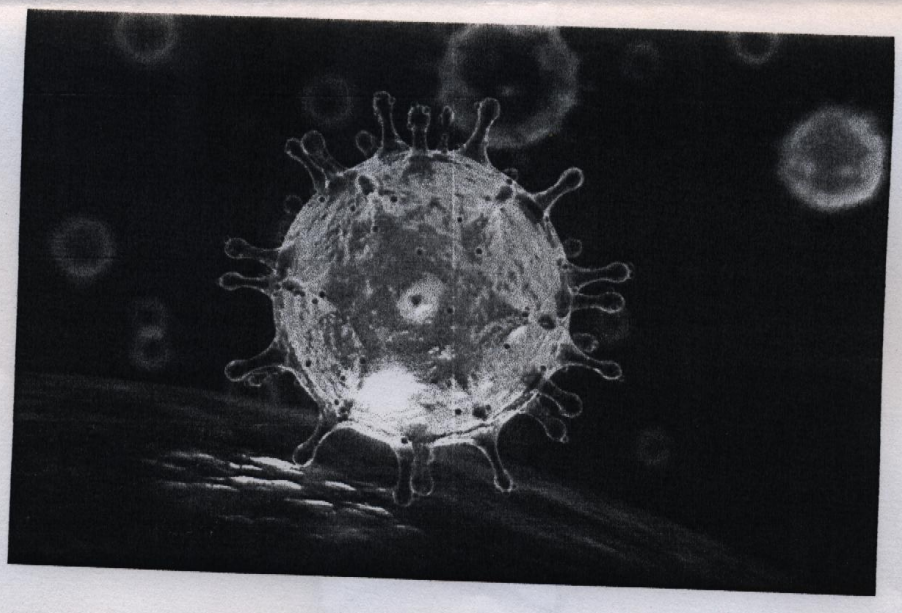
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
ACADEMY OF SCIENTIFIC RESEARCH AND TECHNOLOGY

تقرير عن

فيروس كورونا الجديد

2019-CoVn



٢٠٢٠

ملخص تنفـــيذي

أعلنت جمهورية الصين الشعبية عن اكتشاف حالات إلتهاب رئوي حاد، ناتج عن الإصابة بنوع جديد من فيروس كورونا. والذي تسبب سابقًا في الإصابة بأوبئة مثل متلازمة الشرق الأوسط التنفسية(مرس) ومتلازمة الإلتهاب التنفسي الحاد (سارس)، وقد اصطلح علي تسميته 2019-nCoV.

إنتشر الفيروس داخل الصين وتسبب في إصابة ما يزيد عن ١٧٠٠٠ شخص في مدن الصين وكانت بؤرة الإصابة تتركز في مدينة ووهان الصينية بمقاطعة هوبي.

بمقارنة حدة الفيروس بفيروسات مماثلة مثل فيروس السارس، هو قطعًا أقل حدة حيث تبلغ نسبة الوفاة من فيروس كورونا الجديد 2%، في حين فيروس السارس بلغت نسبة الوفيات بين المصابين 9.5%.

هناك جهود دولية واسعة لاحتواء خطر الفيروس وتضافر بين جهات عديدة لتطوير لقاحات مضادة للفيروس اعتمادًا على لقاحات تم تطويرها لمجابهة فيروسات سارس ومرس.

وتم رصد تمويل دولي يبلغ 12.5 مليون دولار لثلاث مجموعات بحثية من أجل تطوير لقاح مضاد للفيروس. كما أعلنت شركة جلياد الأمريكية اتفاقها مع السلطات الصحية الصينية من أجل إجراء دراسة إكلينيكية لتجربة أحد مضادات الفيروسات في علاج الفيروس الجديد.

يشهد العالم ذعر عالمي من الإصابة أدى لتدافع الباحثين لنشر عدد كبير من الأوراق البحثية والتي تفتقر التدقيق، مما أدى لظهور إشاعات مثل الورقة البحثية الهندية التي زعمت أن الفيروس مخلق باستخدام بروتينات من فيروس نقص المناعة الإيدز وتم سحب الورقة بعد أقل من 24 ساعة من نشرها لعدم الدقة.

تم نشر عدد من الأبحاث مؤخرًا في دوريات مرموقة مثل دورية الطبيعة ودورية لانست الطبية تشير إلى أن الفيروس طبيعي من فيروسات كورونا وله أصل من الخفافيش، وإن لم يتم تحديد الحيوان الذي إنتقل من خلاله إلى الإنسان.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا لها شراكات دولية متعددة مثل GLOPID – R تسمح للباحثين المصريين بالمشاركة في الجهود الدولية لمكافحة الفيروس، وقد أعلن الإتحاد الأوروبى عن تمويل طارئ لمنح بحوث وتطوير لمجابهة فيروس كورونا.

2

وتسعي أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا إلى تشكيل لجنة وطنية لمجابهة مثل هذه العدوى الطارئة، وتعظيم مشاركة الباحثين المصريين في الجهود الدولية المبذولة لتطوير لقاحات مضادة للفيروس. وكذلك إعلان تمويل طارئ لتمويل مشروعات بحثية تهتم بتطوير طرق تشخيص سريعة للفيروس، ودعم شبكة قومية من المعامل المتخصصة فى الأمراض الفيروسية المعدية.

أعلنت جمهورية الصين الشعبية عن اكتشاف حالات إلتهاب رئوي حاد غير معلومة السبب وذلك في نهاية شهر ديسمبر 2019 في مدينة ووهان، مقاطعة هوبي. حيث وصل عدد الحالات المكتشفة بنهاية شهر ديسمبر إلى 44 حالة.

في السابع من يناير 2020 أعلنت السلطات الصحية في الصين أن المرض نشأ نتيجة الإصابة بسلالة جديدة من فيروس كورونا، حيث قامت السلطات الصينية بنشر التتابع الجيني للفيروس في الثاني عشر من يناير 2020.[1]

ما هو فيروس كورونا؟

فيروس كورونا ينتمي إلى عائلة كبري من الفيروسات والتي تسبب أعراض تتراوح ما بين نزلات البرد المعتادة إلي أعراض أكثر شدة مثل متلازمة الشرق الأوسط التنفسية (Middle East Respiratory Syndrome, MERS)، ومتلازمة الإلتهاب التنفسي الحاد (Sever Acute Respiratory Syndrome, SARS). حيث يمثل الفيروس الجديد (2019-nCoV) سلالة جديدة للفيروس يتم اكتشافها لأول مرة لدي الإنسان. وتتميز الفيروسات التي تنتمي إلى عائلة كورونا بقدرتها على الإنتقال بين الإنسان والحيوان، حيث ثبت إنتقال فيروس السارس من القطط إلى الإنسان وكذلك إنتقال فيروس المرس من الجمال المصابة إلى الإنسان. حيث يوجد العديد من فيروسات كورونا التي تصيب الحيوانات ولم يسبق إنتقالها إلى الإنسان حتى الأن.

ما هي أعراض الإصابة؟

الأعراض العامة لفيروسات كورونا تشمل صعوبة في التنفس، حرارة شديدة وسعال، وتتطور في بعض الحالات إلى التهاب رئوي وإلتهاب تنفسي حاد، قد يتطور إلى فشل كلوي وقد يسبب الوفاة.

3

كيف تطورت العدوي بفيروس 2019-nCoV؟

في 11 و12 يناير 2020 أعلنت منظمة الصحة العالمية أن هذه الحالات ترتبط بأحد أسواق المأكولات البحرية في مدينة ووهان.

تم الإعلان عن اكتشاف الفيروس الجديد خارج الصين لأول مرة في الثالث عشر من يناير 2020، ثم توالي اكتشاف الفيروس في العديد من الدول حول العالم.

وبحسب تقرير الحالة الصادر عن منظمة الصحة العالمية في 3 فبراير بلغ عدد حالات الإصابة المؤكدة 17391، وحازت الصين على 99% من الحالات المؤكدة وبلغ عدد الحالات المؤكدة خارج الصين 153 حالة في 23 دولة حول العالم. حيث بلغت حالات الوفاة 361 حالة داخل الصين بنسبة 2% من حالات الإصابة وحالة واحدة فقط خارج الصين[2]. حتى تاريخه لم يتم رصد أية حالة إصابة بفيروس كورونا داخل مصر.

هل الفيروس بالغ الحدة

في نظرة سريعة على إصابات فيروسية مماثلة مثل السارس بلغت حالات الإصابة فيه 8096 حالة وكانت نسبة الوفاة 9.5%[3]. ومن الجدير بالذكر أن موسم الإصابة بفيروس الإنفلونزا يسبب حالات وفاة تصل إلى 500000 حالة حول العالم، وفي حالة وباء الإنفلونزا الأسبانية في عام 1918 كانت نسبة الإصابة 40% من سكان العالم وتسبب في وفاة عدد يقرب من 50 مليون شخص[4]، في حين أن الفيروس الجديد وكما سبقت الإشارة لا تتعدي نسبة الوفاة به 2%. مما لا يستدعي تهويل الموقف و لكن هذا لا يعني الإستهانه بذلك الفيروس البازغ وعدم أخذ التدابير والاحتياطات اللازمة لمحاصرته وضمان عدم تفشيه في دول العالم الأخرى خاصة المتاخمة للصين أو التي بينها وبين الصين حجم تبادل تجاري أو صناعي أو ثقافي أو سياحي كبير.

لذا وعلى الرغم من إنخفاض عدد الحالات المؤكدة في دول العالم خارج الصين فقد كان تقييم منظمة الصحة العالميه للمخاطر التي قد تنجم عنها تلك الإصابة الفيروسية عالي جداً في الصين وعالي في دول العالم الأخرى.

ما يعني أن فيروس كورونا الجديدة يشكل حالة صحية طارئة تتطلب اتخاذ معايير رقابة صحية صارمة وخاصة في المطارات وعلى مداخل الدولة، ولكن كل المؤشرات تشير إلى أن الفيروس الجديد ليس الاسواء وأن العالم مر بتجارب أكثر حدة.

4

ما هي الجهود الدولية لابتكار علاجات جديدة للفيروس؟

هناك جهود علمية متسارعة حول العالم تسعي إلى إيجاد مصل مضاد للفيروس. حيث أعلن تحالف ابتكارات للتأهب للأوبئة عن رصد مبلغ 12.5 مليون دولار، يمنح لثلاث شركات من أجل تطوير مصل مضاد للفيروس[5].

- المجموعة الأولي تعاون بين معهد الصحة الوطني بالولايات المتحدة الأمريكية وشركة مودرنا وهي شركة متخصصة في تصنيع الأمصال علي شكل أحماض ريبوزية (mRNA) والتي تحفز النظام المناعي عند حقنها داخل الجسم.
- المجموعة الثانية من شركة إنوفيو وهي شركة متخصصة في تصنيع الأمصال من الأحماض الديوكسي ريبوزية (DNA)، والشركة لها مصل مضاد للمرس في التجارب الإكلينيكية. وسوف يستخدم هذا المصل كأساس لتصنيع مصل مضاد لفيروس كورونا الجديد.
- في حين المجموعة الثالثة هي مجموعة بحثية في جامعة كوينزلاند، حيث تقوم المجموعة بتصنيع مصل يحتوي علي بروتينات الفيروس يتم انتاجها داخل مزارع الخلايا.

تشير بعض التقارير أن شركة جلياد لديها عقار مضاد لفيروسات المرس والسارس (رميدسفير) ومن الممكن أن يُظهر العقار فعالية ضد فيروس كورونا الجديد. ولايزال العقار في إطار التجارب علي الحيوانات. وقد أعلنت شركة جلياد في 03/02/2020 التعاون مع السلطات الصحية بالصين لإجراء تجربة إكلينيكية علي العقار في مرضي فيروس كورونا الجديد[6].

ومن الجدير بالذكر أن هناك براءة اختراع أمريكية تتناول إنتاج فيروس كورونا مضّعف يمكن استغلاله في إنتاج لقاح مضاد لفيروسات كورونا[18].

ذعر عالمي واختلاط المعلومات

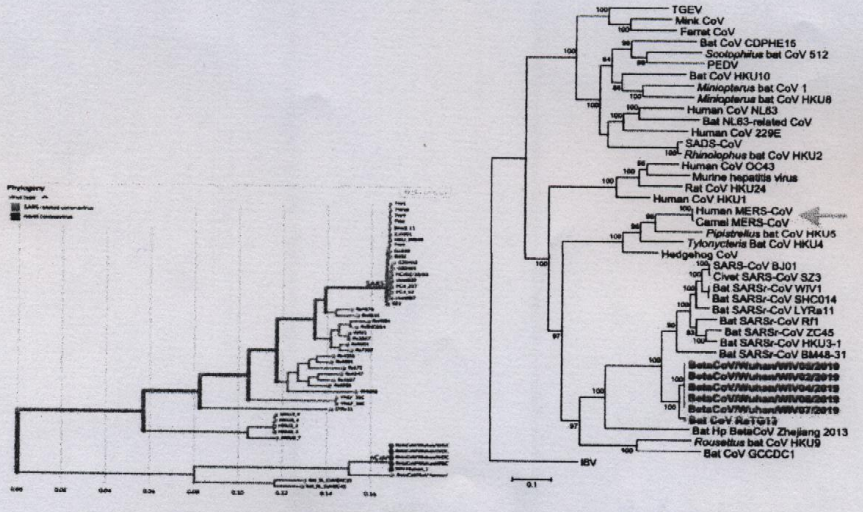
تجتاح العالم حمي موازية في نشر كل ما يتعلق بالفيروس الجديد حيث تم نشر ما يزيد عن 36 ورقة بحثية عن الفيروس في أقل من عشرين يوم. يشوب هذا النشر بعض الأحيان شيء من عدم الدقة والتسرع، علي سبيل المثال قامت مجموعة هندية بنشر ورقة بحثية تشير أن فيروس كورونا الجديد 2019-nCoV يحتوي علي بعض الجينات من فيروس نقص المناعة الايدز[7] وهو ما يوحي بأن الفيروس تم

تخلقيه في المعمل، ولكن المجموعة البحثية قامت بسحب الورقة بعد أقل من 24 ساعة لافتقار الاستنتاج للدليل العلمي وعدم دقة تحليل النتائج وفي استجابة لانتقادات العديد من المجتمع العلمي لطريقة البحث وتفسير النتائج.

ما هو أصل الإصابة؟

تشير معظم التقارير الصادرة والموثقة أن الفيروس هو مشابه لفيروس السارس وله أصل من فيروس يصيب الخفافيش وأكتسب قدرة على إصابة الإنسان، حيث تم نشر شجرة النشوء والتطور لفيروسات كورونا والسارس وأظهرت وجود تقارب في الشفرة الوراثية بين السارس وفيروس كورونا الجديد وقرب شديد مع فيروس كورونا يصيب الخفافيش، الدراسة منشورة في دورية الطبيعة (Nature) [8] 03/02/2020. حيث يبلغ تشابه جينات كورونا فيروس الجديد مع فيروس الخفافيش نسبة 96.2%، ونسبة تشابه مع فيروس السارس 79.5%[9]. نتائج مشابهة تم نشرها عن طريق فريق بحثي أخر في دورية لانسيت الطبية المرموقة (Lancet) [10].

هل أنتقل الفيروس من الخفافيش إلي الإنسان أم عن طريق حيوان أخر ؟، لازال هذا السؤال يبحث عن إجابة لأن نسبة الإختلاف بين الفيروس في الإنسان والخفافيش قد توحي بوجود عائل وسيط.



Source: Editorial John Cohen, science 31 Jan 2020

6

ما هي الاستعدادات الدولية لمجابهة الفيروس؟

هذا وقد أشار تقرير منظمة الصحة العالمية الأخير[2] في 03/02/2020 أن المنظمة قد جهزت عدة سيناريوهات لمواجهة فيروس كورونا الجديد "2019-nCoV" مشابهة لما تم تحضيره سابقًا لمجابهة أوبئة مثل الكوليرا والأيبولا وغيرها من حالات العدوي المتفشية الطارئة.

كيف يمكن الوقاية من الإصابة بالفيروس؟

الفيروس ينتقل عن الطريق الحيوان ولم يتم تأكيد نوعية الحيوانات التي تنقل المرض. الشك الأكبر في الخفافيش. وثبت أن الفيروس تحور ويمكن انتقاله من إنسان إلى إنسان. وتكمن الوقاية في اتباع سبل النظافة الصحية وتشمل :

- غسل اليدين بالماء والصابون
- إستخدام الكحول في تطهير اليدين
- المداومة علي غسل اليدين
  - بعد السعال والعطس
  - عند التعامل مع مريض
  - قبل وبعد إعداد الطعام
  - قبل الأكل
  - بعد دخول الحمام
  - بعد التعامل مع الحيوانات أو الإقتراب من فضلات الحيوانات
- تغطية الوجه والأنف بمنديل أو باستخدام الكوع عند السعال والعطس
- تجنب الإقتراب من الأشخاص الذين لديهم أعراض برد
- طهي المنتجات الحيوانية جيدًا
- تجنب الاختلاط مع الحيوانات
- تجنب التواجد فى أماكن مزدحمة إذا كنت حاملاً لأعراض نزلات برد
- تجنب إزدحام الأماكن المخصصة لفحص المرضى التى تظهر عليهم أعراض فى العيادات والمستشفيات

7

- تجنب إستخدام أجهزة تنفس صناعى لأكثر من مريض ظاهر عليه أعراض ويفضل إستبدال الأنابيب بين مريض والآخر والأفضل إستخدام الأجهزة التى تستخدم لمرة واحدة فقط لتجنب نقل العدوى بين المرضى والمعروف بالـ Ventilator Acquired Pneumonia (VAP)
- تناول الماء والسوائل بإستمرار وعدم السماح بجفاف الحلق والفم

التشخيص

يتم تأكيد الإصابة بالفيروس عن طريق البوليميرز المتسلسل (PCR)، وتشمل العينة المخاط المجمع من مجاري التنفس العلوية والسفلية، لم يتم إنتاج كواشف التفاعل تجاريًا حتى الآن ولكن يتم توفيرها عن طريق منظمة الصحة العالمية.

يمثل التشخيص الجزيئى للإصابة الفيروسية الطريقة المثلى للتأكد من أو إستبعاد الإصابة الفيروسية وذلك بإستخدام بوادئ جزيئية (Primers) مصممة خصيصًا للكشف عن جينوم فيروس الـ nCoV أو فيروسات الكورونا القريبة منه وراثيًا مثل الـ (SARS-CoV) وتلك الوسائل التشخيصية تم إنتاجها فى مراكز بحثية فى عدد من دول العالم و هى كالتالى:

Country	Institute	Gene targets
China[11]	China CDC	ORF1ab and N
Germany[12]	Charité	RdRP, E, N
Hong Kong[13]	HKU	ORF1b-nsp14, N
Japan[14]	National Institute of Infectious Diseases, Department of Virology III	Pancorona and multiple targets, Spike protein
Thailand[15]	National Institute of Health	N
US[16,17]	US CDC	Three N primers, RdRP

العـلاج

وضع المريض علي تنفس صناعي، مراقبة مستوي الاكسجين في الدم، وضع المريض داخل وحدات الرعاية المركزة.

ما هي الجهود الدولية للأكاديمية في هذا المجال؟

أكاديمية البحث عضو نشط وفعال في عدد من التحالفات والبرامج الدولية ذات الصلة والتي تقدم مساهمات وتمول مشروعات تعمل علي إيجاد حلول لمثل هذه العدوي الطارئة مثل:

١. **شبكة التعاون العالمي في مجال الأبحاث من أجل التأهب للمرض والأمراض المعدية GLOPID-R**

- تعتبر شبكة التعاون العالمي في مجال الأبحاث من أجل التأهب للمرض والأمراض المعدية التي تم انشائها عام ٢٠١٣ كمؤسسة دولية انعكاسات الإستجابة العالمية لوباء الإيبولا المفاجئ في ٢٠١٤ ، التي ناقشتها المفوضية الأوروبية مع رؤساء المنظمات الدولية للبحوث الطبية ومجالات الطب الحيوي، وأنشأت هذه المبادرة علي خلفية الأحداث المتلاحقة للوبائيات المحتملة. ويسهل جلوبد - أر تبادل الخبرات العلمية بين البلدان خلال الأوقات العادية ويعزز تعاون المنظمات الأعضاء لمناقشة التدابير المضادة والتأهب لضمان استجابة فعالة في غضون ٤٨ ساعة من تفشي الأمراض المعدية التي تشكل تهديدًا محتملاً للوباء.

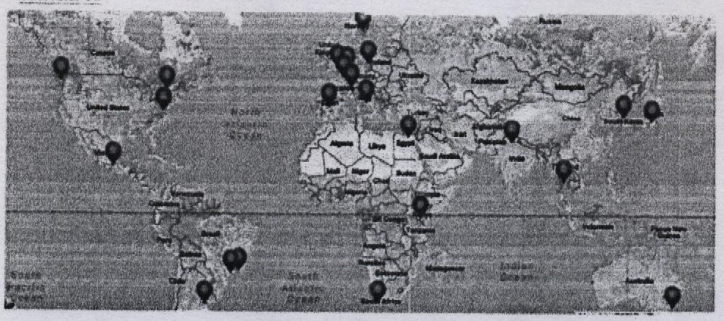
- تم إختيار أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا نهاية عام ٢٠١٦ للإنضمام كعضو رسمي بذلك التحالف العالمي للأمراض المعدية GLOPID-R بعد الموافقة علي المقترح المصري من قبل الجمعية العمومية. وفي عام ٢٠١٧ تم تصويت الجمعية العمومية بإنضمام مصر ممثلة في أكاديمية البحث العلمي كعضو رئيسي.
- يضم التحالف ٢٥ شريك وهم أكبر الجهات الداعمة للبحوث والإبتكار فى مجال الأمراض المعدية ومنهم مفوضية الإتحاد الأوروبى فى بروكسل ، الوكالة اليابانية للبحوث الطبية ، مجلس البحوث الطبية ببريطانيا ، المعهد الكندى الوطنى لبحوث الصحة، أكاديمية العلوم الإفريقية، المؤسسة الوطنية للبحوث بكوريا الجنوبية ، المركز الدولى للبحوث بكندا، المركز الوطنى

9

للبحوث بالبرازيل بالإضافة إلى الوزارات المعنية بإيطاليا ، ألمانيا ، انجلترا، الولايات المتحدة الأمريكية، الأرجنتين والمكسيك بالإضافة إلي منظمة الصحة العالمية. يهدف التحالف الدولي إلى إستغلال القدرات الدولية لمكافحة الأمراض المعدية والأوبئة المحتمله بما فى ذلك المقاومة العلاجية للأمراض الراهنة والحث على إكتشاف عقاقير طبية جديدة وإستغلال مخرجات البحث العلمى لمنفعة المنظومة العلاجية والصحية بدول الاعضاء.

- من آليات التحالف تشبيك الشبكات الوطنية بالشبكات الدولية تحت رعاية الجهات الدولية الداعمة، الحث علي الشراكات العلمية بين الجهات الفاعلة في منظومة البحث العلمي مما يترتب علية الاستغلال الامثل للموارد.
- واستجابة لتوصيات " **شبكة التعاون العالمي في مجال الأبحاث من أجل التأهب للمرض والأمراض المعدية**" أطلقت المفوضية الأوروبية دعوة عاجلة لتمويل مشروعات كبري والحث على وجه السرعة مواجهة كورونا فيروس **بمبلغ ١٠ ملايين يورو** من برنامج آفاق ٢٠٢٠ للبحوث والابتكار.

Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness (GloPID-R)



١٩

٢. البرنامج الدولي للطب الشخصي

- علي الصعيد الآخر، في عام ٢٠١٨ نجحت الأكاديمية بإضافة مقعد لجمهورية مصر العربية في البرنامج الدولي للطب الشخصي "أو الطب الدقيق" ERA-PER-MED لتكون الدولة النامية الوحيدة المشاركة بالبرنامج ضمن الدول الأكثر تميزًا بالعالم في مجال الطب الشخصي. الطب الشخصي هو ممارسة طبية تهدف إلى الحصول على علاج موجهة للمريض يمتلك أفضل استجابة وأكثر سلامة. ويشمل تطوير علاجات تستهدف المرضى الذين لا يستجيبون للأدوية التقليدية. كما يهدف الطب الشخصي إلى معرفة احتمال إصابة الشخص بمرض معين قبل حدوثه، ويوصف له دواء خاص به قد يكون مختلفًا عما يوصف لمريض آخر يعاني المرض نفسه.

٣. البرنامج الدولي لمكافحة مقاومة مضادات الميكروبات

- إنضمت جمهورية مصر العربية في عام ٢٠١٨ للبرنامج الأوروبي لمكافحة مقاومة مضادات الميكروبات JPIAMR وبالأخص بالأمراض التي تسببها الجراثيم والطفيليات والفيروسات والفطريات وأصبح العلاجات المتوفرة لها أقل تأثيرًا ويشمل ذلك الإستخدام السئ للمضادات الحيوية والتحورات الوراثية.
- وفي عام ٢٠١٩ تم تصويت الجمعية العمومية بإنضمام مصر ممثلة بأكاديمية البحث العلمي كعضو بمجلس إدارة البرنامج الدولي لمكافحة الأمراض المعدية.

https://www.jpiamr.eu/about/organisation/management-board/

ومن الجدير بالذكر أن تلك البرامج الدولية تتيح للمؤسسات البحثية والصناعية بمصر الشراكة بمشروعات ومنح دولية تهدف إلي إجراء أبحاث مشتركة وأنشطة رفع القدرات وتطوير العلاجات. وتتساوي المشاركة المصرية بجميع الدول الأعضاء مما يتيح فرص متكافأة وميزة تنافسية للباحثين المصريين. يتم تقديم منح بشكل تنافسي فقط للدول الأعضاء بتلك البرامج الدولية.

مقترحات عن دور البحث العلمي في مصر لمجابهة مثل هذه الأزمات

١. قيام وزارة التعليم العالى والبحث العلمى ممثلة فى أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا كبيت خبرة وطني في مجال العلوم والتكنولوجيا بتشكيل لجنة وطنية من خبراء وطنيين في مجالات الأمراض الفيروسية والبكتيرية المشتركة والعابرة للحدود، والصحة العامة والأمراض الوبائية والمعدية وغيرها من التخصصات ذات الصلة تعمل علي وضع خطط للتعامل وإحتواء تلك الفيروسات، ويتم تنفيذها بالتعاون مع وزارة الصحة والوزرات المعنية الأخرى في حال حدوث عدوي مماثلة لتلك الناشئة عن طريق فيروس كورونا 2019-nCoV والقادم من الصين.

٢. توفير الدعم وتوعية الباحثين المصريين للمشاركة بفاعلية مع شركاء دوليين للعمل علي تطوير علاجات للإصابة بفيروس كورونا 2019-nCoV من خلال البرامج الدولية والتي تشارك بها أكاديمية البحث العلمي مثل مبادرة شبكة التعاون العالمي في مجال الأبحاث من أجل التأهب للمرض والامراض المعدية GLOPID-R

٣. الإعلان عن منحة تنافسية عاجلة تمولها أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بين الهيئات والمراكز البحثية المصرية للتقدم بمقترحات تطوير وسائل تشخيص سريعة للفيروس.

٤. دعم واعتماد شبكة قومية من المعامل المتخصصة فى الأمراض الفيروسية المعدية، تنسق أعمال هذه الشبكة الأكاديمية بالتعاون مركز البحوث الطبية والطب التجديدي بالقوات المسلحة.

References

[1] WHO 2019-nCoV report-1. 21/01/2020
https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4

[2] WHO 2019-nCoV report-14. 03/02/2020
https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200203-sitrep-14-ncov.pdf?sfvrsn=f7347413_2

[3] WHO SARS report-2003
https://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/

[4] Pandemic influenza: an evolving challenge, 100 years after the 1918 Influenza Pandemic known as "Spanish flu" ravaged the globe, what have we learned?
https://www.who.int/influenza/pandemic-influenza-an-evolving-challenge/en

[5] Scientists are moving at record speed to create new coronavirus vaccines—but they may come too late. Science 27 Jan. 2020.
https://www.sciencemag.org/news/2020/01/scientists-are-moving-record-speed-create-new-coronavirus-vaccines-they-may-come-too

[6] Gilead Partnering with China on Trial of Remdesivir as Coronavirus Treatment. Gen genetic engineering and biotechnology news 03/02/2020.
https://www.genengnews.com/topics/drug-discovery/gilead-partnering-with-china-on-trial-of-remdesivir-as-coronavirus-treatment/

[7] Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag
https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.01.30.927871v1?fbclid=IwAR1v7aMcATnTDqTooC3O1wX35-g1UmpCITcpqeiEUjlDKnuo2Da0um8zVI

[8] Mining coronavirus genomes for clues to the outbreak's origins. John Cohen, Science 31/01/2020
https://www.sciencemag.org/news/2020/01/mining-coronavirus-genomes-clues-outbreak-s-origins?utm_campaign=SciMag&utm_source=JHubbard&utm_medium=Facebook

[9] A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin
https://www.nature.com/articles/s41586-020-2012-7

[10] Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding
https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30251-8/fulltext

[11] China CDC Primers and probes for detection 2019-nCoV (24 January 2020).

[12] Diagnostic detection of Wuhan coronavirus 2019 by real-time RT-PCR – Charité, Berlin Germany (17 January 2020).

[13] Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases by RT-PCR – Hong Kong University (23 January 2020).

[14] PCR and sequencing protocols for 2019-nCoV- National Institute of Infectious Diseases Japan (24 January 2020).

[15] PCR and sequencing protocol for 2019-nCoV - Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Thailand (Updated 28 January 2020).

[16] US CDC panel primer and probes– U.S. CDC, USAV – U.S. CDC, USA (28 January 2020).

[17] US CDC panel primer and probes– U.S. CDC, USA (28 January 2020).

[18] Coronavirus, US patent 10130701.