Источник: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33043367/>

**Повышение температур летом не снижает репродуктивное число COVID-19**

Целью данного исследования является изучение влияния летних температур на репродуктивное число и распространение COVID-19. Для этого мы использовали данные о зарегистрированных случаях заболевания COVID-19 и о погоде в Бушире, одной из самых теплых провинций Ирана, с апреля по 12 июня 2020 года. Данные были получены от университета медицинских наук провинции Бушир *Bushehr Province University of Medical Science* (http://www.bpums.ac.ir/En) и метеорологической службы Бушира (http://www.bushehrmet.ir) соответственно.

Первые подтвержденные случаи заболевания COVID-19 в Иране были зарегистрированы 19 февраля 2020 года в Куме. Хотя заболевание быстро распространилось на другие провинции Ирана и первоначально базовое репродуктивное число было больше 4, Бушир была последней провинцией, где были подтверждены случаи заражения во время третьей недели вспышки (5 марта 2020 года). Бушир - одна из самых теплых провинций Ирана, которая ежегодно привлекает множество туристов зимой и на Навруз (персидский Новый год). В то же время, когда появились сообщения о том, что высокая температура и влажность замедляют распространение коронавируса, после начала вспышки заболевания в Иране многие люди устремились в Бушир. Это явление привело к строгим ограничениям на передвижение в этой провинции, и посетители были вынуждены вернуться в свои города, прежде чем въехать в Бушир. Жители Бушира резко оказались в изоляции, что позволило эффективно контролировать распространение COVID-19. До конца марта 2020 года общее число зарегистрированных случаев заболевания оставалось ниже 100. 5 апреля 2020 года президент объявил Бушир «зеленой» зоной и разрешил местным властям вновь открыть школы и университеты. Однако школы и университеты не были открыты. По мере повышения температуры число случаев заболевания COVID-19 не только не уменьшилось, но и возросло настолько, что 13 июня 2020 года Бушир был объявлен провинцией в «красной» зоне.

Мы использовали эпидемическую модель SIR и экспоненциальные темпы роста для моделирования процесса распространения COVID-19 в Бушире и оценки эффективного репродуктивного числа. Мы применили среднюю квадратическую ошибку для количественной оценки точности экспоненциальной регрессии. Экспоненциальная функция широко применяется для прогнозирования тенденции эпидемий следующим образом.



Где *I (t)* и *I (0)* – число случаев заболевания в момент времени и время 0 соответственно. В таком случае, $R0=\frac{R}{Y}$ + 1, где *R0*- базовое число репродукции, а *y* - скорость восстановления. Мы установили *I (0)* = 12 в качестве числа инфицированных случаев на 31 марта 2020 года для соответствия экспоненциальной функции отчетным данным. Мы приняли параметр *r = 0, 06551* с ДИ 95%. Для определения *y* мы используем модель SIR следующим образом:



Где *S (t),* *I (t)* и *R* *(t)* - число лиц в группе риска, инфицированных и перемещенных, а *N* - население провинции Бушир (1163400 человек) в 2016 году. Пусть *y = β* – 0,0655, кривая SIR построена в соответствии с отчетными данными с учетом средней квадратической ошибки, а *y* = 0,04188, тогда R(t) = $\frac{0,06551}{0,04188}+1=2, 564$. Мы повторили расчеты для разных периодов времени. Чтобы изучить влияние повышения температуры и влажности на распространение COVID-19, мы также учитывали среднюю максимальную температуру, температуру мокрого термометра, часы солнечного света и точку росы в провинции Бушир в апреле, мае и июне. На рис. 1 показано, что повышение температуры и влажности воздуха не оказывает влияния на репродуктивное число и распространение COVID-19. Как следует из рис. 1, температура сухого и мокрого термометра, часы солнечного света и точка росы в мае значительно выше, чем в апреле, однако число новых случаев заболевания в мае в четыре раза больше, чем в апреле. Хотя значение уменьшается на 0,068 с мая по июнь, оно все еще выше, чем в апреле, несмотря на более низкую температуру в апреле. Мы полагаем, что снижение случаев заболевания не связано с влиянием температуры, а скорее зависит от объема полученных данных за июнь, которые официально сообщаются до 12 июня.

Влияние температуры на передачу COVID-19 широко изучалось. В результате некоторых исследований было обнаружено, что высокая температура снижает распространение COVID-19, в то время как некоторые другие указывают на отсутствие связи между температурой и передачей COVID-19. Результаты этого исследования показали, что повышение температур летом не снижает репродуктивное число и распространение COVID-19, что также согласуется с большим числом случаев заболевания в США.

Данное исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, наше исследование касается конкретного региона. Во-вторых, можно утверждать, что размер выборки невелик. Однако это исследование противоречит выводам, которые предполагают возможность сезонных колебаний в зависимости от временных особенностей вспышки COVID-19. Повышение температуры летом может повлиять на поведение людей, что приведет к увеличению числа новых случаев заболевания в регионах с тропическим климатом, таких как Бушир. Людям может быть неудобно носить медицинскую маску, когда становится жарко, поэтому они могут перестать использовать этот вид СИЗ. При высокой температуре и влажности увеличивается потоотделение, и люди могут чаще касаться лиц и глаз. Для экономии энергии они закрывают двери и окна домов, офисов и магазинов, а также включают кондиционер, в результате чего вирус может циркулировать внутри помещения. Следовательно, политика по контролю за распространением COVID-19, основанная только на климатических данных, должна осуществляться крайне осторожно.

**Рис.1.Эпидемическая кривая, параметры и среднемесячные температуры**

Число подтвержденных случаев в день
Общее число подтвержденных случаев
Максимальная среднемесячная температура

