



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en Microbiologie appliquée

Filière : **Sciences biologiques**

Spécialité : **Microbiologie appliquée**

Présenté par : - **ALLOUACHE Ahmed**
-**ADILA Abdelkader**

Thème

surinfection chez les patients covid-19

Soutenu le,

Devant le Jury :

CHAHBAR Mohamed	Président	M.C.A	Univ-Tissemsilt
SETTI AHMED Khiera	Encadreur	M.A.B.	Univ-Tissemsilt
MOHAMED CHRIF Abdellah	Examineur	M.C.A.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2021-202



Remerciements

Merci à Dieu qui nous a aidés à accomplir ce travail.

Nous remercions également l'enseignant qui a encadré ce travail, Me. Setti Ahmed, pour tous ses efforts.

Nous remercions également les directeurs des deux Établissements hospitaliers Mascara et bordj bounaama et tout le personnel médical travaillant au niveau du service du covid et du laboratoire pour toute l'assistance et les conseils.

Un merci spécial à M. le Directeur de l'établissements Public de la Santé de proximité Mahdia et à l'équipe de travail du laboratoire de microbiologie pour tous les conseils et l'assistance.



Dédicace

Je dédie cela à l'esprit de mon père, que Dieu ait pitié de lui, et à ma chère mère, que Dieu la soutienne.

À mon fils Muhammad et à mes deux filles Fatima et Khawla.

Et à ma chère femme. Et à tous les frères et sœurs. Et tous les amis, comme je n'oublie pas les travailleurs de l'hôpital de la . Tous mes camarades de classe sont 2 microbiologistes, travailleurs de l'Université de tissemsilet et tous mes professeurs distingués.

Adila aek

Dédicace

*Je dédie ce travail à ma mère, mon
père, mes frères, ma grand-mère et
tous mes amis et collègues.*

Allouache Ahmed

Liste de tableaux

Tableau 01. : Les symptômes de covid-19.....	05
Tableau 02 : Vaccins anti Covid-19 dans le monde (données mises à jour le 07/05/2021)	10
Tableau 03 : Exemple certain bactéries pathogènes.....	18
Tableau 04 : Exemple certain champignons pathogènes.....	19
Tableau 5 : Les antécédents.....	21
Tableau 6 : principe de la bandelette urinaire.....	23
Tableau 7 : résultat d'Examen à la bandelette urinaire.....	30
Tableau 8 : résultat d'examen cytologique des urines.....	32
Tableau9 : résultat d'examen bactériologique.....	33
Tableau 10 : résultat de l'isolement.....	36
Tableau 11 : résultat d'identification des souches isolé	39
Tableau 12 : résultat Galerie biochimique API 20 E.....	40
Tableau 13 : résultat Galerie biochimique API staph	42

Liste des figures

Figure 01 : Nombre total des cas confirmés de COVID-19 dans le monde notifié le 14 août 2020...	3
Figure 02 : Explication du mode de transmission de covid19.....	04
Figure 03 : Cycle de réplication du SRAS-CoV-2.....	05
Figure 04 : Structure du SARS-CoV-2.....	06
Figure 05 : Prélèvement d'un échantillon de sécrétions nasopharyngées (écouvillon nasopharyngé) pour un test clinique.....	07
Figure 06 : Mesures de prévention proposées au public.....	10
Figure 07 : Hémoculture lors du prélèvement d'un échantillon de sang.....	25
Figure 08 : les milieux utilisés pour l'isolation.....	26
Figure09 : Bandelette urinaire après avoir été immergé dans des échantillons d'urine.....	31
Figure 10 : Aspect de colonie après isolement sur gélose chapman.....	33
Figure 11 : résultat de culture de ECBU.....	34
Figure 12 : Aspect de colonie après isolement sur gélose MacConkey	34
Figure 13 : Le taux de bactériémie chez les patients covid.....	35
Figure14 : Test de la catalase positif.....	36
Figure15 : Résultat de test oxydase (négatif et positif).....	37
Figure16 :Résulta de test de coagulase (positif et négatif).....	38
Figure17 : Galerie biochimique API Staph.....	39

Liste des abréviations

H : homme

F : femme

ECBU • Examen cyto bactériologie des urines.

BU : blondelette urinaire

IU : I infection urinaire

HK : hektoene

GS : gélose au sang

+ : présence

- : absence

± : quantité insuffisance

MK : MacConkey

GCh : gélose au chocolat

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste de figure	
Liste de tableaux	
Introduction.....	01

Partie bibliographique

Chapitre I : SARS-COV2

1. Les coronavirus	02
2. Définition du covid-19	02
3. Historique	02
4. Mode de transmission	03
5. CYCLE VIRAL	04
6. Les symptômes.....	05
7. Structure	05
8. <i>Diagnostic</i>	06
8.1. Tests de diagnostic	06
8.2. Autre test	07
9. <i>Traitement</i>	08
9.1. <i>Traitement général</i>	
9.2. <i>Prévention</i>	08
9.2.1. Vaccinations.....	10

Chapitre II: surinfection

Définition.....	14
1. Les différents types des surinfections	14
1.1. Infection urinaire	14
1.1.1. Définition	14
1.1.2. Complications.....	14
1.1.3. Symptômes.....	14
1.2. Bactériémie.....	15
1.2.1. Définition.....	15
1.2.2. Symptomatologie de la bactériémie.....	15
1.2.3. Diagnostic de la bactériémie.....	15
1.3. Infection pulmonaire	16

1.3.1 Définition	16
1.3.2. Symptômes de l'infection pulmonaire.....	16
1.3.3. Examens et diagnostics de l'infection pulmonaire.....	17
2. Les agents de surinfection	17
2.1. Agents bactériens.....	17
Exemple certain bactéries pathogènes.....	18
2.2. Agent fongique.....	18
2.2.1. Classification.....	19
2.2.2. Exemple certains champignons pathogènes.....	20

Partie Pratique

Chapitre I : Matériel et méthode

1. Lieu et Population de l'études.....	21
2. ECBU.....	22
2.1. Prélèvement.....	22
2.2. Transport des urines.....	22
2.3. Manipulations au laboratoire.....	22
2.3.1. Examen macroscopique des urines.....	22
2.3.2. Examen à la bandelette urinaire.....	22
2.3.3. Examen cytologique des urines.....	24
Examen bactériologique.....	24
3. Hémoculture.....	24
3.1. Prélèvement.....	24
3.2. Isolement.....	25
4. Identification.....	25
4.1. Test de la catalase.....	25
4.2. Test d'oxydase.....	25
4.3. Test de coagulase (pour les staphylocoques).....	26
4.4. La galerie API 20 E.....	26
4.4.1. Principe.....	26
4.4.2. Mode opératoire	26
4.4.3. Lecture.....	26
4.5. La galerie API Staph.....	27

4.5.1 PRINCIPE	27
4.5.2. Mode opératoire	27
4.5.3. Lecture de la galerie.....	27

Chapitre II : Résultats et discussion

1. ECBU.....	30
Examen macroscopique des urines.....	30
1.3. Examen à la bandelette urinaire.....	30
1.4. Examen cytologique des urines.....	31
1.5. Examen bactériologique.....	32
1.6. Infections urinaires selon le sexe.....	33
1.7. infections urinaires selon l'âge.....	34
2. Hémoculture.....	35
Etude biochimique des souches isolées.....	36
Test de la catalase.....	36
3.2. Test de l'oxydase.....	36
3.3. Test de coagulase.....	37
3.4. Galerie biochimique API 20 E.....	37
3.5. Galerie biochimique API Staph.....	40
Conclusion et perspectives	45
Référence	
Annex	
Résumé	

Introduction

À la fin de l'année 2019, des cas groupés de pneumonies survenus à Wuhan dans la province du Hubei en Chine continentale ont été rapportés à la transmission interhumaine d'un nouveau coronavirus, le Sars-CoV-2(Desvaux,2020). Cette maladie émergente a donné lieu à une pandémie dont une première vague après son émergence asiatique, a touché successivement l'Europe, l'Amérique et l'Afrique. La maladie liée au Sars-CoV-2 a été désignée sous le nom de Covid-19 (Desvaux,2020). Le SARS-CoV-2 partage beaucoup d'analogies avec les autres coronavirus : Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) (80 % d'identité génétique) , le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) qui sont apparues respectivement en 2002-2003, 2012 .(Brugère-Picoux,2021)

Le Sars cov 2 est un virus faisant partie de la famille des Coronaviridae. Il est responsable d'infections respiratoires chez les mammifères et les oiseaux. Ce sont des virus à ARN, regroupés en quatre sous-familles : Alphacoronavirus, Betacorona virus, Gammacoronavirus et Deltacoronavirus. (Shi ,2021)

Les manifestations cliniques liées à l'infection au nouveau Coronavirus SARS-COV-2 sont très polymorphes et multi systémiques, dépassant largement le cadre nosologique respiratoire. (Kashongwe,2020)

Les surinfections et co-infections bactériennes associées aux coronavirus sont peu décrites, donc l'objectif de cette étude est de déterminer la prévalence des surinfection (bactériémie ; IU) c chez les patients covid-19 et de rechercher les microorganismes responsables de ces infection .

La première partie du présent travail rassemble l'essentiel des données bibliographiques concernant la maladie du covid 19 et les coinfections qui peuvent lui être associées. La deuxième partie présente plus précisément l'objectif et la stratégie scientifique cette l'étude. Les résultats obtenus sont interprétés et discutés à la lumière des données existantes.

Partie théorique

Chapitre I : SARS-CoV-2

1. Les coronavirus

Le mot coronavirus ou virus corona vient du fait qu'ils ont tous les deux formes de la couronne vue au microscope. Ces virus provoquent les maladies émergentes, c'est-à-dire dues à des changements ou mutation virale. Ils provoquent principalement des infections respiratoires, allant du simple rhume une pneumonie légère à sévère, parfois mortelle, peut accompagner la maladie système digestif tel que : gastro-entérite. Il existe quatre sous-groupes principaux les coronavirus, appelés alpha, bêta, gamma et delta. Il n'y a que 7 coronavirus connus causent des maladies humaines, dont quatre sont : 229E, OC43, NL63 et HKU1 et Il représente environ 15 à 30 % des cas de rhume. Peu d'infections maladie des voies respiratoires inférieures, y compris la bronchiolite et la pneumonie survient principalement chez les nourrissons, les personnes âgées et les sujets immunodéprimé. Les trois autres provoquent des infections respiratoires plus graves Parfois plus mortel pour l'homme que les autres coronavirus et provoque des épidémies Principale cause de pneumonie mortelle au 21e siècle. **(BLAIZE A ; 2020)**

2. Définition du covid-19

Le virus se transmet par contact direct avec les gouttelettes respiratoires produites par une personne infectée (lorsqu'elle tousse ou éternue) et au contact de surfaces contaminées par le virus. Le virus de la COVID-19 peut survivre sur les surfaces pendant plusieurs heures, mais de simples désinfectants peuvent le tuer.

3. Historique

En décembre 2019, les autorités de Wuhan, en Chine, ont signalé pour la première fois le nouveau coronavirus (SARS-CoV-2). Puis, le SARS-CoV-2 est rapidement propagé à d'autres provinces en Chine et aux autres pays du monde **(ECDC, 2020 ; Ge et al., 2020)**.

En Algérie, le COVID-19 est apparue pour la première fois le 25 février 2020 lorsqu'un ressortissant italien a été testé positif au SARS-CoV-2 **(APS, 2020)**.

Le 11 mars 2020, l'OMS a estimé que COVID-19 peut être qualifié de pandémie, après la grippe espagnole (H1N1) de 1918, la grippe asiatique (H2N2) de 1957, la grippe de Hong Kong de 1968 (H3N2), et la grippe pandémique (H1N1) de 2009, qui ont causé respectivement 50 millions, 1.5 million, 1 million et 300 000 décès **(OMS, 2020 ; Liu et al., 2020)**.

Depuis le 31 décembre 2019 jusqu'au 14 août 2020, 21 213 649 cas confirmés de COVID-19 (conformément aux définitions de cas et aux stratégies de test appliquées dans les pays touchés) ont été enregistré à travers le monde (**figure 01**), dont 13 289 753 cas guéris, et 760 421 décès (**OWID, 2020**). Cependant, 5.18% du nombre total des cas confirmés de COVID-19 sont des africains (**OWID, 2020**).

Selon le Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière (MSPRH), l'Algérie a signalé 37 664 cas de COVID-19, 26 308 cas guéris et 1 351 décès le 14 août 2020 (**MSPRH, 2020**). C'est le 56ème pays touché dans le monde et le 6ème en Afrique (**OWID, 2020**).

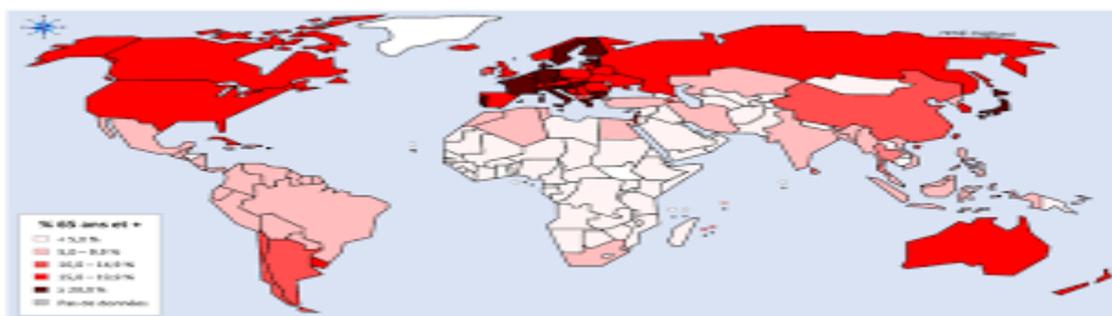


Figure 01 : Nombre total des cas confirmés de COVID-19 dans le monde notifié le 14 août 2020 (**OWID, 2020**).

4. Mode de transmission

Le SRAS-CoV-2 se transmet principalement par les voies respiratoires, les gouttelettes, les sécrétions respiratoires et le contact direct avec la muqueuse buccale ou nasale. Par conséquent, le virus peut être détecté dans des écouvillons oraux et nasaux. (**Guo et al., 2020**).

La surface oculaire peut être transmise par contamination de l'épithélium conjonctival humain par des gouttelettes contaminées. (**Lu et al., 2020**).

Zhang et al ont suggéré que l'expression élevée d'ACE2 dans l'œsophage, l'iléon et le côlon pourrait indiquer que le tube digestif est une voie d'infection alternative et potentielle. (**Zhang et al., 2020**).

Guan et al 2020 ont détecté le SRAS-CoV-2 dans le système gastro-intestinal ; des échantillons de tractus, c'est-à-dire des selles et des écouvillons rectaux. De plus, ils l'ont trouvé chez des patients atteints d'ulcère peptique grave, d'érosions de l'œsophage et de sites de saignement. Ils ont également signalé le SRAS-CoV-2 dans des échantillons de salive et d'urine. (**Guan et al., 2020**).

Zhang et al 2020, Virus détectés dans des écouvillons anaux et du sang. Ils signalent que ces échantillons peuvent être positifs même si l'écouvillon oral est négatif. Ces observations suggèrent que les fluides fécaux-oraux et corporels sont des voies de transmission alternatives. **(Zhang et al., 2020).**

Bien que cette hypothèse n'ait pas été prouvée, des tests sur des échantillons de selles et d'urine ont été recommandés pour exclure d'autres voies de transmission. (Fig.01.) **(Rothan et Byrareddy, 2020).**

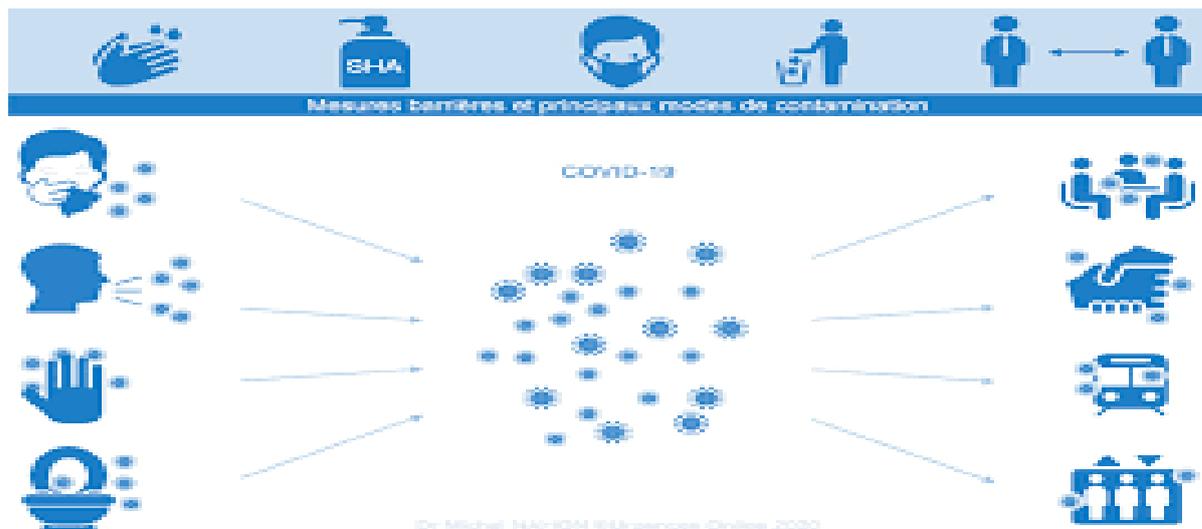


Figure 02 : Explication du mode de transmission de covid19.

5. CYCLE VIRAL

La stratégie de réplication des coronavirus implique un ensemble d'ARN messagers imbriqués qui partagent une extrémité 3 polyadénylée commune. Seule la partie unique de la fin 5 est traduite. Les mutations sont courantes dans la nature. De plus, les coronavirus sont capables de recombinaison génétique si 2 virus infectent la même cellule en même temps. **(Lai et Holmes, 2001).**

Tous les coronavirus se développent dans le cytoplasme des cellules infectées, bourgeonnant du réticulum endoplasmique aux vésicules cytoplasmiques. Ces vésicules sont extrudées ou libérées de la cellule dans le même laps de temps, et la cellule est ensuite détruite. Tous les coronavirus du groupe I, y compris le 229E, utilisent l'aminopeptidase N humaine comme récepteur cellulaire. Le virus de l'hépatite de la souris, un coronavirus du groupe II, utilise un membre de la famille des antigènes carcinoembryonnaires comme récepteur pour le récepteur OC43 est inconnu, mais il peut s'agir de l'une de plusieurs molécules de surface, y compris l'acide 9-O-acétyl neuraminique et les molécules HLA-I . Le coronavirus du SRAS

utilise l'enzyme de conversion de l'angiotensine II comme récepteur cellulaire. (Williams *et al.*, 1991 ; Collins, 1994 ; Li *et al.*, 2003 ; Li *et al.*, 2005).

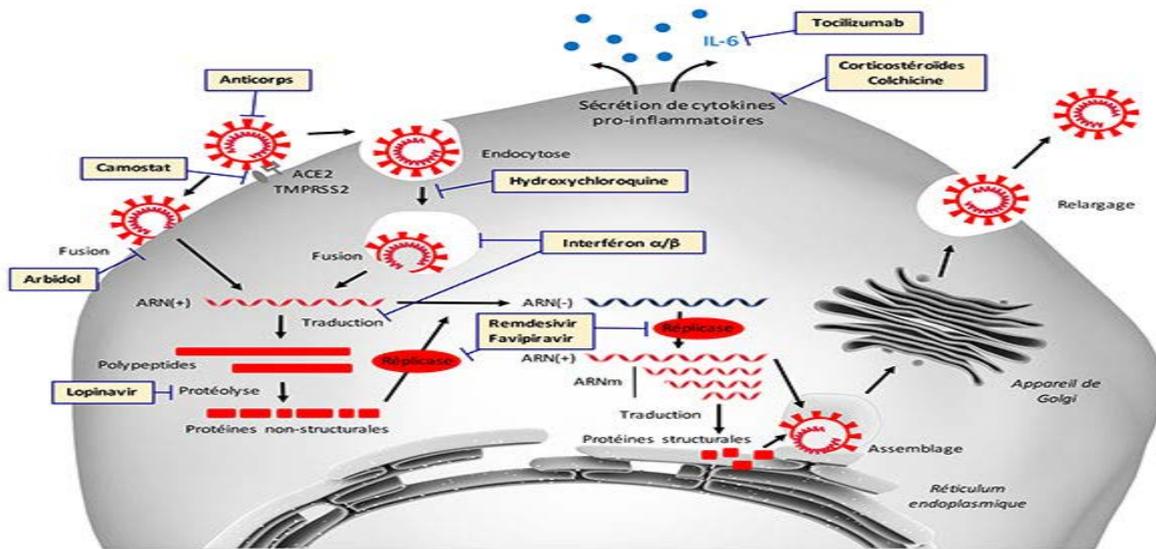


Figure 03 : Cycle de réplication du SRAS-CoV-2

6. Les symptômes

La société américaine Web MD, qui fournit des informations de santé, a repris une analyse de l'Organisation Mondiale de la Santé. Celle-ci a été menée auprès de 55 924 cas confirmés (cov 19) en Chine, pour en savoir plus sur le virus et ses symptômes. Voici les signes les plus fréquents et le pourcentage de personnes qui ont souffert, d'après l'étude (Guo *et al.*, 2020). (tableau n°1)

Tableau n °1 : les symptômes de covid-19

Les symptômes	Les pourcentages
Fièvre	88%
Toux sèche	68%
Fatigue	38%
Expectorations ou flegme épais des poumons	33%
Essoufflement	19%
Douleurs osseuses ou articulaires	15%
Maux de gorge	14%
Maux de tête	14%
Frissons	11%
Nausées ou vomissements	5%
Nez bouché	5%
Diarrhée:	4%

Toux de sang

1%

7. Structure

L'enveloppe du coronavirus est constituée des protéines S (spike), M et M' (membrane) et E (enveloppe). La nucléocapside (NC) est formée d'ARN génomique associé à la protéine N, contenue dans la capsid, elle-même entourée d'une enveloppe (Fig. n°5A). L'ARN génomique (brin+) code également pour les protéines d'enveloppe et de nucléocapside. Quant à la réplicase, elle est transcrite de l'ORF (open reading frame) 1a puis de l'ORF 1b par une transition de phase de lecture. Les protéines multimériques produites par ORF 1a/1b sont ensuite protéolysées en diverses protéines qui forment des complexes de réplication. Les protéines structurales S, M, N et E sont traduites à partir du premier cadre de lecture (vert) de l'ARNm initié en aval de la séquence du génome du coronavirus. A l'extrémité 5' de l'ARN, il y a une séquence leader 5' identique à l'extrémité 5' de l'ARN génomique (encadré rouge).

AAA = polyadénylation (**Figure 03**). (**Enjuanes et al., 2001**)

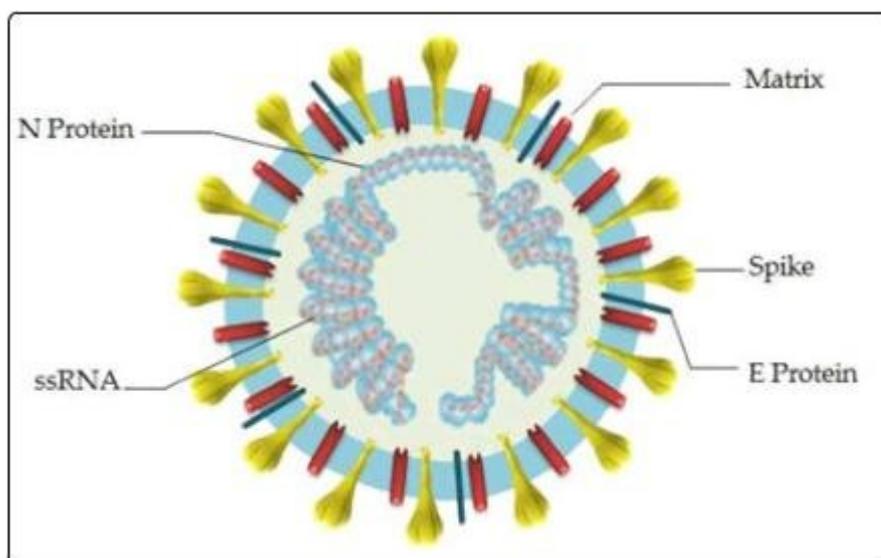


Figure 04 : Structure du SARS-CoV-2 (**Astuti et Ysrafil, 2020**).

8. Diagnostic

Le diagnostic permet aux suspects de savoir s'ils sont infectés. Un diagnostic peut les aider à obtenir les soins dont ils ont besoin et à prendre des mesures pour réduire le risque d'infecter les autres. Les personnes qui ne savent pas qu'elles sont infectées peuvent ne pas rester à la maison et risquer d'infecter les autres. Si la personne présente des symptômes de COVID-19 et

est affectée par le virus, elle doit consulter un médecin [9]. Votre médecin peut décider de tester le COVID-19 en fonction de vos signes et symptômes. Les médecins peuvent également déterminer si une personne a été en contact direct avec une personne touchée par le COVID-19, ou a voyagé ou vécu dans une région au cours des 14 derniers jours où la communauté continue de propager le COVID-19 (Mayo Clinic , 2019).

8.1. Tests de diagnostic

Actuellement, il n'existe que deux grands types de méthode de diagnostic du Covid-19. Le premier consiste à rechercher des anticorps contre le virus dans les échantillons de sang des patients. Malgré les nombreux tests d'anticorps élaborés à ce jour, les tests sérologiques ont des limites en ce qui concerne la spécificité et la sensibilité, et les résultats des différents tests varient. (Mayo Clinic , 2019).

Le second type se fait en prélevant des échantillons, y compris un prélèvement de salive (crachats) et de gorge (nasopharyngé), à envoyer à un laboratoire pour y être testé. Il permet de détecter le virus plus, mais il nécessite une réaction en chaîne par polymérase (PCR). La mise en oeuvre de cette méthode prend plus de temps (plusieurs heures) que celle de l'analyse de sang du patient. (Cascella M, 2021)



Figure 05: Prélèvement d'un échantillon de sécrétions nasopharyngées (écouvillon nasopharyngé) pour un test clinique.

8.2. Autre tests

8.2.1. Radiographie pulmonaire

Les radiographies traditionnelles (radiographies pulmonaires) sont moins précises pour identifier les changements pulmonaires précoces ; elles peuvent être tout à fait normales au cours des premiers jours de la maladie. Aux stades les plus avancés de l'infection, les radiographies thoraciques montrent souvent des opacités alvéolaires multifocales et bilatérales

qui ont tendance à fusionner jusqu'à ce que les poumons soient complètement opaques. (Cascella M, 2021)

8.2.2. Traitement général

Le traitement est symptomatique et l'oxygénothérapie est la première étape dans la prise en charge de l'insuffisance respiratoire. Une ventilation mécanique non invasive (VNI) et invasive (VIM) peut être nécessaire dans le cadre d'une insuffisance respiratoire réfractaire à l'oxygène. Ici aussi, des soins intensifs et un traitement spécial sont nécessaires pour traiter les cas de maladie grave. (Cascella M, 2021)

Le traitement spécifique consiste à prendre les médicaments décrits ci-dessous [13] :

-Hydroxychloroquine cp 200mg : 200mg x 3 fois par jour durant 10 jours.

En associe avec :

- Azithromycine cp 250 mg : 500 mg le premier jour suivi de 250 mg par jour pendant les 4 jours suivants,

Le traitement alternatif comprendra le médicament ci-dessous :

- Lopinavir / Ritonavir : (comprimé 200/so mg) à raison de 2 comprimés, 2 fois par jour, en respectant les règles d'utilisation pendant 5 à 7 jours.

9. Traitement

9.1. Prévention

Le maintien de l'adoption des mesures de prévention individuelles, même dans la sphère privée, associées aux mesures collectives, sont actuellement les seuls moyens permettant de freiner la propagation du virus SARS-CoV-2 et de réduire l'impact sur le système de soin et la mortalité.

Les principales mesures à prendre sont :

- Se laver les mains régulièrement et soigneusement avec une solution hydroalcoolique ou à l'eau et au savon ;
- Éviter de toucher les yeux, le nez et la bouche ;
- Tousser ou éternuer dans son coude ;
- Utiliser des mouchoirs à usage unique ;
- Nettoyer et désinfecter les surfaces fréquemment, en particulier celles qui sont régulièrement touchées, comme les poignées de porte, les robinets et les écrans de téléphone ;
- Porter un masque. Pour qu'il soit plus efficace que possible il faut :
Laver les mains avant de mettre le masque, ainsi qu'avant de l'enlever et après l'avoir fait ;

Assurer qu'il couvre à la fois le nez, la bouche et le menton ;

Placer le masque dans un sac en plastique propre après l'avoir enlevé, ou bien le laver si il est Réutilisable ; Ne pas utiliser des masques avec des valves d'expiration.

- Éviter les espaces clos, très fréquentés ;

- Les personnes ayant été en contact avec un cas avéré, elles doivent pendant les 14 jours

Suivants

Surveiller leur température 2 fois par jour ;

Surveiller l'apparition de symptômes d'infection respiratoire (toux, difficultés à respirer...) ;

Porter un masque chirurgical ;

Eviter tout contact avec les personnes fragiles (femmes enceintes, malades chroniques, personnes âgées...).

-Éviter toute sortie non indispensable (grands rassemblements, restaurants, cinéma...) ;

- Travailleurs/étudiants : dans la mesure du possible, privilégier le télétravail et éviter les contacts proches (réunions, ascenseurs, cantine...) ;

- Apprendre à connaître tout l'éventail des symptômes de la Covid-19 ;

- En cas de fièvre, de toux et de difficulté à respirer, demander immédiatement l'avis d'un médecin ;

- Placer en isolement les cas présumés ou confirmés de Covid-19 bénigne pour contenir la transmission du virus, conformément au parcours de soins Covid-19 établi ;

- Tenir au courant des dernières informations auprès de sources fiables, telles que l'OMS ou les autorités sanitaires du pays de résidence. **(OMS,2019)**

La figure ci-dessous montre les principales mesures de prévention proposées au public.



Figure 06 : Mesures de prévention proposées au public.(SPF , 2019)

9.2. Vaccinations

9.2.1. Vaccins commercialisés dans le monde

Les vaccins anti Covid-19 commercialisés dans le monde sont résumés dans le tableau ci-joint.

Tableau 03 : Vaccins anti Covid-19 dans le monde (données mises à jour le 07/05/2021). (Gouvernement de Canada ; 2021)

Noms des vaccins	Production	Type de vaccins	Efficacité
Sputnik V®	Produit par Institut (Gamaleya) en RUSSIE et distribué dans 70 cliniques de Moscou le 05/12/2020	Vaccin à vecteur viral utilise deux adénovirus humains qui diffèrent entre la première et la deuxième injection.	Réduit de 91,4% de risque de contracter une forme symptomatique de Covid-19 après l'administration de 2

		Un gène codant pour la protéine S, est inséré dans chaque vecteur, la deuxième dose est un adénovirus chargé de stimuler le système immunitaire.	doses séparées de 21 jours
Corminaty® (Pfzer-BioNTech)	Par le laboratoire Pfizer Etats-Unis et le laboratoire Allemand BioNTech a eu l'AMM le 11/12/2020 par l'agence Américaine de médicament.	Vaccin à ARNm (une séquence génétique qui produit la protéine S de SARS-CoV-2)	95 % après la deuxième dose qui est séparée de la première de (21-28) jours. Efficace contre les variantes B1.1.7 (anglais) et B1.351 (sud-africain).
Moderna® (ARNm1273)	Laboratoire Moderna aux Etatunis a eu l'AMM le 18/12/2020	Virus a ARNm (séquence génétique qui produit la protéine S de SARS-CoV2)	90% contre la covid-19 et 95% contre les formes graves après 2 doses séparées de 28j
AZD1222® AstraZeneca actuellement appelé VaxZeVria®	Laboratoire AstraZenca Aux Royaume-Unis mis sur le marché le 30/12/2020	Vecteur viral (adénovirus modifié génétiquement d'une façon à reproduire la protéine S de SARS-CoV2)	-(60-70) % -Efficace contre le variant 501Y.V2 de l'Afrique de sud après l'administration des deux doses espacées de 28 jours.
Janssen® (Johnson&Johnson) (29)	Laboratoire Johnson& Johnson Américain	Vaccin a vecteur viral (utilisant un adénovirus modifié génétiquement d'une	Ne comporte pas d'adjuvants et administré en une

		façon à produire la protéine S de SARS-CoV-2)	seule dose avec une efficacité de 67%
Novavax® (NVXCoV2373)	Entreprise de biotechnologie Américaine	Protéines recombinantes élaborées avec la protéine S de virus	Efficacité de 96,4% contre la le SARSCoV-2. 86,3% contre le variant britannique (B.1.1.7) 48,6% contre le variant sud-africain
Vaccin Sanofi à ARN	Laboratoire Sanofi en France travaillé avec Translate BIO	ARNm	Essais cliniques en cours
Vaccin SanofiGSK	Sanofi Pasteur partenariat avec GSK et la BARDA(USA)	Vaccin adjuvant à base de protéines recombinantes élaborées avec la protéine S de SARS-CoV—2.	Essais cliniques en cours
CoronaVac® (vaccin Covid-19 Vero Cell)	Laboratoire Sinovac en chine.	Vaccin à virus SARS-CoV-2 inactivé + un adjuvant (substance aide à renforcer le système immunitaire à ce vaccin).	Résultat d'essais cliniques en phase III ont été publiés le 05/02/2021 par Sinovac avec un taux d'efficacité : - 83.70% pour ceux qui nécessitent un traitement médical. - 100% pour ceux en états critiques.
Deux vaccins intitulés Sinopharm	Chine par le laboratoire Sinopharm	Vaccin a virus SARS- CoV-2 inactivé	Les essais cliniques de laboratoire Sinopharm sont en

			cours selon un communiqué de 02/01/2021, un taux d'efficacité de 79.43%
CureVac®	Laboratoire Biopharma Allemand	vaccin à ARN messenger (contient un ARNm qui code une version stabilisée de la protéine de pointe (Spike) de SARS-CoV-2)	La phase III des essais cliniques sur les patients étant actuellement en cours.

9.2.2. Vaccination en Algérie

Le vaccin russe Spoutnik V contre le SARS-CoV-2 est le premier en L'Algérie comptait un lot de 364 800 le samedi 3 avril 2021 dans le cadre de l'alliance Vaccin international contre le Covid-19 (COVAX). **(OMS ; 2021)**

La campagne de vaccination s'est déroulée au niveau de la province de Blida le 30 janvier 2021, date à laquelle Environ 8 000 centres de santé à travers le pays ont été mobilisés pour le vaccin, Utilisation prioritaire par le personnel médical, les personnes âgées et les patients souffrant de problèmes de santé Maladie chronique **(OMS ; 2021)**

Ce vaccin a été choisi car :

- Efficacité démontrée de 91,4 % dans les essais cliniques ;
- L'avantage non négligeable du Spoutnik V est sa capacité à fonctionner à +2°C et +8°C.
- Le prix est relativement bas (environ 10\$ la dose). **(International Afrique ; 2021)**

Après le vaccin russe l'Algérie a fait appel à deux autres vaccins : AstraZeneca et Sinovac et selon le porte-parole officiel du Comité de suivi de l'évolution de la pandémie Covid-19 en Algérie, Dr. Djamel Fourar, le nombre de doses de vaccin acquis jusqu'à présent par l'Algérie a atteint les 2.500.000 unités, dans le cadre des efforts visant à lutter contre la propagation de la Covid-19. Ainsi que de grandes campagnes de sensibilisation pour la vaccination ont été lancées. **(Algérie presse service ; 2021)**

Chapitre II : Surinfection

1. Définition

Une surinfection survient après une première infection du corps ou d'une de ses parties. Elle se produit lorsque le système immunitaire d'une personne est déjà défaillant. La surinfection peut être résistante aux antibiotiques, comme les maladies hospitalières. Des surinfections peuvent également survenir lors de gripes particulièrement intenses ou lors de plaies chroniques entretenues par des biofilms. Les surinfections peuvent avoir des variantes du même virus. (Mrari et al, (2021)).

2. Les différents types de surinfections

2.1. Infection urinaire

2.1.1. Définition

Une infection urinaire est la présence de bactéries pathogènes dans l'urine avec des symptômes compatibles. Les infections urinaires (UI) peuvent être localisées dans le bas appareil urinaire (cystite, urétrite, prostatite, épидидymite) ou dans le haut appareil urinaire (pyélonéphrite ou pyélite). Les infections bactériennes sont plus courantes chez les femmes : 50 % d'entre elles connaîtront au moins un épisode de symptômes au cours de leur vie. Une femme sur trois développera une infection des voies urinaires. Cependant les infections urinaires récurrentes surviennent dans 20 % des cas masculins. (Elkharrat, 2007)

2.1.2. Complications

En l'absence de traitement, l'infection peut remonter le long de l'uretère (le canal qui relie les reins à la vessie) et atteindre le rein : c'est la pyélonéphrite. Le risque de complication est plus important en cas de grossesse, de malformation des voies urinaires, de calculs dans les reins ou la vessie, ou de diabète. (Berthélémy, S. 2014). Chez l'homme, les infections urinaires peuvent aussi se compliquer d'une infection générale sévère, d'un abcès de la prostate, de rechutes difficiles à traiter. Des symptômes invalidants, tels que des douleurs à l'éjaculation, peuvent également persister. (Doublet et al, (2015))

2.1.3. Symptômes

Les principaux symptômes de l'infection urinaire sont les suivants :

- Fièvre ≥ 38.0 ,

- Frissons
- Douleur de la loge rénale ou du flanc
- Symptômes >7 jours
- Nausées, vomissements
- Hématurie macroscopique
- Brûlures mictionnelles (**Sabeh, 2012**)

2.1.4. Diagnostic

Par examen cytotactériologie des urines (ECBU).(*Cavallo,2003*)

2.2. Bactériémie

2.2.1. Définition

La bactériémie est définie comme la présence de bactéries dans le sang. Elle peut apparaître spontanément lors de certaines infections, à partir de cathéters intraveineux urogénitaux ou à demeure ou après des soins dentaires, digestifs, une chirurgie ou des plaies génito-urinaires, ou d'autres procédures. La bactériémie peut entraîner une infection métastatique, y compris une endocardite, en particulier si la valve cardiaque est anormale. La bactériémie transitoire est généralement asymptomatique mais peut provoquer de la fièvre. L'apparition d'autres symptômes cliniques indique généralement une infection plus grave, comme une septicémie ou un choc septique. (**Bertrand, 2005**)

2.2.2. Symptomatologies de la bactériémie

Certains patients sont asymptomatiques ou n'ont qu'une faible fièvre. Des symptômes tels qu'essoufflement, frissons, fièvre persistante, troubles de la conscience (**Seydi,2003**) hypotension et symptômes gastro-intestinaux (douleurs abdominales, nausées, vomissements et diarrhée) suggèrent une septicémie ou un choc septique. Le choc septique survient chez 25 à 40 % des patients atteints de bactériémie sévère. Une bactériémie persistante peut entraîner une infection ou une septicémie focale métastatique. (**Hyernard,2018**)

2.2.3. Diagnostic de la bactériémie

En cas de suspicion de bactériémie, de sepsis ou de choc septique, on procède à une hémoculture et à tout autre prélèvement nécessaire. (**Bryant et al , (2019)**)

N.B

- La bactériémie peut être transitoire et inoffensive, dans d'autres cas elle peut entraîner une infection métastatique locale ou une septicémie. **(Bertrand, 2005)**
- La bactériémie est plus fréquente après des procédures invasives, en particulier celles impliquant des dispositifs à demeure. **(Azeem, 2018)**
- Si une bactériémie est suspectée, utiliser des antibiotiques de manière empirique après avoir prélevé des échantillons de culture et des hémocultures à partir de sites d'origine potentiels. **(Lebeaux, 2010)**

2.3. Infection pulmonaire**2.3.1 Définition**

Une infection pulmonaire est une infection respiratoire aiguë qui affecte les poumons. Les poumons sont en effet composés d'alvéoles, qui sont remplies d'air chez les sujets sains. Dans la pneumonie, ces alvéoles se remplissent de pus et de liquide, ce qui rend la respiration douloureuse. Selon l'Organisation mondiale de la santé, il s'agit de la principale cause de décès chez les enfants. Son influence est plus grande en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. En France, il y a environ 500 000 cas de pneumonie chaque année, selon l'assurance maladie. La pneumonie bactérienne est la plus fréquente. Elle peut être due en respirant quelque chose dans les poumons, comme du vomi, de la nourriture ou de la poussière. **(Bellon, 2001)**

2.3.2. Symptômes de l'infection pulmonaire

Les symptômes sont similaires, que la pneumonie soit virale ou bactérienne. Cependant, dans le cas de la pneumonie virale, leur nombre est plus élevé. Les enfants de moins de 5 ans qui toussent ou ont des difficultés respiratoires avec ou sans fièvre peuvent avoir une pneumonie. Les symptômes de la pneumonie varient selon le patient et les bactéries impliquées. Généralement, les personnes atteintes de pneumonie auront de la fièvre accompagnée de toux, d'essoufflement et de douleurs thoraciques. En cas d'infection à pneumocoque, les principaux symptômes de la pneumonie sont les suivants : **(Maitre et al , (2015))**

- Une fièvre importante d'emblée (39° à 40°) avec des frissons ;

- Une toux sèche ;
- Une douleur thoracique intense ;
- Un essoufflement ;
- Un malaise général.

Lors d'une infection par une autre bactérie, d'autres symptômes peuvent se présenter :

- Une fièvre élevée, et une toux rejetant du mucus jaune, vert, rouille ou teinté de sang.
- Une fièvre importante associée à des troubles digestifs ou à des douleurs musculaires.
- Une douleur dans la poitrine.
- Des difficultés à respirer.
- Une confusion.
- Un rhume, une bronchite ou une grippe qui s'aggrave.

2.3.3. Examens et diagnostics de l'infection pulmonaire

Le diagnostic de la pneumonie consiste d'abord à interroger le patient sur ses antécédents et sur ses symptômes. Le médecin examine ensuite les poumons du patient, et recherche des bruits anormaux au niveau des poumons, par l'auscultation. Il peut également prescrire une prise de sang complémentaire pour rechercher des signes d'infection bactérienne. Une radiographie du thorax peut enfin être envisagée pour trouver la présence d'un foyer infectieux. **(Thellier, 2014)**

3. Les agents des surinfections

3.1. Agents bactériens

Les bactéries pathogènes sont des bactéries qui causent des maladies infectieuses chez les humains, les animaux ou les plantes. Alors que la grande majorité des bactéries sont inoffensives ou bénéfiques, certaines sont pathogènes. Les agents pathogènes sont l'une des causes de la mortalité infantile élevée dans les pays en développement. **(Tremblay, 2014)**

Les maladies bactériennes ou les infections bactériennes sont causées par des bactéries nocives (également appelées agents pathogènes,) qui pénètrent passivement ou activement dans un organisme végétal ou animal, où elles se multiplient et déclenchent une réponse immunitaire. Ces maladies sont souvent accompagnées d'inflammation, de fièvre, de vomissements et de diarrhée. Des antibiotiques et d'autres fongicides (et certains fongicides) sont utilisés pour le traitement. **(Tremblay, 2014)**

Exemple certain bactéries pathogènes**Tableau 03 : Exemple certain bactéries pathogènes (Ewbank, 2003)**

Bactérie	Groupe
E. coli	Bacille à Gram négatif de la famille des entérobactéries. Il existe quatre groupes principaux de souches d'E. coli.
Klebsiella	Bacille à Gram négatif de la famille des entérobactéries. Plusieurs espèces : K. pneumoniae, K. oxytoca, K. ozaenae ...
Citrobacter	Bacille à Gram négatif de la famille des entérobactéries. Plusieurs espèces dont principalement C. freundii et C. diversus...
Enterobacter cloacae	Bacille à Gram négatif de la famille des entérobactéries. Il existe d'autres espèces : E. aerogenes, E. agglomerans...
Salmonella	Bacille à Gram négatif. Entérobactéries pathogènes, à transmission oro-fécale, agents des fièvres typhoïde et paratyphoïde, et d'infections intestinales.
Shigella	Bacille à Gram négatif de la famille des entérobactéries. Quatre espèces : Shigella dysenteriae, S. boydii, S. flexneri, S. sonnei.
Streptococcus pyogenes (Groupe A)	S. pyogenes est un streptocoque bêta-hémolytique appartenant au groupe A.

3.2. Agent fongique

Les champignons peuvent être responsables d'intoxications humaines: par exposition à certains champignons microscopiques (mycotoxines) ou macroscopiques (syndrome pénién, etc.)

Les infections causées par des agents fongiques parasites, superficielles ou profondes sont souvent opportunistes. Aujourd'hui, plus de 400 espèces de champignons sont impliquées dans les processus pathologiques humains, et ce nombre ne cesse d'augmenter. Les raisons de cette augmentation sont liées aux nouvelles pratiques médicales de chirurgie et de réanimation, à l'état d'admission des hôtes (maladies du sang, cancer, sida, etc.). (Klossek et al, (2005))

3.2.1. Classifications

Pour la nomenclature de ces infections fongiques, le nom de l'infection fongique est généralement dérivé du nom du champignon avec le suffixe "-ose" ajouté. Il en va de même pour le terme très répandu de « teigne », qui définit le parasitisme fongique du poil, ainsi que la barbe, la barbe et les poils du corps en général. (Kiffer et al, (1997))

3.2.2. Exemple certains champignons pathogènes

Tableau 04 : Exemple certain champignons pathogènes (Louvet, 1972)

INFECTIONS	EXEMPLE DE MALADIE	AGENTS ÉTIOLOGIQUES
SUPERFICIELLES CUTANÉES	PITYRIASIS VERSICOLOR DERMATOPHYTOSE CANDIDOSE (PEAU, ONGLES, MUQUEUSES)	Malassezia furfur Microsporum Trichophyton Epidermophyton Candida albicans, ...
SOUS-CUTANÉES	SPOROTRICHOSE CHROMOBLASTOMYCOS EMYCÉTOME	Sporothrix schenckii Fonsecaea pedrosoi, ... Pseudallescheria boydii, Madurella
PROFONDES OU GÉNÉRALISÉES	HISTOPLASMOSE BLASTOMYCOSE COCCIDIOÏDOMYCOSE PARACOCCIDIOÏDOMYCOSE	<u>PATHOGÈNES</u> Histoplasma capsulatum Blastomyces dermatitidis Coccidioides spp. Paracoccidioides brasiliensis

(invasives)	CANDIDOSE CRYPTOCOCCOS E ASPERGILLOSE MUCORMYCOSE	<u>OPPORTUNISTES</u> Candida albicans, ... Cryptococcus neoformans Aspergillus fumigatus, ... Rhizopus, Lichtheimia, Rhizomucor, ...
--------------------	--	---

Partie Pratique

Chapitre I : Matériels et méthodes

Matériel et méthode

1. Lieu et Populations des l'étude

Notre étude a été réalisée au niveau de deux Établissements hospitaliers Mascara et bordj bounaama pendant 30 jours du 01/02/2022 au 02/03/2022. Des échantillons de sang et d'urine de patients covid 19 ont été prélevés (35 échantillons de sang et 14 échantillons d'urine). Ces échantillons ont été ensuite analysés dans les laboratoires de bactériologie des mêmes établissements hospitaliers.

Tableau 5 : Les antécédents

Patient	Sexe	Age	T°	Antécédents
01	H	57ans	38.5	R-A-S
02	H	38	38.9	R-A-S
03	F	75	39.3	HTA
04	F	77	38.3	R-A-S
05	F	35	38.7	R-A-S
06	F	61	38.4	R-A-S
07	H	66	38.1	R-A-S
08	F	82	38.5	Diabaté
09	F	67	39	Diabaté +AVC
10	F	84	37.9	HTA
11	F	67	38.8	Chron
12	H	62	37.8	R-A-S
13	F	59	38.3	R-A-S
14	H	62	38.5	R-A-S
15	F	45	38.1	R-A-S
16	F	53	38.2	R-A-S
17	H	52	38.7	R-A-S
18	F	49	38.4	R-A-S
19	H	28	38.3	Essente + goitre
20	H	71	39.3	HTA +Anémie
21	H	76	38.6	Diabaté +HTA
22	H	79	38.4	

23	H	44	38.8	R-A-S
24	H	72	39.1	Diabaté + Cardiopathie
25	F	63	38.4	R-A-S
26	H	54	39	R-A-S
27	H	57	38.1	R-A-S
28	H	87	38.5	PROSTATE
29	H	78	39.6	HTA
30	F	55	38	Diabétique
31	F	52	37.5	R-A-S
32	H	44	38.4	R-A-S
33	H	73	37.8	Diabétique
34	F	64	38.5	R-A-S
35	F	51	38.8	R-A-S

2. ECBU

2.1. Prélèvement

Les premiers échantillons d'urine ont été prélevés le matin et collectés dans des récipients stériles et secs après avoir demandé aux patients de se laver les mains, la vulve chez les femmes et le méat chez les hommes avec du savon et de l'eau, avec l'élimination du premier jet d'urine d'environ 20 ml. (TRIVALLE, 2006)

2.2. Transport des urines

Les échantillons sont transportés au laboratoire en deux heures maximum à température ambiante. (Baboudjian et al , (2021))

2.3. Manipulations au laboratoire

2.3.1. Examen macroscopique des urines

Cette étape consiste à observer l'aspect (trouble ou normal) et la couleur de l'urine (jaune clair ou jaune foncé) et la présence ou l'absence de sang et de pus. (MARTINEAU, 2007)

2.3.2. Examen à la bandelette urinaire

Le test consiste en une bandelette avec une zone de réaction chimique sèche, permettant la recherche de la présence qualitative et/ou semi-quantitative de différents paramètres dans l'urine, par ex. Leucocytes, nitrite, pH, protéines, glucose, corps cétoniques, urobilinogène, bilirubine, Globules rouges (ou sang) et gravité spécifique (densité). (Bonacorsi et al , 2016)

Tableau 6 : principe de la bandelette urinaire

PARAMETRE	PRINCIPE DE LA METHODE
Leucocytes	Mise en évidence de l'activité des estérases dans les leucocytes granulaires
Nitrites	Mise en évidence des nitrites obtenus par l'activité des nitrate-réductases de certains germes
pH	Mise en évidence du pH par la présence de plusieurs indicateurs chromogènes
Proteins	Mise en évidence de l'albumine grâce au virage de couleur d'un indicateur de pH
Glucose	Mise en évidence du glucose par la méthode glucose-oxydase/ peroxydase
Corps cétoniques	Mise en évidence des corps cétoniques (acide acétylacétique et acétone) par le principe de la réaction colorimétrique de Légal

Urobilinogène	Mise en évidence de l’urobilinogène grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque rouge.
Bilirubine	Mise en évidence de la bilirubine grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque coloré
Sang (2échelles :1pour Érythrocytes,1pour hémoglobine)	Mise en évidence de l’hémoglobine et de la myoglobine par l’activité de la peroxydase et le virage d’un indicateur
Poids spécifique	Mesure de la densité par détection de la concentration des ions de l’urine

Pour effectuer l'examen, l'urine est correctement homogénéisée par rotation lente plusieurs fois, gobelet. La bande est immergée pendant une seconde (la plus longue) dans l'urine, mouiller complètement toutes les zones de réaction.

Les bandes peuvent être lues visuellement en les comparant à des gammes. Les nuances indiquées sur l'emballage :

- Après 1 minute, lire nitrite, pH, protéine, glucose, Corps cétoniques, urobilinogène, bilirubine et san
- Après 2 minutes, lire les résultats des Leucocytes. **(BALDE et al , (2006))**

2.3.3. Examen cytologique des urines

C'est l'examen le plus utilisé pour détecter les infections urinaires.

L'examen cytologique par microscope est la meilleure méthode de détection des éléments présents dans les échantillons d'urine, tels que les globules rouges et les polynucléaires ; cristaux, cylindres et présence de bactéries. Leur comptage en plaçant des volumes précis d'urine entre des lames de verre les lamelles et les lames seront ensuite fraîchement examinées

au microscope avec un objectif x40. Le nombre d'éléments présents par millilitre est rapporté. (Dewulf et al, (2011))

2.3.4. Examen bactériologique

La culture a un double objectif : isoler et dénombrer les bactéries. C'est le seul moyen d'identifier avec précision les micro-organismes qui colonisent l'urine. Selon les directives traditionnelles, la gélose sanguine (milieu non sélectif) et la gélose MacConkey et hektoene (sélective et différentielle pour les bâtonnets à Gram négatif) sont probablement les milieux les plus couramment recommandés et utilisés pour les cultures d'urine de routine. (Grahame et al, (2001))

3. Hémo-culture

3.1. Prélèvement

L'opération s'effectue selon les étapes suivantes :

- fermer la chambre.
- Préparation du matériel.
- Lavage des mains.
- Désinfection du bouchon de l'hémoculture avec une compresse bétadinée.
- Pose garrot.
- Mettre les gants.
- Désinfecter largement pendant la ponction
- Piquer la veine, l'autre aiguille s'introduit dans le flacon désinfecté.
- Prélever 10 ml de sang.
- Retirer le garrot.
- Retirer l'aiguille.
- Comprimer la veine.
- Envoyer le plus rapidement au laboratoire. (Maïga,2004)



Figure 07 : Hémoculture lors du prélèvement d'un échantillon de sang.

3.2. Isolement

Après incubation pendant 7 jours dans l'étuve à une température de 37°. isolés dans les milieux suivants : MacConkey, gélose au sang , gélose au chocolat , hektoene et Chapman (Graham,2001)

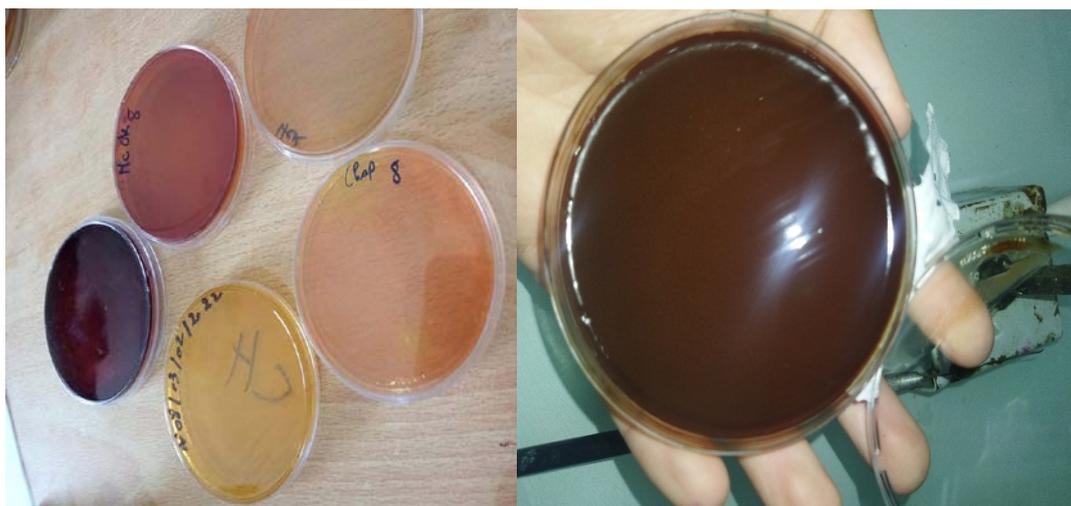


Figure 08 : les milieux utilisés pour l'isolation

4. Identification

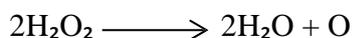
4.1 Coloration de gramme

Est la coloration différentielle microbiologique la plus importante et la plus largement utilisée, publiée par Hans Christian Gram en 1884, elle permet de différencier les bactéries selon 2 critères principaux : leur forme et leur affinité pour les colorants.

4.2. Test de la catalase

La catalase est une enzyme présente dans la plupart des bactéries aérobies stricts et Les anaérobies facultatifs, qui décomposent le peroxyde d'hydrogène formé en eau et oxygène.

Catalase ↗



Une recherche de cette enzyme a été utilisée pour identifier les Gram positif et staphylocoques. Une goutte d'eau oxygénée est déposée en lame, puis la suspension bactérienne est ajoutée à l'aide d'une pipette Pasteur. Les résultats sont immédiats. Lorsqu'un dégagement de gaz est observé cela indique la présence de catalase. Par contre pas de dédouanement gazeux signifie sans enzymes. (Reiner, 2010).

4.3. Test d'oxydase

La recherche de l'oxydase s'effectue avec des disques prêts à l'emploi du commerce. Déposer le disque sur une lame porte-objet, l'humidifier avec deux gouttes d'eau distillée stérile et écraser la colonie testée sur le disque.

Une réaction positive se traduit par un virage rapide du réactif de l'incolore au violet (Lim, DV, & Wall. (1980))

4.4. Test de coagulase (pour les staphylocoques)

Le test mettant en évidence l'aptitude des bactéries à coaguler le plasma est le principal test caractérisant *S. aureus*.

Le test de détection consiste à incuber pendant 4 heures à 37°C un mélange de plasma de l'homme et de la souche à tester, de préférence à partir d'une culture en gélose Chapman

L'apparition d'un caillot est observée en inclinant le tube à 90°C. Il existe de très rares souches de *S. aureus* non sécréteurs de coagulase. (Cunha, 2004)

4.5. La galerie API 20 E

La galerie API 20 E est un système pour l'identification des Entérobactéries et autres bacilles Gram négatif.

4.5.1. Principe

La galerie API 20 E comporte 20 micro-tubes contenant des substrats sous forme déshydratée. Les tests sont inoculés avec une suspension bactérienne.

Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

4.5.2. Mode opératoire

L'opération s'effectue selon les étapes suivantes :

- Préparer une suspension bactérienne homogène, d'opacité égale à 0,5 de McFarland.
- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- Remplir tous les tubes des tests avec la suspension bactérienne.
- Créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, H₂S en remplissant leurs cupules avec l'huile de paraffine.
- Refermer la boîte.
- Incuber à 37°C pendant 18-24 heures.

4.5.3. Lecture

Après incubation, lire les réactions conformément au Tableau de Lecture en ajoutant 1 goutte de chacun des réactifs suivants :

- Test VP : VP1 et VP2. Attendre au minimum 10 minutes. Une couleur rose franche ou rouge indique une réaction positive.
- Test TDA : réactif TDA. Une couleur marron foncé indique une réaction positive.
- Test IND : kovacs. Un anneau rouge obtenu en 2 minutes indique une réaction positive.

La lecture de ces réactions se fait selon le profil numérique à l'aide du catalogue analytique API 20E.

4.6. La galerie API Staph

4.6.1 PRINCIPE

La galerie API Staph comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne réalisée dans API Staph Medium qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du Tableau de Lecture et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification.

4.6.2. Mode opératoire

- Préparer une suspension bactérienne homogène, d'opacité égale à 0,5 de McFarland
- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.

- Remplir tous les tubes des tests avec la suspension bactérienne.
- Créer une anaérobiose dans les tests ADH et URE en remplissant leur cupule d'huile de paraffine.
- Refermer la boîte.
- Incuber à 37°C pendant 18-24 heures.

4.6.3. Lecture de la galerie

Après incubation, lire les réactions conformément au Tableau de Lecture en ajoutant 1 goutte de chacun des réactifs suivants :

- Test VP : VP 1 et VP 2.

Attendre 10 minutes. Une couleur rose franche ou violette indique une réaction positive. Une couleur rose pâle ou rose claire obtenue après 10 minutes doit être considérée négative.

- Test NIT : NIT 1 et NIT 2.

Attendre 10 minutes. Une coloration rouge indique une réaction positive.

- Test PAL : ZYM A et ZYM B.

Attendre 10 minutes. Une coloration violette indique une réaction positive. Une couleur beige-rosé ou violet très pâle obtenue après 10 minutes doit être considérée négative.

Chapitre 2 : Résultats et discussion

Résultats et discussions

1. ECBU

Après avoir analysé les échantillons que nous avons prélevés sur des patients covid estimés à 14 échantillons chez des femmes et des hommes âgés de 28 à 87 ans, nous avons obtenu les résultats suivants :

1.2. Examen macroscopique des urines

Sur les échantillons analysés deux types d'aspects macroscopiques ont été détectés : légèrement trouble et clair.

A l'état normale l'urine est claire, ce qui est l'indice de bonne santé, mais en cas de turbidité, cela indique la présence d'une infection ou la présence de cristaux urinaires.

Une alimentation déséquilibrée et une consommation d'eau insuffisante affectent la clarté de l'urine. (Thabaut, 1975).

1.3. Examen à la bandelette urinaire

Après avoir examiné, nous avons obtenu les résultats suivants :

Tableau 7 : résultat d'examen à la bandelette urinaire.

Blondelette Patient	Leucocyte	Nitrite	Protéine	Glucose	Ph	Sang	Cc	Urobilinogène	Densité	Bilirubine
1	-	-	+	-	05	-	-	-	1010	-
2	±	-	-	-	06	-	-	-	1020	-
3	+	-	+	+	05	-	-	-	1025	-
4	++	-	±	-	6.5	-	-	-	1030	-
5	-	-	-	-	06	-	-	-	1010	-
6	-	-	±	-	05	-	-	-	1020	-
7	±	-	±	-	06	-	-	-	1020	-
8	+	-	-	-	06	-	-	-	1030	-
20	+	-	+	-	06	-	-	-	1020	-
23	-	-	-	+++	05	-	-	-	1015	-

24	+	-	±	++++	05	-	±	-	1025	-
27	-	-	±	-	05	-	-	-	1025	-
28	-	-	-	++	06	-	-	-	1025	-
35	-	-	-	-	05	-	-	-	1010	-



Figure 09 : Bandelette urinaire après avoir été immergé dans des échantillons d'urine.

Les patients atteints d'infections urinaires ont toujours des globules blancs dans l'urine, mais pas nécessairement l'inverse, car l'absence de nitrites indique l'absence d'entérobactéries.

La présence de protéines dans l'urine indique la présence d'une infection, insuffisance rénale et peut être également due à un régime riches en protéines .

La présence de Glucose dans l'urine est un indicateur d'hyperglycémie. Pour le pH urinaire la valeur normale est comprise entre 5 à 6 (**Bonacorsi et al , (2016)**)

1.4. Examen cytologique des urines

Selon l'examen cytologique que nous avons effectué sur les urines, les résultats suivants ont été obtenus : Présence de leucocyte, Cellule épithéliale et de cristaux et (**Tableau 8**)

Tableau 8 : résultat d'examen cytologique des urines

	Leucocyte	Les cristaux	Cellule épithéliale
1	00	Abs	Abs
2	02	Abs	Présence
3	03	Abs	Abs
4	08	Urates amorphase	Présence
6	00	Abs	Abs
7	03	Abs	Abs
8	05	Oxalates de calcium	Abs
20	04	Abs	Présence
23	00	Abs	Abs
24	03	Carbonate de calcium	Présence
27	00	Abs	Présence
28	00	Oxalates de calcium	Abs
35	00	Abs	Abs

La présence de Leucocyte est le signe d'infection urinaire, par contre la présence des différents cristaux pourrait être liée à la prise de certains médicaments ou de l'alimentation.

La présence de cellules épithéliales est normale. Ce sont des cellules qui tapissent et protègent la paroi interne de la vessie, ils sont évacués par la miction. Dans notre étude, la présence de cellules épithéliales a été observée chez les patients présentant une infection urinaire et chez les patients normaux. (Ledru, 2008)

1.5. Examen bactériologique

Après incubation sur les milieux MacConkey ;GS ; chapman ; on a trouvé que l'infection urinaire est monomicrobienne. Les colonies observées sont d'aspects différents selon le germe. D'après nos résultats, 2 types d'interprétations sont possibles :

- L'absence de la colonisation sur la boîte qui a étéensemencée signifie une l'absence de l'infection urinaire (cultures négative).

- La présence des colonies avec des signes d'infection chez le patient et des leucocytes dans l'examen cytologique indiquent la présence d'une infection urinaire(cultures positives).(Graham, 2001)

Tableau9 : résultat d'examen bactériologique

Milieux	HK			MK			GS			Chap		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Patient4(F)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patient20(F)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Patient24(H)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Les autres patients	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Figure 10 ; Aspect des colonies après isolement sur gélose de chapman

Après ensemencement sur différents milieux de gélose (hk ;MK ;GS ;Chapmane) 3 échantillons se sont révélés positifs ,et 11 échantillons n'ont donné aucun développement bactérien qui indique une urine stérile.

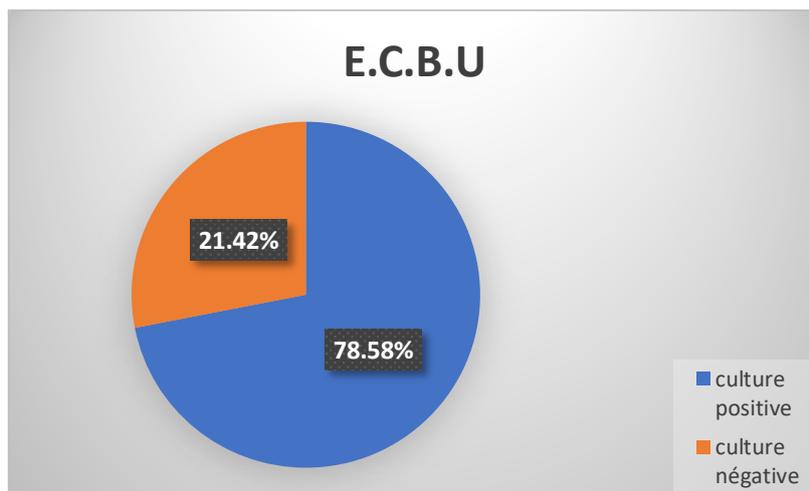


Figure 11 : résultat de culture de ECBU.

L'un des types de surinfection les plus connus est l'infection urinaire, car nous avons constaté dans notre étude que le pourcentage de cette infection chez les patients covid est de 21,42%, ce qui est différent de l'étude de Johan Van Laethem(2021), qui a révélé le pourcentage d'infection 13%

1.6. Infections urinaires selon le sexe

Les résultats obtenus montrent que 66.7 % des malades sont des femmes et uniquement 33.3% des cas sont des hommes (**Figure 12**).

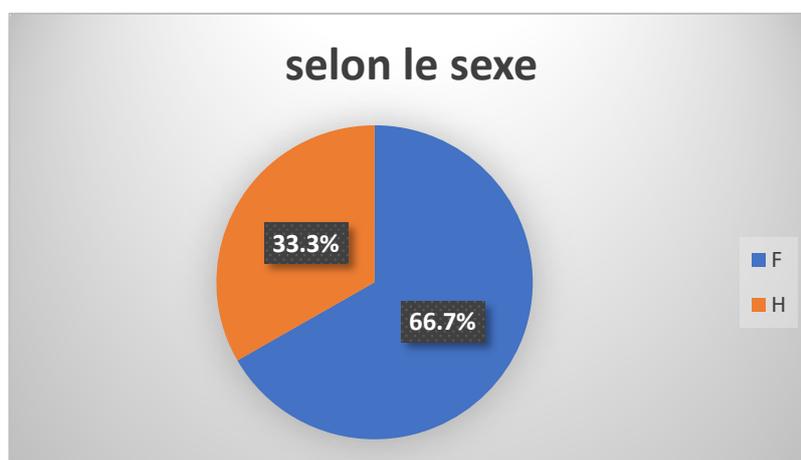


Figure 12 : Infections urinaires selon le sexe.

Le sexe féminin est le plus touché par les infections urinaires ; cela dues à :

- La nature anatomique : la proximité entre l'anus et l'orifice externe de l'urètre facilite l'accès des bactéries a la vessie.

- Les rapports sexuels favorisent la progression des bactéries urétrales dans la vessie. **(Mahmoud ,2010)**

De plus, certaines périodes de la vie comme la ménopause ou la grossesse, par modification du statut hormonal, favorisent la pénétration des germes. **(HIMI,2016)**

-Chez l'homme, l'effet des sécrétions prostatiques permet d'apporter une protection supplémentaire. **(Buron et al , (2021))**

1.7. Infections urinaires selon l'âge

En comparant l'âge des patients, il a été constaté les patients âgés de plus de 60 ans sont les plus touchés par les infections urinaires (avec 66.67%), suivi de la tranche d'âge entre 20 et 40 ans avec 33,33 %, alors que le 3^{ème} groupe (patients âgés entre 40 et 60 ans) ne souffrait d'aucune infection urinaire **(Figure 13)**.

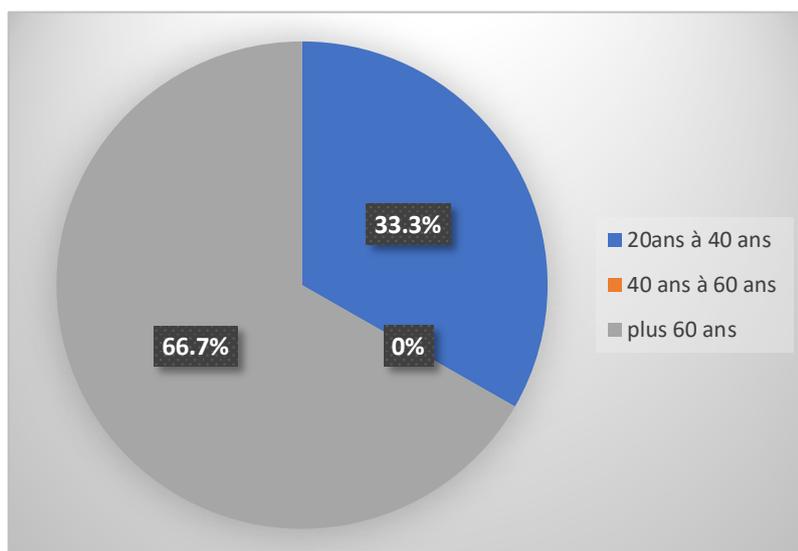


Figure 13 : Infections urinaires selon l'âge

Parmi les raisons pour lesquelles le groupe d'âge des plus de 60 ans est le plus touché figurent :

- L'utilisation excessive d'antibiotiques, qui provoque une résistance.
- La tranche d'âge de plus de 60 ans est la plus touchée par les maladies chroniques telles que le diabète
- L'utilisation de certains médicaments immunosuppresseurs. **(Pinganaud, 2004)**

2. Hémoculture

Après une période d'incubation de l'hémoculture de 7 jours, des ensemencements sur différents milieux de gélose ont été réalisés, nous avons obtenu les résultats suivants :

Tableau 10 : résultat de l'isolement d'hémoculture

Milieux	HK			MK			GS			G CH		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Patient 29(H)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
LES autres Patients	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

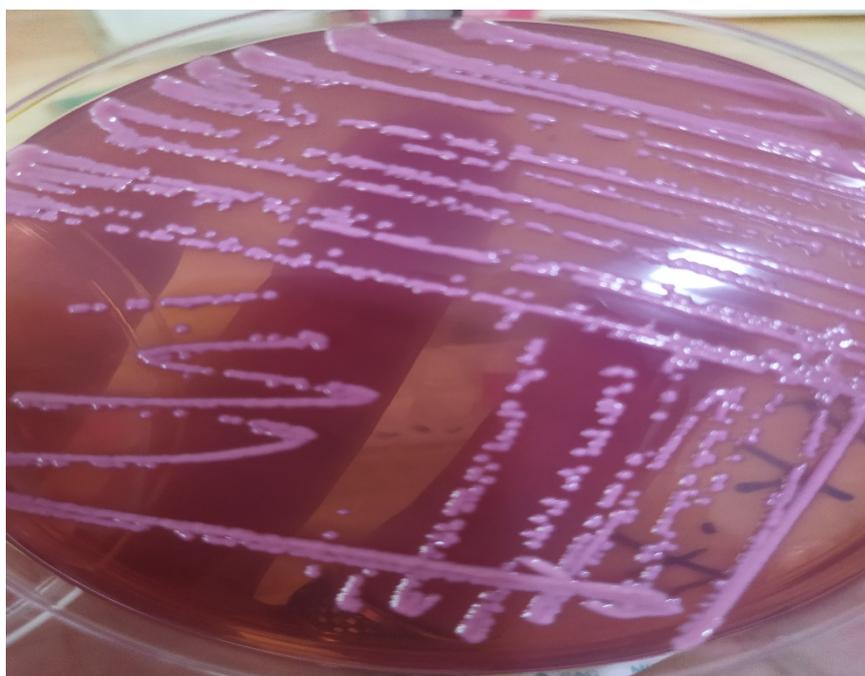


Figure 14 ; Aspect de colonie après isolement sur gélose MacConkey .

- L'absence de la colonisation sur la boîte qui a étéensemencée signifie un l'absence de bactériémie (cultures négative).
- La présence des colonies sur les boîtes qui a étéensemencée signifie un la présence de bactériémie (cultures positives).

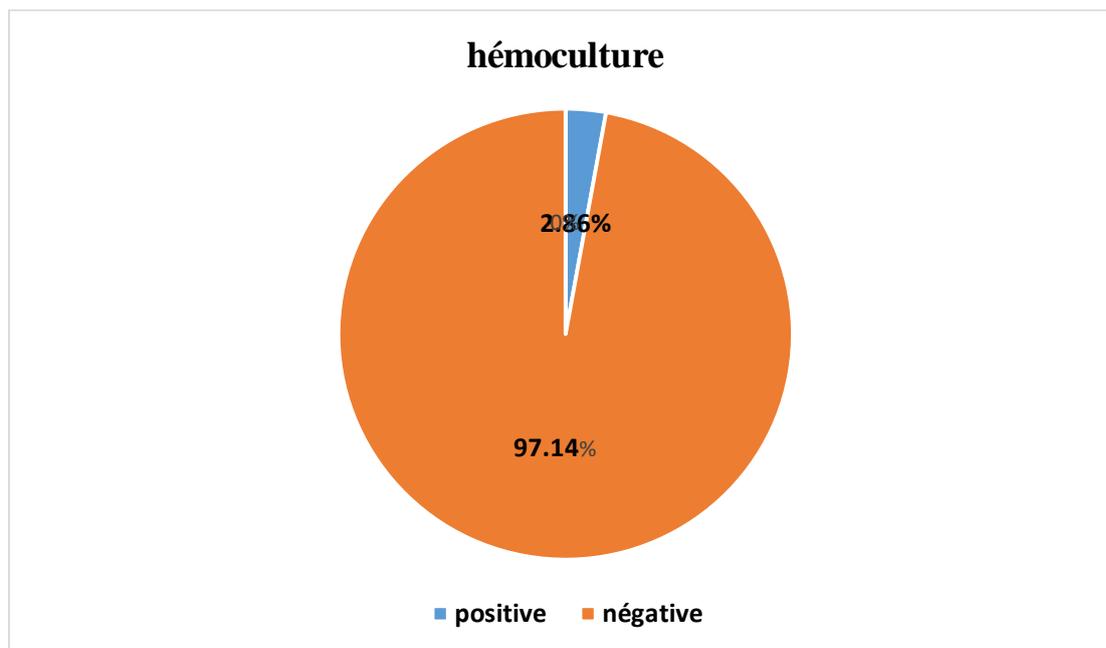


Figure 15 : Le taux de bactériémie chez les patients covid

Les co-infections bactériennes sont fréquemment identifiées dans les infections grippales et sont une cause importante de morbidité et de mortalité. Elles sont favorisées par l’altération des tissus épithéliaux et leur fonction de barrière ainsi que l’induction des réponses immunitaires innées et adaptatives. On estime que 11 à 35 % de tous les patients atteints d'une infection grippale contractent une co-infection bactérienne. Les pathogènes les plus fréquemment isolés sont *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* et *Haemophilus influenzae*. Pour COVID-19, on sait peu de choses sur l'occurrence des co-infections bactériennes et des agents pathogènes responsables. **(Husain, 2020)**

Dans notre étude le taux de bactériémie chez les patients covid était très faible de 2,86% et le reste des cas était négatif (97.14%). Ces résultats sont en accord avec ceux de Nag, VL (2021) , qui démontre que la bactériémie est rare chez les patients covid-19 à cause de l’administration d’ATB. En outre une étude réalisée dans des hôpitaux de la ville de New York révèle un faible taux de véritable bactériémie (1,6%) chez les patients atteints de covid-19.

Dans notre étude la seule souche révélée était.

3. Etude biochimique des souches isolées

3.1. Test de la catalase



Figure16 : Test de la catalase positif

Les tests de catalase étaient positifs pour toutes les souches isolées. L'apparition des bulles de gaz après l'addition de H_2O_2 , révèle la réaction positive.

3.2. Test de l'oxydase



Figure17 : Résultat de test oxydase (négatif et positif).

Les tests d'oxydase effectués ont donné des résultats négatifs pour tous les échantillons isolés à l'exception de l'échantillon 4, qui était positif, par coloration violette.

3.3. Test de coagulase



Figure 18 : Résultat de test de la coagulase (positif et négatif).

Après mélange du plasma humain et de la souche à examiner et incubation pendant 4 heures à 37 ° C on obtient soit une réaction positive (plasma coagulé), soit une réaction négative (plasma non coagulé).

Tableau11 : résultat d’identification des souches isolé

Tests souche	24 (ECBU)	4 (ECBU)	20 (ECBU)	28 (hémoculture)
Coloration de grame	Forme Cocci gram positif	Forme bacile gram négatif	Forme Cocci gram positif	Forme bacile gram négatif
Catalase	+	+	+	+
Oxydase	-	+	-	-
Coagulase	+	////////////////////	-	////////////////////

3.4. Galerie biochimique API 20 E

Les résultats obtenus (Tableau12) de tous les isolats testés sont compatibles avec les caractères biochimiques d’*Escherichia coli* (hémoculture 29) et *Pseudomonas aeruginosa* (échantillon 4).

Tableau 12 : résultat Galerie biochimique API 20 E

Et pénétré à travers la coloration à l'aide:

Tests	<i>E.coli</i> (hém)	<i>P.a</i> (ecbu)4
	ONPG (orthonitrophényl-beta Dgalactopyranoside)	+
ADH (arginine dihydrolase)	-	+
LDC (lysinedécarboxylase)	+	-
ODC (ornithinedécarboxylase)	+	-
CIT (Assimilation de nitrate)	-	+
H2S (productiond'hydrogène sulfuré)	-	-
URE (uréase)	-	-
TDA(Tryptophane désaminase)	-	-
IND(Productionindole)	+	-
VP (productiond'acétoïne)	-	-
GEL(synthèsed'unegélatinase)	-	+
GLU(Glucose)	+	-
MAN (Mannitol)	+	-
INO(Inositol)	-	-
RHA (Rhamnose)	+	-
SAC (Saccharose)	-	-
MEL(Mélibiose)	+	-
AMY(Amygdaline)	-	-
ARA (Arabinose)	+	-

3.5. Galerie biochimique API Staph



Figure19 : Galerie biochimique API Staph

Les résultats obtenus des bactéries isolées testés sont compatibles avec les caractères biochimiques de *Staphylococcus aureus* (échantillon 24) et *Staphylococcus xylosus*(échantillon 20).

Tableau 13 : résultat Galerie biochimique API staph

Test	Résultats	
	<i>Staphylocoque xylosus(ecbu)</i>	<i>Staphylocoque Aureus (ecbu)</i>
(GLU)D-glucose	-	+
(FRU)D-fructose	-	+
(MNE) D-mannose	-	+
(MAL)D-maltose	-	+
(LAC)D-lactose	+	+
(TRE) D-tréhalose	+	+
(MAN)D-mannitol	+	+
(XLT) xylitol	-	-
(MEL)D-mélibiose	+	-
(NIT) nitratepotassium	+	+
(PAL)β-naphyl phosphate	-	+
(VP) sodium pyruvate	-	+
(RAF) D-raffinose	+	-
(XYL) D-xylose	+	-
(SAC) D-saccharose	-	+
(MDG) méthyl-αD	+	-
(NAG) N-acétyl-glucosamine	-	+
(ADH) L-arginine	-	+
(URE) urée	-	+

4. Discussion générale

Les co-infections ou surinfections bactériennes constituaient l'une des principales causes de décès lors des pandémies de grippe au siècle dernier et celle du Covid 19 notamment chez les patients hospitalisés (**Rivière, 2022 ; Brundage and Shanks, 2008**). Par exemple lors de la pandémie de *grippe H1N1* de 2009, environ 30 % des cas présentaient une co-infection bactérienne même avec un traitement antibiotique (**OUAZZANI TOUHAMY, 2015**).

Lors de notre étude effectuée pendant la pandémie du covid 19, nous avons identifié trois germes responsables de surinfection au niveaux du système urinaires : 1 *Pseudomonas aeruginosa*, deux souches de *staphylococcus* (*Staphylococcus aureus* et *staphylococcus xyloso*), et 1 seul cas pour *E.coli*. dans le sang.

Selon Lansbury et.al, *P. aeruginosa* est le deuxième agent pathogène le plus fréquemment détecté chez les patients COVID-19 sur la base des données incluses dans leur étude.

Un autre cas clinique mortel dû à une co-infection par *P. aeruginosa* et le virus de la grippe a également été signalé (**Su et al, (2019)**). Des études précédentes ont décrit le mécanisme d'action menant à la formation de biofilm. Le virus de la grippe active le TGF- β et augmente la synthèse des adhésines cellulaires pour améliorer la fixation d'une bactérie aux cellules hôtes (**Li et al, (2015)**). L'infection par le VRS dans les voies respiratoires d'un patient active la signalisation de l'interféron antiviral, ce qui entraîne une plus grande disponibilité du fer et améliore la formation de biofilm de *P. aeruginosa*. (**Hendricks et al, (2016)**)

Nous avons également révélé la présence de *Staphylococcus* dans deux échantillons d'urines de patients Covid 19, ce résultat est en accord avec d'autres études indiquant que la co-infection avec *S. aureus* est prédominante et survient principalement en milieu hospitalier pour les patients atteints de la maladie COVID-19. (**Jenna R. Adalbert, 2021**).

Autres études ont mis en évidence une co-infection ou surinfection possible aux *staphylococcus* mais dans d'autres liquides biologiques issus de patients Covid 19 tel que les sécrétions du tractus respiratoire (**Damien Contou1, 2020**).

Lors de notre étude 1 seul cas d'*E.coli* dans le sang cependant aucun entérobactérie n'a été détectée dans l'urine a été mis en évidence contrairement aux études qui montrent que les espèces bactériennes impliquées dans les IU sont stables et représentées, en majorité, par les

entérobactéries. Cette présence de bactérie dans les urines malgré la prise d'ATB par le patient peut être expliquée par l'évolution de la résistance aux antibiotiques (**Jin Ju Park et al 2017**).

Selon une analyse réalisée par Vorkafer 2011, une nette augmentation de la résistance d'*E-Coli* aux fluoroquinolones passant de 5% à 13% de souches résistantes. Vis-a-vis des autres antibiotiques (*amoxicilline, amoxicilline-ac clavulanique, cotrimoxazole*) l'augmentation est moins importante de l'ordre de 5%. La résistance à l'amoxicilline reste la plus conséquente avec près de 50% de souches résistantes.

En revanche, les bactéries restent très sensibles à la fosfomycine. Ceci s'explique par la Prescription de l'antibiotique uniquement dans la CAS et par l'absence de mise en évidence de résistance croisée.

Autres facteurs en milieu hospitalier favorisent les surinfections tels que :
Le sondage urinaire qui est à l'origine de 80% des infections nosocomiales. Le risque s'accroît de 5% par jour de sondage.

La ventilation artificielle notamment chez les patients dans les unités de soins intensifs.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Sur la base des résultats obtenus à partir de cette étude, nous avons trouvé les pourcentages suivants dans l'analyse microbiologique de l'urine: 21,42% de cas positifs sur le total estimé de 14 patients, de sorte que les femmes sont les plus sensibles aux infections des voies urinaires avec 66,7% du total des infections par rapport aux hommes avec 33,3%, ainsi que les personnes âgées par rapport aux autres groupes d'âge, tandis que la bactériémie chez les patients covid était à un faible taux de 2,84%. À partir de 35 patients.

Donc, la bactérie que nous avons trouvée à l'origine de la bactériémie chez les patients covid est *Escherichia coli*. Les bactéries responsables des infections des voies urinaires sont *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus*.

L'infection est également un facteur de risque majeur chez les patients covid et c'est pourquoi un diagnostic et un traitement rapides devraient être nécessaires lorsqu'ils sont présents.

Une meilleure identification des facteurs favorisant la surinfection et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon significative le taux de surinfections, car la prévention demeure le meilleur moyen de lutte. Le respect des mesures d'hygiène, la propreté individuelle et collective les principales règles à prendre en considération.

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

1. Adalbert, JR, Varshney, K., Tobin, R. et Pajaro, R. (2021). Résultats cliniques chez les patients co-infectés par COVID-19 et *Staphylococcus aureus* : une revue de la portée. *Maladies infectieuses BMC* , 21 (1), 1-17.
2. Adoubi, I., Diomande, M., Ehouman, A., Konan, P. G., Mensah-Ado, I., Okoue, M. P., ... & Yao Gngoran, V. (1995). Interet de la cytologie urinaire dans le diagnostic des cancers vesicaux.[Lettre]. *Medecine d'Afrique Noire*.
3. Algérie presse service " santé science technologie". Article publié le 07/06/2021. [En ligne] Disponible sur le site: <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/123134-covid-19-1-algerie-a-acquis-jusqu-a-present-pres-de-2-5-millions-de-doses-de-vaccin>.
4. Baboudjian, M., Breuleux, C., Guerin, V., Albanese, J., & Lechevallier, E. (2021). Examen cyto-bactériologique des urines préopératoires polymicrobien: une analyse du risque infectieux péri-opératoire. *Progrès en Urologie*, 31(13), 848.
5. BALDE, N., KABA, M., BAH, A., BALDE, M., KABA, O., BALDE, C., ... & TOURE, Y. (2006). Anomalies urinaires au cours du diabete: Depistage par la bandelette urinaire a propos de 346 cas au CHU de Donka-Conakry. *Médecine d'Afrique Noire*, 53(5), 265-268.
6. Bellon, G. (2001). Bronchiolite aiguë du nourrisson. Définition. *Archives de pédiatrie*, 8, 25-30.
7. Berthélémy, S. (2014). Une patiente souffrant d'une infection urinaire. *Actualités Pharmaceutiques*, 53(536), 41-44.
8. Bertrand, X., Costa, Y., & Pina, P. (2005). Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques dans les bactériémies: données de l'observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques (ONERBA) 1998–2003. *Médecine et maladies infectieuses*, 35(6), 329-334.
9. Bertrand, X., Costa, Y., & Pina, P. (2005). Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques dans les bactériémies: données de l'observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques (ONERBA) 1998–2003. *Médecine et maladies infectieuses*, 35(6), 329-334.
10. BLAIZE Aurelie, 08-09-2020. Journal des femmes santé Coronavirus : origine, nom, mutation, symptômes. [En ligne] Disponible sur le site : <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2607859-definition-signification-famillecoronavirus-origine-nom-virus-symptome-incubation-traitement-transmission/#covid-19>
11. Bonacorsi, S. (2016). Examen cyto-bactériologique des urines (ECBU). *Bactériologie Médicale: Elsevier*. p, 163-170.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....

12. Bonacorsi, S. (2016). Examen cytot bactériologique des urines (ECBU). *Bactériologie Médicale*: Elsevier. p, 163-170.
13. Brugère-Picoux, J., & Shi, Z. (2021). Du SRAS et du MERS à la COVID-19: un voyage pour comprendre les coronavirus des chauves-souris*,***** From SARS, MERS to COVID-19: a journey to understand bat coronaviruses. *Bulletin de L'academie Nationale de Medecine*.
14. Brundage, J. F., & Shanks, G. D. (2008). Deaths from bacterial pneumonia during 1918–19 influenza pandemic. *Emerging infectious diseases*, 14(8), 1193.
15. Bryant, S. (2019). Évaluation des performances microbiologiques et de l'impact pré-clinique potentiel de la PCR multiplexe ePlex-BCID®(GenMark Diagnostics) pour le diagnostic rapide des bactériémies et fongémies: Hemofast I.
- Buron, F., & Cornille, C. (2021). Épidémiologie des infections urinaires récidivantes: une enquête transversale auprès des patients sujets aux infections urinaires dans le Puy-de-Dôme.
16. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, et al. *Caractéristiques, évaluation et traitement du*
17. Cavallo, JD, & Garrabé, E. (2003). Outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales (IUN): analyse critique. *Médecine et maladies infectieuses* , 33 (9), 447-456. *Clin. Pathol.* 2001, 54, 911–919. [CrossRef] [PubMed].
18. Clinical outcomes in patients co-infected with COVID-19 and Staphylococcus aureus: a scoping review Jenna R. Adalbert 2021
19. *coronavirus (COVID-19)* [Mise à jour le 20 avril 2021]. Dans: Stat Pearls [Internet]. Treasure
20. Cunha, M. D. L. R., Sinzato, Y. K., & Silveira, L. V. (2004). Comparison of methods for the identification of coagulase-negative staphylococci. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 99(8), 855-860.
21. Damien Contou1 2020Bacterial and viral co-infections in patientswith severe SARS-CoV-2 pneumonia admitted to a French ICU
22. Desvaux, É., & Faucher, J. F. (2020). Covid-19: aspects cliniques et principaux éléments de prise en charge. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2020(526), 40-47.
23. Dewulf, G., Harrois, D., Mazars, E., Cattoen, C., & Canis, F. (2011). Évaluation des performances de l'automate de cytologie urinaire Iris iQ® 200 ELITE et comparaison avec la méthode manuelle microscopique. *Pathologie Biologie*, 59(5), 264-268.
24. Doublet, J. D. (2015). À propos des recommandations actualisées pour le diagnostic et l'antibiothérapie des infections urinaires bactériennes de l'adulte. *Progrès en Urologie-FMC*, 25(4), F99-F105.
25. Elkharrat, D., Arrouy, L., Benhamou, F., Dray, A., Grenet, J., & Corre, A. L. (2007). Épidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France. In *Les infections urinaires* (pp. 1-20). Springer, Paris.
26. Enjuanes L, Sola I, Almazan F, et al. Coronavirus derived expression systems. *J Biotechnol* 2001; 88: 183–204.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....

27. Ewbank, J. (2003). Le nématode *Caenorhabditis elegans*, un modèle d'étude pour les interactions hôte-bactéries pathogènes. *Journal de la Société de Biologie*, 197(4), 375-378.
28. Gouvernement de Canada. Vaccin de Janssen contre la Covid-19 : Ce que vous devez savoir. [En ligne] Disponible sur le site: <https://www.canada.ca/fr/santecanada/services/medicaments-produits-sante/covid19-industrie/medicaments-vaccintraitements/vaccins/janssen.html>
29. Graham, J.C.; Galloway, A. The laboratory diagnosis of urinary tract infection. *J.*
30. Graham, J.C.; Galloway, A. The laboratory diagnosis of urinary tract infection. *J.Clin. Pathol.* 2001, 54, 911–919.
31. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. *MedRxiv.* 2020.
32. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Mil Med Res.* 2020 (in press).
33. HIMI, A. R., & Zouhair, S. (2016). Infection urinaire chez le diabétique. *Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech*, (149).
34. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/diagnosis-treatment/drc/20479976>.
35. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/symptoms-causes/syc-20479963>. Consulté le 25 mars 2021.
36. Husain, M., Valayer, S., Poey, N., Rondinaud, E., D'humieres, C., Visseau, B., ... & Lescure, F. X. (2020). Co-infections et surinfections bactériennes chez les patients hospitalisés pour COVID-19: une étude rétrospective monocentrique.
37. Hyernard, C., Breining, A., Duc, S., Cazanave, C., Lambert, M., Bonnet, F., ... & Roubaud-Baudron, C. (2018). L'atypie sémiologique, facteur de risque de mortalité des bactériémies chez le sujet âgé. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 48(4), S74.
38. Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 jan-. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
39. Kashongwe, I. M., Lepira, F. B., Tuma, H. N., Situakibanza, J. R. R. M., Sumaili, E. K., Ntumba, J. M., & Murhula, I. K. (2020). Manifestations cliniques de l'infection à Coronavirus SARS-Cov-2 (COVID-19) Clinical characteristics of coronavirus infection disease (COVID-19). *Ann. Afr. Med*, 13(3), e3685.
40. Kiffer, E., & Morelet, M. (1997). Les deutéromycètes: Classification et clés d'identification générique. Editions Quae.
41. Klossek, J. M., Kauffman-Lacroix, C., & Dufour, X. (2005). Agent fongique et pathologie rhinosinusienne. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*, 45(1), 25-28.
42. L'EXAMEN MACROSCOPIQUE, D. U., & INDISPENSABLE, E. INTÉRÊT PRATIQUE DES BANDETTES RÉACTIVES URINAIRES CHEZ L'ENFANT.
43. Lai MM, Holmes KV. Coronaviridae: the viruses and their replication. In: Knipe DM, Howley PM, eds. *Fields Virology*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven, 2001.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....

44. Lansbury, L., Lim, B., Baskaran, V. et Lim, WS (2020). Co-infections chez les personnes atteintes de COVID-19 : une revue systématique et une méta-analyse. *Journal of Infection* , 81 (2), 266-275.
45. Le journal des femmes santé. Vaccin Covid-19 : Sanofi disponible d'ici fin 2021 [En ligne] disponible sur le site: <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2620433- vaccin-coronavirus-covid-19-pfizer-moderna-astrazeneca-johnson-janssen-france-contreindication/>
46. Le Point Afrique/international Afrique. Vaccination anti-Covid-19 : pourquoi l'Algérie a choisi le Spoutnik-V mise à jour le 08-01-2021. [En ligne] disponible sur le site: https://www.lepoint.fr/afrique/vaccination-anti-covid-19-pourquoi-l-algerie-a-choisi-lespoutnik-v-31-12-2020-2407751_3826.php
47. Lebeaux, D., Zarrouk, V., Leflon-Guibout, V., & Lefort, A. (2010). Diagnostic et traitement des infections liées aux chambres implantables. *Antibiotiques*, 12(1), 17-26.
48. Ledru, S., & Canonne, J. P. (2008, September). Comparaison des résultats de l'automate Iris IQ Elite® à l'examen cytologique de l'urine et évaluation des performances de l'automate pour la prédiction de l'infection urinaire. In *Annales de Biologie Clinique* (Vol. 66, No. 5, pp. 555-559).
49. Li J., Wang J., Yang Y., Cai P., Cao J., Cai X., Zhang Y. Etiology and antimicrobial resistance of secondary bacterial infections in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective analysis. *Antimicrob. Resist. Infect. Control.* 2020;9:153. doi: 10.1186/s13756-020-00819-1
50. Lim, DV, & Wall, T. (1980). Identification confirmatoire de *Neisseria gonorrhoeae* par coagglutination sur lame. *Journal canadien de microbiologie* , 26 (2), 218-222.
51. Louvet, J. (1972). Signification de l'étude qualitative et quantitative des champignons phytopathogènes telluriques. *EPPO Bulletin*, 2(7), 5-13.
52. Lu C, Liu X, Jia Z. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. *Lancet* 2020 (in press).
53. Mahmoud, M., Benseddik, N., & Yahyaoui, G. (2010). PROFIL DE RÉSISTANCE DES ENTÉROBACTÉRIES DANS LES INFECTIONS URINAIRES. *Maroc Médical*, 32(1).
54. Maïga, I. I., Sidibé, M., Maïga, A., & Rochereau, A. (2004). Les bactéries isolées par hémoculture à l'hôpital du point G. *Mali Médical*, 19(1), 18.
55. Maitre, B., Habibi, A., Colin, C., & Mekontso Dessap, A. (2015). Le syndrome thoracique aigu: complication pulmonaire aiguë des patients adultes atteints d'un syndrome drépanocytaire majeur. *Réanimation*, 24(1), 71-77.
56. MARTINEAU, G. P., SALLE, E., & MORVAN, H. (2007). Infection urinaire asymptomatique chez la truie gestante: comparaison franco-belge. *Journées Recherche Porcine*, 39, 337-344.
57. Mayo Clinic. *Maladie à coronavirus 2019*. (COVID-19).consulté à l'adresse
58. Mayo Clinic. *Maladie à coronavirus 2019*. (COVID-19).consulté à l'adresse
59. Mrari, A. (2021). Surinfection d'une abdominoplastie. *Droit, Déontologie & Soins*, 21(1), 46-49.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....

60. OMS, <https://www.who.int/fr>.
61. Organisation Mondiale de la Santé /Algérie le 04-04-2021.COVAX livre 364.800 doses de vaccins contre la Covid-19 en Algérie. [En ligne] Disponible sur le site : <https://www.afro.who.int/fr/news/covax-livre-364800-doses-de-vaccins-contre-la-covid-19-en-algerie>
62. Organisation mondiale de la santé, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337984/WHO-2019>
63. Organisation Mondiale de la Santé. Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19): conseils au grand public. [En ligne] Disponible sur le site : https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?gclid=CjwKCAjwqLiFBhAHEiwANg9szgNcWkpReFNEhAvDE33D90N357eQWWqMbr9OkWAEM33ml2w6Q4H2thoC3oMQAvD_BwE
64. OUAZZANI TOUHAMY, F. Z. (2015). Gestion d'une épidémie de Grippe A (H1N1): expérience de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat (Doctoral dissertation).
65. Park, J. J., Seo, Y. B., & Lee, J. (2017). Antimicrobial susceptibilities of Enterobacteriaceae in community-acquired urinary tract infections during a 5-year period: a single hospital study in Korea. *Infection & chemotherapy*, 49(3), 184-193.
- Azeem, M., Haq, A. U., Ilyas, M., Hamid, W. U., Hayat, M. B., Jamal, F., & Khan, M. I. (2018). Bactériémie après micro-ostéoperforation. *International orthodontics*, 16(3), 463-469.
- Pinganaud, G., & Rainfray, M. (2004). Les infections urinaires chez les personnes âgées. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 4(24), 15-21.
66. Reiner, K. (2010). Catalase test protocol. *American society for microbiology*, 1-6.
67. Rivière, F. (2022). Apport de la microscopie 2-photon pour l'exploration des conséquences pulmonaires après infection d'un modèle murin par Influenzavirus (Doctoral dissertation, université Paris-Saclay).
68. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun*. 2020 (in press).
69. Sabeh, N., Kaelin, I., Caviezel, A., & Delémont, C. (2012). Symptômes urinairesbas. *Rev Med Suisse*, 8, 1811-5.
70. Santé Public France. Coronavirus : chiffres clés et évolution de la Covid-19 en France et dans le Monde. [En ligne] Disponible sur le site : <https://www.santepubliquefrance.fr/dossiers/coronavirus-covid-19/coronavirus-chiffres-cles-et-evolution-de-la-covid-19-en-france-et-dans-le-monde>
71. Seydi, M., Sow, P. S., Soumaré, M., Ndour, C. T., Dia, N. M., Diop, B. M., ... & Badiane, S. (2003). Les bactériémies au cours du sida à Dakar, Sénégal. *Médecine et maladies infectieuses*, 33(6), 323-326.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....

72. Shi, Z. (2021). Du SRAS et du MERS à la COVID-19: un voyage pour comprendre les coronavirus des chauves-souris. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 205(7), 732-736.
73. Thabaut, A., & Durosoir, J. L. (1975). Les infections urinaires et l'examen cyto-bactériologique des urines: Analyse statistique de 2295 examens. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 5(2), 119-130.
74. Thellier, D., Georges, H., & Leroy, O. (2014). Quels prélèvements aux urgences pour le diagnostic microbiologique d'une infection pulmonaire communautaire grave du sujet immunocompétent?. *Réanimation*, 23(5), 490-497.
75. Tremblay, Y. D., Hathroubi, S., & Jacques, M. (2014). Les biofilms bactériens: leur importance en santé animale et en santé publique. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 78(2), 110-116.
76. TRIVALLE, C., LOPEZ-TOURRES, F., MINOZZI, C., & MATHIEU, D. (2006). Écologie bactérienne des prélèvements urinaires: intérêt dans le choix de l'antibiothérapie probabiliste des infections urinaires du sujet âgé hospitalisé. *La Revue de gériatrie*, 31(2), 77-82.
77. Van Laethem, J., Wuyts, SC, Pierreux, J., Seyler, L., Verschelden, G., Depondt, T., ... & Allard, SD (2021). Infection présumée des voies urinaires chez les patients admis avec le COVID-19 : traitons-nous trop ?. *Antibiotiques* , 10 (12), 1493.
78. Williams RK, Jiang GS, Holmes KV. Receptor for mouse hepatitis virus is a member of the carcinoembryonic antigen family of glycoproteins. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1991;88:5533–5536.
79. Zhang H, Kang Z, Gong H, Xu D, Wang J, Li Z, et al. The digestive system is a potential route of 2019-nCov infection: a bioinformatics analysis based on single-cell transcriptomes. *BioRxiv*. 2020 (in press).
80. Zhou F., Yu T., Du R., Fan G., Liu Y., Liu Z., Xiang J., Wang Y., Song B., Gu X., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395:1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3

Les annexes

Annexe 1

Coloration de Gram

- Réaliser un frottis ou un étalement avec une colonie.
- Fixer la préparation à la flamme sans dépasser 50 - 60° (brièvement supportable à la main), ce qui les sèche puis laisser refroidir la lame.
- Déposer quelques gouttes de solution de violet de gentiane (ou Cristal violet) sur le frottis fixé pendant 1 min.
- Laver à l'eau en transvasant les lames ou sous le robinet.
- Déposer quelques gouttes de Lugol sur le frottis 1 min.
- Laver à nouveau à l'eau.
- Décolorer jusqu'à disparition de la couleur violette dans l'alcool en faisant couler goutte à goutte sur la lame inclinée 1 min.
- Laver à l'eau.
- Déposer quelques gouttes de la fuchsine 1 min.
- Laver à l'eau et sécher à l'air libre.
- Observer à l'objectif x 100, en immersion avec de l'huile à immersion.

Résultats :

Un Gram bien fait doit montrer des bactéries Gram positif bien colorées en violet, et des bactéries Gram négatif franchement colorées en rose. Si des éléments cellulaires (polynucléaires ; cellules diverses) sont présents sur le frottis, on considère que la coloration est réussie quand les noyaux des cellules sont colorés en violet.

Annexe 2**Violet de gentiane :**

Violet de gentiane	1g
Ethanol à 90°C.....	10ml
Phénol.....	5g
Eau distillée.....	100ml

Lugol :

Iode.....	1g
Iodure de potassium.....	2g
Eau distillée.....	300ml

Fuchsine de Ziehl :

Fuchsine basique	1g
Alcool éthylique à 90°C.....	10ml
Phénol.....	5g
Eau distillée	100ml

Gélose au sang :**Milieu de base**

Culture des pneumocoques, Streptocoques et germes exigeants.

Bio-trypcase.....	16.5g
Bio-thione.....	3g
Nacl.....	5g
Agar.....	11.9g

Principe : .

Le milieu de base pour gélose au sang convient très bien à la culture des germes exigeants.

Il peut être utilisé pour la mise en évidence des germes hémolytiques.

Gélose Hektoen

Peptone.....	12g
Extrait de levure.....	3g
Nacl.....	5g
Sels biliaires.....	9g
Thiosulfate de sodium.....	5g
Citrate de fer ammoniacal	1,5g

Lactose.....	12g
Salicine.....	2g
Saccharose.....	12g
BBT.....	0.002g
Fuchsine acide.....	0.1g
Agar.....	14g

Principe :

La gélose Hektoen est un milieu sélectif pour les germes à gram négatif

Gélose au chocolat

Peptone de caséine (bovin).....	7,5 g
Peptone de viande (bovin ou porcin).....	7,5 g
Amidon de maïs.....	1,0 g
Phosphate dipotassique.....	4,0 g
Chlorure de sodium.....	5,0 g
Hémoglobine (bovin).....	10,0 g
Supplément vitaminique comme le polyvitex.....	10 mL
Agar.....	10,0 g

Annexe 3

TABLEAU DE LECTURE staph

TESTS	COMPOSANTS ACTIFS	QTE (mg/cup.)	REACTIONS / ENZYMES	RESULTAT	
				NEGATIF	POSITIF
0	Aucun		Témoin négatif	rouge	—
GL	D-glucose	1,56	(Témoin positif (D-	rouge *	jaune
U	D-fructose	1,4	GLUcose) acidification (D-		
FRU	D-mannose	1,4	FRUctose) acidification (D-		
MN	D-maltose	1,4	ManNosE) acidification		
E	D-lactose	1,4	(MALtose)		
MA	(origine	1,4	acidification (LACtose)		
L	bovine)		acidification (D-		
LAC	D-tréhalose	1,32	TREhalose) acidification		
TRE	D-mannitol	1,36	(D-MANnitol)		
MA	xylitol D-	1,4	acidification (XyLiToI)		
N	mélibiose		acidification (D-		
NIT	nitrate de potassium	0,08	Réduction des NITrates en nitrites	<u>NIT 1 + NIT 2 / 10 min</u> incoloro-rose pâle Rouge	
PAL	β-naphtyl phosphate	0,0244	Phosphatase Alcaline	<u>ZYM A + ZYM B / 10 min</u> incoloro, beige-rosé, Violet violet très pâle	
VP	sodium pyruvate	1,904	production d'acétyl méthyl- carbinol (Voges Proskauer)	<u>VP 1 + VP 2 / 10 min</u> incoloro-rose pâle violet-rose	
RAF	D-raffinose	1,56	acidification (RAFfinose)	rouge	jaune
XYL	D-xylose D-	1,4	acidification (XYLose)		
SAC	saccharose	1,32	acidification		
MDG	méthyl-□D- glucopyranoside	1,32	(SACcharose) acidification (Méthyl-		
<u>ADH</u>	L-arginine	1,904	Arginine DiHydrolase	jaune	orange-rouge
<u>URE</u>	Urée	0,76	UREase	jaune	rouge-violet

TABLEAU DE LECTURE DE LA GALERIE MINIATURISEE API 20E

Microtube	Substrat	Caractère recherché	Lecture directe ou indirecte (Test si nécessaire)	Résultat +	Résultat -
ONPG	Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	β -galactosidase	Lecture directe		
ADH LDC ODH	Arginine Lysine Ornithine	Arginine dihydrolase Lysine décarboxylase Ornithine décarboxylase	Lecture directe		
CIT	Citrate	Utilisation du citrate	Lecture directe		
H₂S	Thiosulfate de sodium	Production d'H ₂ S	Lecture directe		
URE	Urée	Uréase	Lecture directe		
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de Perchlorure de Fer		
IND	Tryptophane	Production d'indole	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de réactif de Kovacs		
VP	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne	Lecture indirecte (Attendre 10 minutes) Test : ajouter 1 goutte de KOH et d' α -naphthol		
GEL	Gélatine emprisonnant des particules de charbon	Gélatinase	Lecture directe		

LES ANNEXES.....

GLU à ARA	Substrat carboné	Utilisation de substrat carboné	Lecture directe		
NO₂⁻ / N₂	Nitrates (NO ₃)	Nitrate reductase	Lecture indirecte dans la cupule GLU Test : ajouter 1 goutte de réactif de Griess Ajouter de la poudre zinc en cas de résultat négatif		

Résumé

Ce travail a été réalisé au laboratoire des établissements hospitaliers Mascara et bordj bounaama afin d'isoler et identifier les bactéries responsables des surinfections chez les patients de covid-19.

Sur une période de 1 mois, 3 bactéries sont isolées de l'urine par ECBU et une seule bactérie du sang par hémoculture. A l'aide de la galerie biochimique, nous avons identifié les germes à l'origine de la surinfection, à savoir : *Staphylococcus aureus* , *Staphylocoque xylosus* et *Pseudomonas aeruginosa* dans l'urine ,et *E.coli* dans le sang (bactériémie).

L'incidence des infections urinaires était de 21,42% sur 14 échantillons et le taux de bactériémie était de 2,86% sur 35 échantillons.

Les mots clés : infection urinaire ; ECBU ; hémoculture ; bactériémie

Summary

This work was carried out in the laboratory of Mascara and bordj bounaama hospitals in order to isolate and identify the bacteria responsible for superinfections in covid-19 patients.

Over a period of 1 month, 3 bacteria were isolated from urine by ECBU and only one from blood by blood culture. Using the biochemical gallery, we identified the germs causing the superinfection, where the following were found in the urine *Staphylococcus Aureus* and *Staphylococcus xylosus* and *Pseudomonas aeruginosa* in the blood (bacteremia) *E.coli* .

The incidence of urinary tract infection was 21.42% in 14 samples and the rate of bacteremia was 2.86% in 35 samples.

Key words: urinary tract infection; ECBU; blood culture; bacte

ملخص

تم تنفيذ هذا العمل على مستوى مخبر المؤسسات العموميتين الاستشفائيتين برج بونعامة ومعسكر من أجل عزل وتحديد البكتيريا المسؤولة عن العدوى المرافقة عند مرضى الكوفيد19.. خلال مدة شهر، تم عزل 3 بكتيريا من البول بواسطة الفحص الميكروبيولوجي وبكتيريا واحدة من الدم بواسطة مزرعة الدم. بفضل معرض الكيمياء الحيوية، حددنا الجراثيم التي تسببت في العدوى، حيث تم العثور على ما يلي :المكورات العنقودية الذهبية والمكورات العنقودية الزائفة والزائفة الزنجارية في البول اما في الدم (تجرثم الدم)اما في الدم تم العثور على بكتريا واحدة وهي بكتريا قولونية. بلغت نسبة الإصابة بعدوى المسالك البولية 21.42% من اجمالي 14 عينة ومعدل تجرثم الدم 2.86% من اجمالي 35 عينة.

الكلمات المفتاحية: التهاب المسالك البولية، الفحص الميكروبيولوجي للبول مزرعة الدم، تجرثم الدم.