

موجز الندوة عبر الإنترنت حول

دور مختبرات الصحة العامة والفحوصات المخبرية في الاستجابة لـ كوفيد-19

المقدمة

في 15 سبتمبر / أيلول 2020، تم الإبلاغ عن أكثر من 29,000,000 حالة إصابة مؤكدة بـ كوفيد-19 في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك 926,544 حالة وفاة. وبالتالي، فإن انتشار كوفيد-19 قد سلط الضوء على الحاجة إلى تدابير قوية للكشف المبكر لوقف انتشاره. وعلاوة على ذلك، تعمل الحكومات وهيئات الصحة العامة في جميع أنحاء العالم على تعزيز قدرات مختبرات الصحة العامة وزيادة حجم الاختبارات التشخيصية وإدارتها.

في الوقت الحاضر، يوجد نوعان رئيسيان من الاختبارات التشخيصية. وعلى الرغم من أن منظمة الصحة العالمية قد وضعت مبادئ توجيهية لاختبار كفاءة هذه الاختبارات، فقد اختلفت استراتيجيات الاختبار عبر البلدان. ويحدد اختبار مولد الضد ما إذا كان الشخص مصابًا بالمرض، ومع ذلك يظل اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل هو معيار الاختبار الذهبي، ويستخدم حاليًا في المختبرات حول العالم لاختبار كوفيد-19. وعلاوة على ذلك، فقد حثت منظمة الصحة العالمية البلدان منذ بداية الوباء على البدء في تعبئة الجهود البحثية نحو إنشاء أدوات اختبارات سريعة لاستخدامها على مستوى المجتمع. وحتى الآن، أحرزت الشركات الخاصة تقدماً في مجال تطوير أدوات اختبارات سريعة. ومن ناحية أخرى، تحدد اختبارات الأجسام المضادة من أصيب بالمرض وما إذا كان قد طور مناعة أم لا. وتمثل هذه الاختبارات مؤشرات حاسمة للرصد المستمر وتحديد من سيعود إلى العمل، وبالتالي توجيه المرحلة التالية من مراحل الاستجابة لـ كوفيد-19.

حول امفنت

امفنت شبكة إقليمية تأسست عام 2009 للعمل بشكل أساسي على تعزيز أنظمة الصحة العامة في إقليم شرق المتوسط. وتعمل امفنت بالشراكة مع وزارات الصحة والمنظمات غير الحكومية والوكالات الدولية والقطاع الخاص ومؤسسات الصحة العامة الأخرى في المنطقة والعالم لتعزيز الصحة العامة والوبائيات الميدانية. وفي عام 2015، قامت امفنت بتأسيس الصحة الدولية للتنمية (GHD) كمبادرة إقليمية تهدف إلى تعزيز عمل امفنت في إقليم شرق المتوسط ودعم البلدان نحو تعزيز نظمها الصحية للاستجابة للتحديات والتهديدات التي تواجه الصحة العامة.

تفاصيل الندوة عبر الإنترنت

نفذت الصحة الدولية للتنمية | امفنت ندوة عبر الإنترنت بعنوان "دور مختبرات الصحة العامة والاختبارات في الاستجابة لـ كوفيد-19" لتسليط الضوء على أهمية مختبرات الصحة العامة في الاستجابة لهذا الوباء، ومناقشة الأنواع المختلفة للاختبارات المتاحة

لتشخيص الإصابة به وفاعلية كل من هذه الأنواع. وعُقدت الندوة في 29 سبتمبر/ أيلول 2020، من الساعة 17:00 حتى 18:30 بالتوقيت المحلي للأردن (3 + UTC).

أهداف الندوة

ركزت الندوة على ما يلي:

- تسليط الضوء على أهمية مختبرات الصحة العامة في الاستجابة لـ كوفيد-19 .
- مناقشة أنواع الاختبارات المتاحة لتشخيص كوفيد -19 وفاعلية كل منها.
- مناقشة التعامل الآمن مع عينات كوفيد-19 في مختبرات الصحة العامة.
- تسليط الضوء على أهمية الاختبارات التي تعتمد على الأجسام المضادة كعنصر آخر من عناصر الرصد الحيوي من خلال إتاحة المجال لتحديد الأشخاص الذين سبق وأن تعرضوا للفيروس .
- وصف دور الاختبارات التي تجري في مرحلة الرعاية الحرجة والمستخدمة للتعامل مع مرضى كوفيد-19.
- تحديد التحديات والقيود التي تواجهها المختبرات خلال جائحة كوفيد-19.

المتحدثون في الندوة

كان الهدف من الندوة عرض رأي الخبراء والاستفادة من خبراتهم لمناقشة العوامل المسببة لـ كوفيد-19 واستراتيجيات الاختبارات الخاصة بالخصائص الرئيسية والجزئية والمختبرية بالإضافة إلى التحديات التي تواجهها عمليات الاختبار على مستوى العالمي والتوصيات. ولتحقيق ذلك، فقد استضافت الندوة خبراء مميزين هم:

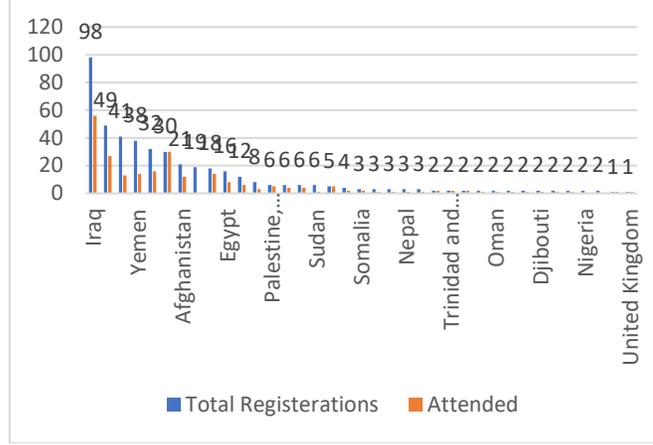
- **الدكتور عزمي محافظة** - أستاذ بقسم علم الأمراض والأحياء الدقيقة والطب الشرعي، الجامعة الأردنية.
- **الدكتور جورج الأعرج** - مدير اختصاص علم الأحياء الدقيقة السريرية، قسم علم الأمراض والطب المخبري في المركز الطبي التابع للجامعة الأميركية في بيروت.
- **الدكتورة إيرين إم سوريل** - مركز علوم وأمن الصحة العالمية، أستاذ مساعد في قسم علم الأحياء الدقيقة والمناعة، جامعة جورج تاون.

وقام بتيسير الندوة

- **الدكتور طارق الصانوري** - رئيس فريق مكافحة الأمراض، الصحة الدولية للتنمية | امفنت.

الحضور

كان التسجيل مفتوحًا لمدة أسبوع قبل تاريخ انعقاد الندوة وجرى الإعلان عن ذلك من خلال قنوات التواصل والشبكات الخاصة بالشبكة الشرق أوسطية للصحة المجتمعية (امفنت). وفي المجموع، قام بالتسجيل 472 مشاركًا، حضر منهم 53% (n = 249) ويعرض الرسم البياني التالي توزيع المسجلين والحضور حسب بلدانهم.



لمحة عامة حول العروض التقديمية

قدمت الندوة باللغة الإنجليزية واشتملت على ثلاثة عروض تقديمية (15 دقيقة لكل منها) تناولت الأدوار الرئيسية لمختبرات الصحة العامة في الاستجابة لـ كوفيد-19 وطرق الاختبار المعتمدة، والفرق بين اختبار الفيروس والأجسام المضادة، وإدارة العينات، والقدرات المختبرية لاختبار أعداد كبيرة من العينات، وتدابير مراقبة الجودة بالإضافة إلى التحديات التي تواجه عملية الاختبار على مستوى العالم والتوصيات المقترحة للتحسين. وبدأت الندوة وانتهت في الوقت المحدد، حيث استغرقت 90 دقيقة.

مقدمة الندوة

الدكتور طارق الصانوري

بصفته الميسر، قدم الدكتور طارق الندوة باعتبارها مساحة لمناقشة دور المختبرات في الاستجابة لـ كوفيد-19. ووصف الوضع الحالي فيما يتعلق بمجموعات الاختبار المتاحة لـ كوفيد-19، واستراتيجيات إجراء الاختبارات في المنطقة. وتطرق للدور الهام الذي تؤديه المختبرات في هذه المرحلة خصوصاً في مجالات تحديد الحالات، التشخيص، وتأكيد الإصابة بالفيروس.

وبين على وجه التحديد أن المختبرات تؤدي دوراً هاماً في منع تفشي مسببات الأمراض المستجدة والكشف عنها والاستجابة لها. وقد أكد نظام المختبرات الوطنية هذه الأهمية خلال وباء كوفيد-19.

كوفيد-19، الفيروس والاختبار الجزيئي وطريقة تفاعل البوليميراز المتسلسل في الوقت الحقيقي (RT-PCR) لتشخيص كوفيد-19 وجمع العينات وإدارتها.

معالي الدكتور عزمي محافظة

أوضح الدكتور عزمي أن الوضع العالمي لغاية 28 سبتمبر/ أيلول 2020، يكشف عن إجمالي 33 مليون حالة وفاة. وأما في الأردن، ولغاية 27 سبتمبر/ أيلول 2020، فقد ارتفع عدد الحالات بشكل ملحوظ. ويمكن أن تتراوح أعراض هذه الحالات المؤكدة من نزلات البرد إلى الالتهاب الرئوي القاتل. كما يمكن وصف الفيروس بأنه فيروس حمض نووي ريبوزي متعدد الأشكال،

مغلف، موجب أحادي السلسلة، ويتراوح حجمه من 80 ملم إلى 160 ملم مع شكل مميز. وجينومه هو أكبر جينوم بين فيروسات الحمض النووي الريبي (26-30 كيلو بايت) ويتضمن 16 بروتيناً غير بنيوي، وأربعة بروتينات بنية، وبعض البروتينات الملحقة المفترضة. علاوة على ذلك، فإنه يحتوي على آلية تصحيح أخطاء قراءة الحمض النووي الريبي والتي تحافظ على انخفاض معدل الطفرات.

يأتي شكله المميز على شكل هالة محاطة ببروتين العمود الفقري، مما يعطي الفيروس اسمه. وبشكل أكثر تحديداً، يأتي فيروس كورونا من عائلة Coronaviridae، فصيلة Orthocoronavirinae، وهناك أربعة أجيال منه. وهذه الأجيال هي على النحو التالي؛ الأول هو فيروسات ألفا الذي يقع تحته العامل المسبب للمرض لدى البشر، ويشمل CoV-229E وهو أقدم فيروس كورونا، و CoV-NL63. ويشمل الجيل الثاني فيروسات Betacoronavirus وهذا الجيل يشمل خمسة فيروسات أهمها: السارس (مشيراً إلى الوباء المتوطن خلال عامي 2002-2003)، MERS، و SARS-CoV. ويضم الجيلين الثالث والرابع Gammacoronaviruses و Deltacoronaviruses، على التوالي.

وأضاف أن SARS-CoV-2 مرتبط بفيروس السارس وله بنية وراثية نموذجية، مثل فيروسات كورونا الأخرى. وأوضح أيضاً أن فيروسات كورونا يمكن زراعتها في أنواع مختلفة من الخلايا، عبر زراعة الأنسجة، وأن لها فترة حضانة من خمس إلى سبع ساعات.

ومع ذلك، لا يتم استخدام زراعة الخلايا على نطاق واسع في تشخيص عدوى كوفيد-19، إضافة إلى أنها تتطلب إجراءات احتواء عالية. وأوضح الدكتور عزمي كذلك عملية تضاعف الفيروس التاجي، حيث بدأ تفسيره بالقول إنه من المهم ملاحظة أن نسبة الجسيمات الفيروسيّة المعدية تبلغ خمسة إلى عشرة في المائة فقط وأن البقية عبارة عن جسيمات معيبة متداخلة قد تتداخل مع التشخيص.

يعتمد التشخيص الجزيئي لفيروس كورونا على اكتشاف تسلسل الجينوم الذي يختلف باختلاف الاختبار والطرق المستخدمة فيه. وتتضمن الطرق المستخدمة تفاعل البلمرة المتسلسل الكمي للنسخ العكسي (qRT-PCR)، أو النسخ العكسي الحلقة بواسطة متساوي التضخيم النسخ العكسي، أو تقرير التكرارات العنقودية المتناظرة القصيرة منتظمة التباعد، أو تقنيات التسلسل الجيني.

وأضاف أيضاً أن النسخ العكسي يستخدم على نطاق واسع للتشخيص. ثم واصل شرح أنواع العينات المستخدمة في تشخيص فيروس كورونا، موضحاً أنها عينات من الجهاز التنفسي بشكل أساسي على الرغم من إمكانية اكتشاف الفيروس من أنواع أخرى من العينات مثل الدم والبراز. وأكد أن عينات الجهاز التنفسي العلوي والسفلي تستخدم على نطاق واسع، حيث يتم جمع هذه العينات في وسط ناقل خاص. ثم أوضح أنه يمكن تبريد العينات وتخزينها لبضعة أيام أو لفترة طويلة إذا تم تجميدها عند درجة 70 تحت الصفر.

وببدأ اختبار تفاعل البوليميراز المتسلسل، وهو الاختبار الأكثر استخداماً، بالنسخ العكسي للجينوم إلى حمض نووي أحادي السلسلة، ثم يتم إنتاج بوليميراز حمض نووي مكمل، ويقوم بعدها بتغيير طبيعته إلى حمض نووي ذو سلسلتين أحاديتين مع إضافة مواد أولية. بالإضافة إلى مجسات الفلوروكروم للكشف عن خيوط الحمض النووي، تحدث دورات مماثلة من التلدين والبلمرة مع الكشف عن الفلورسنت. وقد تحسنت اختبارات تفاعل البوليميراز المتسلسل أثناء الوباء.

تستخدم أيضًا عينات مسحة الأنف وحتى عينات اللعاب للاختبار. وإذا تم جمع هذه العينات بشكل صحيح، يمكن أن تكون النتائج جيدة مثل العينات التي تم جمعها باستخدام المسحة الأنفية البلعومية الذهبية القياسية.

وأضاف الدكتور عزمي أنه تم اقتراح العديد من بروتوكولات تفاعل البوليميراز المتسلسل للنسخ العكسي في الوقت الحقيقي لتشخيص كوفيد-19، وتختلف هذه البروتوكولات من حيث نوع الجينات التي تكشف عنها. ويفحص البعض جينين باستخدام خوارزمية تفسير تتكون من خطوتين، حيث يتم استخدام أحد الجينات للفحص والثاني للاختبار التأكيدي.

ومع ذلك، توصي منظمة الصحة العالمية باستخدام ثلاثة جينات للكشف عن فيروسات كورونا بيتا، والجين n، وجين RdRp كجينات تأكيدية. وتستخدم جينات مختلفة في مناطق وبلدان وشركات مختلفة من العالم، وتوفر هذه الجينات مجموعات مختلفة لتشخيص فيروس كورونا.

فيما يتعلق بموثوقية تقنية تفاعل البوليميراز المتسلسل للنسخ العكسي، أوضح الدكتور عزمي أن هناك فرصة لأن تكشف القراءات نتائج سلبية خاطئة وإيجابية خاطئة، ولهذا فمن المهم مراقبة جودة الاختبار. ويمكن أن يؤثر توقيت جمع العينة ونوعها وجودتها على دقة نتائج اختبار كشف الإصابة بـ كوفيد-19.

وأوضح كذلك أنه يمكن تصنيف النتائج على أنها سلبية (غير حاسمة، غير محددة، ملتبسة)، وتستخدم هذه المصطلحات بشكل متنوع في مختبرات مختلفة. ومع ذلك، يوصى دائمًا بإعادة الاختبار في هذه الحالات باستخدام عينات جديدة. ولا تميز الإرشادات بين هذه الشروط؛ مما يعني أن بإمكان طبيب المختبر أن يحدد المصطلح الذي يجب استخدامه للتعبير عن النتائج الإيجابية.

وأوضح أن معايير تحديد النتائج الإيجابية والسلبية في اختبارات الفحص والتأكيد هي كما يلي: الشواهد الإيجابية (+)، الشواهد السلبية (-). قيمة دورة عتبة (CT) للجين المستهدف \geq قيمة القطع لدورة العتبة: موجبة للجين. عدم اكتشاف أي من الجينات المستهدفة أو قيمة دورة العتبة < قيمة القطع لدورة العتبة: سلبية للجين. يجب أن تكون جميع النتائج للشواهد السلبية (-) أو الإيجابية (+) صالحة بغض النظر عن الجين المستهدف. وقد تشير القيم القريبة من قيم القطع في العينات ذات الأحمال الفيروسية المنخفضة إلى نتائج سلبية خاطئة أو إيجابية خاطئة. وبالتالي، يجب على طبيب المختبر تفسير النتائج، وإذا لزم الأمر، إعادة الاختبار باستخدام العينات المتبقية أو عينات جديدة.

ينبغي جمع المعلومات الأساسية المتعلقة بالعينة التي تم جمعها بما في ذلك اسم المريض والعمر والجنس ورقم العينة والقسم وتاريخ طلب الاختبار ونوع العينة ووقت جمعها. ويجب إعادة أخذ العينات من المريض وإعادة اختبارها عندما تكون نتائج الاختبار غير صالحة أو مشكوك فيها. وتستخدم بعض الشركات والمختبرات التضخيم متساوي الحرارة الذي يشتمل على تقنية كريسبر للكشف عن كوفيد-19، حيث تظهر النتائج في غضون 30 دقيقة ويمكن استخدامها لتأكيد تشخيص الإصابة بـ كوفيد-19.

وهناك مسألتين ينبغي أخذهما في الاعتبار عند تشخيص الإصابة بـ كوفيد-19 وهما: السلامة وضمان الجودة. وتعتبر السلامة مهمة للغاية، حيث أكد الدكتور عزمي أنه يجب علينا استخدام خزانة السلامة الحيوية من المستوى 2، وسياسة الاختبارات التشخيصية في المختبرات المعتمدة لإجراء الاختبارات شديدة التعقيد بموجب CLIA-FDA، والسيطرة على الهباء الجوي، ومعدات الحماية الشخصية، وإجراءات التطهير.

وأشار الدكتور عزمي إلى الإجراءات التي يجب اتخاذها قبل إدخال طريقة اختبار جديدة أو إجراء اختبار جديد أو استلام دفعات جديدة من المواد أو دخول فني جديد للعمل على اختبارات تفاعل البوليميراز المتسلسل في المختبر، ويشمل هذه الإجراءات التحقق والتأكد من أن نظام الفحوصات المخبرية يعمل بشكل مناسب.

بالنسبة لأنظمة تفاعل البلمرة المتسلسل اليدوية، يجب أن تتضمن عينة اختبار تضخيم الحمض النووي (NAAT) وجود الضوابط الداخلية والمستوى المثالي من إجراءات الضبط لعملية جمع العينات (التي تستهدف الجين البشري). بالإضافة إلى ذلك، يوصى باستخدام عناصر ضبط خارجية لكل عملية اختبار. ويجب أن تجري المختبرات التي تطلب البادئات والمجسات اختبار الدخول أو التحقق للبحث عن الملوثات الوظيفية والملوثات المحتملة. ويتم تشجيع المختبرات أيضًا على وضع الحدود المستخدمة في الكشف عن نتائج فحوصاتهم.

وبمجرد انخفاض عدد الحالات، ستخفض القيمة التنبؤية الإيجابية، وبالتالي، يجب أن يظل تفسير الاختبارات جزءًا من مخطط ضمان الجودة، مع تطبيق تفسير يعتمد على وقت أخذ العينات، ونوع العينة، وخصائص الاختبار، والبيانات السريرية، والبيانات الوبائية.

استجابة الجسم المضاد والاختبارات المصلية السريعة المستخدمة في تحديد الإصابة بكوفيد-19 وتفسير النتائج.

الدكتور جورج الأعرج

ذكر الدكتور جورج الأعرج أن الجهاز المناعي يتكون من ذراعين رئيسيين: الذراع الخلوي، والذراع الخلطي، بالإضافة إلى الخلايا الضامة والوحيدات المناعية الأخرى التي تعزز المناعة الفطرية. وأضاف أن نظام المناعة يخضع لعملية تنسيق داخل الخلايا المختلفة ليكون له مواجهة فعالة ضد أي دخيل يهاجم الجسم، سواء كان محيداً مستضداً، أو ممرضاً، أو فيروسياً، أو طفيلياً، أو بكتيريا، إلخ. وتابع قائلاً إن الجزء الأهم هو التنسيق. وفي حالة كوفيد-19، لا يشمل ذلك الأجسام المضادة فقط، على الرغم من أنها الأجزاء الواقية أو المدافع الرئيسي من حيث مواجهة الفيروس. وفي الواقع، هناك الكثير من الدراسات الآن التي تتحدث عن الجزء المتعلق بالخلايا والخلايا التائية المعنية فيه.

وأضاف الدكتور الأعرج أن أي إصابة على العموم تتضمن عملية ابتداء. ويحدث هذا عادة عندما نتعرض لمضاد مستضد يطلقه ابتداء الغلوبولين المناعي IGM. ويتبع هذه المرحلة IgG. وبالنسبة لكوفيد-19، هناك تقارير تفيد بأن تطوير كل من IgG و IGM يكون بشكل متزامن. ولاختبار هذه الأجسام المضادة، بشكل عام، لدينا فئات وأجيال مختلفة. وتشمل الفئة الأولى التراص، الترسيب، تثبيت للمتممة (CF)، التحديد، والتلبد، بينما تشمل الفئة الثانية FA، RIA، CIE، LA، أما الفئة الثالثة فتشمل مقايصة الممتز المناعي المرتبط بالإنزيم (ELISA)، بينما تشمل الفئة الرابعة اختبار استشراب الغشاء. وبالنسبة لكوفيد-19، يتم استخدام اختبارات مقايصة الممتز المناعي المرتبط بالإنزيم واختبارات استشراب الغشاء.

كما تحدث الدكتور الأعرج عن جوانب العدوى بفيروس كوفيد-19، حيث ذكر أن مستضدات بروتين كوفيد-19 الشوكية هي نوكليوكاسيد، والتي تمثل البروتين الرابط للمستقبلات، كما تستخدم لإنتاج أجسام مضادة وحيدة النسيلة لإجراء اختبار الكشف

عن الأجسام المضادة أو المستضد. ثم تحدث عن الجرعات المعدية من العوامل المختلفة ومسارة دخولها إلى الجسم، مشيرًا إلى أنه غير متأكد من مقدار الجرعة المعدية من فيروس كوفيد-19 والتي تكفي لإصابة البشر. كما عرض مجموعة من العوامل/ الأمراض ومسارات دخولها إلى الجسم والجرعات اللازمة لإصابة الإنسان.

وأوضح الدكتور الأعرج أن الفيروس شديد العدوى بسبب انتشاره في جميع أنحاء العالم، كما أن ضراوته فعالة لكونه ينشط على مستويات مختلفة في جميع أنحاء العالم. ولا زلنا بحاجة إلى تحديد مقدار الجرعة المعدية بدقة. وفي كل الأحوال، فإن ارتداء أقنعة الوجه يمنع التعرض للجرعة الفيروسيّة المعدية ويقللها، مما يسمح للاستجابة المناعية بالتعامل معها دون أن يترتب على تبعات على الجسم. ويقال إن فترة الحضانة ومدة الإصابة بعدوى كوفيد-19 تكون خمسة أيام بالمتوسط ولكنها تتراوح من يومين إلى سبعة أيام. علاوة على ذلك، يتم تحديد مستوى الفيروس القابل للاكتشاف بواسطة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل. ومن حيث الأرقام، يستغرق ظهور الأعراض مدة تتراوح ما بين يومين إلى ثلاثة أيام ثم مدة تتراوح ما بين سبعة إلى ثمانية أيام لتراجعها. ومع ذلك، يمكن أن تطول المدة التي تكون فيها نتيجة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل إيجابية لتصل إلى أسابيع، ويرجع ذلك في الغالب إلى وجود فيروس غير كامل. وفي هذا السياق، أوضح الدكتور الأعرج أنه في بعض الأحيان، لا يلتقط الشخص الفيروس، بل يلتقط أجزاء منه. وأوضح أيضًا أنه لا يحدث انتعاش للفيروس عندما تكون عتبة دورة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل أكثر من 35. ويضيف أيضًا أنه لا توجد صلاحية في العينة المأخوذة بعد ثمانية أيام من ظهور الأعراض. وينخفض معدل الإيجابية مع ارتفاع قيم Ct لاختبار تفاعل البلمرة المتسلسل. يمكن أن تظل نتيجة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل للعينات إيجابية لأكثر من 20 يومًا مع عدم وجود فيروس قابل للحياة لأكثر من ثمانية أيام. وأضاف أنه في عينات الجهاز التنفسي البشرية، تكون العدوى لحوالي:

- 10 أيام بين الحالات الإيجابية ذات الأعراض الخفيفة إلى المعتدلة .
- 15 يومًا بين المصابين بضعف المناعة الشديد.
- تبلغ أطول مدة تم الإبلاغ عنها 20 يومًا لعدوى الفيروس المختصة.

في حالة كوفيد-19 IR Antibody-CMI، تحفز العوامل المعدية الاستجابة المناعية عن طريق تحفيز عملية حشد الخلايا التائية والبائية للجهاز المناعي، وبالتالي بدء الاستجابة المناعية الخلوية والخلطية. ويمكن للاختبار الكشف عن فئات IgM و IgG و IgA. بالنسبة للتعرض لكوفيد-19، لم تتضح بعد الجوانب المتعلقة بالتطور ودور المناعة الخلوية كوسيلة تشخيصية أو كبيان للتعرض للإصابة. وتم الإبلاغ عن استخدام فئات Ig المحددة كمؤشرات استجابة مناعية للتعرض للفيروس ويمكن أن يكون لها قيمة تشخيصية. ويتمثل الأساس الذي تستند إليه معظم المقاييس المصلية لكوفيد-19 في الكشف عن الأجسام المضادة ضد المستضدات الفيروسيّة المختلفة مثل بروتين الأشواك "سبايك" المناعي، والنيوكليوبروتينات الفيروسيّة، والمضادات المؤتلفة. وتشترك بعض هذه المستضدات في التماثل مع فيروسات كورونا البشرية الأخرى.

كما تحدث الدكتور الأعرج عن الاختبارات التي أجريت عالميًا، وأهمية التحقق من صحة الاختبارات، ثم تطرق إلى ذكر الأرقام التي تكشف عن حالة الاختبارات التي تجريها إدارة الغذاء والدواء:

- يوجد في السوق 224 اختبارًا للأجسام المضادة .
- 72 عدد الاختبارات التي لم يعد ينبغي تقديمها .
- 193 اختبارًا في السوق بدون موافقة إدارة الغذاء والدواء .
- ستة اختبارات معتمدة من إدارة الغذاء والدواء .

كما ذكر أن علينا الاعتماد على ما تم تقييمه ونشره لأن العديد من الاختبارات يتم سحبها ويمكن أن تعطي نتائج مضللة أو نتائج إيجابية وسلبية خاطئة، مما يزيد من التضليل لعملية التشخيص وللعمل الذي يقوم به الأطباء . توقيت عملية الاستجابة وإنتاج الأجسام المضادة: يحدث ذلك عندما تصل مدة عدوى الفيروس إلى ثمانية أو تسعة أيام قبل أن يبدأ المريض في تكوين الأجسام المضادة. وتبدأ الأجسام المضادة في الظهور أو التطور خلال فترة تتراوح ما بين ثمانية إلى أحد عشر يومًا ويجب أن يتم تكوينها قبل مرور 14 يومًا على التعرض للعدوى. وفي حالة اختبار الأجسام المضادة لـ كوفيد-19، يعد البحث المستمر المكثف أولوية قصوى للحصول على توضيح مناسب ودقيق لخصائص التشخيص المصلي والاستجابات المناعية لـ كوفيد-19.

هناك ثلاثة صيغ لاختبار التشخيص المصلي، وهي: مقايسة الاستشراب المناعي LF ، مقايسة الممتر المناعي المرتبط بالإنزيم ، المقايسة المناعية الكيميائية (CLIA)، وهي موثوقة للغاية. أما من حيث الفائدة والاستخدام المحتمل للاختبار التشخيصي السريع، فأضاف الدكتور الأعرج أننا ما زلنا بحاجة إلى تقييم الانتشار المصلي، وتتبع المخالطين، والرصد، وتتبع انتشار الفيروس في المجتمعات، لأن ذلك يساعد في تحديد حجم وطبيعة الوباء وفي التوجيه نحو اتخاذ قرارات الإغلاق وإعادة الفتح وإشراك المجتمع. ويمكن أن يعطي الاقتراح باستخدام كلا الاختبارين بشكل متزامن قيمة أفضل من حيث التشخيص والتقييم. ومن المفيد أيضا إجراء اختبارات للعاملين في الرعاية الصحية أو المرضى الذين لا تظهر عليهم الأعراض أو الذين تظهر عليهم الأعراض.

الوضع الحالي والتحديات التي تواجه الاختبارات الحالية في جميع أنحاء العالم

الدكتورة إيرين سوريل

أوضحت الدكتورة إيرين إم سوريل أن مختبرات التشخيص والصحة العامة ضرورية لتوفير الإنذارات المبكرة حول تفشي الأمراض على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية. وبعد عدة سنوات من تحليل شبكات الصحة العامة، تعلمنا أن شبكات المختبرات المتدرجة والمتكاملة توفر القدرات اللازمة لاكتشاف وتأكيد الأمراض ذات الأولوية في الوقت المناسب وبطريقة ذات فعالية وكفاءة من حيث التكلفة على جميع مستويات النظام الصحي. وعلاوة على ذلك، تتطلب عملية إجراء اختبارات تشخيصية وتأكيدية دقيقة وموثوقة وأمنة وفي الوقت المناسب من جميع مستويات شبكة المختبرات التنفيذ المستمر لنظام إدارة جودة المختبرات على جميع المستويات.

كما بينت أدوار المختبرات، وهي على النحو التالي:

- يجب أن تتعرف المختبرات على الحالات، وتستبعد، وتحولها حسب الإقتضاء .

- يجب أن تجري المختبرات المرجعية اختبارات تأكيدية.
- يجب أن تقدم المختبرات الوطنية توصيفاً نهائياً.

وأوضحت أيضاً أنه في الوضع المثالي، يكون لدينا عملية للرصد والاختبار والعلاج والتتبع والحجر الصحي وأيضاً لتنفيذ إجراءات مكافحة العدوى، والتباعد الاجتماعي عند الضرورة، وإعطاء المطاعيم عندما يكون ذلك ممكناً. ومن خلال هذه العملية، من المهم التفكير في عملية التواصل، سواء من حيث إطلاع الجمهور على المخاطر أو التواصل داخل مختلف القطاعات المشاركة في إدارة نقشي المرض والاستجابة له.

وأكدت كذلك أن الاختبار أمر لا بد منه. فهو يتيح لنا القيام بالمهمة الأساسية في السيطرة على المرض، ويمكننا من التعرف على المرضى وفصلهم عن الأصحاء. فبدون اختبارات، لا تتوفر البيانات. وهناك العديد من الأدلة المؤقتة حول الاختبارات التي تقدمها منظمة الصحة العالمية التي تنشر العديد من الموارد على موقعها على الإنترنت. ويتمثل أحد الأمور التي كانت تمثل تحدياً من منظور عالمي في معرفة العدد الأساسي المطلق للاختبارات التي يجب إجراؤها يومياً وأسبوعياً وشهرياً لكل بلد ومنطقة ودولة.

وفيما يتعلق بمعدلات الحالات الإيجابية التي تم الإبلاغ عنها، أوضحت الدكتورة سوريل أن المعدل كان مرتفعاً. ويشير هذا إلى أن هناك معدلات انتقال أعلى يتم تسجيلها ووجود أشخاص من المجتمع مصابين ولم يتم اختبارهم، وبالتالي هناك خطر حدوث انتقال العدوى في المجتمع.

وأوضحت كذلك أن منظمة الصحة العالمية أوصت في مايو/ أيار بأنه إذا ظلت معدلات الحالات الإيجابية أقل من خمسة في المائة لمدة أسبوعين على الأقل، فيمكن للحكومة النظر في إعادة فتح النشاطات.

ويشير انخفاض النسبة المئوية للمعدل الإيجابي إلى أن مستوى انتقال كوفيد-19، نسبة إلى عدد الاختبارات، منخفض في ذلك الوقت. وهذا يرجع إلى ممارسة المجتمعات/ المناطق للتباعد الاجتماعي والاختبارات القوية والعزل.

وعندما تكون معدلات الحالات الإيجابية مرتفعة، فهناك طريقتان لخفضها: تقليل معدل انتقال الفيروس أو زيادة عدد الأشخاص الذين يخضعون للاختبار. وتؤدي الاختبارات إلى تعزيز فهمنا لمعدلات الانتقال ومدى الإصابة، لكن يلزم زيادة عدد الاختبارات لتتماشى مع متابعة الحالات وتوثيقها لمعرفة مصدرها.

وتطرقت الدكتورة سوريل للحديث عن اختبارات كوفيد-19 اليومية مقابل الحالات المؤكدة الجديدة اليومية لكل مليون شخص. وعرضت قدرات الاختبار الحالية مقارنة بمعدلات الإيجابية والاختبارات في رسم بياني يوضح المتوسط المتحرك لسبعة أيام للحالات الإيجابية اليومية في كل دولة والاختبارات اليومية التي تجرى بالنسبة لعدد السكان.

وذكرت أن هناك حاجة للتحرك أسرع من الفيروس. أما التحدي الآخر الذي نواجهه فهو سلاسل التوريد المعطلة لمجموعات الاختبار والإمدادات والمواد المستهلكة وأدوات الكشف. وبينت أن الطلب الكبير على نتائج الاختبار وتأخرها والتحديات في مجال الضبط تشكل عقبات يجب التغلب عليها. وتشمل التحديات الأخرى القيود المفروضة على الموارد المالية والبشرية، والافتقار إلى طرق النقل الموثوقة وشبكات المختبرات على المستوى المحلي، والافتقار إلى إدارة البيانات المتكاملة وأنظمة إعداد التقارير، ووجود مجموعات اختبار متعددة ذات جودة متغيرة تؤدي إلى نتائج مختلفة. وعلاوة على ذلك، هناك تحد يتعلق بإعادة استخدام

مرافق المختبر لاختبارات الإصابة بكوفيد-19، والتركيز على الاستجابة للوباء، وتقليل تشخيص الأمراض ذات الأولوية على المستوى الوطني.

ولنتمكن من إيجاد حلول لتلك التحديات، فإنه يوصى بإنشاء عملية ناجحة للعينات لاختبار تفاعل البوليمراز المتسلسل، ودمج اختبارات السريعة للمستضدات لأغراض الرصد، وبدء برامج الاختبار لتحديد حجم الوباء في البلاد وليس حجم المصابين.

وقد أدى إنشاء العديد من منصات المناقشة بما في ذلك رابطة التشخيص المتكامل، الجمعية الأفريقية لموارد الطب المخبري (ASLM)، التدريب عبر الإنترنت، سلسلة الندوات عبر الإنترنت حول كوفيد-19 والتي أطلقتها امفنت، مجموعة العمل الأفريقية للتأهب والاستجابة لفيروس كورونا (AFTCOR) بقيادة مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC)، إلى زيادة قدرات الاختبار من 2 إلى 42 بلداً في الفترة ما بين فبراير/ شباط وأبريل/ نيسان، وأخيراً قامت امفنت بتعزيز دور برامج تدريب الوبائيات الميدانية وفرق الاستجابة استجابة لـ كوفيد-19.

يرجى زيارة هذا الرابط للاستماع إلى التسجيل الصوتي للندوة.

المناقشة

اختتمت الندوة عبر الإنترنت بقيام الدكتور طارق بتيسير جلسة الأسئلة والأجوبة، حيث تمت الإجابة على الأسئلة التالية:

كم عدد الاختبارات التي يجب على الشخص إجراؤها عندما يصاب بـ كوفيد-19؟ وكم عدد الاختبارات التي يجب إجراؤها لاعتبار النتيجة سلبية؟

أفضل وقت لاختبار مريض كوفيد-19 باستخدام المقاييس الجزيئية هو في وقت مبكر من حدوث الإصابة. وبالنسبة لمرضى كوفيد-19 الذين تظهر عليهم الأعراض، يمكن اكتشاف الحمض النووي الريبي الفيروسي SARS-CoV-2 قبل يوم واحد من ظهور الأعراض ويظل اكتشافه ممكناً عند مستويات عالية لمدة 6-7 أيام تقريباً. ويبدأ بعد ذلك بالانخفاض بشكل كبير إلى مستويات لا تذكر بعد 10 أيام من ظهور الأعراض، ولا يمثل في هذه المرحلة عادةً فيروساً معدياً، على الرغم من أن نتيجة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل يمكن أن تظل إيجابية لبعض الوقت بسبب الحساسية المرتفعة للاختبار في اكتشاف الجسيمات الوراثة للفيروس الميت. ويُصح بإعادة الاختبار للمرضى الذين تكون نتيجة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل لهم سلبية مبدئياً والذين يعانون من تدهور في المسار السريري للجهاز التنفسي بما يتوافق مع عدوى كوفيد-19 وخالطوا شخص مصاب بالفيروس.

ما هي احتمالية الإصابة بالمرض في حالة ظهور نتائج اختبار كوفيد-19 الإيجابية؟

من الأفضل هنا الحديث عن القيم التنبؤية الإيجابية والسلبية:

القيمة التنبؤية الإيجابية: احتمالية الإصابة بالمرض في حالة النتيجة الإيجابية للاختبار.

القيمة التنبؤية السلبية: احتمالية التمتع بصحة جيدة في حالة النتيجة السلبية للاختبار.

لا يمكننا تقييم نسبة النتائج الإيجابية أو السلبية الخاطئة، من خلال معرفة حساسية وخصوصية الاختبار فقط. ويجب أن نأخذ في الاعتبار انتشار المرض بين السكان الذين يتم إجراء الاختبار عليهم. وتتأثر كل من القيم التنبؤية الإيجابية والسلبية بانتشار المرض. ويتأثر PVP للاختبار بخصوصية الاختبار، بينما يتأثر PVN للاختبار بحساسيته.

لماذا تبقى النتيجة إيجابية حتى بعد الشفاء من جميع الأعراض والعلامات؟

يمكن أن تظل نتيجة اختبار تفاعل البوليميراز المتسلسل إيجابية لبعض الوقت نظراً لحساسية الاختبار العالية في اكتشاف الجسيمات الحينية غير القابلة للحياة من الفيروس الميت. ولا يعادل اكتشاف الحمض النووي الريبي الفيروسي من خلال اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل العدوى، ما لم يتم تأكيد وجود جزيئات الفيروس المعدية من خلال عزل الفيروس واستزراعها من عينات معينة. ومع ذلك، يمكن أن يكون الحمل الفيروسي علامة مفيدة محتملة لتقييم شدة المرض والتنبؤ به.

إلى متى يبقى الفيروس قابلاً للحياة داخل الجسم بعد وفاة المريض؟

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، إذا مات الشخص بسبب كوفيد-19 في المرحلة التي تكون فيها الإصابة معدية، فقد يظل الفيروس الحي موجوداً في الرئتين والأعضاء الأخرى. وحتى الآن، لا يوجد دليل علمي على انتقال الفيروس عبر جثة لمتوفى نتيجة الإصابة بـ كوفيد-19، ومع ذلك فمن الأهمية بمكان ضمان اتخاذ التدابير الاحترازية أثناء التعامل مع جثث الحالات المشتبه فيها أو المؤكدة. وتدعم المعرفة المتوفرة حالياً أن انتشار فيروس SARS-CoV-2 (الذي يسبب كوفيد-19) يحدث عادة عندما

يكون الشخص على اتصال وثيق (أي على بعد حوالي 6 أقدام) مع الشخص المصاب وينتقل عبر رذاذ الجهاز التنفسي الذي ينتج عندما يسعل الشخص المصاب أو يعطس أو يتحدث. ولا تمثل طريقة الانتقال هذه مصدر قلق عند التعامل مع الجثث أو تطبيق إجراءات ما بعد الوفاة.

هل الاختبار السريع فعال في حالة انتقال كوفيد-19 إلى المجتمع؟

عندما يكون هناك انتقال واسع النطاق في المجتمع، يمكن استخدام الاختبارات التشخيصية السريعة للكشف المبكر عن الحالات الإيجابية وعزلها في المرافق الصحية ومراكز اختبار كوفيد-19 ودور الرعاية والسجون والمدارس والعاملين في الخطوط الأمامية والرعاية الصحية وتتبع المخالطين. وستعتمد الإدارة الآمنة للمرضى الذين تكون نتيجة الاختبارات السريعة التي تجري لهم سلبية على أداء الاختبار السريع وانتشار كوفيد-19 في المجتمع. ولا يمكن أن تستبعد نتيجة Ag-RDT السلبية تمامًا عدوى كوفيد-19 النشطة. وبالتالي، يجب تكرار الاختبار أو إجراء الاختبار التأكيدي (تفاعل البلمرة المتسلسل) كلما أمكن، لا سيما في المرضى الذين تظهر عليهم الأعراض.

هل يجب إعادة اختبار التأكيد الذي تكون نتيجته سلبية بعد فترة حضانة معينة؟ أم أنها تعتبر نتيجة قاطعة من المرة الأولى؟ يُصح بإعادة اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل في حال النتيجة السلبية مبدئيًا للمرضى الذين يعانون من تدهور في المسار السريري للجهاز التنفسي بما يتوافق مع عدوى كوفيد-19 وخالطوا شخص مصاب بالفيروس. ويجب اختبار المرضى المشتبه بهم الذين تكون نتيجتهم في اختبار تفاعل البلمرة المتسلسل لعينة من الجهاز التنفسي العلوي سلبية، حتى 3 مرات، وبفارق زمني لمدة 24 ساعة على الأقل، باستخدام نوع عينة بديل.

هل يمكنك توضيح دور المناعة الخلوية في الاستجابة عند التعرض لـ كوفيد-19؟

ملاحظات الاستجابة المناعية الخلوية لـ SARS-CoV-2:

تم تمييز استجابات الخلايا التائية ضد بروتين SARS-CoV-2 الشوكي وترتبط جيدًا مع درجات تركيز الأجسام المضادة IgG و IgA في مرضى كوفيد-19، مما له آثار مهمة على تصميم اللقاح والاستجابة المناعية طويلة المدى. من غير المعروف حاليًا ما إذا كانت استجابات الأجسام المضادة أو استجابات الخلايا التائية في الأشخاص المصابين تمنح مناعة وقائية، وإذا كان الأمر كذلك، فما مدى قوة الاستجابة اللازمة لحدوث المناعة الوقائية. خلايا CD8 + T هي الخلايا الالتهابية الرئيسية وتؤدي دورًا حيويًا في التخلص من الفيروس. أظهر إجمالي الخلايا الليمفاوية وخلايا CD4 + T وخلايا CD8 + T والخلايا B والخلايا القاتلة الطبيعية ارتباطًا مهمًا بالحالة الالتهابية في كوفيد-19، وخاصة خلايا CD8 + T ونسبة CD8 + / CD4 +. لوحظ انخفاض الأعداد المطلقة للخلايا اللمفاوية التائية، وخلايا CD4 + T، وخلايا CD8 + T في كل من الحالات الخفيفة والشديدة، ولكنها برزت في الحالات الشديدة. في التحليل متعدد المتغيرات، تقل المعالجة اللاحقة في خلايا CD8 + T والخلايا B وتمت الإشارة إلى أن الزيادة في نسبة CD8 + / CD4 + تعتبر تنبؤ مستقل بالنتائج السيئة للعلاج. يميل التعبير عن IFN- بواسطة خلايا CD4 + T أيضًا إلى أن يكون أقل في الحالات الشديدة منه في الحالات المتوسطة.

كيف تؤثر جائحة كوفيد-19 على الاختبارات المعملية للأمراض الأخرى؟ هل تؤدي إلى تقليل الاختبارات أم أنها لا تؤدي إلى أي تغيير؟

أدى العبء الناجم عن فحص عدد كبير من عينات SARS-CoV19 في المختبرات إلى إهمال العديد من الاختبارات المعملية الأخرى. وتأثرت عملية شراء مواد ومستلزمات الاختبار والتشخيص المختلفة، وقد تم التحذير من أن إهمال الأمراض الأخرى سيؤثر على القدرات التشخيصية والتشخيص المناسب للأمراض السارية الأخرى المهمة.

يمثل ضعف الحساسية تحديًا، على الرغم من أن اختبار مولد الضد السريع سيؤدي إلى تحسين إمكانية الوصول. ما هي أفضل طريقة لاستخدام مولد الضد السريع للسيطرة على المرض؟

يكتشف اختبار مولد الضد السريع مباشرة وجود الفيروس، مما يشير إلى وجود عدوى نشطة (أي تكاثر الفيروس) ويتيح الوصول السريع واللامركزي للاختبار المباشر لوجود الفيروس. وهذا يخفف العبء عن نظام الاختبار المعملية، إذا تم استخدامه لتتبع المخالطة، أو يوفر إشارة موضوعية لتحديد سلاسل إنتقال العدوى. ويعتمد عدد النتائج الإيجابية والسلبية الحقيقية على عدد السكان الذين يتم اختبارهم.

هل هناك علاقة بين الحمل الفيروسي وشدة المظاهر السريرية لـ كوفيد-19؟

قد تؤدي الجرعة الأولية للفيروس ومقدار الفيروس الذي يصاب به الشخص في أي وقت إلى تقاوم شدة مرض كوفيد 19. ويعتبر الحمل الفيروسي مقياساً لعدد الجزيئات الفيروسية التي يحملها المصاب. وقد تؤدي الأحمال الفيروسية المرتفعة لـ SARS-CoV-2 إلى تقاوم النتائج المترتبة عليها، وتشير البيانات إلى أن الحمل الفيروسي يكون أعلى في المرضى الذين يعانون من مستوى أكثر خطورة من المرض. وقد تزيد كمية التعرض للفيروس في بداية الإصابة - الجرعة المعدية - من شدة المرض، كما أنها ترتبط أيضًا بارتفاع الحمل الفيروسي.

هل تؤثر شدة المرض على فترة الإصابة؟ هل يعتبر المصابون بمستوى حاد من المرض أكثر عدوى للآخرين؟

من المحتمل أن تكون إصابة المرضى الذين تظهر عليهم الأعراض لمدة $8 \leq$ أيام منخفضة جدًا. مدة تناقص الفيروس في المرضى المصابين بمستوى خطير من المرض، مثل المرضى في وحدات العناية المركزة أو الذين يعانون من كبت المناعة، غير معروفة ولكنها قد تطول. ولم تتأكد بعد الفترة الزمنية التي يكون فيها المصاب بـ كوفيد-19 معديًا. وتستخدم المعايير السريرية لعدم إمكانية نقل العدوى، بما في ذلك مرور 14 يومًا على ظهور الأعراض أو مرور 72 ساعة دون أعراض (أيهما أطول) في بعض المناطق. واستخدمت المعايير المخبرية على أساس نتيجتين سلبيتين لمسحنتين بلعوميتين بفاصل 48 ساعة بينهما (بعد مرور 14 يومًا على ظهور الأعراض)، ولا تزال هذه المعايير تستخدم في بعض الظروف.

السيرة الذاتية للمتحدثين والميسر

معالي الدكتور عزمي محافظة - أستاذ بقسم علم الأمراض والأحياء الدقيقة والطب الشرعي، الجامعة الأردنية.

يحمل الدكتور محافظة درجة الدكتوراه في علم الأحياء الدقيقة وعلم المناعة من الجامعة الأمريكية في بيروت، لبنان. وأكمل بعد ذلك تدريب زمالة ما بعد الدكتوراه في علم الفيروسات في كلية الطب بجامعة بيل.

يعمل الدكتور محافظة في كلية الطب في الجامعة الأردنية ومستشفى الجامعة الأردنية منذ حوالي ثلاثين عامًا، حيث شغل عدة مناصب رفيعة المستوى. وفي عام 2016، تم تعيينه رئيساً للجامعة الأردنية. وعلاوة على ذلك، فهو عضو في العديد من الجمعيات واللجان العلمية. وتشمل اهتماماته البحثية علم المناعة وتشخيص الأمراض السارية والتهابات المستشفيات ووبائيات الأمراض السارية. كما شغل في السابق منصب وزير التربية والتعليم في الأردن.

الدكتور جورج الأعرج، مدير قسم الأحياء الدقيقة السريرية في علم الأمراض وطب المختبر في المركز الطبي التابع للجامعة الأمريكية في بيروت

حصل الدكتور الأعرج على درجة الدكتوراه في علم الأحياء الدقيقة الطبية من الجامعة الأمريكية في بيروت، لبنان. وهو دبلوماسي في المجلس الأمريكي لعلم الأحياء الدقيقة الطبية (ABMM) منذ عام 1986، وزميل الأكاديمية الأمريكية لعلم الأحياء الدقيقة (FAAM) منذ عام 2000.

يعمل حاليًا كأستاذ ومدير قسم الأحياء الدقيقة السريرية في المركز الطبي التابع للجامعة الأمريكية في بيروت. وتتمثل اهتماماته البحثية في تطوير الاختبارات المتعلقة بتشخيص الأمراض السارية، وتحديدًا السل وداء البروسيلات، وتوصيف مقاومة مضادات الميكروبات. وقد توجت دراساته البحثية بأكثر من 200 منشور تغطي مجموعة واسعة من الموضوعات المتعلقة بعلم الأحياء الدقيقة السريرية والمجالات المتعلقة بالأمراض السارية.

الدكتورة إيرين سوريل - مركز علوم الصحة العالمية والأمن، أستاذ مساعد، قسم علم الأحياء الدقيقة والمناعة، جامعة جورج تاون.

حصلت الدكتورة سوريل على شهادتها الجامعية في علوم الحيوان من جامعة كورنيل وحصلت على درجة الماجستير والدكتوراه في علم الحيوان والفيروسات الجزيئية من جامعة ماريلاند. وكانت زميلة ما بعد الدكتوراه في كل من مركز إيراسموس الطبي بهولندا وجامعة ماريلاند.

تعمل الدكتورة سوريل كأستاذ مساعد في قسم علم الأحياء الدقيقة وعلم المناعة في جامعة جورج تاون، وكذلك عضواً في مركز العلوم الصحية العالمية والأمن. كما تعمل مع شركاء من مختلف قطاعات حكومة الولايات المتحدة والمنظمات الدولية والوزارات

في جميع أنحاء العالم لدعم تعزيز النظم الصحية وبناء القدرات المختبرية للكشف عن الأمراض والإبلاغ عنها وتقييم المخاطر والاستجابة لها.

الدكتور طارق الصانوري - رئيس فريق مكافحة الأمراض والوقاية منها، الصحة الدولية للتنمية | امفنت

حصل الدكتور السنوري على درجة الدكتوراه في علم الأحياء الدقيقة من الجامعة الطبية الوطنية في أوكرانيا. وهو حالياً رئيس فريق إدارة مكافحة الأمراض والوقاية منها في الصحة الدولية للتنمية | امفنت. ويتمثل دوره في الإشراف على المهام الفنية والإدارية المتعلقة بالسلامة والأمن الحيويين وإدارة المخاطر الحيوية وأنشطة الرصد المستند إلى المختبرات.

وعلاوة على ذلك، عمل الدكتور الصانوري في السابق في وزارة الصحة لمدة 14 عاماً شغل خلالها منصب رئيس مختبرات الصحة العامة المركزية (CPHL). وأثناء تلك المدة، قام بتنسيق ومراقبة أعمال المختبر والأنشطة المتعلقة بالصحة العامة، واستقصاء الفاشيات ورصد الأمراض، ونظام إدارة جودة المختبرات، ودعم شبكة المختبرات الوطنية.