**嘉宾介绍**

Winnie Chi-Man Yip: 哈佛大学公共卫生学院全球卫生政策与经济学教授、哈佛中国健康合作项目主任 （主持人）

Gabriel Leung: 香港大学医学院医学院院长，Helen 和 Francis Zimmern 人口健康学教授、世界卫生组织COVID-19专家组成员（最近对武汉进行了实地访问）、哈佛大学MPH校友

Barry Bloom: Joan L.和Julius H. Jacobson公共卫生研究教授

Marc Lipsitch: 哈佛大学公共卫生学院流行病学教授、传染病动力学研究中心主任

William Hsiao：K.T. Li经济学研究教授

Alex Ng: 腾讯医疗保健副总裁、Bill＆Melinda Gates基金会前中国项目副主任及健康与创新负责人、哈佛大学MPH校友

**合办机构**

中国健康政策和管理协会China Health Policy and Management Society

**主持人开场介绍**

Winnie Yip: 在会前我们需要先强调本会的重要性，这次疾病被命名为COVID-19，即新型冠状病毒病。我们必须时刻记住，这是一种新发传染病，“新发”一词意味着这种疾病存在很多未知的需要科学家去探索发现的内容和可能性。今天本会的目的就是去了解对于这种疾病，什么是已知的，尤其是其易传播性和其严重性，和什么是未知的。在疫情开始之初，我们曾经怀疑它是否只是一种动物源性疾病，直到后来它被证实可以人传人，但是我们依旧没有完全了解它的空气传播机制。无症状者是否可以传播？病毒可以在环境中存活多久？政府领导人应该如何做决策？在中国，这次疫情爆发的时间可以说非常不恰当，因为正好是在中国春节的时候，也就是每年交通量最大的时候，他们称为春运。2019年中国的交通量大概是29亿次，而在2020年的1月10日至25日，交通量就可达到11.4亿次之多。这是外出打工的人每年回一次家的大事件。这一事件同样也对中国的社会经济发展有着重要的意义。领导人如何做决策，这是非常难的问题。

我们首先有请Gabriel Leung，他是香港大学的现任医学院院长，同时他也加入了之前在中国评定新冠病毒疫情形势的WHO专家小组。事实上，他也曾经对SARS和H1N1的流行病学认识做出了非常巨大的贡献。

**Gabriel Leung:**

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30260-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2820%2930260-9/fulltext)

这是关于最初的几百例确诊病例的信息的文章。你们或许还记得2009年的H1N1流行。首先必须要完成的一些事情是你得到了一些初始的病例信息，然后去思考什么是我们要去知道的事情。

这是我们在一月底前完成的东西。我需要说明的只有三件事情：

1. 不要相信右尾的趋势变化，因为任何正在发生的流行必然都需要被加入这张图的右尾，这张图必然不是完整的，我们还没有时间去观测正在增长的病例变化。所以这张图并不意味着新冠的流行情况是在好转的。

2. 左尾（不知道看不看得见我的光标），最初五例确诊病例中的四例，大家看上面的图例可以发现，它写着 “无华南海鲜市场接触史”。如果有人怀疑华南海鲜市场是否是新冠病毒的唯一来源地，这里就暗示我们：至少在我们记录的疫情暴发点前还可能有一些我们没有检测到的病例。

3. 1月28日晚这篇文章就可以在网上阅读了，但是我们第一次见到这个数据资料是1月23日，那天我们从香港飞往北京，并和中国疾控中心的英雄们一起工作。

[slide]这是他们最近的工作，这也是中国疾控中心提供的。

这确实是美国的USMNWR的中国版本。事实上，新冠的出现是在2019年的11月，也就是中国的习近平主席来访美国的时候。我觉得这个工具会更加的实时并在这次疫情中起到很好的作用。

这上面是包括了所有病例的变化趋势图。所以不仅是确诊病例，记录在案的还有疑似病例和两个特殊的分组。一是临床确诊病例，他们符合由中国国家卫健委制定的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第5（6）版）》的临床特征，并有湖北旅游史或与来自湖北的确诊病例的密切接触史；无症状病例实际上是目前没有表现出任何临床症状的正在被随访的密切接触者。到他们的核酸检测结果出来前，都是归于这两类中，并不被计算入官方公布的确诊病例中。你可以看上方那张图的蓝条，这些是确诊病例。看下面那张图，从有患者出现症状以来，大概有45000例病例；而确诊日期只是帮助我们了解从一个人有症状到去医院寻求帮助并被检测确诊大概需要多长时间。这是我展示这条直到2月中旬还在上升的曲线的目的。

这是由最初的425例病例做出图。这里的时间延迟间隔是流行病学家评估的重要依据，因为这个内容告诉我们应该怎么做。比如，潜伏期决定了被隔离的时间需要定为14天，因为95%到99%的病例会在第14天前表现出症状。

这只是简单地观察了一下曲线下面积，平均值大约在5.5-6天。接下里就是其他的内容，人际传染时间。这大致地可以估算病毒的增代时间，但两者不完全等同。然后就是由一些人进行统计，这同样会为我们的估计带来误差。大家可以从这个图例中发现，人际传染间隔时间基于六对感染者计算出来的，所以他的可靠性并不高。并且人们在新冠病毒的生态模型上还有很多的争论，因为它直接涉及到了基本传染数的数值。

这就是为什么这些延迟间隔需要更多的研究，因为这关系到无症状患者甚至隐性感染者是否有传染性。这三张图展示了在人际传染间隔时间与潜伏期的关系不同的情况下的一些重要的时期。我们可以从形状和这些时期间是否有重叠以及重叠的多少，来判断无临床症状的患者是否有传染的可能。这是非常重要的。如果潜伏期患者是有传染性的话，我们就要对我们的接触者的追踪方式进行很大的改变。这也意味着对新冠的防控会比SARS难很多。SARS患者通常在出现临床症状后一周才具有传染性。

这是广州某家接受COVID患者的医院的非公开数据，他们有着除湖北省流病中心以外最大的新冠患者群体。这里有108例确诊病例的信息。这些是口咽拭子。X轴表示从症状出现开始的记录时间，所以第0天指症状出现的第一天。不同的图代表对患者进行不同标准的分组，他们看起来非常的相似。Y轴指定量PCR的ct值，可以发现病毒在口咽拭子中的排放量似乎是随时间单调递减的。这非常类似流感病毒脱落的动力学表现，而于SARS截然不同。SARS病毒在咽拭子中的检出量在初期都保持很低的水平，直至7-10天第一次高烧时会突然达到一个峰值，并持续平稳后下降。这就暗示我们在随访一些可能转变为确诊病例的密切接触者的时候，可以去观察一下他们在无症状期时的咽拭子中是否存在病毒。所以这是我们认为新冠疫情难以控制的一个重要原因，无关你的初期病情严重与否，年龄如何，性别如何，是否是输入性病例，临床症状是否改变。

另外，我们需要关注的另一个问题是院内感染，即新冠病毒通过医疗设备传播和对医务人员影响的情况。最早的几周前在JAMA上发表的来自武汉流病中心的一篇文章表示，有相当一部分的医护人员受到了院内感染，超过10人被认为由一个患者感染。所以这很有可能是超级感染者，就像SARS时期HK的Wales医院和MERS时间的首尔医院爆发（22:39）。以及这次在南韩一个精神医院有111名患者均被感染。这几乎是超级感染者的定义了。院内感染不只是借助医疗设备传播，记得SARS时期HK的Emma花园发现了有超过300例患者是通过接触一个铜锁传播的。这次最引人关注的集体患病就是在钻石公主号上的了，我不认为会有其他类似事件的人数超过这艘邮轮上的651例确诊患者了。

我觉得类似的事件还是很多的，比如最近报道的监狱内的集体确诊。湖北的三所监狱、山东省、浙江省、教堂等均有发生集体感染事件，我认为总确诊人数将近有一千人。这是南韩的一个教堂。所以类似SARS、MERS，COVID-19也出现了超级传播事件。那么这些事件中它的传播动力学是怎样的呢？环境因素是如何作用的呢？我们所见证的这些超级传播事件是否有一个源头? 病毒的在环境中的存留和脱落是怎样的？这都是我们现在关注的一些未知的问题。

还有一个需要解决的问题是临床冰山现象。我不是想要让大家过于关注这个内容。但是以SARS为例，没有轻微症状或者无症状患者的出现。从香港和其他地方的调查显示，所有SARS患者都是中度或者重度以上需要住院治疗的。类似MERS，COVID-19也有临床冰山现象出现。没有人知道这些隐性患者和轻型患者有多少人，这需要更加全面的在中国内地的报告，如湖北、广东等等，因为这两个省份可以说被世界认为是新冠疫情爆发的重要地点。

那么为什么临床冰山现象这么重要呢？因为在香港，SARS的病死率大概是17%。而爆发初期人们完全低估了它所造成的影响，WHO甚至认为可能只有3%的病死率。我们在初期所得出的错误结论正是因为我们只是简单地将一个时点的累计死亡人数除以累计确诊病例，而没有考虑到流行仍在扩大。时间延迟间隔和不同时间阶段人群的曲线的不同可以使人们的判断出现误差，这确实是发生在SARS和2013年的H7N9的爆发中的。比如SARS的这条病死率曲线确实在干预措施下从70%降到了40%。但是大家一定都记得2009年的H1N1，病死率的计算是可以不一样的。比如说，如果你用实验室确诊人数作为分母，你可以得到这样的答案；如果用出现临床症状的病例数，你可以得到绿色的这条线；如果用估计的感染人数，就是感染病死率。当然，这些人数基于对数尺度的。估计的感染人数和确诊人数间就差了大概两倍的对数值。

那么对于COVID-19来说病死率如何？这是一个合作完成的项目。我非常高兴能够与我的合作伙伴一起完成这样一篇文章，它在三小时前刚被接受。所以你们可以在后几天就看到了。

第一张图，1.2%，1.3%，1.4%的临床症状病死率（symptomatic case fatality risk）。最重要的不是这稍微超过1的病死率，而是病死率的指数年龄依赖性（exponential age dependency）。这就是为什么要重视保护老年患者，因为超过70岁的患者的临床症状病死率可高达5%，并且他们的易感性也很高。他们被感染的风险是年轻患者的3倍。

另一个未知的量是R0的值。这张PPT内容比较多。底部是SARS和MERS的R0值。上面是关于COVID-19不同组计算出来的R0。我相信很多人现在都认为它的R0在2左右，或者具体点，2.5。我们为什么要特别关注这个小数位？这意味着在密闭环境内的感染率。如果你在x轴上移动这条线，你会发现它的感染率完全不一样，这意味着将会有大规模的感染者出现，也就是家庭内部高度聚集的感染者包括超级传播事件和其他形式的聚集。但这并没有发生。

这是我们昨晚完成的工作，刚刚上交给WHO验证和期刊进行同行刊议。比如说图A，表明了中国大陆四个主要城市北京、上海、深圳、广州的流行曲线。橙色的颜色表示输入性病例，蓝色的颜色表示本地病例。为什么是这四个城市？因为他们都是大城市，并且都有公开的区分输入性病例和本地病例的资料。根据之前我展示过得时间延迟间隔后，我们重建了流行曲线图。我们来看看瞬时的Rt是什么吧。红色的线代表1。我们发现北京、上海、深圳、广州的Rt值变化都由非常明显的骤降的过程。随着时间的推移，确实，这四个大都市的病毒传播情况有非常明显的下降。除此之外，一些疫情发生的主要省份，广东、河南、浙江、湖南、安徽的Rt变化也是如此，他们左边这个部分是高于1的，这表示流行是扩大的。而现在，因为大规模的实施到位的全国干预政策，这些曲线都下降了。这些Rt 曲线的不同是因为我们并没有在省份尺度上区分输入性病例和本地病例。所以我们只是在北京、上海、深圳、广州的基础上作出一个假设。所以你就会发现虽然不同的假设估计出来不同的Rt值，但是变化趋势是非常类似的。

大家都非常赞同中国对于第一波疫情的影响的反映是非常有效的。但是世界其他国家是否能够效仿实施这样的防控措施呢？能够借鉴多少？这确实是现在很多政府面临的问题。我们想以香港来回答这个问题。这是另一个我们提交给WHO的工作内容，现在也在同行评议中。香港的政府系统是非常类似中国内地的。我们想要分享我们自一月中旬开始的工作经验，包括减少群众的社会接触和一些非临床上的干预措施。

底下那张图是我们的流行曲线。黑色的是所有的输入性病例，最亮的颜色是二代病例，绿色的是相关的本地病例。因为到目前为止香港只有一百例确诊病例左右，所以我们还没有看到一个大的爆发，我们也不能说明这些干预措施对流行有什么影响。在香港如此少的病例中，我们很难将干预措施与流行情况做一个因果推断。所以我们只能对监测情况进行一个观察。

虽然COVID-19不是流感，但是情况非常相似。所以我们可以用同样的方式进行推断。左边是流感的传播情况，右边是儿科的住院情况。两条Rt曲线说明了学校放假、春节以及其他的所有干预措施相加的一起，是在使得Rt下降到1以下的。因为在这些干预完成前，也就是灰色区域前，Rt值是高于1的。这个作用大概起到了33%-44%的效果，当然这个区间取决于你是参考儿科住院还是流感的流行活动变化的资料，反正疾病的传播应该是下降了40%左右。

香港现在所有人都戴着口罩，那么个人干预措施对这个传播能力的下降又有多少贡献呢？没有人可以给出明确的回答。好了这是香港的经验。我相信如果香港可以做到，世界的其他地区也可以做到，因为香港疫情的发生时间不会再糟糕了。你们可能关注过香港过去九个月的社会动荡，你们或许可以想象在政府公信力下降的时期，香港要面对这样一起全球流行事件是多么的困难。

现在还要解决的一个问题是我们应不应该关闭学校。中国大陆、香港、日本已经关闭了所有的学校，其他地区还在思考这个问题。之前确诊病例的年龄占比还未明确我们的小朋友们是否是易感的，儿童和青少年大概占世界所有确诊病例的4%，在广州这个比例达到了7%，但是还没有超过SARS那个时候的比例。如果他们跟成年人一样易感，或许他们表现出来的症状并没有那么严重。最重要的问题是他们是否会有传染性，如果他们没有传染力，我们可能没什么理由关闭学校。但是如果他们具有很高的传染性，关闭学校或许是个好主意。这三张是我们在2008、2009、2018年记录的自然实验。我们三次关闭了学校。2008年关闭学校并没有什么作用，2018年稍微有一点。但是这个暂停办学的措施在2009年的流感大流行中取得了非常好的成效。在没有事实证据前，我们不能放松警惕，这个结论也被NEJM所认同。

这就是我们需要去找寻答案的一些流行病学问题和政策实施，并且需要被公之于众。我之前几周用监测数据也回答了很多类似的问题。这些都是WHO研究和未来蓝图设计的参考基础。他们三周前有一个在Geneva开展的500人的会议，昨晚也重新重复了一下研究的主要方向，包括传播动力学、疫情流行的严重性、易感性和政策制定。WHO做了很好的工作，为我们提供了一些研究内容的草稿，这会为我们回答这四个问题奠定基础。然后研究的地点都很好，是在COVID-19感染的城市的周围或正在被感染或即将被感染。这张照片是我去中国参加WHO专家小组前一小时拍摄的，这是我们的组员，下面是我们的赞助人，我们受到了Marc Lipstich团队很大的帮助。

抱歉我有点超时，非常感谢大家！

**Barry Bloom**

非常荣幸能参与此次讨论，这场会议的专业性毋庸置疑，我也没什么需要补充的。所以，我就给大家分享几个故事吧。第一个故事是关于我妻子的。她是一名研究中国的学者，主要领域是中国哲学，曾在哥伦比亚大学担任亚洲研究的主席，然后加入了哥大亚洲研究的荣誉项目。所以， “中国”成为了我们晚餐桌上和生活中经久不衰的话题。

后来我当上了哈佛大学公共卫生学院的院长，我很惊讶我们学校在我所从事的全球卫生领域如此缺乏让生活有趣并多产的合作。所以我们设立了振奋人心的哈佛中国倡议并建立了一些联系。然后，2003年，SARS突然大爆发。在SARS期间，中国犯了几乎所有可以犯的错， 比如没有提供真实信息，假装早先的流行不存在。然而疾病的流行是无法隐瞒的，而他们忽略了病毒无国界的事实。这是一个我们需要吸取的沉痛教训，或者是一个给政府反思未来如何应对的机会。出于研究和学术目的，我们和哈佛公卫的同事创立了Takemi项目，这个项目将在政府工作的年轻人汇集在一起——这些年轻人往往被认为是他们政府未来的领袖——他们在哈佛大学公共卫生学院度过一年的时间，这段时间内他们可以选择任意自己感兴趣的领域做研究、上课，并和学院老师互动交流。课程都不是很难，但他们可以选任何自己感兴趣的课。在那天的课堂上，我们有一位来自中国卫生部的Takemi学员。然而在学年还没结束的时候（6月），中国政府要求他撰写一份政策白皮书。所以，在三四月的时候，他没有完成学业就被召回中国了。当时北京市市长和卫生部部长都被解雇了。我们在他走前感到自己处于特殊情况，所以试着给出一些关于要做什么，应该做什么的基本公卫建议。我当时的同事，也是现在北京协和医学院公共卫生学院的院长刘远立，中国卫生部最优秀的五个人之一，和我应邀去了中国卫生部回顾疫情中遇到的问题，并得出结论：中国在三件事上失败了。

第一，（当时中国的）科学非常薄弱，（疫情发生后）中方多次报导致病因素的多次错误判定。第二，当时中国疾控中心（CDC）也尚处于起步阶段，功能并不强大。第三，政府内部关于危机应对、疾病流行病学特征的沟通十分糟糕。我们认为中方有隐藏信息的迹象，这是我当时的印象。

当我们见到卫生部的人时，他们说无法从医院和公共卫生部门获得信息，每个医院像想得诺贝尔隔离奖一样保护自己的数据。他们的本意不是隐瞒事实，他们知识对实际发生的情况了解甚少。可见，医院和公共卫生系统在各方面保持紧密沟通至关重要。最重要的是，卫生部门不知道该如何向公众进行风险沟通，让群众做好他们能做的防护。你也许不屑于勤洗手的建议，但比起等不存在的解药上市，这是人们必须知道且力所能及的措施。所以我回来后开始了一系列由亚洲的中央党校和哈佛的研究部门联办的聚焦于社会发展健康训练项目和峰会。在我看来，哈佛在SARS后在中国，尤其是在健康领域，更加活跃了。

后来的Takemi学者，就是刚才演讲Gabriel，他是我心中最擅长搭建流行病学模型的三个人之一，其他两位包括Marc和另一位也许在Imperial College London。Gabriel于2005年曾在这里和Marc共事，后来回到了香港大学公共卫生学院。 然后成为香港和中国大陆两所政府医学院顾问的院长。我们有充分的理由感到自豪。现在，为什么我要告诉你这些故事？中美在国际合作方面进行着不懈的努力。在这个时候，我们可以说我们知道如何领先于新型冠状病毒的流行。我们知道是因为中国科学家在十天内就确定了其基因组并公开发布，这样世界各地的科学家就都可以使用该信息制造药物或疫苗，研究这种病毒的进化和攻击手段。这是第一点。

第二点是，论文发表一般需要5-6个月，而我们面对的是一场难以应对的大流行。我的同事是《新英格兰医学杂志》的主编，他们可以在四天内交稿并在一周内发表，这意味着他们日夜不停地工作，每天要从在生物医学领域影响力最高的期刊中挑选出25到40篇最重要，最有影响力的论文。可见，正式的、科学层面的沟通是高效的。但在第二层面上，你们刚也听Winnie和Gabriel提到了非正式信息，这些信息可以快速发布，人们可以将最新的发现发在网上，我们无法判定其中消息的真实性，但至少想法，信息和数据是透明的。我很喜欢Twitter，因为现实中的交流是在Twitter上进行的。

所以我要提出很重要的一点：世界的健康仅仅一部分依赖于科学，而我们在公卫领域所作的事情则依赖于世界上其他人都获知了什么信息。比起限制中美之间科学交流，我想问Gabriel感觉到中国科学家在公布数据时受到了阻碍是否是他的感受，尽管我们很感激他们所作的一切。相反，我们学校刚刚收到一封来自教育部门的长信，他们想要在8月1号前了解所有学校的每笔外国基金、所有关于资助的数据和信息。这是一种限制合作并减少激励的方式。 我想说的主要是无论何时何地，学界知识和信息的广泛交流非常关键。

我今天只有两张ppt要讲。第一张是关于Marc Lipsitch（哈佛大学公共卫生学院流行病统计学教授，传染病动态研究中心主任，以研究传染病为主）和历史学家Howard Markel的论文，可以看到在疾病流行过程中对社交活动进行干预所带来的效果。好消息是，传染病流行终会结束于某个时刻。因此，现在担心新冠病毒会毁灭整个地球还为时过早。但是，如果考虑时间维度，速度是关键。在所有我知道的现代流行中，没人做出过及时措施。这张图显示的是1918年发生的流感疫情。首先在图中可以看到（费城）经历了一个巨大的高峰，许多人都生病了。值得注意的是，这图描述的不是发病率，而是死亡率，该率十分高。人们首先看到东部的情形，再当疫情扩散到圣路易斯和丹佛时，人们就能够提前做好计划，如Gabriel所说的保持社交距离。因此像你们在图上看到的那样，流感疫情在传播到圣路易斯的时候就减弱了。我为何要提到这个？因为这并不完美，看，图中纽约出现了巨大的高峰，因为他们没有时间准备，他们唯一能做的就是隔离病人。圣路易斯也有一个高峰。他们确实关闭了学校，禁止集会，颁布旅行禁令，一开始死亡数也因此不多，曲线也较为平缓。但之后他们撤销了禁令，他们以为疫情过去了，但之后情况又反弹了。

我这里要说的是，中国做出了很大的决定。美国也需要就将社会干预进行到何种程度做出重要决定。更复杂的是，何时取消这些干预？如果取消过早，可能会迎来另一个峰值。

**Marc Lipsitch**

就今天的分享,我主要想讨论两个问题：

1. 我们讨论了在不确定性下的决策，我想将问题延展到如何减小这种不确定性。
2. 防控的目标是什么

在这个问题上，我们想通过确定最重要的变量来帮助公共卫生决策，比如感染人数（包括轻症患者）。Gabriel已经讨论过一些，而我要继续在此之上做一些延展。

冰山效应存在于公共卫生机构发布的感染人数。这不仅仅是轻症患者被遗漏，在医疗压力紧绷的疫情下，一些重症患者也被忽略。所以首先，目前有多少人被感染？在2009年，Gabriel和我提出了一个方法，即几周之前在广东省的方法，这个方法采用一种敏感而不特异的采样方式：统计发烧人数，同时给其中一部分人做病毒检测，计算出其中发病的百分比，从而确定该地区大致有多少人发病。这种方法避免了对所有疑似人群检测来确定流行病发病人数。

其他一系列的问题围绕在病毒传播的危险因素和时间。谁是感染源，因为我们要尽可能的确定并防控疫情传播，如对发病人群进行隔离。有两种方法可以帮助确定感染源：1. 家庭人群研究（case-control study） 2. Viral shedding study：确定传染源传播病毒的高峰时段

疾病严重程度和攻击率可用于划分疾病的严重程度，包括无症状，轻症以及重症。许多方法可以用于研究疾病严重程度，包括多种疾病爆发研究。

BBC记者报道了韩国的疾病爆发。文章中分析了疾病严重程度的分布和测试阳性患者。从临床角度考虑，我们可以通过经典的case-control study来了解病毒感染和重症的风险因素。这些是我认为最重要的研究手段，同时也是WHO采用的方法。我们尝试将这些研究融入决策的框架中。

Slide最上面是决策，包括综合反应规模，直接间接保护的指标，减缓病毒传播指标，防止病毒传播和治疗重症患者的平衡（这是一个针对流感的考虑因素，同时也和Coronavirus相关）以及事件升级和平息的时间。

在制定决策的过程中，其中有许多因素需要了解：结合公卫监测指标和流行病学证据。所以我们需要一系列的流行病学来促进疾病防控。

我需要强调一点，coronavirus的测试在美国十分有限。我们只监测了很少的阳性。所以病毒检测测试是十分有限的，所以在使用稀缺临床资源来保护医护人员和流行病监测会产生竞争。流行病学监测看起来可有可无，但是总体的感染情况会随着我们了解加深而逐渐明朗。因此，我们需要为这些研究提供检测。

就短期决策来讲，基于对于对不同地区决策的权衡。1. 什么时候开展控制措施？中国已经发现了需要尽早的开展监控。但是我们现在面临许多未知的病毒传播。这产生于那些测试但并没有满足中国coronavirus标准的人群。同时由于我们只进行了非常有限的测试，我们也不确定具体的发病人数，这可能是10倍或者更多。

同时，开展中国所做的所有疫情防控监测是十分困难的。相比于流行病学问题，这更是一个社会心理的问题。流行病学非常清晰地要求尽早且持续开展疫情监控。但同时，我们需要维持国家经济，保持人们有一定的社会接触。所以这需要许多人的支持，但不幸的是，我们需要等到有足够多的病例，人们开始严肃对待疫情。

中国面临着什么时候解除紧急状态的问题。现在普遍认为如果解除戒备，病毒会重新爆发。同时介于经济，社会因素，最终还是需要解除戒备。观察各个国家何时开展防疫措施，何时结束将会是一个有趣的实验。

Gabriel提到了香港对于疫情非常乐观，因为香港已经通过多种途径将病毒传播控制在了最低状态。是否要关闭学校是每个人要思考的问题。Gabriel提到了核心在于孩子到底会不会成为病毒传播者。我们从未处理过这样的爆发性传染病，孩子是否会传播病毒尚不明确，我们无从而知。

对于出入境限制，不同地区的传播速度不同。当一个地区相较于周围有更多的发病者时，限制出入境可能是一个较为合理的控制疫情的方法。但当这是一个广义上的传播，控制地方疫情应当优先于限制出入境。Peter Salmon，Jordy Lenard提出我们正在从如何防止疫区传播到美国转换到如何防止我们传播给其他人。这是我听到的对于现状最好的总结。

我会在结束时简短讨论下每个人如何保护自己和谁应该获得最稀缺的医疗资源。

这是Richard Hatch写的传染病大流行计划。它反映了遏制病毒传播的目标是什么。通过监测来延缓病毒传播的目标是什么。防控措施可以降低在无措施下，病毒的指数传播速度，到一个缓慢的，可控的发病数量。这意味着疾病爆发的时间会持续更长，病毒传播会随着免疫人群增多而被限制。人们之间的接触会伴随着更低概率的病毒传播。使感染人群获得对病毒的免疫力会让疫情持续更久，但更重要的是，延缓疫情下感染的人数会少于疾病爆发。这是Gabriel展示的Reproductive number？总体感染人数vs监测阈值。如果我们能够有效地延缓疫情，30%-40%的人将不会感染。同时，如果我们从时间角度考虑这张图，我们更加明智的选择如何去治疗感染个体，包括减少并发症，潜在有效的新药。

如果选择现在感染或6月之后感染，人们会倾向于等到6个月之后，因为那时会有更多的治疗途径。同时人们也会倾向于在发病人数较低是接受治疗，因为医疗压力会相对较小。这些都是延缓疾病爆发，减少感染人数和感染峰值人数的原因。有趣的一点是，保护自己是对于整个疫情防控的最优解。所以如果你可以延缓自己的感染，特别是当你在整个疫情过程中避免了感染。

同时延缓个人的感染这对整个社会也有好处。相似的，在工作中，生病人群应该在家中，这有助于降低在公司中疾病传播的风险。所以我们应该思考：尽管我们处于不同的世界，但在疫情中，保护自己同时也在保护整个社会。我认为如果可以去政治化？我们理应这么做，因为我们拥有共同的利益去延缓病毒传播。