# الطب الحيوي الحسابي

## أهمّ الفحوصات | للطالب

# إدارة المخاطر – جائحة الكورونا كحالة اختبارية

## الفروق بين فحوصات PCR وفحوصات المستضد ( الانتيجين)

## واتخاذ قرارات في وباء COVID19

جائحة كورونا COVID19 العالمية التي انتشرت عام 2019 باتت من روائنا. لكن فيروس SARS-COV2 سيبقى معنا دائما، وسيؤدي إلى أمراض معينة، لكن الأنواع ستكون أقلّ خطرا من الأنواع السابقة، أجيال المرض ليست كبيرة وصعبة كما كانت في السابق والتطعيم متوفر. الفعالية التي امامكم تهتم بحسابات الأخطاء والدقة في الفحوصات كأداة لاتخاذ القرارات. في هذه الحالة لا زال الحديث يدور عن فحوصات لفيروس SARS-COV2، لكن بطريقة تلائم كلّ فحص لمرض معدٍ، انطلاقا من أهمية استخلاص العبر وخلق أنظمة لمواجهة أفضل للجائحة القادمة.

اقرأ النشرة وأجب عن الأسئلة التالية:

في يناير 2022 انتقلت سياسة فحوصات الكورونا في دولة إسرائيل من فحوصات بي سي ار الى فحوصات المستضد لغالبية السكان. تم انتقاد هذا الانتقال لفحوصات المستضد على نطاق واسع.

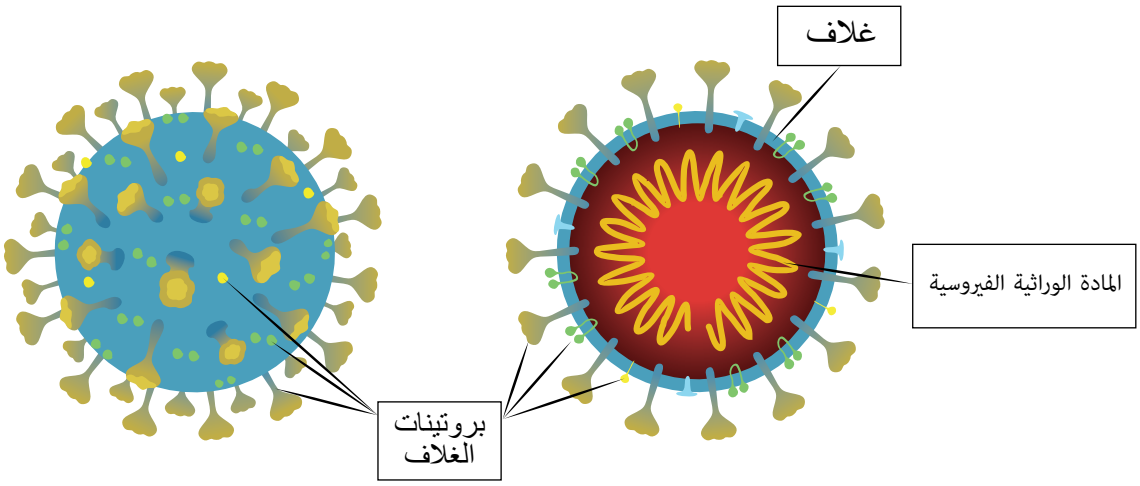
1. ما هي المشاكل المذكورة في النشرة في سياق فحوصات المستضد؟
2. في تكملة النشرة يتوقع البروفيسور دورون غازيت أنه بعد الانتقال إلى اختبارات المستضد ، سيكون هناك انخفاض في نسبة المرضى الذين تم التحقق منهم وزيادة في المرض الخطير. كيف يمكن تفسير هذا التوقع؟

في هذه الفعالية ستجمع معلومات حول الفحوصات المختلفة لكورونا والتي ستساعدك في إيجاد تفسير لتوقعاته وفي النهاية سيُطلب منك مخاطبة الجمهور باسم وزارة الصحة موضحًا فوائد التحول من اختبارات بي سي ار لاختبارات المستضد في موجة اوميكرون، وأي مخاطر تم مراعاتها عند الانتقال اليها .


© كل الحقوق محفوظة

## كيف نتتحقق ما إذا كنا مصابين بفيروس كورونا ؟

كل فيروس مكون من علبة مبنية من بروتينات والتي تحيط بالمادة الوراثية الفيروسية .




تحدث العدوى بالفيروس من خلال هبوط رذاذ لعاب او بخار ماء شخص مصاب على الجهاز التنفسي لشخص اخر . بعد الإصابة ، يمكن اكتشاف الفيروسات في الغشاء المخاطي للأنف والبلعوم للشخص المصاب.

كيف يكتشف الفحص فيروسات كورونا في الغشاء المخاطي للأنف؟

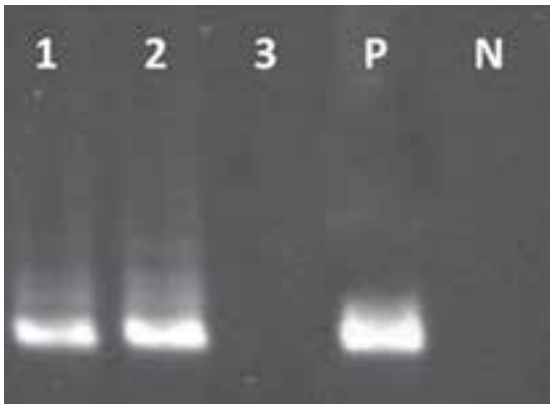
نميز بين نوعين من الفحوصات لفيروس كورونا: الفحوصات التي تكشف المادة الوراثية للفيروس (فحوصات PCR) والفحوصات للكشف عن بروتينات غلاف الفيروس (فحوصات المستضد) .

## الطريقة الأولى: فحوصات وجود المادة الوراثية للفيروس ( فحوصات PCR)

أحد مميزات المادة الوراثية هي قدرتها على التضاعف. في الفحوصات التي تكشف هل العينة من مخاط الانف تحتوي على مادة وراثية فيروسية يتم اجراء عملية تسمى "הגברה"-"زيادة\مضاعفة» . هذه العملية تجرى في المختبر وهي تقليد لعملية مضاعفة المادة الوراثية التي تحدث في الخلايا المنقسمة. تتم العملية وفق الخطوات التالية:

1. يتم إدخال عينة الغشاء المخاطي للأنف في أنبوب اختبار يحتوي على جميع القواعد الأساسية الأربعة للمادة الوراثية (T ، G ، A ، DNA C ،) ، وإنزيم يمكنه إنتاج سلسلة DNA (سلسلة من المادة الوراثية).
2. إذا كانت العينة تحتوي على مادة وراثية من فيروس كورونا ، فسيقوم الإنزيم بمضاعفتها عدة مرات وسيتم الحصول على نسخ عديدة منها. إذا لم تكن هناك مادة وراثية لفيروس كورونا في العينة ، فلن يتم عمل نسخ من المادة الوراثية الفيروسية.

بعد حوالي 6 ساعات ، يتم الحصول على كمية كبيرة من المادة الوراثية (DNA) ، بحيث يمكن رؤيتها بوسائل خاصة. عند الفحص يتم الحصول عليها في شكل خطوط ، كما في الصورة





© كل الحقوق محفوظة

في الصورة ، العينة P هي عينة معروفة مسبقًا باحتوائها على فيروسات كورونا. والغرض منه إظهار أن كل شيء يعمل بشكل صحيح مع المواد المستخدمة للفحص ، وأنه من الممكن الحصول على زيادة للمادة الوراثية الفيروسية (DNA).

العينة N هي عينة تحتوي على مادة وراثية مختلفة (DNA) ، وليس من الفيروس ، والغرض منها هو إظهار أن المواد المستخدمة خاصة بالفيروس كورونا ولا تنسخ أي مادة وراثية.

3. فحصت العينات 3-1 الغشاء المخاطي لأنف أشخاص تعرضوا لمرضى كورونا. هل تعتقد أنهم يحملون الفيروس؟ اشرح إجابتك باستخدام العينات P و N.

نلاحظ أن الاختبار لا يميز بين الأشخاص الذين تظهر عليهم أعراض كورونا ، والأشخاص الذين لديهم حمض نووي فيروسي في أجسادهم على الرغم من أنهم لا يشعرون بأي أعراض (بدون أعراض). لذلك خلال النشاط نتحدث عن الأصحاء والحاملين ، دون تمييز بين حاملين مع أعراض وحاملين ليس لديهم أعراض.

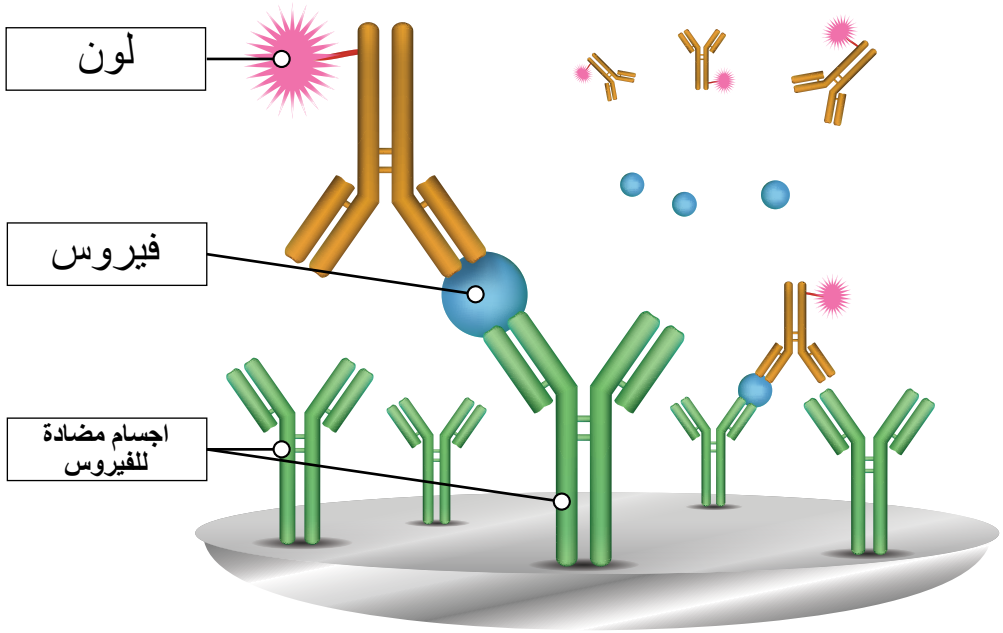
## الطريقة الثانية: اختبارات وجود بروتينات علبة الفيروس (الاختبارات المعتمدة على الأجسام المضادة)

طريقة أخرى للفحص هي فحص وجود البروتينات في علبة الفيروس باستخدام الأجسام المضادة التي تميزها. لا تنتمي هذه الأجسام المضادة إلى الشخص الذي يتم اختباره ولكن تم إنشاؤها في المختبر. يتم الحصول على النتيجة في حوالي نصف ساعة وحتى أقل.

يتم لصق الأجسام المضادة لبروتينات علبة الفيروس (باللون الأخضر في الشكل) بالورق الماص. في نهاية الورقة الماصة ، ضع عينة من الأنف المر لشخص معين.

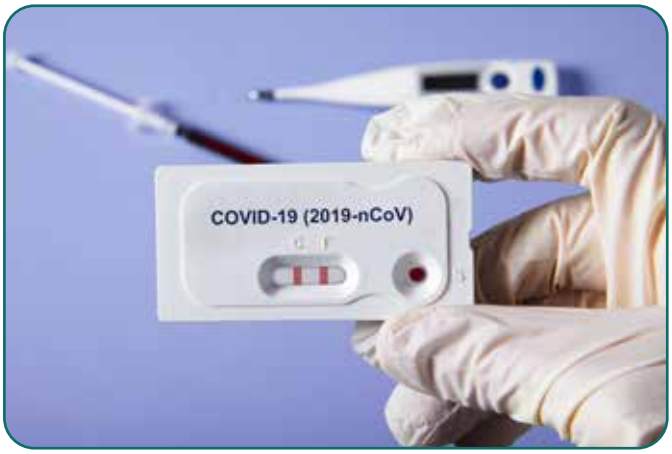
إذا كانت هناك فيروسات في العينة (الدوائر الزرقاء في الشكل) ، فسوف ترتبط بالأجسام المضادة (باللون الأخضر في الشكل) ، وستبقى مرتبطة حتى بعد مرور كل سائل العينة بالأجسام المضادة. يمكن ملاحظة ما إذا كانت هناك فيروسات في العينة باستخدام صبغة (باللون الوردي في الشكل) ، والتي ترتبط بأجسام مضادة أخرى (لون بني فاتح في الشكل) تحدد فقط الأجسام المضادة المرتبطة ببروتينات الفيروس.

إذا لم تكن هناك فيروسات في العينة ، فلن تلتصق المواد المخاطية للأنف في العينة بالأجسام المضادة ، وسوف تنتقل ولن يكون هناك تفاعل لون.




تظهر نتائج الفحص على شكل خط ملون على الورق في علبة الفحص . يتم إدخال عينة الغشاء المخاطي للأنف على الجانب الأيمن من علبة الفحص. يوجد في وسط العلبة نافذة بها خطوط:


© كل الحقوق محفوظة



الغرض من الخط المشار إليه بالحرف (بالصورة – الخط الأيسر) هو التحقق من أن جميع المواد الموجودة في العلبة سليمة ، ومن الحصول على اللون المطلوب. عند الحصول على الخط في المكان المشار إليه بالحرف (في الصورة – الخط الأيمن)، فإنه يشير إلى وجود فيروسات كورونا في العينة. عندما لم يتم الحصول على الخط الأيمن ، لم يكن هناك فيروسات كورونا في العينة.

4. ما الصورة (اليمنى أو اليسرى) التي تظهر نتيجة إيجابية ، والتي بموجبها الشخص الذي تم فحصه يحمل بالفعل فيروس كورونا؟ نتائج اختبارات المستضد سريعة وتسمح بالإجابة في غضون ربع ساعة. إذا كان الأمر كذلك ، فلماذا لا تزال فحوصات تستخدم PCR ؟ في الجدول التالي تم تركيز الاختلافات بين الفحوصات. كل ما هو مذكور صحيح بالنسبة للفحص الذي أُجري على النحو المطلوب.

| فحوصات PCR<br>فحص كشف لوجود المادة الوراثية للفيروس | | فحوصات المستضد (الانتيجين)<br>فحص كشف لوجود بروتينات الغلاف الفيروسي | |
|---|---|---|---|
| **في حالة شخص معافى** | **في حالة شخص حامل للكورونا** | **في حالة شخص معافى** | **في حالة شخص حامل للكورونا** |
| يتم الحصول على نتيجة إيجابية **فقط** عند اكتشاف وجود مادة وراثية DNA فيروسية، حتى لو كان بكمية صغيرة جدًا. لذلك فمن **النادر جدًا** أن يتم تحديد هوية الشخص السليم على أنه حامل للكورونا. | من الممكن الحصول من كمية صغيرة من المادة في العينة على كمية كبيرة من المواد التي يمكن تمييزها في الاختبار. لذلك، فإن أي شخص حامل للكورونا، حتى لو كان يحمل فيروسات قليلة نسبيًا، سيتم تحديده دائمًا على أنه حامل. من **النادر جدًا** ألا يتم اكتشاف الحامل بواسطة فحص PCR. | يتم الحصول على نتيجة إيجابية **فقط** عندما يتم الكشف عن بروتين غلاف الفيروس عند الفحص. لذلك فمن **النادر جدًا** أن يتم تحديد هوية الشخص السليم على أنه حامل للكورونا. | في الأيام الأولى بعد الإصابة ، تكون كمية الفيروسات صغيرة نسبيًا. في هذه الأيام المبكرة ، قد يحصل الشخص المصاب على نتيجة سلبية. على الرغم من ذلك ، حتى فحوصات المستضد تميز الحاملين باحتمالية عالية جدًا. |

يمكن أن نفهم من الجدول، أنّ هناك ميزتان هامتان للفحوصات:

1. **الحساسية**: قدرة الفحص على تشخيص **كل ما يفترض أن تشخصه** (في حالتنا هذه كل حاملي فيروس كورونا)
2. **الدقة**: قدرة الفحص على تشخيص **ما يفترض أن تشخصه فقط** (في حالتنا هذه فقط حاملي فيروس كورونا).

الفرق بين الحساسية في فحوصات المستضد وفحوصات PCR ناجم عن أن كلّ فحص يشخص وجود الفيروس بمساعدة مكوناته الخاصة. يعمل فحص PCR بطريقة تمكن من زيادة كميات قليلة جدا من DNA فيروسي، وبذلك تقوم بتحديدها. بالمقابل في فحص المستضد لا تتم زيادة كمية بروتينات الغشاء في العينة، لذلك إذا كانن هناك كميو صغيرو جدا فمن الممكن أن لا ينجح الفحص بتحديدها. لذلك، فحص PCR يعدّ فحصا حساسا جدا مقارنة مع فحص المستضد.


© كل الحقوق محفوظة

## أجريت فحصا وحصلت على نتيجة - ما الذي يمكن تعلمه من ذلك ؟

## أنواع مختلفة من الأخطاء – على من قد تؤثر ؟

نعلم نوعين من الأخطاء في نتيجة الفحص :

الشخص السليم يحصل على نتيجة إيجابية (يقال له إنه حامل)

يتلقى الشخص الحامل نتيجة سلبية (يقال له انه معافى)

هناك مخاطر في كل خطأ.

3. صنفوا كل من المخاطر في القائمة التالية إلى العمود المناسب في الجدول ، حسب رأيكم

أضف مخاطر إضافية تعتقد بوجودها في كل خطأ

| حصل شخص سليم على نتيجة "حامل لفيروس كورونا " | حصل شخص حامل للكورونا على نتيجة "معافى" |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- سيدخل الشخص في عزل غير ضروري ويفقد أيام عمل.
- تتكون لدى الشخص عدم الثقة في الفحوصات وسيتجنبها في المستقبل
- سيستمر الحامل في التصرف كالمعتاد وسيواصل سلسلة العدوى.
- تدخل الفصول الدراسية في عزل بسبب التحديد غير الصحيح للطلاب بوصفهم حاملين
- وجود طالب حامل ولم يتم تمييزه على انه حامل يخلق سلسلة من العدوى لأطفال المدارس وعائلاتهم.
- يعتقد الشخص أنه أصيب بالكورونا في الماضي وتعافى وبالتالي لا يتخذ الاحتياطات وقد يصاب بمرض خطير فيما بعد.

## ما هو الفرق بين معدل انتشار المرض بين السكان ونسبة الأشخاص الذين يتلقون إجابة خاطئة في الفحص؟

في هذا القسم من الوحدة سنتناول الفرق في الإجابات عن سؤالين يبدو للوهلة الأولى أنهما متشابهان:

أ. ما هو الاحتمال أن يحصل شخص معافى على إجابة تبين أنه مصاب بالكورونا؟

ب. ما هو الاحتمال أن يكون الشخص الذي يحصل على إيجابية للكورونا، معافى؟

كذلك سنتناول الفروقات بين الإجابات عن السوالين التاليين، حتى وإن بدا للوهلة الأولى أنهما متشابهان:

ج. ما هو الاحتمال أن يحصل شخص حامل DNA فيروسي للكورونا، على إجابة سلبية في فحص الكورونا؟

د. ما هو الاحتمال أن يكون الشخص الذي يحصل على إجابة سلبية في فحص الكورونا، حاملا للمرض؟

المعلومات الخاصة بالسؤالين أ و ج نحصل عليها من الشركة المنتجة للفحوصات:

95% من الأشخاص الذين لديهم مادة وراثية فيروسية DNA في أجسامهم يتلقون إجابة إيجابية في اختبارpcr. البقية (5% من الحاملين) يحصلون عن طريق الخطأ على نتيجة سلبية:

كذلك حصل 99% من الأشخاص الأصحاء ، الذين ليس لديهم حمض نووي فيروسي في أجسامهم ، على نتيجة سلبية، وحصل البقية (1% من الأشخاص الأصحاء) على نتيجة إيجابية عن طريق الخطأ. (البيانات تتغير قليلا في النشرات المختلفة).


© كل الحقوق محفوظة

لنتمعن بالمثالين, **كلا المثالين هما نفس اختبار PCR** ، لذا فإن البيانات المذكورة أعلاه صحيحة لكلا المثالين. **الفرق بين المثالين هو مستوى الاصابة المرض في السكان الذين تم فحصهم.**

سنحسب في الثالين أولا عدد الذين تمّ فحصهم الذين حصلوا على نتائج صحيحة، وعدد الذين حصلوا على إجابة خاطئة. ووفقا للنتائج التي سنحصل عليها، سنبحث لماذا لا يمكن الشركات المنتجة للأدوية أن تنشر بيانات تجيب عن الأسئلة ب – د.

**مثال أ:**

لنفترض أن مستوى الإصابة بالمرض لدى السكان هو 3%.

في يوم معين أجروا اختبار مسح على 10000 شخص في فحصpcr

4. أ. كم منهم (تقريبًا) يتمتعون بصحة جيدة؟

$$\frac{10{,}000 \times 97}{100} = 9700$$

ب. كم منهم حاملين للمرض (بالتقريب) ؟

وفقًا لمعدل الإصابة بالأمراض ،مجموعة المسح لدينا مكونة من 9700 شخص سليم (لا يحملون فيروس كورونا) ، و 300 (حامل للفيروس). حتى نفهم جيدا احتمالات الخطأ في نتائج الفحص، سنستعين بالجدول التالي. وسنضيف إلى الجدول في السطر السفلي العدد المتوقع للأشخاص الأصحاء ، والعدد المتوقع من حاملي كورونا في استطلاع أجري على 10000 شخص.

| | **اصحاء\معافين** | **حاملين** | المجموع |
|---|---|---|---|
| – **يحدد الفحص بان الشخص معافى** | اشخاص اصحاء تلقوا نتيجة سلبية | اشخاص حاملين تلقوا نتيجة سلبية خاطئة | |
| + **يحدد الفحص بان الشخص حامل للمرض** | اشخاص اصحاء تلقوا نتيجة إيجابية خاطئة | اشخاص حاملين تلقوا نتيجة إيجابية | |
| المجموع | **9700** | **300** | |

قبل أن نواصل العمليات الحسابية :

حسب المعلومات الصارة عن منتجي الفحوصات، في فحصات PCR:

99% من الاصحاء يتلقون نتيجة سلبية

95% من الأشخاص الحاملين يتلقون نتيجة إيجابية

5. سنركز أولاً على 9700 شخص ليس لديهم مادة وراثية فيروسيه في أجسامهم:

أ. 99% منهم سيتلقون نتيجة سلبية:سنحسب عددهم = $\frac{9700 \times}{}$

ب. 1% منهم سيتلقون نتيجة إيجابية خاطئة (نتيجة إيجابية مصدرها خاطئ ). احسبوا عددهم.


© كل الحقوق محفوظة

6. ما هو الوضع في مجموعة 300 شخص لديهم المادة الوراثية الفيروسية في أجسادهم ؟
   أ. 95% منهم سيتلقون نتيجة إيجابية . احسبوا عددهم: _____
   ب. 5% منهم سيتلقون نتيجة سلبية خاطئة . احسبوا عددهم: _____

7. أ. اكملوا في الجدول تقسيم الاشخاص المفحوصين إلى 4 مجموعات (استعن بالمثال والحسابات التي أجريت حتى الآن):
الأشخاص الأصحاء الذين تلقوا نتيجة سلبية / الحاملين الذين تلقوا نتيجة إيجابية / الحاملين الذين تلقوا نتيجة سلبية خاطئة / الأشخاص الأصحاء الذين تلقوا نتيجة إيجابية خاطئة.

| | اصحاء\معافين | حاملين | المجموع |
|---|---|---|---|
| - **يحدد الفحص بان الشخص معافى** | اشخاص اصحاء تلقوا نتيجة سلبية | اشخاص حاملين تلقوا نتيجة سلبية خاطئة | |
| + **يحدد الفحص بان الشخص حامل للمرض** | اشخاص اصحاء تلقوا نتيجة إيجابية خاطئة | اشخاص حاملين تلقوا نتيجة إيجابية | |
| **المجموع** | **9700** | **300** | |

ب. أكملوا العامود الأيسر من الجدول:
كم من الاشخاص سيحصلون على نتيجة إيجابية؟
كم من الاشخاص سيحصلون على نتيجة سلبية؟

8. سنركز الآن في المعلومات التي لا يمكن لشركات المنتجة للدواء توفيرها:
   أ. ما هي النسبة المئوية لأولئك الذين تلقوا إجابة سلبية هم حاملين للمرض بالواقع ؟
   ب. ما هي النسبة المئوية لأولئك الذين تلقوا إجابة إيجابية هم أصحاء بالواقع ؟

9. ما هي الظاهرة الأكثر شيوعا في مثالنا:
"الشخص الذي يحصل على إجابى سلبية هو حامل لفيروس كورونا بالواقع" أو" الشخص الذي يحصل على إجابة إيجابية هو شخص معافى بالواقع"؟

10. يعتبر اختبار PCR هو الفحص الأكثردقة. لكن من الممكن في فحص دقيق إلى هذا الحدّ، أن تكون نسبة كبيرة من الأشخاص الحاصلين على إجابة إيجابية هو أصحاء في الواقع؟ استعينوا في الرسم واشرحوه بكلماتكم الخاصة.

**97 شخص اللذين تلقوا نتيجة إيجابية خاطئة هم 1% من الاصحاء**

$$\frac{97 \times 100}{9700} = 1\% \quad < \quad \frac{97 \times 100}{382} = 25.4\%$$

**97 شخص اللذين تلقوا نتيجة إيجابية خاطئة هم 25.4% من الأشخاص اللذين تلقوا نتيجة إيجابية**


© كل الحقوق محفوظة

**مثال ب**

افترض وضعًا متطرفًا يحمل فيه 50% من الأشخاص البالغ عددهم 10000 شخص الفيروس (مثل هذا السيناريو ممكن عند فحص الأشخاص من منطقة ذات نسبة إصابات عالية ، أو عند فحص الأشخاص الذين كانوا على اتصال بشخص تم التحقق منه فقط أو عند فحص الأشخاص المصابين مع أعراض): مثل هذا السيناريو ممكن عند فحص الأشخاص من منطقة ذات نسبة إصابات عالية ، أو عند فحص الأشخاص الذين كانوا على اتصال بشخص تم التحقق منه فقط أو عند فحص الأشخاص المصابين مع أعراض.

11. أ. كم عدد الأشخاص (تقريبًا) يحملون الفيروس؟

ب. أضيفوا إلى الجدول تقديرًا لعدد الأشخاص الأصحاء وتقديرًا لعدد الحاملين.

أجيبوا عن الأسئلة:

ج. كم من الناس سيحصلون على نتيجة إيجابية؟ كم من الناس سيحصلون على نتيجة سلبية؟ اكملوا الجدول.

د. ما هي النسبة المئوية لأولئك الذين تلقوا نتيجة إيجابية هم أصحاء بالفعل؟

| | اصحاء\معافين | حاملين | المجموع |
|---|---|---|---|
| — **يحدد الفحص بان الشخص معافى** | اصحاء حصلوا على نتيجة سلبية _____ | اشخاص حاملين حصلوا على نتيجة سلبية خاطئة _____ | |
| + **يحدد الفحص بان الشخص حامل للمرض** | اصحاء حصلوا على نتيجة ايجابية خاطئة _____ | اشخاص حاملين حصلوا على نتيجة ايجابية _____ | |
| **المجموع** | **5000** | **5000** | |

12. أ. في هذا المثال، ما هي نسبة المرضى من بين الذين جصلوا على إجابة سلبية؟

ب. في هذا المثال، ما هي نسبة الاشخاص الأصحاء (المعافين) من بين الذين تلقوا نتيجة إيجابية؟

13. ما هو الفرق بين النتائج التي حصلتم عليها لدى اشريحة السكان التي نسبة المرض فيها هي 50%، وبين النتائج التي حصلتم عليها في الشريحة السكانية التي نسبة المرض فيها 3%؟

## وجهة نظر متخذي القرار: كيفية إدارة المخاطر؟

ارجعوا للتقرير. كيف يمكن تفسير تنبؤ البروفيسور دورون غازيت بأنه بعد الانتقال إلى فحوصات المستضد سيكون هناك انخفاض في نسبة االاشخاص المتحقق من اصابتهم وزيادة نسبة الإصابة بالمرض الخطير؟

أدت نسبة النرض العالية في موجة أوميكرون إلى طوابير طويلة لفحوصات pcr التي استمرت لساعات. كما قرأت في المقال ، تعرضت الحكومة لضغوط للتصرف في هذا الشأن ، وقررت الانتقال إلى اختبار المستضد.

كما تم انتقاد هذا القرار. تستعد وزارة الصحة لتشرح للجمهور الانتقال إلى اختبارات المستضد ، وهنا تتدخلون انتم في الصورة.

في عمليات إدارة المخاطر ، يحاولون توقع المشكلات الموجودة بأي طريقة ذات صلة بالمشكلة. الفرضية هي أن المشاكل موجودة وستحدث بالتأكيد. في المرحلة التالية من عملية إدارة المخاطر ، يحاولون التحقق من المخاطر في كل مرة تحدث فيها مشكلة ، وما هي المخاطر التي يمكن "تحملها" ، أي المخاطر التي يمكن التعامل معها.


© كل الحقوق محفوظة

14. قوموا بإجراء مقارنة بين فحوصات pcr وفحوصات المستضد في حالة وجود نسبة مرض عالية بين السكان ، مثل موجة أوميكرون. استخدم الجدول التالي (يمكنك إضافة المزيد من الصفوف):

| معيار للمقارنة | فحوصات PCR | فحوصات المستضد |
|---|---|---|
| **الوقت اللازم للحصول على النتيجة** | | |
| **مكان اجراء الفحص** | | |
| **الخاصية(قدرة الفحص على اكتشاف شخص معافى حقيقي على انه بالفعل معافى)** | | |
| **الحساسية(قدرة الفحص على اكتشاف شخص يحمل الفيروس كشخص حامل** | | |

أ. ما هي المخاطر (الضرر) التي يتعرض لها المجتمع في حالة تشخيص الشخص السليم على أنه حامل للمرض؟

ب. ما هي المخاطر (الضرر) التي تتعرض لها الشركة في حالة تشخيص الشخص الحامل للمرض على أنه سليم؟

ج. في موجة المرض الاولى لفيروس الكورونا خطير للغاية ،تسببت الفيروسات بمرض خطير للغاية لكن القدرة على الإصابة كانت منخفضة نسبيًا ويمكن السيطرة عليها إلى حد ما. في المقابل ، تسبب فيروسات موجة أوميكرون مرضًا أقل خطورة ولكن العدوى كانت عالية جدًا. مع اي المخاطر (القسم أ أو ب) التي يمكن التعامل في كل موجة؟ ما هو الفحص الأنسب لمثل هذه المخاطر؟

15. ساعدوا وزير الصحة في صياغة شرح للجمهور ليقرأه في المؤتمر الصحفي. يجب أن يتضمن التفسير الاعتبارات اللانتقال إلى فحوصات المستضد خلال فترة موجة اوميكرون والمخاطر التي تم أخذها في الاعتبار. يمكنك أن تكون مبدعًا وأن تنقل الرسالة في فيديو أو ملصق في عرض تقديمي أو بأي طريقة تختارها.


© كل الحقوق محفوظة