
复旦新冠研究登上科学杂志：各年龄易感性如何？ 停课效果如何

作者：贺梨萍 来源：澎湃新闻

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9389.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

为阻止新冠肺炎(COVID-19)的传播，中国采取了大量的非药物干预措施。中国疫情逐渐平息之际，美国、西班牙、意大利等国的形势仍旧严峻。各国政府和决策者该选择怎样的疫情控制政策，其实是一个科学问题。

最新一份来自中国、美国、意大利团队的研究即指出，截至目前，关于年龄、接触模式、社会距离、感染易感性和COVID-19传播动态之间的相互作用仍不清楚。他们试图为更具有针对性的长期防控策略提供科学依据。

当地时间4月29日，复旦大学公共卫生学院、意大利ISI基金会、湖南省疾控中心、意大利布鲁诺·凯斯勒基金会、美国国立卫生研究院(NIH)福格蒂国际中心、美国东北大学生物和社会技术系统模拟实验室的研究团队合作在顶级学术期刊《科学》(Science)上发表了一项研究“Changes in contact patterns shape the dynamics of the COVID-19 outbreak in China”。

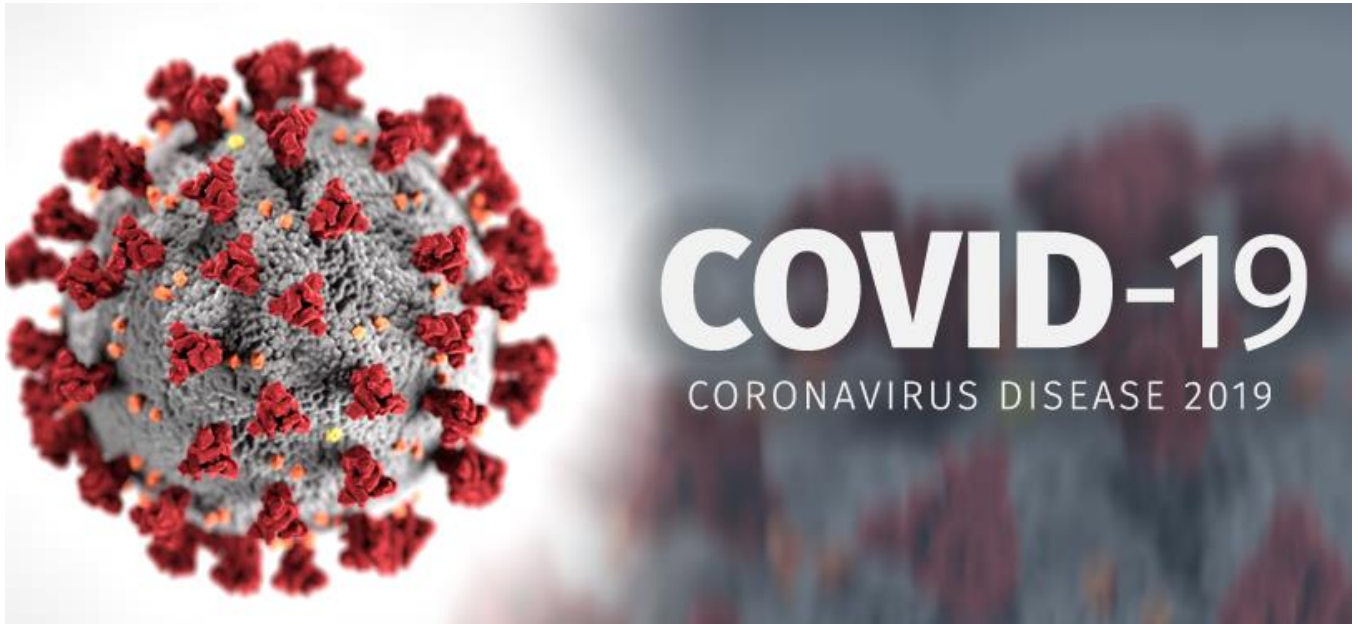
研究的通讯作者为复旦大学公共卫生学院教授、博士生导师、公共卫生安全教育部重点实验室(复旦大学)主任余宏杰，以及意大利布鲁诺·凯斯勒基金会的计算流行病学家Marco Ajelli。

研究团队分析了新冠疫情暴发之前和疫情暴发期间武汉和上海的接触调查数据，以及来自湖南省的接触者追踪信息。研究得出，在执行社会距离疏远政策期间，武汉和上海两地平均每天的接触均减少了80%左右，大部分的互动仅限于家庭。研究还发现，0-14岁的儿童比15-64岁的成年人更不容易受到SARS-CoV-2感染，而相比之下65岁以上的人更容易受到感染。

基于这些数据，研究团队建立了一个传播模型，研究疫情传播如何受年龄差异和社会距离的影响。此外，他们还预测了社会距离和学校关闭对COVID-19传播的影响。他们认为，中国暴发疫情期间仅实施社会距离政策就足以控制COVID-19。另外，虽然主动关闭学校本身不能阻断传播，但它们可以将峰值发病率降低40%-60%，并延迟疫情。

总的来说，这项研究提供的证据表明，在武汉和上海实施的干预措施，以及由此导致的人类行为变化，大大减少了日常接触，从根本上减少了互动。这使得了SARS-CoV-2传播的急剧减少。

研究团队同时提出，设计针对COVID-19的长期控制的目标策略将特别重要，包括基于学校和工作场所的控制策略，以及大规模检测和接触者追踪。未来研究应集中于完善感染、疾病和传染性的年龄特异性评估，这有助于评估这些策略的影响。



疫情期间城市流动性下降，家庭内部接触为主要社会接触模式。

为了评估与COVID-19干预有关的年龄混合模式的变化，研究团队在两个城市进行了接触调查：疫情暴发中心武汉，和中国东南部最大、人口最密集的城市上海。本次疫情期间，上海有不少武汉输入病例和本地传播病例。调查时间为2020年2月1日至2020年2月10日，调查方式为电话调查。

武汉的参与者需要完成一份问卷，描述他们在两个不同时间的接触行为：第一、2019年12月24日至2019年12月30日之间的一个正常工作日，即武汉市卫健委正式公布疫情之前(用作基线);第二、问卷调查前一天，即疫情期间。在上海的参与者则被要求完成与在武汉使用的相同的问卷，但只需要报告在疫情暴发期间的接触者。

在这些电话调查中，“接触”被定义为两种方式，一种是面对面交谈，另一种是例如握手等直接的身体接触。

研究共分析了武汉636名参与者报告的1245名接触者，以及上海557名参与者报告的1296名接触者。在武汉，每个参与者的平均每日接触人数显著减少，从基线期的14.6人减少到疫情暴发期的2.0人。在上海观察到的这种减少更为明显，平均每日接触人数从18.8下降到2.3。

武汉(A)和上海(D)的基线期接触矩阵(只适用于普通工作日)。该矩阵的每个单元格代表一个特定年龄组的个体与其他个体的接触的平均数量，按年龄组分层。颜色亮度表示接触的数量;武汉(B)和上海(E)的疫情暴发期间接触矩阵;武汉(C)和(F)基线期接触矩阵与疫情暴发期间接触矩阵的差异。

在分析基线期也就是疫情暴发之前的时候，武汉和上海呈现出的社会接触模式均表现为典型的年龄混合接触特征。相比之下，疫情暴发期间，实行严格的社会距离政策之后，上述特征大部分消失，基本只剩下家庭内部的接触。特别是，根据基线和暴发期矩阵的差异，可以看到学龄群体的接触完全消失了。

研究认为，总的来说，疫情期间的接触主要发生在家庭成员之间(武汉94.1%，上海78.5%)。这些

发现也符合城市内流动数据的趋势，在1月初至2月初之间，上海城市流动性下降了86.9%，武汉下降了74.5%。如此大的内部流动性下降和疫情期间大部分接触发生在家庭内部的结果是一致的。

值得注意的是，在武汉和上海实施严格的社会距离措施时，并没有完全消除工作场所的接触，因为一些基本而重要的工作仍需继续。

新冠易感性随年龄增加而增加：0-14岁个体感染风险最低。

接下来，为了理解社会距离干预、人群接触模式的变化和疫情动态之间的相互作用，研究还需要考虑感染易感性的潜在年龄差异。研究团队指出，目前这是一个有争议的话题，其中原因包括关于无症状病例年龄分布的信息很少。

研究团队分析了湖南省疾控中心详细的流行病学现场调查COVID-19接触者追踪信息。总的来说，湖南所有报告的COVID-19病例的密切接触者都进行了14天医学观察，使用实时RT-PCR检测，检测呈阳性的人随后被确诊为SARS-CoV-2感染。

研究团队进行了广义线性混合模型回归，以说明接触相同指标病例(如在家庭内部)的接触者的聚类和潜在相关结构。他们将接触者的年龄组和性别、接触类型、接触者是否曾到湖北/武汉旅行作为回归协变量。

他们发现，对SARS-CoV-2感染的易感性随年龄增加而增加。0-14岁个体感染风险低于15-64岁个体[OR=0.34 (95%CI：0.24-0.49)]。相比之下，65岁及以上的老年人感染的风险高于15-64岁的成年人[OR=1.47 (95%CI：1.12-1.92)]。

研究团队援引了深圳疾控中心、美国约翰霍普金斯大学彭博公共卫生学院等团队今年3月发表在预印本平台medRxiv上的另一项研究进一步强调，目前对于易感性仍存在一些争议。深圳疾控中心等团队当时的研究认为，对新冠病毒的易感性并没有随着年龄的增长而改变。

疫情若不控制，一年后平均感染发病率为53%-92%。

研究团队随后探讨他们的数据如何为COVID-19提供防控策略。

他们指出，调节流行病动态的一个关键参数是基本传染数(R_0)。所谓的 R_0 ，即指在没有外力介入、所有人没有免疫力的情况下，一个感染者把疾病传染给其他个体的平均数。这项研究评估了干预措施对 R_0 的影响，并使用下一代矩阵的方法来量化 R_0 的变化。

此外，为了说明年龄混合接触模式对疫情动态的影响，他们开发了一个简单的SARS-CoV-2传播模型SIR。在模型中，人口分为三个流行病学类别：易感、感染和移除者(恢复或死去的人)。根据对感染的年龄特异性易感性的估计，易感个体在与感染个体接触后会被感染，接触发生的概率由每个年龄组的混合模式估计值决定。取连续两代病例的平均时间间隔为5.1天。

接触模式对疫情传播的影响，A、武汉；B上海。

在武汉COVID-19疫情的早期阶段，即实施干预措施之前， R_0 值估计为2.0-3.5。在此分析中，研

究团队将基线期的R0值范围扩展到1-4。他们发现武汉和上海接触模式的相当大的变化使得R0急剧减小，武汉和上海均可下降至流行阈值1以下。如果假设人群易感性在各年龄段没有差异(Equal susceptibility)，结论仍旧类似。

首次出现COVID-19病例一年后的感染发生率，C、武汉;D上海。

假设疫情不受控制(没有干预措施、出行限制，或自发群体配合),即R0范围在2-3，研究估计在疫情暴发一年后，平均感染发病率为53%-92%，武汉和上海之间差异较小。

学校关闭不足以完全预防疫情暴发，长远来看应更有针对性地阻断传播。

接下来，研究团队使用该模型来估计提前大规模学校关闭的影响。基于上海的数据，研究考虑了两种不同的接触模式：完全假期期间接触模式;正常工作日期间的接触模式，但移除了在学校的接触。

研究还提醒，这两种情况都是学校关闭策略的简化。事实上，中国为应对COVID-19大流行关闭了学校，所有现场教育服务因此中断。然而，学校放假期间的接触模式表明，仍有一部分孩子参加额外的教育活动，这并不少见。

限制学校接触对疫情传播的影响。

这项研究的建模表明，完全假期接触模式可以阻断基线R0在1.5以内的传播(图3、A和C)，正常工作日移除学校接触的模式可以阻断基线R0在1.2以内的传播。举例来说，如果基线R0为2.5，假设在完全假期接触模式下，平均峰值日发病率会减少64%。在正常工作日移除学校接触的模式下，平均峰值日发病率则减少42%。

研究认为，总的来说，仅靠学校关闭政策不足以完全预防COVID-19暴发，但它可以影响疫情传播动态，从而缓解医院负荷。需要强调的是，上海5-19岁的人口占总人口的9.5%，明显低于全中国(16.8%)和其他国家(包括西方国家)的平均水平;例如，美国的这一比例为19.7%。

研究团队最后总结道，虽然研究仍存在诸多限制性，但这项建模工作可以提供一些见解，探讨一个全国范围的防控策略对感染发病率和峰值发病率可能产生的影响。

他们认为，或许最重要的是，实施严格生硬的封锁策略在经济上和心理上都极具较大影响，“从长远来看，更有针对性地阻断传播是更好的选择。”

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发