مجلة العلوم البحثة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 11/05/2020 Revised 16/09/2020 Published online 04/10/2020

مقالة استعراضية: حول فيروس كورونا (سارس التاجي-2) المسبب لمرض كوفيد 19

عبدالهادي على البصير
قسم الاحياء الدقيقة-كلية العلوم-جامعة سبها، ليبيا
للمراسلة: abd.albaser@sebhau.edu.ly

الملخص فيروسات كورونا هي فيروسات حيوانية المنشأ واسعة الإنتشار، تسبب أمرضاً للإنسان أكثرها شيوعاً نزلات البرد وأمراضاً ذات حدّة أكثر مثل متلازمة الشرق الأوسط التنفسية MERS ومتلازمة الإلتهاب الرئوي الحاد SARS. فيروس SARS-CoV-2 هو السلالة الجديدة المكتشفة مؤخراً من كورونا والتي تسببت في وفاة ما يقرب من 700 ألف شخص في العالم منها 93 حالة وفاة في ليبيا حتى كتابة هذه المراجعة. يتسبب هذا الفيروس بإصابة الجهاز التنفسي للإنسان، 80% من الإصابات تتعافى دون الحاجة للتدخل الطبي، من أهم أعراض هذا المرض الحمى، السعال الجاف وضيق (صعوبة) في التنفس، قد تتطور إلى أعراض أخرى مثل الفشل الكلوي ،النظافة العامة مثل غسل اليدين وأخذّ مسافة تباعد إجتماعي كافية لا تقل عن متر وتغطية الأنف والفم أثناء السعال والعطس من أهم التدابير الشخصية في الحدّ من إنتشار المرض وحدوث العدوى.

الكلمات المفتاحية: فيروس كورونا، مرض كوفيد 19،الأعراض ،التشخيص، العلاج.

A Review: Corona Virus (SARS CoV-2) that causes COVID-19

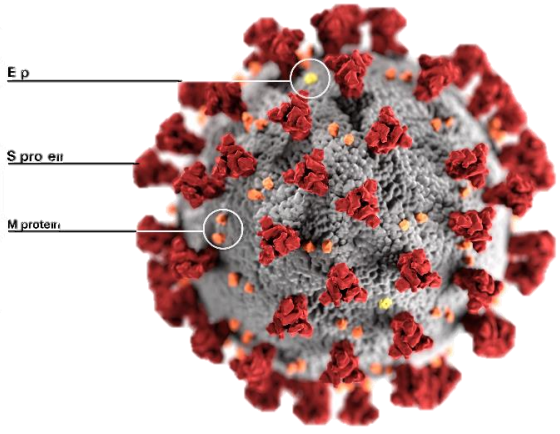
Abdulhadi Ali Albaser
Department of Microbiology, Faculty of Sciences, Sebha University, Libya
Corresponding author: abd.albaser@sebhau.edu.ly

Abstract Coronaviruses are widespread zoontic viruses, they cause infection in human. Colds is the most common disease caused by these viruses. They also responsible for severe diseases such MERS and SARS. SARS-CoV-2 is the new member of these viruses. It causes human respiratory infections; the most important symptoms of this disease are fever, dry cough and shortness of breath. This may develop into other symptoms such as kidney failure. 80% of infections recover without the need for medical intervention. To date, it has been linked with the deaths of approximately 700,000 person worldwide, including 93 deaths in Libya General hygiene such as washing hands, taking a distance not less than a meter and covering the nose and mouth while coughing and sneezing are among the most important personal measures in reducing the spread of the disease and the occurrence of infection.

Keywords: Coronavirus, Covid 19 disease, symptoms, diagnosis, treatment.

أصل التسمية

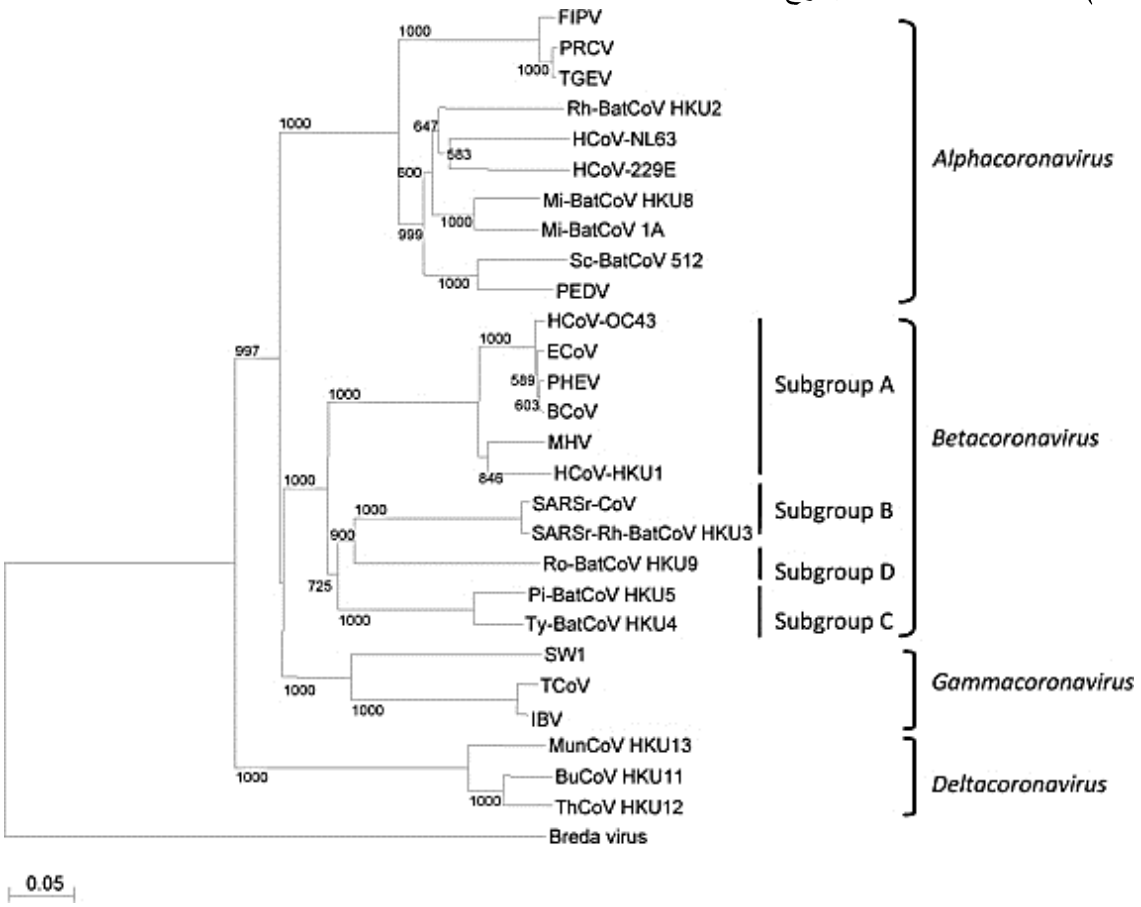
فيروسات كورونا هي فيروسات حيوانية المنشأ بمعنى أنها تنتقل من الحيوان إلى الإنسان ،جاءت تسمية هذه الفيروسات بفيروسات كورونا Corona virus من كلمة باللغة اللاتينية والتي تعني باللغة العربية التاج وهذا التعبير مأخوذ من اللغة الإغريقية والذي يطلق عليه κορώνη وهي أيضا تعني التاج الذي يضعه الملوك على رؤوسهم وذلك لأن أشكال هذه الفيروسات يشبه إلى حد ما التاج [1] شكل (1).



شكل 1 الأجزاء الرئيسية لفيروس كورونا (صورة غير حقيقية)

https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=23313

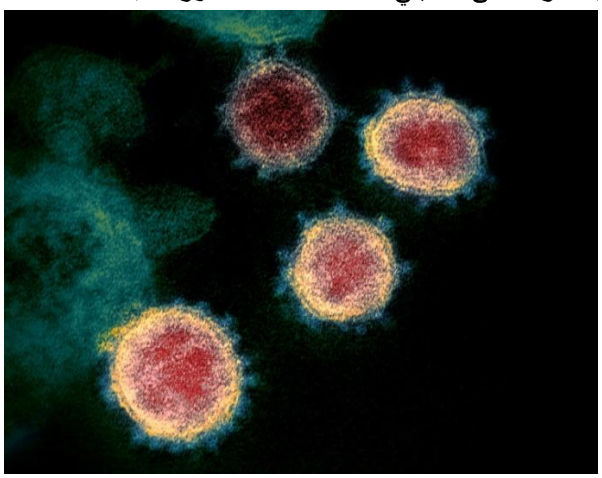
تُصنّف الفيروسات التاجية ضمن رتبة *Nidovirales* [2] والتي تتبع العائلة *Coronaviridae* وتحت العائلة (الفرعية Subfamily) *Orthocoronavirinae* يندرج تحت هذه العائلة أربعة أجناس تعرف بجنس ألفا و بيتا و جاما وأخيراً جنس دلتا (شكل 2) [3].



شكل 2 الشجرة الوراثية لتحت العائلة *Coronaviridae* التي تبين الأربع أجناس للفيروسات التاجية الفا، بيتا ،جاما ودلتا ، فيروسات SARS COV تقع ضمن جنس بيتا

https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus#/media/File:Phylogenetic_tree_of_coronaviruses.jpg

يتراوح طول جينوم هذه الفيروسات المكوّن من شريط واحد من الحمض النووي الرايبوزي (RNA) حوالي 27–32 كيلو قاعدة نيتروجينة (Kb) [4] وهذه الكمية من تسلسل القواعد النيتروجينية تعتبر (الأطول) الأكبر في الفيروسات المكوّنة من المادة الوراثية RNA [5]، إكتشفت هذه الفيروسات بداية 1930،كان أولها المستكشف من الدجاج يليه نوعان آخران تمّ عزلهما من البشر (الإنسان) عام 1960 ولم يتوقف إكتشاف أفراد جدد من هذه العائلة إلى أن وصل كورونا البشري المعروف علميا SARS بأنواعه المختلفة خلال الأعوام 2003–2012 ومؤخراً في أواخر العام 2019 ظهر نوع جديد من هذه العائلة والذي ستركز عليه هذه المقالة الإستعراضية بشيئ من التفصيل. من الناحية اللغوية فإن التسمية الصحيحة لهذا النوع الجديد الذي تصدّر الأخبار مؤخراً تكون الفيروس التاجي (شكل 3) وهذه التسمية الأكثر دقة وذلك بالنظر للمعنى الحقيقي للكلمة الأصل المذكورة سابقاً.



شكل 3 صورة حقيقية للفيروس التاجي (كورونا) مأخوذة بالمجهر الإلكتروني توضح الشكل التاجي للفيروس

https://www.flickr.com/photos/niaid/49534865371/

عائلة الفيروسات التاجية تضم مجموعة كبيرة من الفيروسات والتي تسبب أمراضاً للثدييات والتي تضم الإنسان، وكما تتسبب في أمراض للطيور وحيوانات المزارع والحيوانات المنزلية (الأليفة) وقد يسبب تهديداً مباشراً لحيوانات المزرعة الأمر الذي ينعكس سلباً من النواحي الاقتصادية [6] لم تكن الفيروسات التاجية من الأنواع المتميزة بشدة امراضها للبشر إلاّ بعد ظهور فيروس SARS في الصين في الأعوام 2002–2003 [7،8]. بعد ذلك بما يقارب العشر سنوات ظهر فيروس شديد الإمراض في منطقة الشرق الأوسط عُرف باسم MERS [9] هذين الأخيرين يسببان المرض إلى درجة قد تصل إلى الموت [10]. في العام 2019 وبالتحديد في شهر ديسمبر ظهرت سلالة جديدة من هذه الفيروسات التاجية في مدينة ووهان الصينية ،هذه السلالة لم يكن معروف عنها بأنها تسبب المرض للإنسان ولم يتم تعريفها بذلك من قبل ،حيث تم تسجيل العديد من حالات الالتهاب الرئوي الغير معروفة المسبب والتي كان يعتقد في بداية الأمر بأنها ناتجة عن الإصابة بفيروس الإنفلونزا، ورجح بأن يكون سوق الحيوانات والمأكولات البحرية في مدينة ووهان الصينية المصدر الرئيس في هذا الوباء [11] وعلى إثرها وبالتحديد يوم 31 ديسمبر 2019 أرسلت السلطات الصينية المركز الصيني للسيطرة وللوقاية من الأمراض إلى مدينة ووهان وبشكل عاجل بعثة من المتخصصين للتحقيق في مسببات الالتهاب الرئوي والوباء الغير معروف وكذلك لتقديم الدعم والمساندة للأطقم الطبية في تلك المدينة للتعرّف على المسبب لهذا المرض، خلصت البعثة في تقريرها أن المسبب هو الفيروس التاجي (كورونا) والذي تمّ التعرّف عليه من خلال العينات المأخوذة من مصابين في هذه المدينة وعلى إثرها أعلنت السلطات الصينية يوم 7 يناير 2020 أن فيروساً جديداً تمّ إكتشافه أُطلق عليه في بادئ الأمر nCOV[12–13] ثم تغير إسم الفيروس إلى SARS-CoV-2 ليصبح الاسم الجديد للفيروس المسبب لمرض كورونا المتصدر للأخبار مؤخراً في حين أطلقت منظمة الصحة العالمية (WHO) على المرض اسم مرض فيروس كورونا 19 (Coronaviruses disease) ويكتب اختصارا COVID 19 حيث يرمز الرقم 19 إلى العام المكتشف فيه الفيروس وهو عام 2019 [14] وهنا لابد من التأكيد على أن اسم الفيروس هو SARS-CoV-2 حيث يرمز الرقم 2 إلى أنه الفرد الثاني من فيروسات SARS. أظهرت التعريفات الوراثية أن هذا الفيروس يقع ضمن جنس البيتا الذي يضم SARS-CoV وغيرها [13]

مما يتكون فيروس SARS-CoV-2

يتراوح قطر الفيروس ما بين 50–200 نانوميتر [26] يظهر شكل الفيروس الخارجي تحت المجهر الإلكتروني بشكل غلاف كروي يحوي بداخله مكونات الفيروس المادة الوراثية المكوّنة من الحمض الرايبوزي RNA ،غلاف الفيروس مكوّن من أربعة بروتينات تعرف بالحسكة Spike (S) والغلاف Envelope (E) والغشاء Membrane (M) والقفيصة Nucleocapsid (N) (وهو عبارة عن بروتين فيروسي مرتبط مع الحمض النووي للفيروس) ،بروتين الحسكة (S) هو المسؤول عن إكساب الفيروس الشكل التاجي وهي عبارة عن نتوءات شوكية والتي تظهر على سطح الفيروس شكل (1،2) ،يتكون بروتين الحسكة من وحدتين هما (S_1) و (S_2)[28].

كيف يدخل الفيروس وآلية مهاجمته لخلايا الإنسان

بروتين الحسكة (S) هو المسؤول عن إلتصاق و إرتباط الفيروس بخلايا الإنسان، أن هذا البروتين مكوّن من وحدتين هماS_1و S_2، فالوحدة الأولى (S_1) هي المسؤولة عن إرتباط الفيروس بالخلية المستقبلة ،أما الوحدة الثانية (S_2) فتكون مهمتها دمج المكونات (الأغشية) الفيروسية مع أغشية خلايا العائل في الإنسان ،يرتبط (S_1) مع مستقبله الخلوي وهو عبارة عن الأنزيم المحوّل للأنجيوتنسين 2 (Angiotensin Converting Enzymes-2) ويعرف إختصاراً (ACE-2) الموجود على سطح خلايا الحويصلات الهوائية في رئة الإنسان وبعد أن تتم عملية الإرتباط هذه يطلق الفيروس مادته الوراثية RNA داخل الخلية العائل ثم يبدأ بتسخير هذه الخلية لإنتاج البروتينات الفيروسية وفقاً للتعليمات الموجودة على مادة الفيروس الوراثية (RNA) ،تستخدم هذه البروتينات الفيروسية لاحقاً في إنتاج نسخ جديدة من الفيروس والتي تصيب خلية أخرى. ACE-2 هو مهم في عملية تنظيم ضغط الدم في جسم الإنسان لكنه يصبح غير ذو فاعلية في حال وصول الفيروس للجسم ولهذا السبب فإن علاج الأشخاص المصابين بالفيروس والذين يعانون من إرتفاع ضغط الدم تكون أكثر تعقيداً وخطورةً عليهم [19].

اعراض الإصابة بفيروس SARS-CoV-2

اول الإصابات التي سجلت في مدينة ووهان بالصين في بداية شهر ديسمبر 2019 لأشخاص كانوا يترددون على سوق الحوت والحيوانات بالمدينة [13] ابرز الأعراض المرضية التي ظهرت على هؤلاء هي الحمى ،السعال الجاف والشعور بالتعب العام ،بعض المصابين تظهر عليهم أعراض أخرى مثل الألم

،إحتقان الأنف ورشح من الأنف وإلتهاب الحلق وإسهال ،ظهرت هذه الأعراض بصورة تدريجية وبشكل معتدل أي ليست قوية ،سجلت على بعض المصابين أعراض أخرى إضافية مثل الصعوبة أو ضيق في التنفس وهنا يصبح المرض خطير ،وجدت الدراسات أن 1 من كل 6 أشخاص تطّور المرض لديهم بدرجة خطرة. الأشخاص كبار السن والذين يعانون من أمراض السكري وضغط الدم المرتفع وأمراض القلب قد يكونون عُرضةً لتطّور المرض إلى شكل خطير ،عامةً أيّ شخص تظهر عليه ثلاثة أعراض رئيسية يجب عليه مراجعة الطبيب وهذه الأعراض هي الحمى ،السعال وصعوبة و ضيق في التنفس. المُفرِح هنا أن حوالي 80% من الأشخاص المصابين بداء كورونا يتماثلون للشفاء دون الحاجة للتدخل الطبي [18]. تشير دراسات حديثة إلى وجود علاقة بين الأشخاص المصابين بإرتفاع ضغط الدم والسكري وأمراض القلب والذين يتناولون أدوية مثبطات الإنزيم المحول للأنجيوتنسين Angiotensin-Converting Enzyme (ACE) inhibitor وتطور المرض لديهم إلى نوع خطير وفتّاك قد يؤدي إلى الوفاة وذلك لأنّ فيروس SARS-CoV-2 عندما يدخل جسم الإنسان فإنه يرتبط بالخلايا بواسطة إنزيم تحويل الأنجيوتنسين (2) Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) والذي يفرز بواسطة الخلايا الطلائية epithelial cells للرئة أو الأمعاء أو الكلية أو الأوعية الدموية. ،كما أن التداوي بهذه الأدوية يزيد إفراز ACE2 الذي يستخدمه الفيروس بالارتباط بخلايا الإنسان وأقترحت بدائل لهذه الأدوية مثل إستخدام antihypertensive calcium channel blockers [19].

طرق الإنتشار والعدوى لفيروس SARS-CoV-2

هناك معلومات قليلة حول طرق إنتقال الفيروس والواضح إلى غاية الأن أن عملية إنتقال الفيروس من إنسان إلى اخر تتم عن طريق التواصل المباشر وعن قرب (وجهاً لوجه) من خلال رذاذ و قطرات اللعاب التي تخرج من أنف أو فم المصاب أثناء العطس أو السعال [20]. تتراوح مدة الحضانة في جسم الإنسان قبل بداية ظهور الأعراض من يومين إلى أربعة عشر يوماً وبمتوسط خمسة إلى ستة أيام حسب ما أشارت منظمة الصحة العالمية WHO ،أما المدة الزمنية من بداية ظهور الأعراض على المريض وتطوره إلى شكل فتّاك فتقدّر بسبعة أيام فيما تُقدر المدة الزمنية من بداية ظهور الأعراض وحتى الوفاة من أسبوعين إلى ثمانية أسابيع [18]. تظهر الأعراض في ثلاثة صور الأولى بصورة خفيفة وتكون الأعراض مشابهة لأمراض التنفس الشائعة ،الصورة الثانية وتكون بشكل أشد حيث يصيب الجزء السفلي من الرئة ،أما الصورة الثالثة وهي الأشد خطورة حيث يجد الشخص المصاب صعوبة و ضيق في التنفس [22]. يبقى الفيروس حياً لمدة ثلاثة ساعات في الهواء ،و يستطيع البقاء لمدة 72 ساعة على الأسطح المعدنية كأسطح المعدن الغير قابل للصدأ وعلى النحاس والأسطح البلاستيكية[23]. تمكن عُلماء صينيون من عزل فيروس SARS-CoV-2 من براز أشخاص مصابين وعلى الرغم من أن هذه المعلومات لم تنشر إلا أنه هناك أدلة أخرى على وجود الفيروس في براز أشخاص مصابين [24].

طرق التشخيص

تتمّ عملية الكشف عن وجود فيروس SARS- CoV-2 بثلاثة طرق وهي تنمية الفيروس معمليا ،إجراء إختبار السيريولوجي (الأمصال) والطريقة الأخيرة هي استخدام التقنية الجزيئية Molecular-biology methods. طريقة تنمية الفيروس تستخدم في بداية ظهور المرض ،يعاب على هذه الطريقة أنها تأخذ وقت طويل، تفيد هذه الطريقة عند البحث عن مضادات للفيروسات Antiviral وإختبارات اللقاحات الجديدة. أما الطريقة الثانية المستخدمة في تشخيص الفيروس هي اختبار السيريولوجي وفيه يتم الكشف عن الأجسام المضادة (IgM أو IgG) قد يكون مفيد في الكشف عن وجود الفيروس ،يعاب على هذه الطريقة أنّ حساسية الأجسام المضادة تكون أقل من إستخدام طريقة التقنية الجزيئية. الطريقة الثالثة هي الأشهر نظراً لدقتها المعتمدة على عزل المادة الوراثية للفيروس ثم التعرف على القواعد النيتروجينية المكونة لها ،تتم هذه العملية بإستخدام جهازي تفاعل تسلسل البلمرة المعروف باسم RT-PCRreal-time) أو reverse transcription وجهاز Next generation sequencing الجهاز الأخير يستخدم في التعرّف على القواعد النيتروجينية ،أما جهاز RT-PCR فيستخدم لتكوين نسخ عديدة من جين معين مكون من RNA إلى DNA ولذلك يسمى بالنسخ العكسي Reverse transcription [1]. يتم في هذه الطريقة أولاً إستخلاص أو فصل الحمض النووي الفيروسي (RNA) من المشتبه بإصابته بالمرض ويستخدم لهذا الغرض محاليل تجارية عالية الجودة والنقاوة والمصنّعة بواسطة شركات متخصصة ، حيث تُؤخذ مسحات من المنطقة العليا أو السفلى للبلعوم الأنفي Nasopharyngeal وأيضاً من سائل غسيل الشعب الهوائية Bronchoalveolar-lavage fluid [13] ولأن التركيب الجيني للفيروسات التاجية من أفضل الجينات المعلوم تسلسلها من القواعد النيتروجينية عليه فإن عملية إستهداف جينة

معينة أثناء عملية النسخ العكسي وتفاعل تسلسل البلمرة تكون عملية سهلة من حيث تصميم البادئ ،حيث يمكن استهداف المحفضة (العُلبة) للفيروس Envelope أو بروتين Spike أو بروتين البروتين النووي Nucleocapsid [1،15،16]. ورغم الدقة العالية التي تمّ سردها عن طريقة التقنية الجزيئية المذكورة إلا أن نتائج أخذ مسحات من المنطقة العليا للبلعُوم الأنفي لأشخاص مصابين بالفيروس كانت في كثير من الحالات سالبة في تحديد فيروس SARS-CoV-2 ،كما أن تشخيص هذا الفيروس يزداد صعوبة في مواسم ظهور الفيروسات المسببة للأنفلونزا من النوع A الأمر الذي تكون فيه نتيجة هذا الإختبار سالبة لفيروس SARS-CoV-2 وموجبة لفيروس الانفلونزا من النوع A [17]. ولأن هذا المرض يسبب إلتهاباً في الرئتين وعليه فإن تصوير الرئتين بالأشعة السينية أو المقطعية من الإختبارات المهمة في التشخيص الأولي شكلي (3،4) حيث تبين هذه الصور ما يسمى بظاهرة الضباب الثلجي حول رئتي الأشخاص المصابين بفيروس كورونا [20].

شكل 4 صورة بالأشعة السينية لعينات سليمة (غير مصاب بفيروس SARS CoV-2)[27]

شكل 5 صورة بالأشعة السينية لأشخاص مصابين بفيروس SARS CoV-2 توضح ما يعرف بظاهرة الضباب الثلجي[27]

تمكن علماء صينيون من عزل فيروس كورونا SARS-CoV-2 وقاموا بنشر التسلسل الجيني لهذا الفيروس الأمر الذي يسهل من إجراء تفاعل تسلسل البلمرة PCR للتعرّف على هذا الفيروس في أيّ مختبر في العالم وبصورة مستقلة [21].

العلاج من مرض فيروس كورونا SARS-CoV-2

لا توجد حتى تاريخ إعداد هذه المراجعة لقاحات أو علاج لهذا المرض ولكن تسعى العديد من الجهات البحثية لإيجاد لقاح أو علاج.

أرقام وإحصائيات المرض

تنشر منظمة الصحة العالمية تقريراً يومي محدّث عن أماكن الإصابة الجديدة والوفيات التي حدثت كل الأربعة والعشرين ساعة ،الجدير بالذكر أن درجة الخطر لهذا المرض لازال عند الدرجة العالية كما جاء في تقرير المنظمة ،وإلى وقت إعداد هذه المراجعة ورد في تقرير المنظمة أن عدد الحالات في العالم والمؤكد إصابتها تفوق 18 مليون حالة إصابة فيما وصلت الوفيات إلى ما يقرب من 700 ألفاً حالة وفاة في العالم وللعلم فإنّ عدد الوفيات بلغت أكثر من 4000 في يوم واحد فقط ،تتصدر الولايات المتحدة الأمريكية الترتيب الأول من ناحية الوفيات تليها البرازيل فالهند ثم روسيا ،ومن جهة أخرى فإن عدد الإصابات في القارة الأفريقية هو 825 ألف حالة مؤكدة فيما بلغت الوفيات أكثر من 14 الف حالة [25] ،أما بخصوص ليبيا فقد إتخذت الحكومة مجموعة الخطوات الإحترازية لمنع

تفشي إنتشار هذا الفيروس ،حيث تمّ تعليق الدراسة في المؤسسات التعليمية ودور العبادة وذلك من بداية شهر مارس 2020 ،كما أغلقت المنافذ الجوية والبحرية والبرية كما تمّ فرض حظر تجوال جزئي لمدة 12 ساعة من الساعة السادسة مساءً وحتى السادسة صباحاً باستثناء محال البقالة والصيدليات والمخابز ومحطات بيع الوقود ،ثم تبع ذلك حظر شامل لمدة 24 ساعة [28]. سجلت ليبيا ظهور أول حالة مصابة بمرض كوفيد 19 بتاريخ 24 مارس 2020 ثم بدأ عدد الحالات في التزايد إلى أن بلغ وقت إعداد هذه المقالة إلى أكثر من 4000 حالة مؤكد إصابتها في البلاد حسب الموقع الرسمي لمركز مكافحة الأمراض في ليبيا ،تتصدر هذه القائمة مدينة طرابلس تليها مصراته فسبها ثم زليتن ثم وادي الشاطئ ،في حين أن عدد الوفيات بلغت 93 حالة وفاة [29].

التوصيات

توصي منظمة الصحة العالمية بجملة من الإرشادات والتعليمات التي من شأنها تقليل حدوث الإصابة بمرض فيروس كورونا SARS-CoV-2 منها غسل اليدين بإستمرار ،ترك مسافة أو ما يعرف بالتباعد الإجتماعي بما لا يقل عن 1 متر خاصة في وجود شخص يسعل أو يعطس ،الحرص على تغطية الأنف والفم عند العطس أو السعال وذلك بثني المرفق للتغطية أو استخدام منديل ورقي والتخلص من هذا المنديل في المكان المناسب وغسل اليدين بعدها جيداً ،تجنب لمس الفم أو الأنف أو العينان باليد فلربما لامست اليدين أسطح موجود عليها الفيروس والتقطته منها فتنقله إلى داخل الجسم من هذه المنافذ (الفم ،العين والأنف) ،ينصح من تظهر عليه أعراض الحمى والسعال الجاف وصعوبة أو ضيق في التنفس بطلب المساعدة الطبية فوراً. مجتمعنا الليبي الشرقي له عادات خاصة مثل الاجتماع حول مائدة واحدة في المناسبات الاجتماعية كالأفراح أو الوفيات والتي نستخدم فيها الأيدي مباشرة لتناول الاكلات الشعبية الليبية وإن كانت الأيدي نظيفة أو حتى التي يستخدم فيها الملاعق فأوصي بترك هذه العادات هذه الأيام وذلك نظراً لأن الاكل من إناء واحد ربما يكون سبباً في نشر الفيروس بين الأصحاء ،من خصوصيات مجتمعنا الليبي أيضاً التحية والسلام وتقديم واجب العزاء او المباركة إلى عدد كبير من الأشخاص في وقت واحد وكل هذه السلوكيات قد في تسهم نشر الفيروس بين الأصحاء منا وفي مجتمعنا.

المراجع

[1]- Sahin, A.R., Erdogan, A., Agaoglu, P.M., Dineri, Y., Cakirci, A.Y., Senel, M.E., Okyay, R.A. and Tasdogan, A.M., 2020. 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak: a review of the current literature. *EJMO*, *4*(1), pp.1-7.

[2]- Coutard, B., Valle, C., de Lamballerie, X., Canard, B., Seidah, N.G. and Decroly, E., 2020. The spike glycoprotein of the new coronavirus 2019-nCoV contains a furin-like cleavage site absent in CoV of the same clade. *Antiviral research*, *176*, p.104742.

[3]- International Committee on Taxonomy of Viruses (24 August 2010). *"ICTV Master Species List 2009-v10" (*xls*).*

[4]- Woo, P.C., Huang, Y., Lau, S.K. and Yuen, K.Y., 2010. Coronavirus genomics and bioinformatics analysis. *viruses*, *2*(8), pp.1804-1820.

[5]- Sexton, N.R., Smith, E.C., Blanc, H., Vignuzzi, M., Peersen, O.B. and Denison, M.R., 2016. Homology-based identification of a mutation in the coronavirus RNA-dependent RNA polymerase that confers resistance to multiple mutagens. *Journal of virology*, *90*(16), pp.7415-7428.

[6]- Bande, F., Arshad, S.S., Hair Bejo, M., Moeini, H. and Omar, A.R., 2015. Progress and challenges toward the development of vaccines against avian infectious bronchitis. *Journal of immunology research*, *2015*.

[7]- Yin, Y. and Wunderink, R.G., 2018. MERS, SARS and other coronaviruses as causes of pneumonia. *Respirology*, *23*(2), pp.130-137.

[8]- Peiris, J.S.M., Lai, S.T., Poon, L.L.M., Guan, Y., Yam, L.Y.C., Lim, W., Nicholls, J., Yee, W.K.S., Yan, W.W., Cheung, M.T. and Cheng, V.C.C., 2003. Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *The Lancet*, *361*(9366), pp.1319-1325.

[9]- Zaki, A.M., Van Boheemen, S., Bestebroer, T.M., Osterhaus, A.D. and Fouchier, R.A., 2012. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *New England Journal of Medicine*, *367*(19), pp.1814-1820.

[10]- Cui, J., Li, F. and Shi, Z.L., 2019. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, *17*(3), pp.181-192.

[11]- Wuhan Municipal Health Commission, 2019. Report of clustering pneumonia of unknown etiology in Wuhan City. *Wuhan Municipal Health Commission: Wuhan City health committee.*.

[12]- Imai, N., Dorigatti, I., Cori, A., Donnelly, C., Riley, S. and Ferguson, N., 2020. Report 2: Estimating the potential total number of novel Coronavirus cases in Wuhan City, China. Vancouver

[13]- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R. and Niu, P., 2020. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. New England Journal of Medicine. Vancouver

[14]- Gorbalenya, A.E., Baker, S.C., Baric, R.S. *et al.* 2020 The species *Severe acute respiratory*

syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol* **5,** 536–544. https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z

[15]- Coronavirinae in ViralZone. Available online: https://viralzone.expasy.org/785 (accessed on 05 February 2019).

[16]- Subissi, L., Posthuma, C.C., Collet, A., Zevenhoven-Dobbe, J.C., Gorbalenya, A.E., Decroly, E., Snijder, E.J., Canard, B. and Imbert, I., 2014. One severe acute respiratory syndrome coronavirus protein complex integrates processive RNA polymerase and exonuclease activities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(37), pp.E3900-E3909.

[17]- Wu, X., Cai, Y., Huang, X., Yu, X., Zhao, L., Wang, F., Li, Q., Gu, S., Xu, T., Li, Y. and Lu, B., 2020. Co-infection with SARS-CoV-2 and influenza A virus in patient with pneumonia, China. *Emerging infectious diseases*, *26*(6), p.1324.

[18]- World Health Organization Q&A on coronaviruses (COVID-19).https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses

[19]- Fang, L., Karakiulakis, G. and Roth, M., 2020. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection?. *The Lancet. Respiratory Medicine*, *8*(4), p.e21

[20]- Radiological Society of North America. "CT provides best diagnosis for COVID-19." ScienceDaily. ScienceDaily, 26 February 2020. www.sciencedaily.com/releases/2020/02/200226151951.htm .

[21]- Coronaviruses disease 2019 https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus_disease_2019

[22]- World Health Organization. 2020 Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, 29. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/331118

[23]- Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I. and Lloyd-Smith, J.O., 2020. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, *382*(16), pp.1564-1567.

[24]- Gu, J., Han, B. and Wang, J., 2020. COVID-19: gastrointestinal manifestations and potential fecal–oral transmission. *Gastroenterology*, *158*(6), pp.1518-1519.

[25]- WHO Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports 62 22 March 2020. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports

[26]- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y. and Yu, T., 2020. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, *395*(10223), pp.507-513.

[27]- Narin, A., Kaya, C. and Pamuk, Z., 2020. Automatic detection of coronavirus disease (covid-19) using x-ray images and deep convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:2003.10849*.

[28]- 28]Alhudiri, I.M., Ebrahim, F.O., Sassi, A., El Meshri, S.E., Fellah, A.A., Aslougi, A.K., Elmaghrabi, A.M., Sheriff, D. and Elzagheid, A.I. 2020, Overview of Epidemiology, Pathogenesis and Clinical Aspects of COVID-19: A Libyan Perspective.ISOR- JDSM *2279-0861.Volume 19, Issue 7 Ser.1 (July. 2020), PP 28-41*

[29]- National Centre for disease control, Libya https://ncdc.org.ly/Ar/libyan-covid-19-dashboard/