakistan | 24.4 | 75.6 |
| Notre série | 670 | Maroc | 67 | 33 |

III. Profil Evolutif :

1. Mortalité :

Le taux de létalité observé dans notre série (6,4%) est élevé par rapport au taux national enregistré au cours de la période d'étude qui variait de 1,5% à 1,7% (figure24).

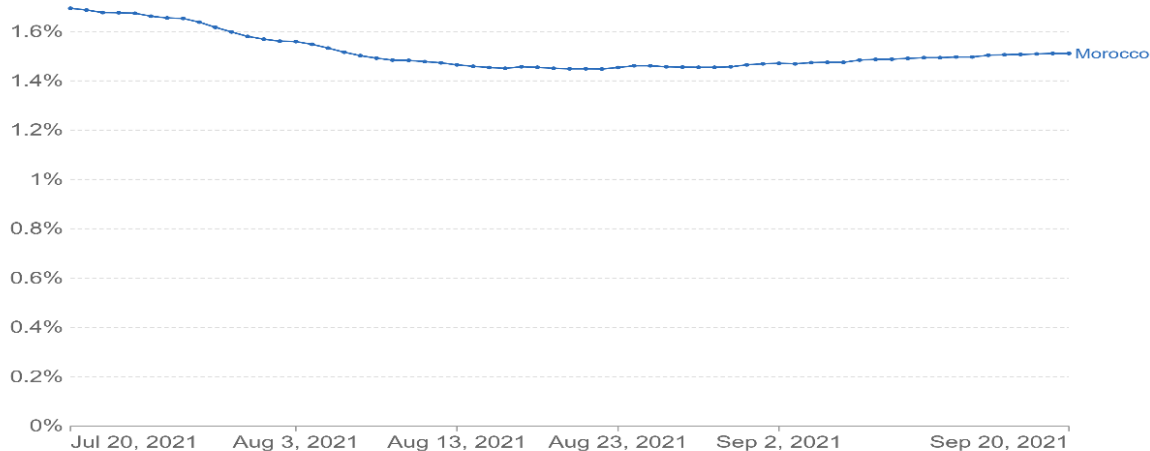
Le taux de létalité d'une maladie est le nombre de décès confirmés divisé par le nombre de cas confirmés. Cet indice dépend de la stratégie d'échantillonnage appliquée dans l'étude. Il sera plus faible dans le cadre d'une étude qui identifie des personnes sans critères de gravité, alors qu'il sera plus élevé en cas d'échantillonnage ciblé chez des patients présentant des symptômes et de facteurs de risques de maladie sévère ou des critères d'hospitalisation.[69] Ce qui est le cas dans notre étude.

L'écart observé peut être dû aux aspects organisationnels pour la gestion du flux de patients, en raison de l'augmentation rapide du nombre de cas infectés de COVID-19, l'hôpital a cessé de dépister systématiquement les cas contacts asymptomatiques, et seulement ceux présentant des symptômes ont été testés, ce qui a affecté les caractéristiques cliniques de la population étudiée et surestimé le taux de létalité au sein de notre étude.

Cette différence pourrait également être due à un biais d'échantillonnage lié à la méthode de collecte de données ; pendant la période d'étude environ 1000 personnes ont été diagnostiquées de COVID-19 à l'HMA, cependant 330 n'ont pas été inclus dans notre étude par manque de numéros de téléphone ou suite à leur non joignabilité.

Case fatality rate of COVID-19

The case fatality rate (CFR) is the ratio between confirmed deaths and confirmed cases. The CFR can be a poor measure of the mortality risk of the disease. We explain this in detail at <https://OurWorldInData.org/mortality-risk-covid>



Source: WHO COVID-19 Dashboard

CC BY

Figure 24: Taux de létalité de COVID-19 au Maroc pendant la période d'étude[70].

Par ailleurs, des variations importantes concernant le taux de mortalité des patients hospitalisés ont été observées dans les données de la littérature (Tableau XII).

Tableau XII : Taux de mortalité des patients hospitalisés selon les différentes séries de la littérature

| Etudes | Taux de mortalité |
|-------------------------|-------------------|
| Modes et al[52] | 8,3% |
| Tandon et al[51] | 12% |
| Epaulard et al[63] | 14,5% |
| Kumar et al[125] | 15,1% |
| Robalo et al[64] | 15,4% |
| Rachdi et al[127] | 20,7% |
| Muthukrishnan et al[67] | 28,4% |
| Aslam et al[68] | 36,7% |
| Notre série | 30,7% |

Ceci nous emmène à s'interroger sur l'ensemble des facteurs prédisposant à une évolution sévère vers le décès, qu'ils soient liés aux caractéristiques démographiques des patient, leurs antécédents ou à leur statut vaccinal.

2. Facteurs de risques associés à la mortalité :

2.1. Age :

L'âge avancé est considéré comme le facteur de risque le plus important de gravité et de mortalité par COVID-19.[71,72]

Dans notre étude l'âge moyen des personnes décédées et celles guéries était de $68,79 \pm 11,73$ ans et $47,69 \pm 17,68$ ans respectivement, cette différence d'âge étant statistiquement significative. Ce constat est concordant avec les données de la littérature.

Dans l'étude réalisée par Chen et al[73], l'âge médian des patients décédés (68ans) était significativement plus élevé que celui des patients guéris (51ans).

Un rapport sur les décès liés au COVID-19 publié par les Centres de contrôle et de prévention des maladies (CDC) a montré que le taux de mortalité chez les personnes âgées de ≥ 65 ans était 65 fois plus élevé que celui des patients âgés de 18 à 29 ans.[74]

L'âge avancé était également un facteur de risque de gravité et de mortalité chez les patients infectés par le SRAS et le MERS[75,76].

L'âge avancé est généralement associé à une forte prévalence de comorbidités, ce qui peut entraîner une fragilité accrue. De plus, une défense immunitaire plus faible et une charge virale SARS-CoV-2 plus élevée chez les personnes âgées peuvent les exposer à une évolution défavorable et à un risque de mortalité plus élevé lorsqu'elles sont infectées par COVID-19.[77]

2.2. Sexe :

Bien que le taux de mortalité d'hommes infectés par la Covid-19 (7,3%) dans notre étude était supérieur à celui des femmes (5,2%), cette différence n'était pas significative ($P=0,177$).

Nos résultats rejoignent ceux rapportés par Adham et al [78]. En outre, Biagi et al ont rapporté que les différences entre les sexes semblent avoir moins d'importance en tant que facteur pronostique du décès par rapport à l'âge[79].

Cependant, Une méta-analyse de 59 études portant sur 36 470 patients a montré que les hommes présentaient un risque plus élevé de maladie COVID-19 grave (RR 1,18, IC à 95% 1,10 à 1,27), un besoin plus élevé d'admission en soins intensifs (RR 1,38, IC à 95% 1,09 à 1,74) et un risque de décès plus élevé (RR 1,50, IC à 95% 1,18 à 1,91).

Ainsi, plusieurs études antérieures dans différents pays ont affirmé l'association du sexe masculin avec la gravité et la mortalité liée à l'infection par SARS-CoV-2.[57,80-82]

Cette disparité entre les sexes en matière de gravité et de mortalité a été attribuée une combinaison de plusieurs facteurs, notamment les réponses immunitaires médiées par les hormones sexuelles, l'expression différentielle de l'ACE2 entre les sexes et l'effet des comportements de santé.

2.3. Comorbidités :

Plusieurs études ont indiqué que les comorbidités sont l'un des meilleurs prédicteurs de décès ou de COVID-19 sévère[83-85]. En plus le risque de décès augmentait significativement avec un nombre croissant de comorbidités[86]

L'analyse du lien entre les comorbidités et la mortalité liée à la COVID-19 nous a permis de trouver une vulnérabilité accrue pour plusieurs pathologies.

a. Diabète :

La présence d'un diabète été identifié comme un facteur indépendant associé à un mauvais pronostic lors des dernières infections à coronavirus, telles que le SARS-CoV-1[87], et le MERS-CoV [88].

Très rapidement après le début de la pandémie actuelle due au SARS-CoV-2, le diabète, est de nouveau apparu comme associé aux formes graves de la COVID-19. [89]

Li et al. ont rapporté que le taux de mortalité des patients diabétiques atteints de COVID-19 était (14,5%) significativement supérieur à celui des patients non diabétiques (5,7%). Une autre étude a également rapporté que les patients diabétiques COVID-19 ont un taux de mortalité plus élevé que leurs homologues non diabétiques, et les patients atteints de diabète non contrôlé à leur admission finissent souvent en soins intensifs.[90]

Conformément aux résultats de la littérature, Nous avons noté que la mortalité chez les patients atteints de diabète était significativement plus élevée que chez les patients non diabétiques. (15,8% vs 6,4% avec $p < 0,001$)

La vulnérabilité des personnes atteintes de diabète est devenue évidente par leur risque au moins 2 fois plus élevé de maladie grave ou de décès, en particulier chez les personnes atteintes de diabète mal contrôlé. [91].

Une autre méta-analyse a démontré que les patients diabétiques atteints de Covid-19 présentaient un risque significativement accru d'admission en USI (OR : **2,79**, IC à 95% 1,85-4,22, $p < 0,0001$) et de mortalité (OR **3,21**, IC à 95% 1,82-5,64, $p < 0,0001$).[92]

Le mécanisme qui sous-tend l'augmentation de la mortalité due au COVID-19 chez les patients diabétiques peut s'expliquer par des conditions inflammatoires chroniques. Les patients diabétiques atteints de COVID-19 présentent des marqueurs inflammatoires significativement plus élevés, tels que la protéine C réactive (CRP) et l'interleukine 6 (IL-6), suggérant une plus grande sensibilité des patients diabétiques COVID-19 au dysfonctionnement de la coagulation et à la tempête inflammatoire.[93]

b. Hypertension artérielle :

Notre étude a révélé une prévalence élevée de l'hypertension artérielle dans le groupe des patients décédés par Covid-19 et a identifié une association significative entre l'hypertension et la mortalité liée à la Covid-19 ($p = 0,007$).

Une revue de littérature a suggéré que cette association ne semble pas surprenante, et n'implique pas nécessairement de lien de causalité, étant donné la forte prévalence de

l'hypertension dans le monde, affectant 25% de la population adulte avec un pic de prévalence > 60% dans la population âgée.[94]

En revanche, Une méta-analyse incluant 24 articles avec 99 918 patients, l'hypertension était un facteur de risque indépendant de mortalité par COVID-19 (OR : 2,17 ; IC à 95% : 1,67 – 2,82 ; et P < 0,001)[95]

Dans une cohorte française portant sur 66 050 090 patients, l'hypertension artérielle était associée à un excès de risque d'hospitalisation et de mortalité hospitalière liées au COVID-19.[86]

Parallèlement, Abayomi et al ont constaté qu'après ajustement des facteurs de confusion, les patients souffrant d'hypertension artérielle présentaient toujours un risque de mortalité deux fois plus élevé que les patients ne souffrant pas d'HTA.[96] Ce résultat a été constaté par d'autres études chinoises.[97,98] En Espagne, les risques de mortalité ont été estimés à 4,7 fois[99].

Parmi les explications mécanistes possibles d'une telle association, l'ACE2 pourrait très probablement être impliquée.

Premièrement, l'HTA elle-même entraîne une activation accrue du système rénine-angiotensine (SRA).

Deuxièmement, l'utilisation régulière de médicaments antihypertenseurs tels que les inhibiteurs des récepteurs de l'angiotensine II (ARA) et les inhibiteurs de l'ECA augmente l'expression de l'ACE2.

Ces deux mécanismes peuvent interagir de manière synergique chez un patient hypertendu prenant de tels médicaments antihypertenseurs. Une telle absorption virale accrue favorise les infections respiratoires, ce qui augmente considérablement la gravité et le taux de mortalité du COVID-19 chez les patients hypertendus.

Néanmoins, des preuves ultérieures ont soutenu l'administration de médicaments antihypertenseurs et ont noté qu'ils n'augmentent pas la gravité de l'infection au COVID-19 chez les patients souffrant d'HTA, mais peuvent plutôt avoir un effet bénéfique.

Dans d'autres études, il a été suggéré que l'hypertension provoque des changements pathogènes dans le système cardiovasculaire, tels que la fibrose et l'hypertrophie ventriculaire gauche, ce qui peut augmenter les risques de développer une forme grave de l'infection due à l'essoufflement[100].

c. Maladies cardiovasculaires :

Dans notre étude, On a trouvé une association significative entre les maladies cardiovasculaires préexistantes et la mortalité due à la COVID-19 ($p=0,006$).

Cette constatation concorde avec les données de la littérature. Une méta-analyse comprenant 33 études avec un total de 20 475 patients atteints de Covid-19 a identifié les maladies cardiovasculaires (MCV) comme le facteur de risque le plus important pour la gravité et le décès par la COVID-19 [OR = 3,44 ; IC à 95% : 1,96-2,77].[101] Une autre méta-analyse a suggéré un risque de mortalité cinq fois plus élevé chez les personnes atteintes de MCV par rapport aux patients COVID-19 sans MCV (OR : 4,85; IC à 95% 3,06-7,70 ; $p<0,001$). [102]

Plusieurs mécanismes peuvent expliquer le risque élevé de mortalité chez les patients COVID-19 ayant des antécédents de MCV.

Premièrement, les patients atteints d'une maladie cardiovasculaire sous-jacente sont plus susceptibles d'avoir une instabilité après une infection par le SARS-CoV-2.[103] Une pneumonie sévère apportera une charge considérable au ventricule, ce qui peut exacerber le dysfonctionnement ventriculaire gauche préexistant, voire provoquer un choc cardiogénique. [104]

Deuxièmement, les réactions inflammatoires causées par l'infection pourraient transformer la coronaropathie chronique en syndrome coronarien aigu. [105,106] Une vague d'inflammation systémique profonde associée à une infiltration inflammatoire locale peut

conduire à un état d'hypercoagulabilité et à une rupture des plaques d'athérosclérose, pouvant aboutir à des événements thrombotiques. [50]

Troisièmement, la priorité des traitements, en faveur de la limitation de la transmission virale nosocomiale tout en négligeant d'autres problèmes médicaux, pourrait prédisposer les patients atteints de MCV à une évolution clinique défavorable.

En outre, il a été démontré que plusieurs médicaments utilisés pour traiter l'infection au COVID-19 ont des effets cardiovasculaires délétères.[107]

d. Pathologies neurologiques :

La fréquence des pathologies neurologiques chez les patients décédés dans notre étude était de 11,6%. L'analyse bivariée a montré une corrélation significative entre les pathologies neurologiques et la mortalité liée à la Covid-19 ($p=0,012$).

Une cohorte portant sur 576 patients hospitalisés pour Covid-19 a conclu que la présence de troubles neurologiques chroniques préexistants était un facteur prédictif indépendant de la mortalité due à Covid-19. (HR 2,13, IC à 95% : 1,382-3,280, $p = 0,001$).[108]

e. Néoplasies :

Dans notre série de cas 9,3% des patients qui sont décédés, avaient un cancer. Néanmoins, les néoplasies n'avaient pas une association significative avec l'évolution défavorable de la maladie COVID-19 dans notre étude.

Dans une étude de cohorte impliquant 585 patients COVID-19, 117 étaient des patients atteints d'un cancer actif. Les résultats ont montré que le cancer actif n'était pas associé à un risque accru d'admission en USI, d'intubation ou de décès.[109] Ceci est concordant avec les résultats de notre étude.

A l'inverse, il a été démontré dans une étude à Wuhan, portant sur 13 077 patients atteints de la COVID-19 que les patients atteints de cancer présentaient un risque plus élevé de développer une forme sévère de Covid-19 que ceux sans cancer (OR : 3,61 ; IC à 95% : 2,59-

5,04, $P < 0,001$)[110]. En outre, un diagnostic de cancer établi depuis plus de 2 ans était associé à une gravité accrue de l'infection ainsi qu'au décès par COVID-19 (OR : 1,74 ; IC à 95% : 0,71–4,26).[111]

Les conclusions contradictoires sur l'effet du cancer sur la gravité et l'évolution de la COVID-19 peuvent provenir de facteurs de confusion, tels qu'un plus grand nombre de comorbidités et un âge plus avancé chez les patients atteints de cancer.

f. Pleuro-pneumopathies :

Dans notre série de cas, Le taux de mortalité était élevé chez les patients atteints de pleuro-pneumopathies par rapport à ceux qui ne souffraient pas de cette comorbidité (9,5% vs 6,3%), Néanmoins, cette différence n'était pas significative ($p=0,396$).

Selon Lohia et al[112], les patients atteints d'une maladie respiratoire préexistante étaient associés à une mortalité plus élevée, par rapport à ceux sans maladie respiratoire préexistante (OR = 1,29 ; IC à 95%, 1,05–1,58 ; $p = 0,02$). Le fait d'avoir une maladie respiratoire préexistante était également associé à un taux plus élevé d'admission en USI (OR, 1,33 ; IC à 95%, 1,08–1,64 ; $p = 0,007$) ainsi qu'à un besoin accru de ventilation mécanique (OR, 1,40 ; IC à 95%, 1,13 – 1,74 ; $p = 0,002$).

g. Tabagisme :

Nous n'avons pas trouvé une association significative entre le tabagisme et la mortalité liée à Covid-19 dans notre étude.

Plusieurs études antérieures ont montré que le tabagisme actif n'était pas significativement associé à la gravité de la maladie de Covid-19.[113–115]

Une étude portant sur 402 978 patients a révélé des différences de mortalité dues au Covid-19 chez les fumeurs selon l'âge. Chez les patients âgés de 69 ans et plus, la mortalité était deux fois plus élevée que chez les non-fumeurs, tandis que chez les patients de moins de 69 ans, il n'y avait pas de différence de décès entre les fumeurs et les non-fumeurs.[116]

Par contre, des méta-analyses plus importantes avec diverses populations de patients ont révélé que le tabagisme augmentait globalement la mortalité associée au Covid-19 [117-119].

h. Vaccination :

D'après nos résultats, on a remarqué une élévation de taux de mortalité chez les patients non vaccinés (10%) par rapport à ceux entièrement vaccinés (4,7%) en analyse bivariée ($P=0,008$), notre étude a également retrouvé une association statistiquement significative entre le type du vaccin et la survenue du décès ($p < 0,001$) ; les patients vaccinés par AstraZeneca avaient un taux de mortalité inférieur à ceux vaccinés par Sinopharm (2,9% vs 13,9%).

Dans l'étude élaborée par Baker et al [120], les taux de mortalité statistiquement ajustés pour les patients non vaccinés et vaccinés étaient respectivement de **8,3%** (IC à 95%, 8,1 à 8,5) et de **5,1%** (IC à 95%, 4,8 à 5,4). La vaccination a été associée à une diminution importante de la mortalité en particulier chez les patients âgés et obèses.

L'étude réalisée par Aslam et al [68] rapporte que la progression de la maladie vers le décès ou la ventilation mécanique était significativement associée à une diminution de la probabilité de vaccination. En revanche, Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les différents types de vaccins et la survenue du décès.

Une autre étude réalisée à Los Angeles a montré que les personnes entièrement vaccinées étaient moins susceptibles que les personnes non vaccinées d'être hospitalisées, admises à une unité de soins intensifs, de nécessiter une ventilation mécanique ou de mourir d'une infection par le SARS-CoV-2 pendant la période de prédominance de la variante Delta.[121]

Dans le même sens, une étude a démontré que la vaccination contre le COVID-19 était significativement associée à une réduction des taux de létalité dans tous les groupes d'âge dans une municipalité du sud du Brésil. [122]

Bien que les personnes vaccinées puissent toujours être infectées, elles développent des symptômes plus légers et ont un risque de décès inférieur à celui des sujets non vaccinés. Ainsi, la vaccination a démontré empiriquement son efficacité.[123]



RECOMMANDATIONS



À la lumière des résultats de notre travail, nous proposons les recommandations suivantes :

- Aux autorités
 - Renforcer la sensibilisation et la communication sur les moyens de protection contre le SARS-CoV2 et la vaccination Covid-19.
 - Mettre en place des stratégies de prise en charge ciblées pour les personnes à risques de développer des formes graves de la maladie.
 - Mettre en place des plans et stratégies de préparation aux potentielles futures menaces sanitaires.
 - Création de services dédiés à la prise en charge des maladies émergentes.
- Aux personnels soignants
 - Respecter les mesures de protection individuelle.
 - Elaborer des stratégies de prise en charge basées sur des algorithmes.
- A la Population
 - Adhérer aux politiques de riposte contre la COVID 19 (respect des mesures barrières, adhésion à la vaccination).
 - -Suivi régulier des maladies sous-jacentes et adhésion au traitement.



CONCLUSION



*D*epuis plus de trois ans, le SARS-CoV-2 a été signalé pour la première fois et a été responsable de multiples vagues d'infections caractérisées par un nombre élevé de cas, une morbidité importante et une mortalité non négligeable, en particulier chez les populations vulnérables.

*D*ans cette étude, les caractéristiques épidémiologiques et évolutives des patients atteints de COVID-19 ont été étudiées afin d'identifier les facteurs de risque de mortalité. Une association significative a été retrouvée entre l'âge avancé, certains antécédents médicaux, la non vaccination et l'évolution défavorable de la maladie COVID-19.

*C*es données corroborent les conclusions de la littérature qui présentent ces facteurs comme des facteurs de risques identifiés de décès d'une infection à SARS-CoV-2, cependant, d'autres facteurs font toujours l'objet de débats, les études rapportant des résultats contradictoires.

*L'*identification des facteurs de risque de mortalité en pratique clinique pourrait aider les cliniciens à repérer précocement les patients ayant un mauvais pronostic permettant d'améliorer le triage et l'orientation des patients et de rationaliser l'utilisation des ressources disponibles dans les établissements de santé en cas de nouvelles vagues de la maladie.

*I*l est essentiel de souligner que la recherche et l'innovation médicale doivent se poursuivre afin d'améliorer notre compréhension de la maladie, développer de nouvelles approches de prévention et de traitement pour optimiser la prise en charge des patients atteints de la COVID-19 et minimiser les répercussions de cette pandémie sur la santé mondiale.



RÉSUMÉS



Résumé

Introduction

La maladie à coronavirus 2019 ou le COVID-19 est une maladie infectieuse émergente de type zoonose virale causée par la souche de coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2). La plupart des personnes touchées par ce nouveau coronavirus souffrent d'une maladie bénigne et se rétablissent. Cependant, l'infection peut évoluer vers une forme grave avec des défaillances d'organes et aboutir au décès du patient.

Les objectifs de ce travail étaient de faire le point sur le taux de mortalité des patients COVID 19 puis de déterminer les facteurs de risques liés à cette mortalité.

Matériels et méthodes

Nous avons mené une étude rétrospective transversale à visée descriptive et analytique, étalée sur une période de 2 mois allant du 20 juillet au 20 septembre 2021, incluant 670 cas de COVID-19 diagnostiqués au sein de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, suivis en ambulatoire ou hospitalisés aux différents services de l'HMA.

Résultats

Sur un total de 670 patients, la médiane d'âge était de 50 ans avec des extrêmes entre 11 et 95 ans, Les hommes représentaient 59,55% des patients avec un sexe ratio de 1,47.

Parmi nos patients, 42.5% rapportaient avoir une ou plusieurs comorbidités dont les plus fréquentes sont le diabète (17.9%) et l'hypertension artérielle (13.43%). 9% de nos patients étaient tabagiques.

Parmi l'ensemble des patients, 67% étaient complètement vaccinés avant de contracter l'infection, 56% par AstraZeneca et 11% par Sinopharm.

La majorité des patients inclus dans l'étude (79,1%) ont été pris en charge en ambulatoire, et 20,9% ont été hospitalisés aux services d'isolement Covid-19 ou en réanimation.

Parmi l'ensemble de patients 93,58% ont évolué favorablement vers la guérison, tandis que 6,42% sont décédés. Parmi les patients hospitalisés, un taux de mortalité de 30,7% a été observé.

L'analyse bivariée a retrouvé l'âge avancé ($p < 0,001$), la présence de comorbidités ($p < 0,001$), en particulier, le diabète ($p < 0,001$), l'hypertension artérielle ($p = 0,007$), les antécédents cardiovasculaires ($p = 0,006$), neurologiques ($p = 0,012$), la non vaccination ($p = 0,008$) et le type du vaccin ($p < 0,001$) comme étant corrélés à la mortalité liée à COVID-19.

Conclusion

La sévérité de l'infection à SARS-CoV-2 varie considérablement selon les individus et les populations. L'identification des facteurs de gravité pourrait aider à définir les patients COVID-19 à risque plus élevé, et permettre ainsi une approche plus ciblée et spécifique pour prévenir les décès.

Abstract

Introduction

Coronavirus 2019 or COVID-19 is an emerging infectious zoonotic viral disease caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 strain (SARS-CoV-2). Most people affected by this new coronavirus suffer a mild illness and recover. However, the infection can progress to a severe form, with organ failure and death.

The objectives of this study were to review the mortality rate of COVID 19 patients and determine the risk factors associated with this mortality.

Materials and methods

We conducted a retrospective cross-sectional study with descriptive and analytical aims, spread over a 2-month period from July 20 to September 20, 2021, including 670 cases of COVID-19 diagnosed at the Avicenne Military Hospital in Marrakech, followed up on an outpatient basis or hospitalized in the various departments of the AMH.

Results

Out of a total of 670 patients, the median age was 50 years, with extremes between 11 and 95 years. Men represented 59.55% of patients, with a sex ratio of 1.47.

Among our patients, 42.5% reported having one or more comorbidities, the most frequent being diabetes (17.9%) and hypertension (13.43%). 9% of our patients were smokers.

67% of our patients were fully vaccinated before contracting the infection, 56% by AstraZeneca and 11% by Sinopharm.

The majority of patients included in the study (79.1%) were managed on an outpatient basis, and 20.9% were hospitalized in Covid-19 isolation wards or intensive care units. Of all patients, 93.58% progressed favorably to recovery, while 6.42% died. Among hospitalized patients, a mortality rate of 30.7% was observed.

Bivariate analysis found advanced age ($p < 0.001$), the presence of comorbidities ($p < 0.001$), in particular diabetes ($p < 0.001$), arterial hypertension ($p = 0.007$), cardiovascular history ($p = 0.006$), neurological history ($p = 0.012$), non-vaccination ($p = 0.008$) and vaccine type ($p < 0.001$) to be correlated with COVID-19-related mortality.

Conclusion

The severity of SARS-CoV-2 infection varies considerably between individuals and populations. Identifying severity factors could help define higher-risk COVID-19 patients, and thus enable a more targeted and specific approach to preventing death.

ملخص

مقدمة

مرض فيروس كورونا 2019 هو مرض معدٍ ناشئ من نوع الأمراض الحيوانية المنشأ الناجم عن سلالة الفيروس التاجي 2 من متلازمة الجهاز التنفسي الحادة. سارس كوف 2. يعاني معظم المصابين بهذا الفيروس التاجي الجديد من مرض خفيف ويتعافون. ومع ذلك، يمكن أن تتطور العدوى إلى شكل خطير مع فشل الأعضاء وتؤدي إلى وفاة المريض .

كانت أهداف هذا العمل هي تقييم معدل وفيات مرضى كوفيد ثم تحديد عوامل الخطر المرتبطة بهذه الوفيات.

المواد والأساليب

أجرينا دراسة استيعابية مستعرضة بهدف وصفي وتحليلي، موزعة على فترة شهرين من 20 يوليو إلى 20 سبتمبر 2021، شملت 670 حالة من كوفيد 19 تم تشخيصها في مستشفى ابن سينا العسكري في مراكش ، متبوعة في العيادات الخارجية أو في مختلف أقسام المستشفى

النتائج

من إجمالي 670 مريضًا ، كان متوسط العمر 50 عامًا بين 11 و 95 عامًا ، م ع غلبة فئة الرجال 59.55٪ من المرضى و نسبة جنس 1.47.

من بين مرضانا، أفاد 42.5٪ بوجود مرض واحد أو أكثر، وأكثرها شيوعًا مرض السكري (17.9٪) وارتفاع ضغط الدم (13.43٪) . 9٪ من مرضانا كانوا يدخنون.

تم تطعيم 67٪ من مرضانا بالكامل قبل الإصابة بالعدوى ، 56٪ بواسطة استرازنكا و 11٪ بواسطة سينوفارم.

تم رعاية غالبية المرضى المشمولين في دراسة (79.1٪) في المنزل ، وتم نقل 20.9٪ إلى المستشفى في مصالح عزل كوفيد أو الإنعاش. من بين جميع المرضى ، تطور 93.58٪ بشكل إيجابي نحو التعافي ، في حين توفي 6.42٪ ، من بين المرضى المستشفين ، لوحظ معدل وفيات 30.7.

وجد التحليل ثنائي المتغير العمر المتقدم $p < 0.001$ وجود تاريخ مرضي $(p < 0.001)$ ، على وجه الخصوص، مرض السكري $(p < 0.001)$ ، ارتفاع ضغط الدم، تاريخ القلب والأوعية الدموية $(p = 0.006)$ ، الأمراض العصبية $(p = 0.012)$ ، عدم التطعيم $(p = 0.001)$ مرتبطة بالوفاة.

خلاصة

تختلف شدة عدوى كوفيد اختلافًا كبيرًا بين الأفراد والجماعات. يمكن أن يساعد تحديد عوامل الخطر في تحديد مرضى الأكثر عرضة للخطر و بالتالي تمكين نهج أكثر استهدافًا ومحددًا لمنع الوفاة.



ANNEXES



Fiche d'exploitation

I- IDENTITE :

- Nom :
- Prénom :
- Age : ans
- Sexe :
 - Masculin
 - Féminin

II- DIAGNOSTIC:

Date :

*Par RT-PCR :

*Par TDM Thoracique :

III- ANTECEDENTS :

- 1^{er} épisode d'infection à SARS-CoV2 :
- Diabète :
- HTA :
- Pleuro-pneumopathie:
- Cardiopathie :
- Néphropathie :

- Hépatopathie :
- Cancer :
- Immunodépression
- Tabagisme :
- Autres :

IV- VACCINATION :

1) Complète :

- Sinopharm
- AstraZeneca
- Johnson & Johnson

2) Incomplète :

V- EVOLUTION :

1) Evolution favorable à domicile

2) Hospitalisation

a- Hors Réanimation :

- Evolution favorable
- Transfert en réanimation + Evolution favorable
- Transfert en réanimation + Décès

b- En Réanimation

- Evolution favorable
- Décès



BIBLIOGRAPHIE



1. WHO

Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020
Disponible sur : <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> (accessed May 29, 2023).

2. WHO

Coronavirus (COVID-19) Dashboard.
Disponible sur : <https://covid19.who.int> (accessed June 1, 2023).

3. Cesario TC.

Viruses Associated With Pneumonia in Adults.
Clin Infect Dis 2012;55:107-13.
Disponible sur : <https://doi.org/10.1093/cid/cis297>

4. Vaille M, Kieninger E, Edwards MR, Regamey N.

The Airway Epithelium: Soldier in the Fight against Respiratory Viruses.
Clin Microbiol Rev 2011;24:210-29. *Disponible sur : <https://doi.org/10.1128/CMR.00014-10>*

5. Jartti T, Jartti L, Ruuskanen O, Söderlund-Venermo M.

New respiratory viral infections.
Current Opinion in Pulmonary Medicine 2012;18:271.
Disponible sur : <https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e328351f8d4>

6. Segondy M.

Les Coronavirus humains.
Rev Francoph Lab 2020;2020:32-9.
Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(20\)30311-7](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(20)30311-7)

7. Drosten C, Günther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt H-R, Becker S, et al.

Identification of a Novel Coronavirus in Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome.
N Engl J Med 2003;348:1967-76. *Disponible sur : <https://doi.org/10.1056/NEJMoa030747>*

8. **Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, Zaki SR, Peret T, Emery S, et al.**
A Novel Coronavirus Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome.
N Engl J Med 2003;348:1953-66. Disponible sur :
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa030781>

9. **Peiris J, Lai S, Poon L, Guan Y, Yam L, Lim W, et al.**
Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome.
The Lancet 2003;361:1319-25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13077-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13077-2)

10. **Seto W, Tsang D, Yung R, Ching T, Ng T, Ho M, et al.**
Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS).
The Lancet 2003;361:1519-20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13168-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13168-6)

11. **Li W, Shi Z, Yu M, Ren W, Smith C, Epstein JH, et al.**
Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses.
Science 2005;310:676-9. <https://doi.org/10.1126/science.1118391>

12. **World Health Organization – Regional Office for the Eastern Mediterranean**
CSR. Severe acute respiratory syndrome.
Disponible sur : <http://www.emro.who.int/health-topics/severe-acute-respiratory-syndrome/introduction.html> (accessed May 8, 2023).

13. **Zaki AM, van Boheemen S, Bestebroer TM, Osterhaus ADME, Fouchier RAM.**
Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia.
New England Journal of Medicine 2012;367:1814-20.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1211721>

14. **Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Outbreak in the Republic of Korea, 2015.**
Osong Public Health and Research Perspectives 2015;6:269-78.
<https://doi.org/10.1016/j.phrp.2015.08.006>

15. **World Health Organization – Regional Office for the Eastern Mediterranean**
CSR. MERS outbreaks. Disponible sur : <http://www.emro.who.int/health-topics/mers-cov/mers-outbreaks.html> (accessed May 8, 2023).

16. **WHO**
Coronavirus (COVID-19) Dashboard
Disponible sur : <https://covid19.who.int> (accessed May 31, 2023).

17. **Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it**
Disponible sur : [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it) (accessed March 6, 2023).

18. **Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al.**
The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2.
Nat Microbiol 2020;5:536-44. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>

19. **Kaur N, Singh R, Dar Z, Bijarnia RK, Dhingra N, Kaur T.**
Genetic comparison among various coronavirus strains for the identification of potential vaccine targets of SARS-CoV2.
Infection, Genetics and Evolution 2021;89:104490.
<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104490>

20. **Lefeuvre C, Przyrowski É, Apaire-Marchais V.**
Aspects virologiques et diagnostic du coronavirus Sars-CoV-2.
Actualités Pharmaceutiques 2020;59:18-23.
<https://doi.org/10.1016/j.actpha.2020.08.005>

21. **Santacroce L, Charitos IA, Carretta DM, De Nitto E, Lovero R.**
The human coronaviruses (HCoVs) and the molecular mechanisms of SARS-CoV-2 infection.
J Mol Med (Berl) 2021;99:93-106. <https://doi.org/10.1007/s00109-020-02012-8>

22. **Mousavizadeh L, Ghasemi S.**
Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection 2021;54:159-63.*
<https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.022>

23. Shehata AA, Attia YA, Rahman MT, Basiouni S, El-Seedi HR, Azhar EI, et al.
Diversity of Coronaviruses with Particular Attention to the Interspecies Transmission of SARS-CoV-2. *Animals* 2022;12:378. <https://doi.org/10.3390/ani12030378>
24. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al.
A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019.
N Engl J Med 2020;382:727-33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>
25. **Novel coronavirus structure reveals targets for vaccines and treatments.**
National Institutes of Health (NIH) 2020. <https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/novel-coronavirus-structure-reveals-targets-vaccines-treatments> (accessed March 10, 2023).
26. Jiang S, Hillyer C, Du L.
Neutralizing Antibodies against SARS-CoV-2 and Other Human Coronaviruses.
Trends in Immunology 2020;41:355-9. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.03.007>
27. Shang J, Han N, Chen Z, Peng Y, Li L, Zhou H, et al.
Compositional diversity and evolutionary pattern of coronavirus accessory proteins.
Briefings in Bioinformatics 2021;22:1267-78. <https://doi.org/10.1093/bib/bbaa262>
28. Jungreis I, Nelson CW, Ardern Z, Finkel Y, Krogan NJ, Sato K, et al.
Conflicting and ambiguous names of overlapping ORFs in the SARS-CoV-2 genome: A homology-based resolution.
Virology 2021;558:145-51. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2021.02.013>
29. Sophie T.
Aspects immunologiques et virologiques de l'infection par le SARS-CoV-2 2020.
30. Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Ferris A, et al.
SARS-CoV-2 is rapidly inactivated at high temperature.
Environ Chem Lett 2021;19:1773-7. <https://doi.org/10.1007/s10311-021-01187-x>

31. **Xiao S, Yuan Z, Huang Y.**
Disinfectants against SARS-CoV-2: A Review.
Viruses 2022;14:1721. <https://doi.org/10.3390/v14081721>
32. **van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al.**
Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1.
N Engl J Med 2020;382:1564-7. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
33. **Gala J-L, Nyabi O, Durant J-F, Chibani N, Bentahir M.**
Méthodes diagnostiques du COVID-19.
34. **Laëtitia LG.**
Cahier des charges définissant les modalités d'évaluation des performances des tests sérologiques détectant les anticorps dirigés contre le SARS-CoV-2 2020.
35. **Polatoğlu I, Oncu-Oner T, Dalman I, Ozdogan S.**
COVID-19 in early 2023: Structure, replication mechanism, variants of SARS-CoV-2, diagnostic tests, and vaccine & drug development studies.
MedComm 2023;4:e228. <https://doi.org/10.1002/mco2.228>
36. **Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A.**
Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. American Journal of Roentgenology 2020;215:87-93.
<https://doi.org/10.2214/AJR.20.23034>
37. **Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J.**
Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study.
American Journal of Roentgenology 2020;214:1072-7.
<https://doi.org/10.2214/AJR.20.22976>
38. **Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, et al.**
Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection.
Radiology 2020:200463. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200463>

39. **Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B.**
Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review.
Eur Radiol 2020;30:4381-9. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06801-0>
40. **La société d'Imagerie Thoracique propose un compte-rendu structuré de scanner thoracique pour les patients suspects de COVID-19. SFR e-Bulletin 2020.**
Disponible sur : <https://ebulletin.radiologie.fr/actualites-covid-19/societe-dimagerie-thoracique-propose-compte-rendu-structure-scanner-thoracique> (accessed May 20, 2023).
41. **Haute Autorité de Santé**
Place du scanner thoracique.
Disponible sur : https://has-sante.fr/jcms/p_3178626/fr/place-du-scanner-thoracique (accessed May 27, 2023).
42. **Lodé B, Jalaber C, Orcel T, Morcet-Delattre T, Crespin N, Voisin S, et al.**
Imagerie de la pneumonie COVID-19.
Journal D'Imagerie Diagnostique et Interventionnelle 2020;3:249-58.
<https://doi.org/10.1016/j.jidi.2020.04.011>
43. **Avril V.**
Covid-19 et infection au SARS-CoV-2 2023.
44. **Ningthoujam R, Khomdram D.**
WHO statement - "Older people are at highest risk from COVID-19": Should the hypothesis be corroborated or rejected? *Med Hypotheses* 2020;144:109896.
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109896>
45. **Mousavi SF, Ebrahimi M, Moghaddam SAA, Moafi N, Jafari M, Tavakolian A, et al.**
Evaluating the characteristics of patients with SARS-CoV-2 infection admitted during COVID-19 peaks: A single-center study.
Vacunas 2023;24:27-36. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2022.08.002>
46. **Herrmann Y, Starck T, Brindl N, Kitchen PJ, Rädiker L, Sebastian J, et al.**
Description and analysis of representative COVID-19 cases-A retrospective cohort study.
PLOS ONE 2021;16:e0255513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255513>

47. **Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al.**
Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China.
N Engl J Med 2020;382:1708–20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
48. **Inokuchi R, Jin X, Iwagami M, Sun Y, Sakamoto A, Ishikawa M, et al.**
Comparison of the Characteristics and Outcomes of COVID-19 Patients Treated by a Hospital-at-Home Service in Japan during the Alpha and Delta Waves.
Journal of Clinical Medicine 2022;11:3185. <https://doi.org/10.3390/jcm11113185>
49. **Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al.**
Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study.
The Lancet 2020;395:507–13. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
50. **Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al.**
Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study.
The Lancet 2020;395:1054–62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
51. **Tandon P, Leibner ES, Hackett A, Maguire K, Mashriqi N, Kohli-Seth R.**
The Third Wave: Comparing Seasonal Trends in COVID-19 Patient Data at a Large Hospital System in New York City.
Critical Care Explorations 2022;4:e0653.
<https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000653>
52. **Modes ME, Directo MP, Melgar M, Johnson LR, Yang H, Chaudhary P, et al.**
Clinical Characteristics and Outcomes Among Adults Hospitalized with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection During Periods of B.1.617.2 (Delta) and B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance — One Hospital, California, July 15–September 23, 2021, and December 21, 2021–January 27, 2022.
MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2022;71:217–23.
<https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7106e2>

53. **Alsan M, Stantcheva S, Yang D, Cutler D.**
Disparities in Coronavirus 2019 Reported Incidence, Knowledge, and Behavior Among US Adults.
JAMA Network Open 2020;3:e2012403.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12403>
54. **Prinelli F, Trevisan C, Noale M, Franchini M, Giacomelli A, Cori L, et al.**
Sex- and gender-related differences linked to SARS-CoV-2 infection among the participants in the web-based EPICoVID19 survey: the hormonal hypothesis.
Maturitas 2022;158:61-9. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2021.11.015>
55. **Vahidy FS, Pan AP, Ahnstedt H, Munshi Y, Choi HA, Tiruneh Y, et al.**
Sex differences in susceptibility, severity, and outcomes of coronavirus disease 2019: Cross-sectional analysis from a diverse US metropolitan area.
PLOS ONE 2021;16:e0245556. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245556>
56. **Stokes EK.**
Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance — United States, January 22–May 30, 2020.
MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2020;69. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6924e2>
57. **Jin J-M, Bai P, He W, Wu F, Liu X-F, Han D-M, et al.**
Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality.
Frontiers in Public Health 2020;8.
58. **Fortunato F, Martinelli D, Lo Caputo S, Santantonio T, Dattoli V, Lopalco PL, et al.**
Sex and gender differences in COVID-19: an Italian local register-based study.
BMJ Open 2021;11:e051506. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051506>
59. **Javanmardi F, Keshavarzi A, Akbari A, Emami A, Pirbonyeh N.**
Prevalence of underlying diseases in died cases of COVID-19: A systematic review and meta-analysis.
PLOS ONE 2020;15:e0241265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241265>
60. **Guan W, Liang W, Zhao Y, Liang H, Chen Z, Li Y, et al.**
Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis.
European Respiratory Journal 2020;55. <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>

61. **Aidaoui KE, Haoudar A, Khalis M, Kantri A, Ziati J, Ghanmi AE, et al.**
Predictors of Severity in Covid-19 Patients in Casablanca, Morocco.
Cureus 2020;12. <https://doi.org/10.7759/cureus.10716>

62. **Arcavi L, Benowitz NL.**
Cigarette smoking and infection.
Arch Intern Med 2004;164:2206-16. <https://doi.org/10.1001/archinte.164.20.2206>

63. **Epaulard O, Abgrall S, Lefebvre M, Faucher J-F, Michon J, Frentiu E, et al.**
Impact of vaccination on the symptoms of hospitalised patients with SARS-CoV-2 Delta variant (B.1.617.1) infection.
Clinical Microbiology and Infection 2022;28:1629-35.
<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.06.019>

64. **Robalo Q, De Mot L, Vandromme M, Van Goethem N, Gabrio A, Chung PYJ, et al.**
Association between COVID-19 Primary Vaccination and Severe Disease Caused by SARS-CoV-2 Delta Variant among Hospitalized Patients: A Belgian Retrospective Cohort Study.
Vaccines 2023;11:14. <https://doi.org/10.3390/vaccines11010014>

65. **Ruiz-Giardin JM, Rivilla M, Mesa N, Morales A, Rivas L, Izquierdo A, et al.**
Comparative Study of Vaccinated and Unvaccinated Hospitalised Patients: A Retrospective Population Study of 500 Hospitalised Patients with SARS-CoV-2 Infection in a Spanish Population of 220,000 Inhabitants.
Viruses 2022;14:2284. <https://doi.org/10.3390/v14102284>

66. **Rahman MS, Harun MGD, Sumon SA, Mohona TM, Abdullah SAHM, Khan MNH, et al.**
Hospitalization and Mortality by Vaccination Status among COVID-19 Patients Aged ≥ 25 Years in Bangladesh: Results from a Multicenter Cross-Sectional Study.
Vaccines 2022;10:1987. <https://doi.org/10.3390/vaccines10121987>

67. **Muthukrishnan J, Vardhan V, Mangalesh S, Koley M, Shankar S, Yadav AK, et al.**
Vaccination status and COVID-19 related mortality: A hospital based cross sectional study.
Medical Journal Armed Forces India 2021;77:S278-82.
<https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.06.034>

68. **Aslam J, Rauf ul Hassan M, Fatima Q, Bashir Hashmi H, Alshahrani MY, Alkhathami AG, et al.**
Association of disease severity and death outcome with vaccination status of admitted COVID-19 patients in delta period of SARS-COV-2 in mixed variety of vaccine background.
Saudi Journal of Biological Sciences 2022;29:103329.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103329>
69. **Plaçais L, Richier Q.**
COVID-19 : caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie.
Rev Med Interne 2020;41:308-18. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2020.04.004>
70. **Our World in Data**
COVID-19 Data Explorer.
Disponible sur :
<https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer> (accessed May 28, 2023).
71. **Ho FK, Petermann-Rocha F, Gray SR, Jani BD, Katikireddi SV, Niedzwiedz CL, et al.**
Is older age associated with COVID-19 mortality in the absence of other risk factors? General population cohort study of 470,034 participants.
PLOS ONE 2020;15:e0241824. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241824>
72. **CDC. Healthcare Workers. Centers for Disease Control and Prevention 2020.**
Disponible sur : <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/underlyingconditions.html> (accessed May 2, 2023).
73. **Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G, et al.**
Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study.
BMJ 2020;368:m1091. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>

74. **CDC.**
Cases, Data, and Surveillance. Centers for Disease Control and Prevention 2020.
<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/investigations-discovery/hospitalization-death-by-age.html> (accessed April 10, 2023).
75. **Choi KW, Chau TN, Tsang O, Tso E, Chiu MC, Tong WL, et al.**
Outcomes and Prognostic Factors in 267 Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome in Hong Kong.
Ann Intern Med 2003;139:715-23. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-139-9-200311040-00005>
76. **Hong K-H, Choi J-P, Hong S-H, Lee J, Kwon J-S, Kim S-M, et al.**
Predictors of mortality in Middle East respiratory syndrome (MERS).
Thorax 2018;73:286-9. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209313>
77. **Gao Y, Ding M, Dong X, Zhang J, Kursat Azkur A, Azkur D, et al.**
Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review.
Allergy 2021;76:428-55. <https://doi.org/10.1111/all.14657>
78. **Adham D, Habibzadeh S, Ghobadi H, Jain SA, Abbasi-Ghahramanloo A, Moradi-Asl E.**
Epidemiological characteristics and mortality risk factors among COVID-19 patients in Ardabil, Northwest of Iran.
BMC Emergency Medicine 2021;21:67. <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00463-x>
79. **Biagi A, Rossi L, Malagoli A, Zanni A, Sticozzi C, Comastri G, et al.**
Clinical and epidemiological characteristics of 320 deceased patients with COVID-19 in an Italian Province: A retrospective observational study.
J Med Virol 2020;92:2718-24. <https://doi.org/10.1002/jmv.26147>
80. **Singh S, Chowdhry M, Chatterjee A, Khan A.**
Gender-Based Disparities in COVID-19 Patient Outcomes: A Propensity-matched *Analysis*
2020:2020.04.24.20079046. <https://doi.org/10.1101/2020.04.24.20079046>

81. **Nikpouraghdam M, Jalali Farahani A, Alishiri G, Heydari S, Ebrahimnia M, Samadinia H, et al.**
Epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in IRAN: A single center study.
Journal of Clinical Virology 2020;127:104378.
<https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104378>
82. **Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al.**
Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis.
Journal of Infection 2020;81:e16-25. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.021>
83. **Hesni E, Sayad B, Khosravi Shadmani F, Najafi F, Khodarahmi R, Rahimi Z, et al.**
Demographics, clinical characteristics, and outcomes of 27,256 hospitalized COVID-19 patients in Kermanshah Province, Iran: a retrospective one-year cohort study.
BMC Infect Dis 2022;22:1-12. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07312-7>
84. **Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al.**
Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan.
Journal of Allergy and Clinical Immunology 2020;146:110-8.
<https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.04.006>
85. **Chen R, Liang W, Jiang M, Guan W, Zhan C, Wang T, et al.**
Risk Factors of Fatal Outcome in Hospitalized Subjects With Coronavirus Disease 2019 From a Nationwide Analysis in China.
CHEST 2020;158:97-105. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.04.010>
86. **Semenzato L, Botton J, Drouin J, Cuenot F, Dray-Spira R, Weill A, et al.**
Chronic diseases, health conditions and risk of COVID-19-related hospitalization and in-hospital mortality during the first wave of the epidemic in France: a cohort study of 66 million people.
The Lancet Regional Health - Europe 2021;8:100158.
<https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100158>

87. **Yang JK, Feng Y, Yuan MY, Yuan SY, Fu HJ, Wu BY, et al.**
Plasma glucose levels and diabetes are independent predictors for mortality and morbidity in patients with SARS.
Diabetic Medicine 2006;23:623-8. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01861.x>
88. **Alraddadi BM, Watson JT, Almarashi A, Abedi GR, Turkistani A, Sadran M, et al.**
Risk Factors for Primary Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Illness in Humans, Saudi Arabia, 2014 – Volume 22, Number 1—January 2016 –
Emerging Infectious Diseases journal – CDC n.d.
<https://doi.org/10.3201/eid2201.151340>
89. **Sultan A, Halimi S.**
Relation entre diabète de type 2 et la COVID-19 : les dernières données.
90. **Médecine Des Maladies Métaboliques 2021;15:9-14.**
<https://doi.org/10.1016/j.mmm.2020.12.008>
91. **Alguwaihes AM, Al-Sofiani ME, Megdad M, Albader SS, Alsari MH, Alelayan A, et al.**
Diabetes and Covid-19 among hospitalized patients in Saudi Arabia: a single-centre retrospective study.
Cardiovasc Diabetol 2020;19:205. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01184-4>
92. **Chan JCN, Lim L-L, Wareham NJ, Shaw JE, Orchard TJ, Zhang P, et al.**
The Lancet Commission on diabetes: using data to transform diabetes care and patient lives.
The Lancet 2020;396:2019-82. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32374-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32374-6)
93. **Roncon L, Zuin M, Rigatelli G, Zuliani G.**
Diabetic patients with COVID-19 infection are at higher risk of ICU admission and poor short-term outcome.
Journal of Clinical Virology 2020;127:104354.
<https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104354>

94. **Varikasuvu SR, Varshney S, Dutt N.**
Markers of coagulation dysfunction and inflammation in diabetic and non-diabetic COVID-19.
J Thromb Thrombolysis 2021;51:941-6. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02270-w>
95. **Gallo G, Calvez V, Savoia C.**
Hypertension and COVID-19: Current Evidence and Perspectives.
High Blood Press Cardiovasc Prev 2022;29:115-23. <https://doi.org/10.1007/s40292-022-00506-9>
96. **Du Y, Zhou N, Zha W, Lv Y.**
Hypertension is a clinically important risk factor for critical illness and mortality in COVID-19: A meta-analysis.
Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases 2021;31:745-55.
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.12.009>
97. **Abayomi A, Osibogun A, Kanma-Okafor O, Idris J, Bowale A, Wright O, et al.**
Morbidity and mortality outcomes of COVID-19 patients with and without hypertension in Lagos, Nigeria: a retrospective cohort study.
Global Health Research and Policy 2021;6:26. <https://doi.org/10.1186/s41256-021-00210-6>
98. **Gao C, Cai Y, Zhang K, Zhou L, Zhang Y, Zhang X, et al.**
Association of hypertension and antihypertensive treatment with COVID-19 mortality: a retrospective observational study.
European Heart Journal 2020;41:2058-66. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa433>
99. **Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al.**
Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China.
JAMA Cardiology 2020;5:802-10. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0950>

100. **Rodilla E, Saura A, Jiménez I, Mendizábal A, Pineda-Cantero A, Lorenzo-Hernández E, et al.**
Association of Hypertension with All-Cause Mortality among Hospitalized Patients with COVID-19.
Journal of Clinical Medicine 2020;9:3136. <https://doi.org/10.3390/jcm9103136>
101. **Kulkarni S, Jenner BL, Wilkinson I.**
COVID-19 and hypertension.
J Renin Angiotensin Aldosterone Syst 2020;21:1470320320927851.
<https://doi.org/10.1177/1470320320927851>
102. **Sahni S, Gupta G, Sarda R, Pandey S, Pandey RM, Sinha S.**
Impact of metabolic and cardiovascular disease on COVID-19 mortality: A systematic review and meta-analysis.
Diabetes Metab Syndr 2021;15:102308. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.102308>
103. **Li X, Guan B, Su T, Liu W, Chen M, Bin Waleed K, et al.**
Impact of cardiovascular disease and cardiac injury on in-hospital mortality in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis.
Heart 2020;106:1142-7. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317062>
104. **Yang C, Jin Z.**
An Acute Respiratory Infection Runs Into the Most Common Noncommunicable Epidemic—COVID-19 and Cardiovascular Diseases.
JAMA Cardiology 2020;5:743-4. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0934>
105. **Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Biondi-Zoccai G, et al.**
Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic.
Journal of the American College of Cardiology 2020;75:2352-71.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>

106. **Corrales-Medina VF, Madjid M, Musher DM.**
Role of acute infection in triggering acute coronary syndromes.
The Lancet Infectious Diseases 2010;10:83-92. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70331-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70331-7)
107. **Zeng J, Huang J, Pan L.**
How to balance acute myocardial infarction and COVID-19: the protocols from Sichuan Provincial People's Hospital.
Intensive Care Med 2020;46:1111-3. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05993-9>
108. **Zequan Z, Yujia W, Dingding Q, Jiangfang L.**
Off-label use of chloroquine, hydroxychloroquine, azithromycin and lopinavir/ritonavir in COVID-19 risks prolonging the QT interval by targeting the hERG channel.
Eur J Pharmacol 2021;893:173813. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.173813>
109. **García-Azorín D, Martínez-Pías E, Trigo J, Hernández-Pérez I, Valle-Peñacoba G, Talavera B, et al.**
Neurological Comorbidity Is a Predictor of Death in Covid-19 Disease: A Cohort Study on 576 Patients.
Frontiers in Neurology 2020;11.
110. **Brar G, Pinheiro LC, Shusterman M, Swed B, Reshetnyak E, Soroka O, et al.**
COVID-19 Severity and Outcomes in Patients With Cancer: A Matched Cohort Study.
JCO 2020;38:3914-24. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.01580>
111. **Tian J, Yuan X, Xiao J, Zhong Q, Yang C, Liu B, et al.**
Clinical characteristics and risk factors associated with COVID-19 disease severity in patients with cancer in Wuhan, China: a multicentre, retrospective, cohort study.
The Lancet Oncology 2020;21:893-903. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30309-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30309-0)
112. **Russell B, Moss C, Papa S, Irshad S, Ross P, Spicer J, et al.**
Factors Affecting COVID-19 Outcomes in Cancer Patients: A First Report From Guy's Cancer Center in London.
Frontiers in Oncology 2020;10.

113. **Lohia P, Sreeram K, Nguyen P, Choudhary A, Khicher S, Yarandi H, et al.**
Preexisting respiratory diseases and clinical outcomes in COVID-19: a multihospital cohort study on predominantly African American population.
Respiratory Research 2021;22:37. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01647-6>
114. **Lippi G, Henry BM.**
Active smoking is not associated with severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19).
European Journal of Internal Medicine 2020;75:107-8.
<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.03.014>
115. **Rossato M, Russo L, Mazzocut S, Vincenzo AD, Fioretto P, Vettor R.**
Current smoking is not associated with COVID-19.
European Respiratory Journal 2020;55. <https://doi.org/10.1183/13993003.01290-2020>
116. **Wilkinson LA, Mergenhagen KA, Carter MT, Chua H, Clark C, Wattengel BA, et al.**
Smoking status related to Covid-19 mortality and disease severity in a veteran population.
Respiratory Medicine 2021;190:106668. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106668>
117. **Prats-Urbe A, Xie J, Prieto-Alhambra D, Petersen I.**
Smoking and COVID-19 Infection and Related Mortality: A Prospective Cohort Analysis of UK Biobank Data.
Clinical Epidemiology 2021;13:357-65. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S300597>
118. **Umnuaypornlert A, Kanchanasurakit S, Lucero-Prisno DEI, Saokaew S.**
Smoking and risk of negative outcomes among COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis.
Tob Induc Dis 2021;19:09. <https://doi.org/10.18332/tid/132411>
119. **Patanavanich R, Glantz SA.**
Smoking Is Associated With COVID-19 Progression: A Meta-analysis.
Nicotine & Tobacco Research 2020;22:1653-6. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa082>

120. **Salah HM, Sharma T, Mehta J.**
Smoking Doubles the Mortality Risk in COVID-19: A Meta-Analysis of Recent Reports and Potential Mechanisms.
Cureus n.d.;12:e10837. <https://doi.org/10.7759/cureus.10837>
121. **Baker TB, Bolt DM, Smith SS, Piasecki TM, Conner KL, Bernstein SL, et al.**
The Relationship of COVID-19 Vaccination with Mortality Among 86,732 Hospitalized Patients: Subpopulations, Patient Factors, and Changes over Time.
J GEN INTERN MED 2023;38:1248-55. <https://doi.org/10.1007/s11606-022-08007-0>
122. **Griffin JB, Haddix M, Danza P, Fisher R, Koo TH, Traub E, et al.**
SARS-CoV-2 Infections and Hospitalizations Among Persons Aged ≥ 16 Years, by Vaccination Status — Los Angeles County, California, May 1–July 25, 2021.
MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2021;70:1170-6. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7034e5>
123. **Passarelli-Araujo H, Pott-Junior H, Susuki AM, Olak AS, Pescim RR, Tomimatsu MFAI, et al.**
The impact of COVID-19 vaccination on case fatality rates in a city in Southern Brazil.
American Journal of Infection Control 2022;50:491-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.02.015>
124. **Mohammed I, Nauman A, Paul P, Ganesan S, Chen K-H, Jalil SMS, et al.**
The efficacy and effectiveness of the COVID-19 vaccines in reducing infection, severity, hospitalization, and mortality: a systematic review.
Human Vaccines & Immunotherapeutics 2022;18:2027160. <https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2027160>
125. **Kumar G, Mukherjee A, Turuk A, Bhalla A, Talukdar A, Shivnitwar SK, et al.**
Characterizing the third wave of COVID-19: An analysis from the National Clinical Registry of COVID-19.
Indian Journal of Medical Research 2022;155:478. https://doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_276_22

126. **Cordova E, Mykietiuk A, Sued O, Vedia LD, Pacifico N, Hernandez MHG, et al.**
Clinical characteristics and outcomes of hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection in a Latin American country: Results from the ECCOVID multicenter prospective study.
PLOS ONE 2021;16:e0258260. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258260>
127. **Rachdi R, Hannachi S, Zribi S, Ayed O, Abid R, Moatemri Z, Et Al.**
Étude comparative de patients hospitalisés pour une infection SARS-CoV-2 au cours de deux vagues consécutives en Tunisie.
MTSI 2022:Vol. 2 No 3 (2022): *MTSI*
Revue. <https://doi.org/10.48327/MTSI.V2I3.2022.207>.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب

والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخًا لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

الملف التطوري لمرضى كوفيد 19 بمستشفى ابن سينا العسكري بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/06/21

من طرف

السيدة سكيمة ردي

المزداة في 05 أبريل 1996 بلالعيون

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

كوفيد 19 - سارس كوف 2 - وفاة - عوامل الخطر

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

السيد

م. الزياني

أستاذ في الطب الباطني

السيد

ح. قاصف

أستاذ في الطب الباطني

السيد

س. قدوري

أستاذ في الطب الباطني

السيد

أ. بنجلون حرزيمي

أستاذ في طب الجهاز التنفسي

السيد

ه. جناح

أستاذ مبرز في طب الجهاز التنفسي