تفشى كرونا : محاكاة نوذج رياضي على الحالة الموريتانية (البنية الصحية الهشة طوق نجاة)

الخميني مولاي علي أستاذ بجامعة نواكشوط ، مختص بالنمذجة الرياضية لانتشار الاوبئة
Spécialiste en Modélisation en épidémiologie

ساعة ياردى ، أتم القصيدة هاك قاتا وجرة وجريدة

البرذونى

ملاحظة جوهرية

لايتناول هذا المقال الحالة الطبية للمصابين ولا الناحية البيلوجية للوباء من حيث خصائصه و الابحاث المستجدة حول إيجاد لقاح مناسب، ولكنه يعرض بالدراسة للنظريات المقترحة لدراسة سلوك هذا الوباء وسرعة تفشيه ومجاولات التحكم فى سرعة الانتشار تلك.

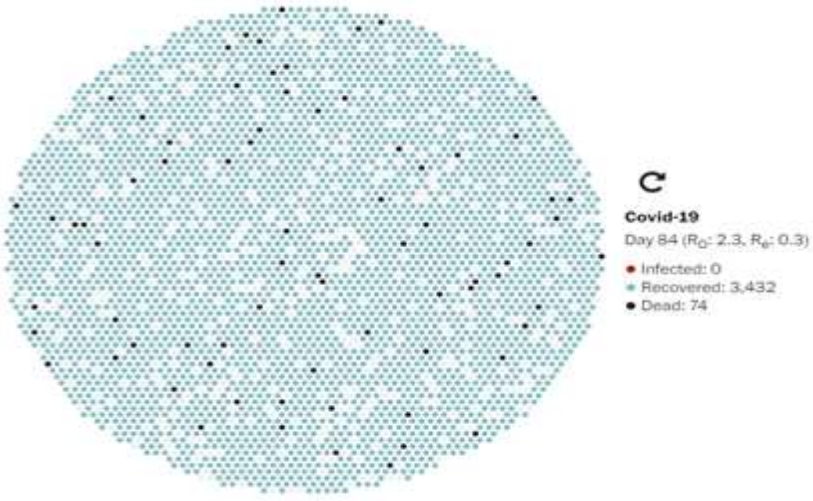
منذ اعلنت منظمة الصحة العالمية وباء كرونا جائحة عالمية، وخبراء نمذجة الاوبئة والمستشارون العلميون للحكومات يفاضلون بين نظريتين رياضيتين للتعامل مع إنتشار الوباء

وقبل ان نعرض لهاذين النموذجين نستعرض بعض المعطيات الاحصائية الشحيحة المتاحة حول إنتشار الوباء.

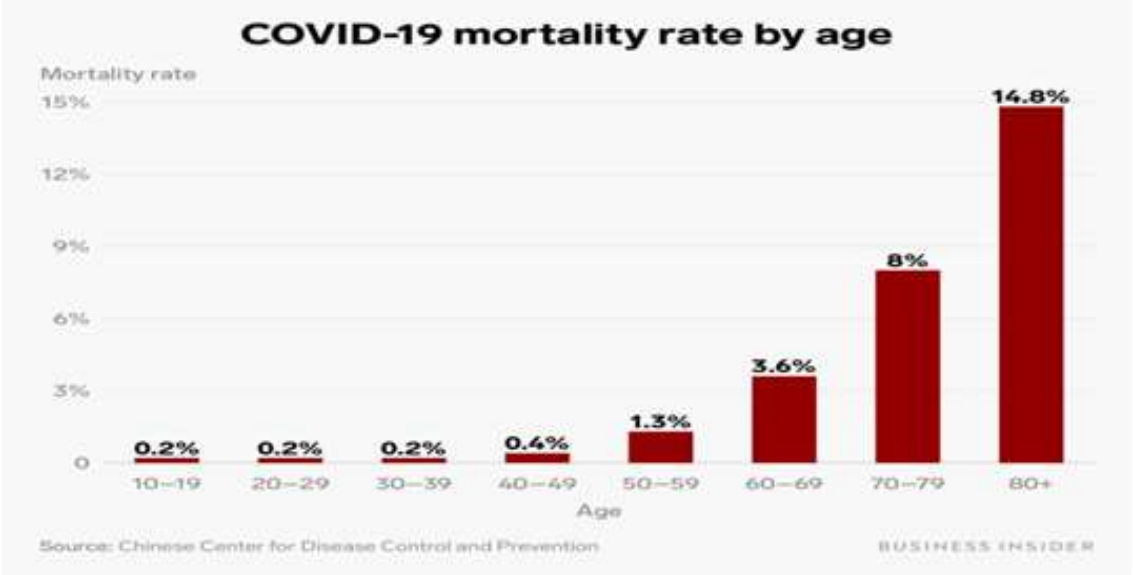
تشير البيانات المتاحة حول تكاثر أعداد المصابين فى الدول التى اصبحت بؤرا للانتشار الى ان عدوى الفيروس تنتشر بسرعة تكعيبية فائقة، هذا المنحى التصاعدي سيؤول فى الغالب الى الحالة الأسية الشبيهة عند الرياضيين بالنموذج البدائي للانفجارالمالتوزي.

المعدل الذى يكون الوباء قابلا للانتشار به بين محتملى الاصابة يطلق عليه إسم عدد إعادة الانتاج الاساسي، هذا العدد حدده رياضيون من كوريا الجنوبية فى حدود 2.3 بمعنى أن كل مصاب بالفيروس

سينقله ل2.3 أشخاص آخرين، وهو رقم قد تتجاوزه العتبة الوبائية بقليل، وتظهر المحاكات الرقمية لانتشار هذا الفيروس فى تجمع لاربعة آلاف شخص لايتمتعون بأي لقاح أو عزل صحي ، يظهر عدد وفيات فى حدود 91 شخصا



رغم انتشار الفيروس بهذا الشكل المفزع تبقى نسب الوفيات شبه محصورة فى كبار السن وفى الذين لديهم أمراض مزمنة ، حيث تشير الاحصائيات الى أن نسبة الوفيات من بين المصابين من الفئات العمرية الدنيا تكاد تكون معدومة، لتسجل أكبر نسبة فى حدود 15فى المائة للذين تتجاوز اعمارهم الثمانين، مقابل 0.2 فى المائة لمن هم تحت العشرين.



المصدر: المركز الصيني للتوقعات والتحكم فى الاوبئة

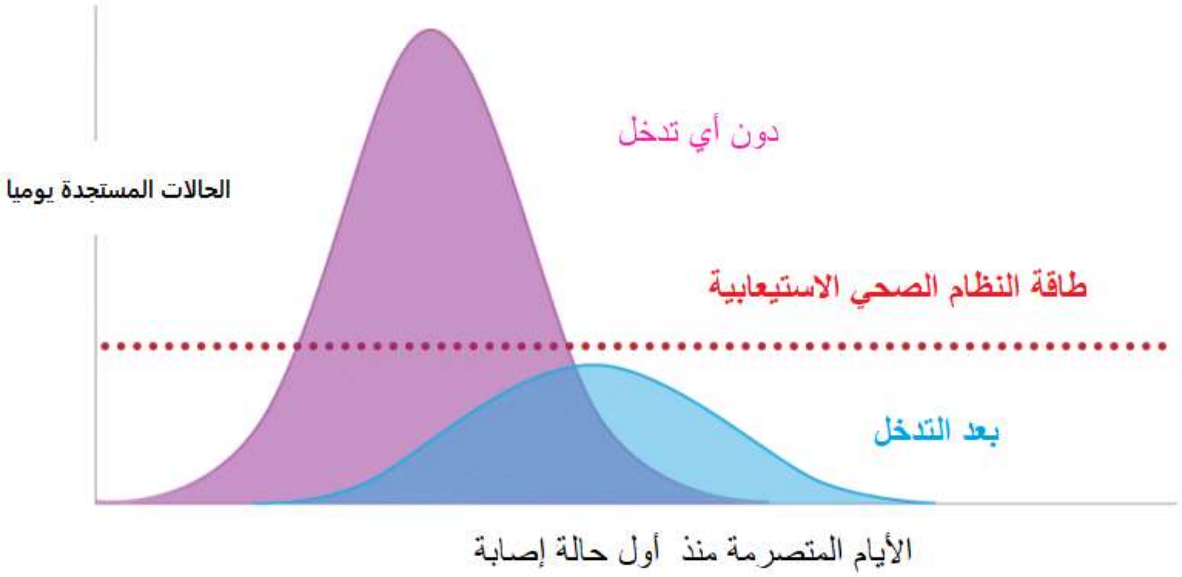
الطرحان اللذان يحتدم النقاش والمفاضلة العلمية بينهما هما طرحان إنجليزيان بامتياز نعرض لهما تباعا

النموذج اللوجيستيكي

لا يقوم هذا النموذج على فكرة القضاء على الوباء ولا حتى تحجيم أعداد المصابين به بشكل كبير ولكنه يقوم على تسطيح المنحنى البياني المعبر عن إنتشار الوباء وضغطه ليكون تحت مستوى الطاقة الاستيعابية للنظام الصحي، بمعنى تفويج العدوى زمنيا.

هذا الضغط سيسمح للبنية الصحية للمستشفيات بالتعامل مع الوضع وسيراكم خبرة لدى الطاقم الطبي وشبه الطبي فى التعاطى مع الحالات ، ولكنه فى المقابل يزيد فى أمد الجائحة زمنيا وبالتالى يزيد الكلفة الاقتصادية ويجعل من شبه المستحيل التعامل مع عودة محتملة لإنتشار العدوى فى الشتاء القادم.

هذا المبدأ ينطلق فى الأساس من التسليم بأننا لا نستطيع إيقاف الفيروس المستجد، لذلك نبطئ انتشاره قدر المستطاع، ونمنع حدوث ذروة هائلة في الحالات المصابة.



على ان محاولة السير على هذه الاستراتيجية أو هذا النموذج الموجود أصلا فى أدبيات نماذج إنتشار الاوبئة، والذي يقترح اليوم بصفة تناسب المتاح من المعطيات عن طبيعة العدوى،هذا السير يتطلب رصد إمكانات هائلة من حيث البنية الصحية وعددا معتبرا من الأسرة فى غرف العناية الصحية.

عالم الوبائيات نيل فيركيسون من "لندن كوليج امبريال" وفريقه تمت دعوتهم من قبل عديد الحكومات الاوروبية لدارسة السيناريوهات المحتملة لانتشار الفيروس، وقد إعتمد على عديد الدراسات حول انتشار جوائح الانفلونزا وكذا تقييم جدوائية مختلف الإجراءات الاحترازية كغلق المدارس والحجر الاجتماعي و حتى اغلاق الحدود.

وفى فرنسا يتوقع المجلس العلمي الاستشاري للرئيس ماكروه والذي يشتغل على النموذج الوبائي الذى أعده نيل فيركسون، يتوقع ان يتسبب إنتشار و باء كرونا كوفيد 19 فى وفاة مابين 300000 الى 500000 شخص فى حال غياب أي إجراء صحي وفى هذه الحالة ستكون الحاجة ملحة ل 30000 الى 100000 .سرير إنعاش لاستقبال المصابين عند ما يصل الانتشار مداه.

هناك دائما هامش للخطأ فى مايتعلق بنمذجة سلوك الاوبئة ولكن حتى لو نقصنا عدد الضحايا هذا الى .النصف او الثلث او حتى الربع فإن العدد يبقى كارثيا بكل المقاييس

عالم الوبائيات من معهد باستور الذى قدم النموذج امام الرئيس ماكروه قال أمس لصحيفة لموند انه إذا .كان هناك حالة سيكون سعيد لو جاءت نتائجها مخالفة للتوقعات فهي هذه الحال.

طاقة إستيعاب وحدات الإنعاش الفرنسية هي 5000 سرير بالاضافة الى 7364 سرير عناية مركزة حسب مدير الصحة الفرنسي، وفى ظل معطيات ميدانية كهذه تبدو عملية ضغط سرعة إنتشار الوباء لتناسب الطاقة الاستيعابية عملا صعبا للغاية ولكنه خيار واقعي يحاول أن لايخرج الأمر عن السيطرة.

المناعة الجماعية أومناعة القطيع

يقود دعاة هذا النموذج عالم وبائيات انجليزي آخر هو باتريك فالانس مستشار رئيس الوزراء البريطاني والذي أشار عليه بالفكرة قبل ان يخرج للشعب البريطاني داعيا أياهم للاستعداد لفقد الكثيرين، على انه .يبدو اليوم وكانه يتراجع عن المبدأ تحت ضغط الراي العام وتهديد الدول الاوربية له بالحصار.

تقوم فكرة فلانس على انه قد فات الأوان لوقف انتشار الفيروس ببريطانيا وانها لا تستطيع فى ظل الامكانيات الحالية العمل على إخماد انتشاره وانه حتى لو كان ذلك ممكنا فإنه لن يتم الا على مدى شهور عديدة وبضحايا وتكاليف مالية باهظة تجعل من المستحيل مكافحة عودة محتملة لنشاط الفيروس مع الشتاء القادم.

يخمن فلانس بالمقابل أن جعل الفيروس ينتشر بشكل تلقائي بين السكان سيمكنهم من تكوين مناعة جماعية تجنب المجتمع اي عودة محتملة للفيروس. غير ان هذه المناعة الجماعية تحتاج لإصابة نحو ستين بالمائة من مجمل السكان وهو انتشار سيؤدى لوفيات فى حدود ستة بالمائة حسب النموذج الذى يقترحه فلانس تبعا لتركيبة السكان و معدل الاعمار.

الى كتابة هذه السطور ببدو ان الحكومة البريطانية أحجمت ولو جزئيا عن المضي قدما فى هذا الطرح فقد علقت المدارس بعد ظهر اليوم، وهو ما عبرت عنه رسالة موقعة من 245 عالماً بريطانيًا ، تطالب بإجراءات أكثر صرامة لمنع التجمعات البشرية.

الحالة الموريتانية

بالنظر للحالة الموريتانية يبدو من المعطيات التى تقدمها الحكومة ان الاوان لم يفت بعد لحسن الحظ لوقف إنتشار الوباء، وينطلق هذا الحكم من فرضية أنه عدى الحالتين المعلن عنهما رسميا ليست هناك حالات غير مكتشفة قد تسبب بؤرا للعدوى، وفى ظل وضع كهذا يحسن بالسلطات بالموازاة مع حملة التوعية والتحسيس، إغلاق كل نقاط العبور على الحدود وتحمل تبعات هذا القرار ولو جزئيا للاسابيع المقبلة ، وعلى هذا الاساس ستكون الايام القليلة المقبلة حاسمة فى معرفة مدى ما إذا كان بإمكاننا البقاء بمعزل عن هذا الانتشار الكاسح.

فى حال حدوث الأسوء وإنتشار الوباء بشكل متسارع بين الموريتانيين سيكون على المسؤولين إختيار صعب يزيده التأجيل حساسية بين الطرحين الآنفين

<u>النموذج اللوجيستيكي</u>

لايبدو هذا الحل ممكنا فى الحالة الموريتانية، فلا توفر البنية التحتية الاستشفائية مستوى لوجيستيكيا يمكن تسطيح الانتشار تحته ... عدد الاسرة فى الانعاش للاسف ضئيل للغاية والعيادات الخاصة لايمكن الاعتماد عليها نهائيا لأنها لا تتوفر على غرف إنعاش ولا عناية مركزة وحتى الكادر البشري قليل لدرجة لن تسمح بالمناورة.

المناعة الجماعية

على الرغم من ان هذا السيناريو يبدو كارثيا ومجهول العواقب بالقياس لمحاكاته على دول غربية كبريطانيا والولايات المتحدة ، إلا ان المعطيات الاحصائية والديمغرافية لموريتانيا ربما تجعله خيارا معقولا ومحدود العواقب.

يأخذ هذا الإستنتاج بالإعتبار معطيات ديمغرافية تصب فى صالحنا ، ترتكز هذه المعطيات فى الاساس على أن المجتمع الموريتاني مجتمع شاب.

يتوقع نيل فيركسون من خلال المحاكاة الرقمية ان ترك الفيروس يتفشى دون تدخل سيقود لعدد وفيات يفوق 510000 شخص فى بريطانيا بينما يتجاوز هذا العدد 2.2 مليون فى الولايات المتحدة على ان تصل الوفيات ذروتها شهر مايو لتبدا تدريجيا بالتناقص بعدها.

ولكن الحقيقة هي ان هذه النسب مرتفعة جدا بسبب جودة النظام الصحي فى هذه البلدان وارتفاع معدلات الاعمار بشكل جعل هذه المجتمعات تعيش شيخوخة لايمكن تجاهلها. فى حين تشير الاسقاطات الاحصائية الموريتانية لعام 2020 والتى نشرها المكتب الوطني للاحصاء الى أننا امام مجتمع شاب لا تتعدى نسبة الذين يتجاوزون سن الخمسين فيه حدود 11.07 فى المائة بمعنى أن خطر الوفيات الحقيقي سيكون محصورا فى عشر السكان تقريبا ، بينما ستكون نسبة تفوق 61.34 فى المائة من السكان خارج دائرة الخطر بشكل شبه تام تقريبا، هي نسبة الذين تقل أعمارهم عن 25 سنة.

الفئات العمرية للمصابين الذين تلقوا علاجا	معدل الوفيات
Au dessus de 80 ans	14,8%
70 à 79 ans	8 %
60 à 69 ans	3,8 %
50 à 59 ans	1,3 %

40 à 49 ans	0,4 %
10 à 39 ans	0,2 %
De 0 à 9 ans	0,0 %

المصدر: منظمة الصحة العالمية

هكذا للمفارقة تكون عوامل كارثية، كضعف التغطية الصحية وهشاشة البنية التحتية هي طوق النجاة من هذا الوباء فى حال وقوع الأسوء وتفشى الفيروس بشكل متسارع.

عوامل ديمغرافية اخرى ستساعد على الحد من الخسائر البشرية بشكل كبير، تتركز تلك العوامل اساسا فى تعداد السكان الضئيل نسبيا بالمقارنة مع دول مجاورة وهو أمر سيجعل الوصول الى عتبة التفشى الضرورية نظريا لنكتسب مناعة جماعية ، يجعل هذا الوصول اسرع زمنيا من حالة يكون تعداد السكان فيها يتجاوز الاربعين مليون مثلا.

فى ظل وضع كهذا يمكن التدخل فى نموذج المناعة الجماعية بشكل يقلل الأضرار الى الحد الادنى (لا أريد ان أعطي ارقاما تقريبية مخيفة) يكون ذلك الحد من خلال تخصيص الطاقة الاستيعابية للمراكز الصحية والتى هي ضئيلة اصلا لنفكر فى استفادة الجميع منها، تخصيصها لعزل كبار السن وأصحاب الامراض المزمنة وتحييدهم ما أمكن عن إنتشار الفيروس (حتى الذين لم تظهر عليهم اعراض المرض بعد) هذا العزل الصارم إن نفذ سيجعلك تحجم نسبة العشر المعرضة لخطر الوفات الى أقل قدر ممكن وهو امر تساعد فى تنفيذه الكثافة السكانية الموريتانية التى تعد من أخفض نسب الكثافة السكانية حول العالم.

خلاصات

إعتمادا على المعلومات الرسمية لم يفت الوقت بعد لوقف إنتشار الفيروس محليا كما هو الحال فى عديد الدول. ولكن هذا الوقف لا يتم إلا بالصرامة فى عزل البلد تماما عن العالم وتحمل تبعات ذلك قدر الامكان، وأن يكون الموقف الرسمي مبادرا فى اجراءات الصرامة وليس تابعا لما يفعله الآخرون.

.

فى حال وقوع الأسوء، لن يكون مجديا العمل على تسطيح سرعة الانتشار وتفويجها زمنيا لأن الامكانات الصحية للبلد لاتوفر مستوى مقبولا يمكن العمل على محاذاته والمستشفيات الخاصة لايمكن للاسف الاعتماد عليها فى هذا المجال، ويكون التفكير فى حل كهذا دفنا للرأس فى التراب.

.

لن يكون هناك خيار غير المراهنة على المناعة الجماعية، ولكن يمكن العمل على التحكم فى هذا النموذج نسبيا من خلال عزل المسنين وتحييدهم إزاء الانتشار، وفى حالة كهذه ستكون العوامل الديمغرافية عاملا مساعدا فى تقليل الخسائر الى أقصى حد ممكن، وكذا تقليص المدة الكافية لكسب مناعة مجتمعية نتفادى معها عودة محتملة لذروة التفشى الشتاء القادم، ولكن هذا الاجراء لن يكون مجديا إلا إذا قيم به استباقيا وعلى مراحل قبل أن يصل التفشى مداه.

مراجع

- ✓ **Estimating the reproductive number and the outbreak size of Novel Coronavirus disease (COVID-19) using mathematical model in Republic of Korea. Choi SC, Ki M** Epidemiol Health. 2020 Mar 12:e2020011. doi: 10.4178/epih.e2020011. [Epub ahead of print]**.**

- ✓ **Why outbreaks like coronavirus spread exponentially and how to flatten the curve**

  By Harry stevens washingtonpost health March 14 2020.

- ✓ Au Maroc, le coronavirus ne peut plus être stoppé, mais on peut encore sauver des vies

  Youssef Oulhote, docteur en épidémiologie et biostatistique, enseignant-chercheur à l'Université du Massachusetts et à l'École de Santé Publique de l'Université de Harvard (USA)

- ✓ Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), 2013 Projection démographiques Rapport ONS.