# [최종현학술원 코로나 19 특집 Webinar Ⅴ]
# 코로나 3 차 대유행과 백신 녹취록

행사일: 2021 년 1 월 12 일

기록자: 김지수, 박유원, 김성원

## Introduction

### 이준호:

여러분, 반갑습니다. 최종현 학술원이 주최하는 제 5 차 코로나 특집 외부에 오신 것을 환영합니다.

오늘 웨비나는 과학 분야에서는 3 차에 해당하겠습니다. <코로나 3 차 대유행과 백신> 이라는 주제로 오늘 두 시간 반 동안 여러분들과 함께하겠습니다. 저는 서울대학교 생명과학부 이준호 교수입니다. 지난 5 월 8 일에 '코로나 19 위기와 대응 그리고 미래'라는 제목으로 제 1 차 웨비나를 최종현학술원과 중앙일보가 공동으로 주최한 바가 있습니다. 이 때 저희가 거의 10 시간에 걸쳐서 실시간으로 진행을 컨퍼런스를 했습니다. 그 때 약 4 만명에 해당하는 많은 분들이 참여를 해 주셨습니다. 그래서 저희가 작게나마 코로나에 대응하는 조치에 있어서 작은 기여를 했을 거라고 자평해 봅니다.

그 때 1 차 웨비나에서 저희가 우리나라 최고의 전문가들을 모시고 좋은 강연과 다음에 Q&A 를 진행한 바 있습니다. 그 당시에 저희가 가졌던 키워드는 첫 번째는 백신, 두 번째는 치료제, 그리고 세 번째로는 '우리는 코로나로부터 벗어날 수 있을 것인가? 벗어날 수 있다면 언제가 될 것인가?'라는 질문이었습니다. 그리고 5 월 이후에 저희가 세계적인 추세뿐만 아니라 우리나라 상황도 사실 많이 변했고 특히 백신과 치료제 개발에 있어서 관심도 커졌습니다. 그 다음에 2 차 대유행이 시작되는 그런 우려 그 다음에 국민적인 관심사가 있었기 때문에 저희가 다시 전문가들을 모시고 이 중요한 문제들을

다시 차근차근 풀어보는 기회를 가지게 되었습니다. 그 때는 저희가 다섯 분의 연설을 모시고 2 차 과학 웨비나를 진행한 바 있습니다. 그 때 제가 끝내면서 3 차 웨비나는 없었으면 좋겠다 이렇게 말씀을 드렸는데 불행히도 오늘 다시 모시게 되었습니다. 2 차 웨비나를 할 때도 중요한 키워드로서는 2 차 대유행, 백신, 그리고 마찬가지로 '우리는 코로나로부터 자유로울 수 있을 것인가? 또는 언제 가능할 것인가?'라는 주제였습니다. 가장 최신의 정보들을 공유해 드렸고 그 내용들을 모아서 저희가 12 월 말에 단행본으로 코로나 19 위기 대응 미래'라는 주제로 책을 발간했습니다. 현재 교보문고에서 과학 분야 화제의 신간으로 등록이 되어 있습니다. 여러분들도 관심을 가지고 살펴봐 주시기를 바랍니다. 저희가 오늘 세 번째 과학 특집으로 웨비나를 하게 되었습니다. 백신들이 개발되고 접종이 시작됐다는 소식도 있었고요. 그런데 전세계적으로 3 차 대유행이 워낙 심하게 진행되고 있지만 그 위기극복에 대한 기대감도 상당히 증폭되고 있습니다. 이런 심각하고도 엄중한 상황에서 우리나라에서의 백신과 치료제의 현황은 어떤지, 그 다음에 임상 현장에서의 현주소는 어떠한지 이런 것들을 점검해 보고 남은 과제는 무엇인지 이런 내용들을 과학적 지식에 기반하여 집중 토론하는 시간을 마련해 보았습니다.

그래서 지금 오늘 보시는 연사 분들은 여섯 분을 모셨습니다. 제임스 로빈슨은 CEPI 라고 하는 전염병예방혁신연합의 부의장이십니다. 직접 참석은 못하시고 저희가 온라인으로 녹화된 강연을 보여 드리게 되겠습니다. 그리고 제롬 킴 국제백신연구소 사무총장님 서울대 안광석 교수님, 연세대 이용식 교수님, 분당서울대병원 김홍빈 교수님, 중앙일보 국제전문기자 채인택 기자님. 이렇게 저희가 최고의 전문가들을 보시고 오늘 세 번째 웨비나를 하게 되었습니다. 오늘의 키워드도 사실은 지난번 1 차나 2 차와 크게 다르지는 않습니다만 조금 더 구체적인 질문들이 있습니다. 그래서 3 차 대유행이 있고요. 다음에 국민적인 관심사에 속하는 이 바이러스의 변이들은 어떻게 될 것인가 하는 질문도 남아 있습니다. 여전히 백신이 가장 중요한데 그 중에 안전성이냐, 우선적으로 어디부터 갈 거냐, 효능은 어느 정도 될 것이냐 이런 구체적인 질문들이 있습니다. 치료제도 마찬가지입니다. 그리고 또 여전히 저희는 코로나로부터 자유로울 수 있을 것인지 이런 내용들이 되겠습니다. 저희가 제가 첫 번째 세미나에서 보여드렸던 신영복 선생님의

글입니다. 약간 쉬어갈 수밖에 없을 때 쉬어가면서 성찰하자 이런 느낌입니다. 한 템포 늦게 가더라도 우리 영혼을 잘 챙겨서 나아가는 그런 대비책을 가지고서 모든 역경을 극복하자 이런 말씀을 드리겠습니다. 이제 저희를 본격적으로 시작을 하겠습니다.

제임스 로빈슨 부의장님에 대해서 간단하게 소개를 해 드리겠습니다. 제임스 로빈슨 박사님은 Coalition for Epidemic Preparedness Innovation, 줄여서 CEPI 라고 부르고 전염병예방혁신 연합에서 부의장으로 일을 하고 계십니다. WHO 하고 Gavi 와 함께 COVAX Facility 를 이루는 하나의 중요한 축이고요. 코로나 19 백신 개발에 있어서 가장 중요한 역할을 하고 있는 단체가 되겠습니다. 거기에 부의장이시고요. 오늘 특별히 저희 웨비나를 위해서 강연을 해 주셨습니다. 제임스 로빈슨 박사님의 강연을 먼저 시청하겠습니다.

## 개별 발표

### James ROBINSON:

Hello everyone. My name is Jim Robinson. I am the sustainable manufacturing lead for CEPI, the Coalition for Epidemic Preparedness Innovations. I'm happy to present at today's conference virtually on how we have enabled and accelerated COVID-19 vaccine manufacturing response to help address this global pandemic. That's an outline. I'll first start with who CEPI is. Then I will talk about COVAX as well, a partnership with GAVI and the WHO. We'll talk about how we prepared for global pandemics before. COVID how we have been responding to COVID and our approach to supplying the world with vaccine for this horrible disease. We will then reflect a bit on the, how we can better prepare for the next outbreak.

So CEPI is a group that was formed. It's a global coalition formed from the lessons learned from Ebola to understand how we can respond faster, have vaccines

more ready as outbreaks happen, and then obviously to close the gaps in the system that allows us to have the fastest and effective response in the shortest time possible. We're a global private, philanthropic and civil society organization supported coalition. We look at identifying priority threats, but also to build capabilities for rapid response to unknown threats, the pathogen X as it's often called. Our goal is to move candidates through late preclinical studies with proof of concept in humans, to have data on dose and have stockpiles for an outbreak in the case of a unknown threat, like COVID to be able to rapidly prepare a novel vaccine that can be in the clinic quickly and give protection to the world. We launched CEPI in 2017 and we are currently managing roughly $2 billion in funding for the first five years. Our vision is a world in which pandemics are no longer a threat to humanity. And we do this through accelerating the development of vaccines against emerging disease.

CEPI is joined this year by GAVI and by WHO, and creating a partnership that will develop vaccines through CEPI, leading right up to manufacturing will then link to the procurement of vaccines with GAVI, and then the allocation and delivery of vaccines through WHO. All of us working together. So that as vaccines are developed, we can be best prepared for how they might be delivered. This has been supported by additional funding that CEPI has raised for $1.7 billion as well as the COVAX facility where companies or countries can buy vaccines through the facility. And that helps us fund the development of advanced manufacturing. Our goal is to develop the largest and most diverse, actively managed portfolio of vaccine candidates. Our goal is to deliver at least 2 billion doses by the end of 2021. And then finally to do that in a fair and equitable way, such that the vaccine goes to people based on need, not based on ability to pay.

The CEPI strategic objectives are preparedness and that is working on vaccines that we are aware of. diseases we're aware of. It is response, to be able to quickly

move into a novel pathogen and develop a vaccine. And it's also in sustainability, to create processes and platforms that can support our various needs. We had underway before COVID a number of calls for proposal, including a number of projects to develop vaccines against MERS, Lassa, Nipah, Chikungunya, and Rift Valley fever, but also three disease X platforms or rapid response platforms that could quickly have a vaccine ready for a novel pathogen.

Within this group of rapid response platforms for disease X. We had the RNA platforms, DNA platforms, recombinant proteins with molecular clamp, which is a platform that could very rapidly be executed, and then viral vectors. And to that end, these platforms were being developed, such that we could have from the identification of a pathogen until the beginning of the first clinical trial within 16 weeks. And you'll see that we clearly did that when using these platforms for the COVID. Within six weeks of the first dose, we would expect to see clinical benefit and therefore a two dose series could work one month apart with protection coming two weeks after the second dose. And then we needed a process on a platform that was capable of making hundreds of thousands of doses in a shorter period of time. Clearly for most outbreaks, several hundred thousand doses would be sufficient. For COVID, we recognize the need for billions of doses. Our approach was to test these platforms on known pathogens to characterize the safety and immunogenicity of these platforms. And then to test them on a live fire exercise for Disease X. Clearly COVID-19 came before we were ready for this live fire exercise, and it in fact became that a true test of how rapidly these platforms could respond.

So, when COVID emerged, we leveraged these rapid response platforms and prior development partners in order to create a robust portfolio of vaccine approaches. We have been proactively preparing for production of billions of doses of the vaccine at risk. We will have up to 10 programs, ultimately approved. Nine currently in the

portfolio, although one has already been stopped from our portfolio. And then we have formulation filling being prepared. I would say generically, such that regardless of which drug substance process works, we will have a drug product capabilities. We know the world may need 8 to 16 billion doses of vaccine. If everyone requires two doses, and therefore we recognize the need for making billions of doses in order to stop this pandemic.

The role CEPI plays is to incentivize the development and manufacturing by accepting a significant financial risk to develop multiple platforms and invest in manufacturing before we have clinical proof of concept. As such, as soon as we do have a vaccine we know works, we also know that we can have many doses ready. Our platform includes multiple technologies, the RNA and DNA technologies, protein-based technologies with adjuvants in the center of this table, and then live viral vectors that can deliver the target protein to the human body in a different way. By having a broad portfolio, we increase the probability that one of our vaccines will in fact be successful and therefore increase the probability that we will have vaccine to treat the disease.

Now for many, the timelines that we spoke about seemed impossible. And I'd like to talk about how we've been able to move so quickly - we, as in the world - in developing the vaccine. Typically, vaccine research starts and goes from preclinical studies using lab scale production. That material goes into phase one supply for safety, and then that is supported by pilot scale manufacturing. During phase one, we often scale up to have material ready for phase two study, then go to full scale manufacturing to support efficacy. More than three batches at full scale for consistency and ultimately the necessary product for launch after approval. And in this process, there are multiple periods where we wait for result before we go to the next step. We add capacity as market expand such that we do not overinvest in that capacity.

Typically, a new facility is needed and that can take up to two to three years. And so, it certainly is something that in general has been a four to seven-year campaign to get a new product through R&D into commercial use.

Our challenge with COVID was to do it in less than 12 months. We do that by doing the compressed studies for clinical and preclinical, having material ready for phase one quickly, but not waiting for results, scaling up and putting capacity in place, such that as soon as we have signals from Phase 1 and Phase 2b, we then go into Phase 3 and ultimately into licensure, leveraging emergency use authorizations in order to get more rapid approval. By funding 12 programs, we do expect two or three to be successful. We've been fortunate in that our view, we will have more vaccines. We will have an abundance of approvals rather than a limited number as feared. But there was no time for new facilities. So we knew we must find existing capacity and to do so without replacing current products. The risks we were taking were financial risks. We were making investments to go more quickly, but not taking risks to the human safety signals. All the typical safety figures and numbers were followed. And as you see, in many cases of more than 30,000 people in these phase three safety studies. By incentivizing the development and manufacturing and through acceptance of financial risk, and by investing in manufacturing, we reduce the time it takes to get it to a billion doses.

So again, our approach was to partner early and to produce doses to support clinical studies. Those processes were scaled for industrial scale before moving to, even before, the clinical trial in many cases. Each product is scaled out in different countries to diversify the risk and to expand capacity. The bulk vaccine is stockpiled in anticipation of determining the final dose in Phase 2 studies. Some projects will fail during this clinical development and those capacities will be lost. However, some of these can be repurposed because the technologies are somewhat fungible. With two

to three successful programs with sufficient scale, our ability to deliver more than 2 billion doses has a reasonable probability of success.

Our overall approach was considering first for drug substance that we would need to scale up at risk. We would need to scale out as well because of the risk of nationalism or countries closing our borders for the export of their vaccines. And so, in fact, we targeted a distributed supply, and in fact, we'll have supply in five continents. And that's through the CEPI efforts. The process yield is not known until the middle of this past year. In some cases, that yield is still being determined. The final dose was not known until the Phase 2b studies were executed. And again, in many cases, that was the second half of 2020. Again, in some cases - I think in all cases - we do know the anticipated dose of the portfolio. Obviously, the impact of the various dose and yield that could come from these processes could change the outcome by 10-fold with respect to how many doses were available. And so, in many cases we have over-invested in capacity in the event that yields might be low or the dose might be high. And then in parallel, we have executed the global capacity survey in order to find enough, and have found enough capacity for more than 10 billion doses of vaccine if all platforms were successful. We have financed $1.4 billion for vaccine development and scale at a risk. We must execute this really high risk path to ensure doses are available as early as possible. And we were planning with many unknowns and using extensive modeling in order to understand what the relative outputs are and where our investments needed to be improved to increase the probability of success.

For drug product, we recognized a drug substance wouldn't be available to the second half of 2020, but a dose may not be known until the fourth quarter. Therefore, we cannot start filling until that dose is confirmed. We've been serving global sterile capacity and have found enough sterile form fill capacity for more than 4 billion doses of vaccine by the end of 2021, if 20 dose vials are used. Clearly a variety

of different vial sizes have been used and so, depending on what image is chosen, the drug product becomes more or less limiting in this process. The significant fear was that drug product capacity would be the shortage. In fact, as we looked at the available glass capacity, we found that the true shortage in our view would be the availability of glass vials and CEPI invested with in the creation of five new glass vial lines in order to support the additional production of 2 billion doses of vaccine using 20 dose vials. For upside capacity, we are looking at alternate images, such as blow-fill-seal finishing, plastic vials, as well as the innovative 200-dose bag that has a number of really good benefits, especially on low and middle-income settings with respect to very low cold chain footprint. These are being studied in various user groups and in multiple markets. And we do expect to have some pilot programs with these images running that will help us understand which are best also for the next pandemic. By procuring these vials and then providing them to our partners, we improve their probability of success.

So clearly with a broad portfolio, we have many questions to answer. These are clearly questions we couldn't answer when we made our first investments, not knowing which with advance, which would be most productive and what the maximum scale of capacity might be. We had to overinvest in scale, and we had to look at fungibility in order to transfer capabilities from one product to another as projects failed. Obviously we're also looking at some significant production of adjuvants and lipid nanoparticle materials used for the RNAs and we knew they would be limited. And then obviously we need to look at the cold chain multidose vials and alternative images to understand how we might provide the maximum response based on the limitations we expect in glass and drug product capacity and adjuvants.

To support this work we've been doing Monte Carlos simulations for our portfolio, looking at the probability of success of each program as they advance as

well as the number of doses they could produce. Based on the footprint we created, we could predict a number of doses and have been able to predict that we can reach up to 2 billion doses with our portfolio, provided we hit the yield target set that we've put into this model. So by having this probabilistic network, we can look at multiple ways of getting to 2 billion. And again, we expect because the vaccines seem to be successful in the clinic so far that we will have multiple products successful beyond the two or three we predicted, and which should give us the opportunity to deliver many more doses.

We expect that supply chain will be a significant risk because again, as you're looking at producing product for the world, you need to produce drug substance. In this case, by four different manufacturers, we need to produce drug product. And in this case, we see this happening in up to 10 different manufacturers for the network and each of those nodes, as they connect, can be approved through different regulators for different regions of the world. And so incredibly complex network that is ultimately going to be required to make this endeavor work. We see that drug substance is generally located in the high income and, or upper-middle income countries. We see that drug product is going to be more distributed. In fact, a lot of the production can be delivered close to the final region. We see in the beginning that we will have very focused supply chains through single regulators for certain countries. Over time, we looked at flexibility so that we can cross approve many products. Managing this complexity will be an extreme challenge, is heavily supported by modeling, but also a tremendous amount of support from the industry who has been working in an unprecedentedly coordinated manner.

So, in conclusion, we have found that by managing a unified portfolio approach, we have a higher probability of having a significant number of doses and placing bets on one or two programs. We will also have recognized that there is

significant capacity around the world to produce millions of doses in the short time. And we do hope enough product can be available by the end of 21 or into the first half of 22 to protect the most vulnerable populations. We also have found this capacity does exist around the world. And in fact, there are multiple efforts specifically in South Korea, where this conference is held, that is really contributing to this global effort of vaccine supply.

Going forward, we do believe there are opportunities for broader, broader global collaboration instead of multiple countries working somewhat independently. And we look for opportunities to find ways to work better together for the next outbreak. We were fortunate to find material capacity for this pandemic, but we think that we were somewhat lucky and we know that we can't rely on luck for the next pandemic. We do expect the need to build warm-ready manufacturing capacity for more rapid response in the future. And we still have many lessons to learn on our rapid response from a global perspective. Clearly regulatory harmonization, we believe, will play a key role in how these vaccines can be broadly applied and broadly approved for all populations. With that, it has been our pleasure to be with you today and to serve this critical need of enabling vaccine supply and we wish you a very good conference.

**이준호:**

감사합니다. 제임스 로빈슨 박사님의 첫 번째 강연을 들으셨습니다. 국제 공조를 통한 지속가능한 백신의 제조와 배포 등에 대해서 많은 정보를 주셨고요. 전체적으로 봐서 상당히 긍정적인 예측을 해 주셨습니다. 특히 우리나라의 역할에 대해서도 강조를 해 주셨습니다.

두 번째 강연자를 소개해 드리겠습니다. 제롬 김 국제백신연구소 사무총장님이시고요. 우리나라 이름을 갖고 계십니다. 김한식이시고요. 하와이

태생이십니다. 애국지사 김형구 선생님의 손자이십니다. 하와이에서 태어나시고 교육도 미국에서 받으셨습니다. 예일대학에서 의학박사를 받으셨고요. 군의관으로 복무하시면서 HIV 백신 개발에 20 년 이상 일을 하셨습니다. 2015 년부터 국제백신연구소 사무총장으로 부임하셔서 지난해 연임하시면서 저개발 개발도상국에 피해를 주는 질병들에 대한 백신을 개발하는 그런 역할을 아주 멋지게 잘 해오셨습니다. 오늘은 코로나 19 백신에 관해서 다양한 좋은 강연을 해 주시겠습니다. 제롬 김 사무총장님을 모시겠습니다.

**Jerome KIM:**

Good morning. And thank you for the opportunity to speak at this fifth Chey Institute COVID-19 Special Webinar. From 180 candidates, maybe by some counts, 300 vaccine candidates, we now have efficacy signals and I'll go through them in a later slide. But it reflects an enormous amount of work done at an unprecedented speed. And Dr. Robinson did a beautiful job in illustrating the way a major organization, CEPI, which funded many of these vaccines that we are now seeing efficacy signals on would choose and manage a portfolio. A diverse portfolio of different kinds of COVID-19 vaccines in various stages of development. I think the good news is that despite all that we have heard so far about safety and efficacy for different vaccines, additional vaccines readouts for interim analyses are expected in January and February, and these would include the companies Novavax and Johnson and Johnson.

But if vaccines are the answer, if they are the light at the end of the tunnel, what are the questions? Well, the first question was, you know, we were worried in the beginning of this pandemic, in May, during the first of these webinars, would the coronavirus spike be an easy target for vaccine developers? And in fact, now 14 studies in non-human primates using vaccines and challenging the non-human primates, the monkeys, with COVID-19 have shown protection against infection or disease, and also

no abnormal safety signals. We're seeing, and I'll go into that in a separate question. We also saw that almost all the major candidates, and you can see them listed here, developed what we call neutralizing antibody - proteins induced by vaccination that bind to and inactivate viruses.

You can divide the different vaccines into three groups. There were some vaccines with a neutralizing antibody level of less than a hundred, another group between 100 and 500, and another group with more than a thousand level. And, you know, we would have thought initially that, well, the higher the level the better. But I think what we have seen now in terms of vaccine efficacy, and I'm just going to show the different vaccine efficacies for the different vaccines that have been reported so far, it doesn't seem to matter. Neutralizing antibody titers under a hundred, between 100 and 500, and over a thousand have all been associated with vaccines that have successfully demonstrated at least over the short term, that is two to three months, that the vaccines can be efficacious and also safe. We really do need to know information about more than two months.

One final thing. And Dr. Robinson did mention COVAX, the vaccine facility being led by CEPI, GAVI and the World Health Organization. COVAX is going to ensure that 189 countries around the world will have access to this new and innovative COVID-19 vaccine technology. There is one problem, and you can see it in the chart here. If you look at the different companies that scene has been purchased largely by or pre-ordered by high-income countries. So countries like the United States have pre-ordered now over 2 billion doses as has the European Union. There are some countries like Canada, which have pre-ordered five times more vaccine than they need for their population. And what we're afraid of is the gap, the equity gap. And we see this with a lot of different vaccines. I'm going to use rotavirus vaccine as an example, not because rotavirus vaccine is bad. I mean, rotavirus vaccine is highly safe and

effective. Once introduced in the United States, rotavirus diarrhea nearly disappeared from the United States of America, but rotavirus vaccine was approved by the US Food and Drug Administration in 2006. It was approved by the World Health Organization in 2009 and given a recommendation for use. Yet 11 years later, 60% of the children around the world do not receive three doses of rotavirus vaccine. But if we consider the children to be a target population for rotavirus vaccine. When we think about COVID-19 vaccine, we're thinking about a population that is much, much larger. 8 billion people with vaccines that typically are two doses. So as Dr. Robinson pointed out, 16 billion doses of vaccine need to be manufactured, and the gap is something that we need to pay attention to.

Another very important question is scientific. And many of the other questions that I'll propose are in fact scientific questions, but we're starting to see hints of why this may be very important. We need to optimize the dose and the schedule of the vaccine. So many of the vaccines are given roughly four weeks apart. So you get dose one, four weeks later, get dose two. We already know from work done by Sinovac that the schedule that they picked, giving a dose at time zero and then at two weeks, for Sinovax vaccine is associated with lower levels of the neutralizing antibody than is seen with a vaccine given at time zero and four weeks later. It could be that giving a vaccine at time zero and six months later is associated with even higher levels of neutralizing antibody. Now, we may need to change the way we think. But we really do need to look at the scheduling of doses. And in fact, there are some countries, even without any data, that are thinking that they may adjust the schedules that have been approved by regulatory agencies, by the US FDA, by the MHRA or by the EMA.

The second one has to do - and this is really an accidental finding- this comes from the AstraZeneca trial. And in that they at first didn't know that they were actually giving people a first dose that was only one half of the amount of a standard dose.

Oddly, the people who got a half dose first followed by a standard dose, sometime one to three months later had an efficacy of 90%. Those people who got two standard doses at least a month apart had efficacy of 62%. Now that seems like a fair amount and it is. But the real point that it makes is that we don't yet fully understand the best doses to use. We have doses that work, and we really need to examine whether this half dose, full dose regimen from AstraZeneca is really the way to go.

This is some of the controversy that's already arisen. The US federal government is now considering using a half dose of Moderna's vaccine in order to stretch out the supplies, something we actually did successfully worldwide with the yellow fever vaccine during a massive epidemic in Africa. Has this ever been shown to be beneficial with Moderna's vaccine? No. In fact, the vaccine was given emergency use for two full doses, given four weeks apart. Pfizer two full doses three weeks apart. AstraZeneca two full doses at least a month apart. But now the UK is also thinking that it's going to space out all the doses. There's absolutely no data and doctors in the United Kingdom are actually criticizing the government for trying to change Pfizer's COVID-19 vaccine schedule. In fact, the US FDA, the Food and Drug Administration was so concerned that the head of the FDA, Stephen Hahn, made the following press release on January 4th. "However, at this time, suggesting changes to the FDA authorized dosing or schedules of these vaccines is premature and not solidly rooted in available evidence." I think one of the things that we have to do as vaccine scientists is to lead with the science. If we cannot support the safety and efficacy of the given science, we shouldn't be recommending changes.

The next question has to do with boosters. Everyone's been concerned that the two doses that we gave, that we've developed over the course of nine months in some cases, might not actually give us what we call durable protection. That vaccine induced protective responses, immune responses, will not necessarily last beyond a

year or two years. And one of the key questions is when do you need to give a booster? And what will we give as the booster? So these are data, and actually the only published data now from Moderna. Looking at vaccine induced protective responses, neutralizing antibody levels, at three months after vaccination. And it's actually very difficult because the way these data are presented to compare it to what Moderna presented in its Phase 2 Trial data that were published earlier in 2020. But it looks like roughly a 50% decrease in the amount of neutralizing antibody over the course of three months. Now, is this surprising? No. Many vaccines show a drop like this, and often the levels will stabilize and will not continue to decrease at 50% every three months. But it underlines the fact that we need to understand how quickly these neutralizing antibody levels decline. We also have to determine whether neutralizing antibody levels are the thing that we should look at. We all presume that these will be a part of the correlate of protection, but in fact we don't know that.

The next question has to do with the different types of boosters. Well, if you look very carefully at the Moderna and the Pfizer data, people get have side effects after the first dose, but the severity of side effects increases significantly with the second dose. And the question will be, if we give a third dose, will the side effects be so severe that people won't want to take the dose or that the regulatory agencies will say, "No. You can't give the third dose because the side effects are so severe that we don't think that the vaccine is safe." Now, we don't think that that's going to be the case, but it's going to be important to know if we can substitute something for the Pfizer or Moderna vaccine as the third dose or the fourth dose. Can you use the AstraZeneca vaccine to boost Pfizer? Can you use the Pfizer vaccine to boost the responses to AstraZeneca? So again, these are all questions that need to be answered scientifically before we move ahead and mix and match vaccines without any due consideration.

This gets to the question of a correlate of protection. What is a correlate of protection? The correlate of protection is a measurable lab test that we can find after a person gets the vaccine. And what we'd like to do is correlate the level of that protection with protection against disease. Identifying a correlate of protection, we'll make optimization of schedule and future Phase 3 trials, much easier, much smaller, much faster, and much cheaper. And you can see the final gray box is when we expect to see correlates. Although there is a rumor that there may be a correlate reported out for one of the vaccines later on this month.

Effectiveness. Remember that the Phase 3 trial is designed to exquisitely tell us, without any bias, whether a vaccine protects an individual. But what countries need to know is actually does the vaccine actually protect populations, communities, cities? And in order to do that, we are going to have to vaccinate a large number of people, millions of people, and begin to understand the effectiveness of the vaccine. How does the vaccine work when it's not in the setting of a Phase 3 randomized clinical trial? What level of herd immunity is actually necessary? So the IVI oral Cholera vaccine has an efficacy of just 55%. But when it's used to vaccinate a city, it has effectiveness of 85%. So, the ability of the vaccine to protect other members of the community, what we call herd immunity is actually very profound. We need to determine what that level is. Right now we're guessing it might be 65%. Actually, you saw that on Dr. Robinson slides. But what we don't know is if it's 70% or 80%, in fact, Dr. Fauchi recently said, it might be over 80%. So, we really do need to know these information and do the effectiveness trials in order to derive important information about how the vaccines work in the real world.

Understanding Coronavirus is going to be very important. And we've been hearing lots of stories recently about mutant Coronaviruses circulating around the world. We will need to do surveillance for mutants for mutant types of Coronavirus-

19, and actually for new Coronaviruses that may make the leap into humans. CEPI, it appears is ready for this possibility. Will the vaccine work against the new Corona viruses? Well, if you saw the press release from the head of AstraZeneca, he believes that his COVID vaccine will protect against all of them. In fact, we haven't seen the data yet. The only company that's published data is Pfizer. And in fact, the Pfizer vaccine does protect against the mutant Coronavirus. Actually, one of the mutations in the mutant Coronavirus circulating in the United Kingdom and South Africa, which is actually relatively good information. But the black box warning here is that they actually didn't test it against the South African strain, and they really do need to do that. In fact, the laboratories at IVI are also trying to get information on protection against the South African strain. Safety issues are going to be a very important consideration. We had initially thought that there might be two very important safety issues that were derived from work that was done on the first SARS-CoV (the one from 2002) and on the Middle East Respiratory Syndrome (MERS). In fact, it turns out that human studies and animal studies to date have not shown any signs of what we call antibody dependent enhancement or vaccine associated enhanced respiratory disease. That's good news. On the other hand, we need more than two months worth of safety information. Antibody dependent enhancement can occur at a time after the two month interval.

We also have to be very concerned about the forces that are going to be arrayed against vaccination. In order to put vaccination in place, we need to lead with science. We have to make it easy for people to get vaccines. We have to give them positive socialization around receiving vaccines. And we need to motivate them in order to be vaccinated. We need to get 80 to 90% of the population vaccinated. So, in summary, we have six vaccines showing short-term efficacy and safety, and we'll have more by February. We do need to concentrate on manufacturing 16 billion doses,

vaccinating 8 billion people. And then the other big question, optimization of doses, correlates of protection, real-world evidence and data around herd immunity, surveillance for mutations safety follow-up, and how do we get as many people vaccinated as possible. Thank you.

**이준호:**

네, 감사합니다. 제롬 김 사무총장님의 강연이었습니다. 과학적인 사실에 기반해서 결정을 해야 하는 문제들에 대해서 다양하게 제안을 해 주셨고요. 그 외에도 부자 나라들의 백신들이 집중되는 이런 불평등 현상도 해소해야 한다는 말씀도 해 주셨습니다. 현재까지는 2 개월 정도만 추적을 해왔는데 그보다 더 길게 추적을 해서 안전성, 효능, 도즈(dose)를 얼마나 해야 될지 등등에 대한 최적화 과정이 아직 남아있다라는 느낌을 주셨습니다. 그리고 마지막에 말씀하신 것 중에 변이들에 대한 대응은 어떻게 할 것이다 이런 말씀도 해 주셨고요. 다양한 준비들을 하고 있고 이미 대응들을 많이 하고 계십니다. 특히 오늘 강연에서는 저희 세 번째 연사하신 안광석 교수님의 강연에서 이 내용을 좀 더 자세하게 말씀해 주시겠습니다.

이어서 세 번째 강연자인 안광석 교수님을 소개를 해 드리겠습니다. 고려대학교 생명과학대학에 계시다가 2004 년부터 서울대 생명과학부 교수로 재직하고 계십니다. 지난해 4 월이니까 얼마되지 않았습니다만 서울대 바이러스 긴급 특강 동영상 강연을 하셔서 현재 YouTube 103 만 돌파하셨습니다. 지난 9 월에는 <팬데믹 시대를 위한 바이러스 면역 특강>이라는 책도 출간을 하셨습니다. 오늘 또 멋진 강연을 해 주시겠습니다. 안광석 교수님을 모시겠습니다.

**안광석:**

네, 소개 말씀 감사합니다. 방금 소개받은 서울대학교 생명과학부의 안광석입니다. 코로나 바이러스 돌연변이. 영국발 혹은 미국발. 계속 발생하고 있죠. 앞으로도 이러한 돌연변이 바이러스 뉴스는 주기적으로 계속될 것입니다. 과연 코로나

바이러스의 돌연변이에 과학적 사실이 무엇이며 또 그러한 돌연변이의 의미가 무엇인지 오늘 한 번 알아보겠습니다. RNA 바이러스에서 돌연변이는 하나의 문명입니다. 바이러스 생활사 중에서 자연스럽게 나오는 우리가 숨을 쉬듯이 바이러스가 복제하면 복제할 때마다 생겨나는 것이지요. 특히 RNA 바이러스는 DNA 바이러스와는 달리 중합효소가 수정 기능, 교정 기능이 없습니다. 염기가 짝을 맞춰서 A-T, G-C 결합으로 딱딱 복사본이 만들어져야 되는데 RNA 중합효소는 설령 틀리게 들어가도 이것을 교정할 능력이 없어요. 그 자체가 돌연변이가 되는 것입니다. 바이러스 돌연변이는 매우 빠르게 일어난다. 사람에서 자연적으로 돌연변이가 일어날 기회는 1 세대 결혼할 때 자식을 낳을 때 밖에 없습니다. 보통 1 세대가 30 년이라고 하면 30 년에 한 번 유전자가 섞이는 거죠. 그런데 바이러스는 불과 수 시간 혹은 수일 내에 한 세대가 지나가고 이 때마다 돌연변이가 생겨날 수 있는 거죠. 높은 복제력, 짧은 세대, 높은 돌연변이 비율로 인해서 코로나 19 바이러스는 평균 바이러스 한 개의 입자가 생성될 때마다 한 개의 염기에 돌연변이가 생겨나게 돼 있습니다. 수 억개 바이러스가 한 사람에게서 생성되는데 이렇게 많이 돌연변이가 생겨나면 어떻게 하란 말인가? 그러나 돌연변이는 바이러스 자체에도 대부분 해롭습니다. 따라서 돌연변이 된 게 후손으로 이어지지 못하지요. 고작 한두 개, 지구상 전체에서 본다면 코로나바이러스의 염기 돌연변이가 한 달에 두 개 정도 일어나요. 우리가 지난 1 년 동안에 한 24-5 개 정도 돌연변이가 일어났다고 보면 맞겠죠. 지금 영국발 돌연변이 바이러스가 출현하면서 한번 코로나 19 바이러스가 어떤 돌연변이를 흘러왔나 간단히 살펴보겠습니다. 우리가 혼동하는 것 중에서 바이러스가 지금 변종이 발생했네, 변이체가 발생했네 조금 혼동이 되실 겁니다. 변이체라는 것은 단순한 일부 염기서열의 변화라고 말씀드리고요. 변종은 아예 다른 얘기입니다. 변이가 심해져서 바이러스의 속성이 완전히 바뀌고 또한 면역학적으로 차별성이 있어야만 이를 변종이라고 합니다.

만약에 이게 변종이었다면 우리는 코로나 20, 코로나 21 이런 식으로 이름도 바꿔야 됩니다. 그런데 현재 우한 바이러스, 처음 나왔던 바이러스에 비해서 지금 오늘날 돌아다니고 있는 바이러스는 겨우 염기 돌연변이가 스물아홉개 정도로 바뀌었습니다.

3 만개의 염기로 되어있는데 29 개 바뀌었다는 것은 현재 99.9 퍼센트는 똑같은 바이러스입니다. 우리는 이를 변종 바이러스를 부르면 안 되고 변이체라고 불러야 되는 거죠. 자 우한에서 L 형, S, O, V, G 를 통해서 현재는 GV 형이 전체 우리 지구를 점령하고 있는 바이러스가 되겠습니다. 그리고 어떻게 그 이름을 유형을 이렇게 붙였을까? 염기에 돌연변이가 되려면 아미노산 변화로 해석이 됩니다. 그러면 그 아미노산 변화 중에서 계속 자손으로 이어지는 아미노산이 몇 개가 생겨나게 돼요. 예를 들면 614 번째 아미노스파이크 단백질이 D 에서 G 로 바뀌었고 그러면 G 형으로 이름을 붙인 거예요. 그런데 이 G 형의 또 222 번째 아미노산이 V 로 바뀌었습니다. 이것 두 개가. 그러면 우리는 GV 형이다. 이렇게 이름을 붙인 게 되겠습니다. 영국발 코로나 바이러스 변이체. 저는 편의상 B1.1.7 로 부르겠습니다. 이게 지금 여러가지 관심사가 되고 있습니다. 이 바이러스는 2020 년 9 월에 최초로 보고됐고요. 최근에 영국과 남아공에서 독립적으로 이러한 변이가 발견이 되었습니다. 그런데 이번 바이러스의 변이를 살펴보면 이전의 돌연변이 바이러스와는 좀 차별되는 점이 있어요. 지금 돌연변이라는 것은 아까 RNA 중합효소는 그 유전체 전체 길이에서 어디를 차별하지 않습니다. 나는 지역만 특히 돌연변이 일으킬 거야. RNA 중합효소는 그러지 않습니다. 무작위적으로 전체로 봐서 일정 확률로 돌연변이를 일으키기 때문에 상식적으로는 저 3 만 개 염기로 이루어진 유전체 전체에 확률적으로 골고루 돌연변이가 나타나게 있습니다. 또 사실 그랬군요. 그런데 이번에 발생한 B1.1.7 돌연변이는 돌연변이가 스파이크 단백질 부근, 그 다음에 외피 단백질 부근에 집중되어 있습니다. 특히 염기 돌연변이에 의해서 아미노산이 변하는 변이가 있고 그렇지 않은 것을 침묵 돌연변이라고 하는데요. 아미노산이 변화가 되어야 의미가 있는 겁니다. 그런데 거기에 무려 17 개 중에서 11 개의 아미노산 변이를 일으키는 돌연변이가 집중되어 있습니다. 그러니까 전체에 퍼져 있지 않다는 얘기죠. 이것은 그것도 단기간 내에 3 개월 내에 발생한 겁니다. 이건 굉장히 특이한 사례가 되겠습니다. 왜 단기간 내에 이렇게 스파이크 단백질, 외피 단백질 부근에 돌연변이가 집중되어 있는지 아마도 어떤 선택적인 압력으로 인해서 바이러스가 적응한 게 아닌지. 이런 질문을 갖게 합니다. 면역학적으로 혹은 역학적으로 중요한 돌연변이는 두 가지라고 볼

수 있습니다. 첫 번째 스파이크 단백질이죠. 잘 아시겠지만 스파이크 단백질은 ACE2 세포 수용체에 들어가는 데 필요한 것입니다. ACE2 수용체가 돌연변이가 일어나서 조금 변화하면 침투가 잘 될 수도 혹은 잘 안될 수도 있겠죠. 두 번째 중요한 요소는 외피 단백질입니다. 외피 단백질은 바이러스 표면의 막에 꽂혀 있는 단백질입니다. 스파이크 단백질과 유사하지요. 그런데 얘가 중요한 이유는 바이러스가 독성이 있느냐 병독성이 있느냐 없느냐의 주요 인자로서 결정을 합니다. 그래서 저는 오늘 이 두 가지 돌연변이에 집중해서 한 번 알아보겠습니다.

그럼 영국발 변이체는 어떻게 출현했을까? 단시간 내에 이렇게 많이 발생한다는 건 보통이 아니잖아요. 아까 제가 말씀드렸죠. 평균 한 달에 잘해야 두 개의 염기 돌연변이가 출현합니다. 아미노산 변화도 아닙니다. 가장 확률이 높은 가능성은 첫 번째, 면역이 악화된 만성 질환자가 장기간 동안 감염되는 경우입니다. 보통 건강한 사람에게서는 감염되면 바이러스가 한 번 복제를 하고 반드시 외부로 나갑니다. 1 회 밖에 돌연변이 될 기회가 없어요. 그리고 그 바이러스 대부분은 자손을 남기지 못하는 바이러스 거든요. 그런데 장기간 감염자. 예를 들면 여기에 New England Journal of Medicine 에 보고된 바에 의하면 20 주 동안 감염이 된 환자가 있었습니다. 만성 기저질환 환자인데 면역이 약하기 때문에 한 사람 안에서 계속 20 주 동안 바이러스가 복제한 것입니다. 그러면 바이러스가 적어도 일주일에 한 번씩 복제한다. 그러면 스무번 복제가 돌연변이가 누적될 수 있는 겁니다. 그러면 아주 의미 있는 심각한 돌연변이가 발생할 수 있는 거죠. 마찬가지로 12 주 동안이나 감염된 암 환자에 혈장 치료제를 투여했더니 변이가 가속되더라. 이러한 보고도 나오고요. 이건 뭘 얘기해주느냐 바로 장기요양자들이 같은 경우에는 병원에서 면역이 약화된 분들은 돌연변이의 급속한 돌연변이의 원천지일 수가 있습니다. 그래서 우리가 백신이 공급이 되면 최우선 순위로 접종을 해야 할 분은 바로 이런 장기요양자 분이란 이유가 여기서 나올 수 있습니다. 두 번째 가능성은 동물 인간 동물 인간의 재순환 감염이 가능하다는 겁니다. 예를 들면 핀란드에서 밍크에서 사람으로 코로나바이러스가 옮겼고 다시 사람에게 감염되었다가 다시 밍크에게 이렇게 돌면 밍크에서 어마어마한 변이가 발생해서 사람에게 다시 넘어올 수 있는 거죠. 그래서

핀란드에선 선제적으로 수백만 마리의 밍크를 살처분한 바가 있습니다. 이는 인플루엔자가 조류독감 돼지독감 사람독감 바이러스가 섞여서 급격하게 대변이가 발생하는 이치와 거의 유사하다고 할 수 있어요. 세번째 확률로는 유전체 해독률이 낮은 국가에서 출현하니까 거기선 눈치채지 못한 거죠. 이게 어떻게 영국으로 돌아왔을 수 있습니다. 그러나 가능성은 낮다고 봐요. 가장 높은 가능성은 첫 번째 이유라고 볼 수 있습니다.

그럼 돌연변이가 왜 중요할까? 과학자들은 돌연변이가 세 가지에 영향이 있는 것을 지켜봅니다. 전파력에 영향을 주었을까? 그 다음에 병독성에 영향을 주었을까? 아니면 면역 반응에 영향을 주었을까? 하나하나 차례대로 살펴보겠습니다. 초기의 영국 발표는 돌연변이가 전파력을 증가시켰다고 얘기를 하고 있습니다. 약 56% 전염성이 증가했고 이걸 계기로 영국에서 락다운에 들어갔죠. 또한 R0 값, R 제로값은 한 사람이 다음 사람에게 전파될 수 있는 평균 사람의 수입니다. 그런데 이게 1.1 에서 1.4 로 상승했다. R0 값이 1 이상이면 전염병이 확대되고 있다는 얘기인데 상당한 값이지요. 그러나 R0 값은 절대적인 값이 아니예요. 환경에 따라 달라지죠. 예를 들어 도시에 밀집된 데서 조사를 하면 시골에서 조사한 것보다 훨씬 값이 높게 나오는 거죠. 우리가 마스크를 잘 하면 R0 값이 줄어들 수 있습니다. 그래서 이러한 수학적 모델과 체외 실험의 한계성이 있어서 전파를 증가했다는 것을 정말 검증하기 위해서는 동물 모델에서 실험이 이뤄져야 되겠죠. 2020 년 7 월에 미국에서 G 형이 변이종이 여섯 배 빨라졌다고 했습니다. 600% 높아진 거죠. 이걸 가지고 굉장히 여러 가지 혼란을 많이 가져왔는데 결과적으로 가벼운 얼마되지 않은 증가를 기록했다고 나와 있습니다. 이 특히 501Y ACE2 결합부인데 이 부분의 돌연변이는 남아공에서 발견됐습니다. 그래서 여기가 아마도 주로 감염성, 전파력을 증가시키는 요인이 아니겠나 이렇게 생각을 하는 거고요.

그런데 사실은 의료체제만 붕괴가 되지 않는다면 전파력 증가 자체는 그렇게 중요한 변수가 아닙니다. 이 정도 변화는. 더 중요한 것은 정말 돌연변이가 사람을 더 아프게 하는가이죠. 코로나바이러스와 같은 경우에는 병독성 결정인자가 바로 아까 외피 단백질입니다. 여기가 두 가지 때문에 그렇습니다. 외피 단백질이 만들어지면 바이러스

입자에도 끼어 들어가지만 대부분은 숙주세포의 여러 가지 막이 있습니다. 세포 내의 인지질 지질막이는데 거기 다 끼어들어가요. 그런데 이 기능이 뭐냐면 이온 채널로서 역할을 해요. 우리 세포 생명 활동을 이론들이 막 이동하면서 조절되는 거거든요. 그런데 거기에 구멍을 뻥뻥 뚫어놓는 겁니다. 그러니까 소듐, 나트륨, 칼륨, 칼슘 이온들이 마구 돌아다니니까 망가지는 거죠. 우리 세포가. 그래서 염증 신호전달을 활성화되어서 염증 반응을 더 급격하게 몰아가는 것입니다. 강하게. 두 번째 기능은 C 의 말단에 단백질 결합 도메인이 있습니다. 여기에 여러가지 염증 단백질이 리쿠르트가 돼요. 그럼 얘들이 염증 반응을 더 심화시키는 거고요. 그런데 우리 코로나 감기 바이러스들이 네 종류가 있는데 코로나사스바이러스랑 C 말단 도메인이 염기서열 아미노산 차이가 있습니다. 바로 이 차이 때문에 중증이 아닌가 과학자들은 생각하고 있습니다. 그런데 영국 뉴스는 증상이 더 심각해진 증거는 없다고 얘기를 하고 있어요. 그런데 이것은 굉장히 소극적인 그러한 대처 방법입니다. 아무 증거도 없고요. B1.1.7 단백질에서는 바로 이 외피 단백질의 세 군데 변이가 있습니다. Q27stop 은 일체 그 이하 단백질이 만들어지지 않으면 정지되는 거예요. 단백질이 만들어지지 않아요. 또 하나 주목할 것은 말단에 Y73C 의 변이가 있습니다. 여기는 아까 염증 단백질 리크루트에 지장이 있겠죠. 그래서 이 외피 단백질이 결손이 되면 돌연변이가 되면 병독성이 약화된다는 증가는 굉장히 많이 있습니다. 지난 10 년 동안 많이 쌓여 있고요. 그래서 저는 병독성약화 여부를 적극적으로 검증할 필요가 있다. 저는 분명히 B1.1.7 감염자의 증상이 약화될 가능성이 많이 있다고 생각을 하고요.

그럼 면역력을 약화시켰나? 이 답은 바로 며칠 전에 답변이 나왔습니다. 화이자 백신 같은 경우에 바로 이 B1.1.7 돌연변이의 영향을 받지 않는다. 항체에 영향을 미치지 않는 것을 밝혔고요. 또 하나 그럴 수밖에 없는 게 단백질이 뇌에서 스파이크에서 항원이 하나만 만들어지는 게 아닙니다. 여러 가지 종류의 다클론 항체가 만들어지기 때문에 돌연변이 하나가 일어났다고 해서 한 종류의 항체만 작동하지 않고 나머지는 다 작동하니까 관계없는 거고요. 또한 T 세포 활성이 되기 때문에 충분히 항체작용이 없더라도 백신을 맞으면 T 세포 활성의 효과는 있을 것이다라는 생각입니다. 팬데믹에서 돌연변이는 종간 장벽돌파에 필요합니다. 바뀌는 게 사람한테 꼭 필요한 사건이에요.

그러나 일단 팬데믹이 시작되면 바이러스 변이는 숙주에 적응하는 과정일 뿐입니다. 전염병 역사에서 변이가 극적으로 영향을 미친 사례는 없어요. 그래서 일반 규칙은 팬데믹에서 바이러스 전파력은 증가하되 병독성은 약해진다는 규칙이 되겠고요. B1.1.7 도 그러한 규칙을 따르지 않을까 추정을 해봅니다. 그러면 이 돌연변이에 어떻게 대처할 것인가? 사실 우세종이 출연한다는 것은 백신 개발에 더 호재죠. 단순해지니까. 그러나 백신 접종이 되면 선택 압력이 들어오기 시작하기 때문에 돌연변이가 가속화돼요. 이걸 면밀히 모니터링하고 백신을 업데이트할 필요가 있어요. 다행인 것은 현존하고 있는 RNA, DNA 백신은 백신 업데이트가 굉장히 쉽습니다. 염기만 바꿔주면 되니까요. 또 돌연변이 시기를 늦출 수가 있어요. 또 돌연변이가 항시 주시해야 합니다. 결국 우리 손쉽게 마스킹, 거리두기, 지금과 같은 방역대책을 계속 더 타이트하게 가져갈 수밖에는 없다는 걸 말씀드리고요. 또한 대국민 홍보가 필요하다. 돌연변이에 대해서는 너무 과민한 반응을 보일 필요 없고 또 과소평가할 필요도 없고 백신에 대해서 불신감을 가질 필요도 없는 대국민 홍보가 필요해서 저는 과학적 사실을 앞서가는 그런 대중 언론의 보도는 별로 팬데믹 대처에 도움이 되지 않고 불안을 야기할 뿐이다 이렇게 생각을 해요. 저의 테이크홈 메시지는 바이러스 돌연변이는 주시할 필요는 있습니다. 그러나 우리가 그렇게 과잉 대응할 정도로 걱정할 필요는 없다. 오늘 제 이 토크 준비에 크리티컬한 코멘트와 여러 의견을 주신 연세대학교의 류왕식 교수님께 감사드리면서 강의를 마치겠습니다. 고맙습니다.

**이준호:**

네, 감사합니다. 안광석 교수님의 명쾌한 강연을 들으셨습니다. 바이러스에 있어서 돌연변이는 운명이다 이런 말씀을 먼저 해주셨고요. 우리 사람에 있어서는 바이러스에 대한 대응이 운명인 것 같습니다. 돌연변이는 대부분의 경우는 해롭기 때문에 저절로 없어지지만 살아 남는 돌연변이들이 아마 대부분은 적응하는 형태로 살아남을 것이다라는 게 일반적인 규칙이라는 말씀을 해 주셨고요. 그럼에도 적극적으로 검증하는 것도 필요하다. 그런 과학적인 지적도 잊지 않으셨습니다.

다음으로 네번째 강연자인 류왕식 교수님을 소개해 올리겠습니다. 류왕식 교수님은 지난달까지 파스퇴르연구소 한국연구소의 소장으로 계셨습니다. 감염병 질환에 대한 혁신 신약을 개발하는 연구를 계속 수행해 오셨구요. 특히 약물 재창출로 인해서 코로나 치료제 후보물질을 개발하는 등 큰 성과를 올리셨습니다. 현재는 다시 근무하고 계시는 연세대학교 생화학과로 복귀하셔서 연세대학교 교수님으로 계십니다. 류왕식 교수님을 모시겠습니다.

**류왕식:**

방금 소개받은 연세대학교 류왕식 교수입니다. 작년의 코로나 사태가 발생한 이후에 많은 연구소 기업들이 코로나 치료제 백신 개발에 몰두하였습니다. 약 100 가지 이상의 백신들이 개발되고 있었고 약 100 가지 이상의 치료제가 연구되고 있었는데 다행스럽게 작년 말에 세 가지의 훌륭한 백신이 개발되었고 치료제도 현재 세 개가 개발되어 있습니다. 그런데도 백신은 상당히 훌륭한 백신이 개발됐지만 치료제는 아직까지 치료 효과가 미흡하고 더군다나 백신이 개발되었지만 왜 치료제가 필요한지를 제가 오늘 말씀드릴 것이고 또 제가 최근까지 있던 한국 파스퇴르연구소에서 약물 재창출로 치료제 발굴을 말씀하셨는데 그 결과를 말씀드리도록 하겠습니다.

팬데믹이 작년에 시작한 이후 지금 현재 9 천만 명 이상이 이미 감염돼 있고 또 약 180 만 이상이 희생이 되는 아주 큰 피해가 있습니다. 더군다나 우리가 의료 선진국인 미국이나 영국에 3 차 대유행이 악화되고 있고 의료시스템 붕괴되고 있어서 상당히 놀라움을 주고 있습니다. 천만 다행으로 작년 말에 삼성의 세 가지 종류의 효과적인 백신이 개발되어서 현재 접종이 시작되고 있고 점차 확산되고 있습니다. 여러분 잘 아시다시피 모더나와 화이자의 mRNA 백신이 이미 접종이 작년 말에 시작되었고 접종이 확산되고 있고 우리나라에서 계약을 했던 아스트라제네카 백신이 작년 말에 접종을 시작했습니다. 이것은 지금까지 인류 역사상 한번도 없던 팬데믹이 발생한 이후 1 년도 안 되는 시간 내에 아주 훌륭한 백신이 개발된 아주 쾌거라고 이야기할 수 있습니다.

이러한 백신이 이미 상당히 좋은 게 있는데 왜 치료제가 필요한가라는 얘기인데 우리가 팬데믹의 종말은 결국 우리가 소위 말해서 인구의 70%이상이 항체를 갖게 되는 집단 면역이 필요한데 우리가 백신과 치료제가 없는 상태에서는 실제로 현재의 감염자가 1.2%밖에 안 되고 실제로 자연감염 이후에 항체가 있는 사람들은 10%밖에 되지 않기 때문에 우리가 백신과 치료제 없이는 최소한 5 년 10 년 이상이 필요하다고 생각하고 있는데 다행히 그 와중에 백신과 치료제가 일부 개발돼서 현재 우리가 안심하는 단계이지만 백신이 있지만 우리가 감염자에게는 백신이 소용이 없고 치료제가 필요하고 현재 약 4 천만명 이상이 감염되어 있기 때문에 치료제가 필요하다고 생각하고 있습니다. 더군다나 우리가 인플루엔자의 경우 봤지만 백신이 개발돼 있지만 항바이러스제가 신종플루 팬데믹 때 아주 좋은 역할을 했기 때문에 백신이 있다 하더라도 우리가 백신의 역할을 보완할 수 있는 치료제가 필요하다. 또 한 가지 중요한 것은 뭐냐 하면 코로나 팬데믹이 지난 20 년 동안 세 번 있었습니다. 우리가 2002 년도에 SARS 팬데믹, 2012 년도에 MERS 팬데믹, 그 다음에 SARS-CoV-2 팬데믹이 있었는데 백신은 새로운 팬데믹 바이러스에서 안 들을 가능성이 많지만 치료제는 들을 가능성이 많기 때문에 우리가 항상 미래 팬데믹에 대비해서 지금 현재 우리가 연구하고 있는 치료제를 갖다가 끝까지 발굴해서 갖고 있을 필요가 있다고 생각하고 있습니다.

그러면 지금까지 작년에 많은 치료제를 연구했는데 현재까지 우리가 세 개의 치료제가 FDA 승인을 받아서 현재 쓰고 있는데 치료제 개발의 연혁을 잠깐 본다면 먼저 램데시비르라는 약이 위에 있는 그림을 보게 되면 뉴클레오시드 아날로그로써 작년 5 월에 긴급 사용승인을 받은 다음에 작년 10 월에 미국 FDA 가 승인한 약물인데 이것이 에볼라 치료제로 개발되고 있다가 지금 코로나 19 치료제로 개발돼 있는데 약효성은 실험에 따라서 약간 차이가 있기 때문에 약효성은 논란이 있습니다. 두 번째 약물은 덱사메타손이라는 약물인데 이것은 원래 스테로이드 약물로써 항염 작용을 하는 약물인데 경증 환자에는 역효과가 있고 중증 환자에는 치사율을 감소시키는 효과가 있는 현재까지 치사율 치료 효과가 검증된 유일한 약물중의 하나입니다. 세 번째 약물은 항체 치료제로서 작년 11 월에 릴리라는 미국 회사와 리제너론이라는 미국 회사가 개발한

항체 치료제인데 중증엔 효과가 없고 경증환자의 입원율을 감소시키는 다소 미흡한 정도의 치료효과가 있습니다. 현재 세 가지 치료제가 나와 있지만 실제로 덱사메타손 외에 나머지 두 가지 약물은 치료효과가 그렇게 크지 않다고 우리가 이야기하고 있습니다. 올해도 지금 국내에서도 많은 제약회사들이 연구하고 있는데 특히 셀트리온사의 항체가 아마 내일 임상 2 상 결과가 발표된다고 알고 있고 저희랑 같이 일하고 있는 종근당에서 개발하고 있는 나파모스타트, 대웅제약에서 개발하고 있는 카모스타트 약물을 좀 이따 소개해 드리겠습니다. 그래서 올해도 현재 여러 가지 약물들이 임상 2 상, 3 상을 마치면서 그 결과를 기대하고 있습니다.

이러한 약물의 작용기전을 잠깐 본다면 먼저 바이러스 감염은 크게 우리가 바이러스기, 소위 말해서 바이러스가 증식하는 바이러스기가 있고 이것은 대게 감염 후 일주일 후에 일어나게 되는데 이때는 폐 세포 내에서 바이러스가 들어온 다음에 바이러스 증식하는 단계입니다. 이 바이러스기에는 바이러스가 일단 ACE2 라는 폐 세포 내에 있는 수용체에 결합을 해서 그 다음에 바이러스가 세포 내에 들어온 다음에 바이러스 기능이 방출되고 바이러스 게놈이 증식되는 RNA 기능이 복제된 단계입니다. 그 다음의 두 번째는 약 그로부터 2 주나 3 주 후에 소요되는 단계여서 염증기라고 우리가 이야기하는데 이것은 감염돼 있는 침입한 바이러스와 바이러스에 감염된 세포에 대해서 숙주가 면역반응을 일으키는 것으로 우리가 사이토카인 스톰이라고 하기도 하고 이러한 사이토카인 스톰의 결과 혈관이 파괴되기 때문에 혈전증이 생기게 되는 과정으로써 염증기라고 이야기합니다. 그래서 초기 감염 일주일 동안에 항바이러스제가 필요하고 초기감염 2-3 주 후에는 염증기에는 항염제가 필요합니다. 두 가지 약물이 작용 시기가 다르고 작용하는 표적이 다르다는 것을 알 필요가 있습니다. 이러한 배경을 갖고 저희 한국파스퇴르연구소에서는 작년에 팬데믹이 발생하자마자 약물재창출로 치료제를 발굴했습니다. 그 이유는 뭐냐하면 팬데믹이라는 짧은 기간 동안에 치료제를 개발하는데 신약 개발은 5-10 년이 걸리기 때문에 적합하지 않고 기왕에 FDA 가 승인한 약물들을 코로나에 대해서 스크리닝 한 다음에 그 중에서 악효성이 좋은 것을 발굴해서 치료제로 쓰자는 전략입니다. 간단히 말씀드려서 새로운 약물을 개발하는 것이 아니라 이미 인체의

안전성이 검증된 약물들을 스크리닝해서 용도를 변경하는 소위 말해서 패스트트랙 전략이죠. 이러한 전략을 쓰기 위해서는 장점은 뭐냐 하면 신약개발이라는 것은 상당히 오랜 기간 최소 10 년 이상 걸리는 단계인데 먼저 기초연구부터 시작해서 우리가 동물실험에 해당되는 전임상, 임상 1 상, 2 상, 3 상 각 단계별로 3 년씩 걸리기 때문에 최소한 10 년 이상 걸리는 대장정입니다. 그런데 이미 인체에 사용중인 허가된 약물들은 이미 안전성이 검증된 것이기 때문에 임상 1 상을 거치지 않고 임상 2 상과 3 상을 거쳐서 약효성이 검증되게 되면 우리가 식약처에 신청해서 긴급사용 승인으로 인해서 우리가 인체에 사용할 수 있는 것이죠.

저희 한국파스퇴르연구소에는 페노믹 스크리닝이라는 신약 개발 플랫폼이 잘 돼 있는데 이것은 뭐냐 하면 세포 영상에 기반해서 약효성을 검증하는 시스템으로서 왼쪽이 있듯이 우리가 형광을 통해서 약효성을 검증할 수 있고 바이러스에 감염된 파란 색깔이 빨갛게 되면서 약효성이 있는 것을 알게 되는데 오른쪽에 있는 것과 마찬가지로 손바닥 크기의 384 Well 이라는 플레이트에다가 가까이 구멍에다가 다른 약물을 처리해서 그 다음에 오른쪽 있듯이 셀 이미지를 분석해서 약효성을 검증할 수 있는데 이러한 것들은 실제로 연구자들이 하는 것이 아니라 로보틱스를 이용해서 빠른 시간 내에 약효를 검증하게 됩니다. [01:22:00] 그래서 미국 FDA 가 승인한 약물 1,500 개를 포함한 약 3,000 개의 약물을 스크리닝해서 그 당시에 렘데시비르보다 약효성이 좋은 약 20 개의 약물을 선발했고 그 중에서 약효성뿐만 아니라 약물성이 좋은 4 개의 약물을 선정해서 임상을 현재 하고 있습니다. 그 중에서 오늘은 두 가지 약물에 대해서 말씀드리도록 하겠습니다. 먼저 나파모스타트라는 약물과 카모스타트라는 약물인데 나파모스타트는 먼저 일본과 한국에서만 허가받은 약물입니다. 이것은 급성 췌장염과 항혈전제로 사용중인 약물로서 강력한 항바이러스 활성이 있습니다. 주사제이기 때문에 종종 환자에게 적합한 약물이고 현재 러시아, 세네갈, 멕시코, 한국에서 임상 중입니다. 두 번째 약물은 카모스타트로 마찬가지로 일본과 한국에서만 허가받은 약물로서 만성 췌장염 약으로써 마찬가지로 강력한 항바이러스 활성을 갖고 있고 이것은 경구 약물로서 경증 환자에 적합하기 때문에 저희가 현재 한국과 멕시코에서 임상 중에 있습니다. 이 두 가지 약물의

작용기전을 잠깐 본다면 먼저 나파모스타트를 제가 강조하게 되는데 나파모스타트와 렘데시비르의 약효성을 보게 되면 먼저 X 축은 약물의 농도이고 약이 증가됨에 따라서 바이러스 증식이 억제되는 것을 표시한 것인데 두 가지 약물의 차이로 보게 되면 약 500 배 이상 나파모스타트의 약효성이 좋다는 것을 알 수 있습니다. 그래서 우리가 현재 알려져 있는 SARS-CoV-2 에 대한 항바이러스제 중에서 가장 강력한 적어도 cell culture 수준에서는 가장 강력한 항바이러스 활성을 갖고 있는 것이 나파모스타트이다. 바로 이러한 실험적인 결과를 갖고 저희가 확신을 갖고 저희가 임상에 착수한 바 있습니다. [01:23:50] 먼저 이 약물들의 작용 기전을 보게 되면 아까 본 슬라이드인데 먼저 나파모스타트와 카모스타트는 먼저 바이러스가 세포에 들어올 때 TMPRSS2 라는 효소가 스파이크 프로틴을 잘라서 스파이크를 활성화시키게 되면 스파이크를 이용해서 바이러스가 셀에 들어오게 되는데 다시 말해서 바이러스가 세포 진입을 하게 되는데 작용하는 enzyme 인 TMPRSS2 라는 효소를 갖다가 나파모스타트와 카모스타트가 저해합니다. 그래서 TMPRSS2 라는 enzyme 의 활성을 저해하면서 바이러스의 세포 감염을 억제하는 것이죠. 더군다나 나파모스타트는 원래 항혈전제로써 승인받은 약물입니다. 그래서 COVID-19 코로나 19 폐렴의 중요한 부작용 중 하나인 혈전증을 해소할 수 있는 1 석 2 조의 효과가 있기 때문에 굉장히 기대가 많은 약물 중 하나입니다. 이 두 가지 약물은 제네릭 약물 소위 말해서 특허가 끝난 카피드럭이기 때문에 우리가 쉽게 특허권이 없이 국내에서 판매하고 있는 약물입니다. 이러한 약물을 실제로 쓰기 위해서는 임상을 해야 하는데 저희가 작년 5 월달부터 시작해서 임상을 시작했었는데 국내에서 먼저 임상을 시작했지만 국내에서는 감염자가 그 당시에는 100 명 내외였기 때문에 사실상 거의 피험자 모집이 안 됐습니다. 그래서 우리가 파스퇴르연구소 네트워크를 이용해서 먼저 세네갈에서 임상을 나파모스타트에 대해서 시작했고 그러한 경험을 바탕으로 우리가 러시아에서 임상을 착수했고 그 다음에 최근에 멕시코, 호주, 인도에서 현재 임상을 하고 있습니다. 러시아 임상은 지금 다 끝나서 현재 데이터 분석을 하고 있고 그 다음에 카모스타트는 우리가 작년 8 월에 한국에서 시작한 다음에 멕시코에서 작년 9 월부터 임상을 시작하고 있습니다. 그래서 우리가 이러한 임상은 저희

연구소에서 할 수 있는 게 아니기 때문에 나파모스타트는 종근당 아까 얘기했던 카피드럭을 판매하고 있는 종근당과 협업을 하고 있고 카모스타트는 대웅제약과 협업해서 저희가 주관해서 임상을 하고 있습니다. 저희 연구소가 과기부 산하 기관이지만 과기부 산하 기관에서 실제로 약물에 대한 임상을 한 것은 저희가 처음입니다 이상입니다. 감사합니다.

**이준호:**

네, 감사합니다. 류왕식 교수님의 강연을 들으셨습니다. FDA 에 지금 승인을 받고 있는 3 종의 치료제가 있긴 한데 아직은 좀 미흡한 상황인 걸로 보이고요. 한국파스퇴르연구소에서 약물재창출을 통해서 몇 가지 약물을 개발했는데 그게 지금은 세포 수준에서는 효과가 아주 탁월하다 그런 말씀도 주셨고 임상 시험 중에 있다는 말씀을 주셨습니다. 아직 그 결과를 저희가 다 보지는 못해서 좀 더 기다려 봐야 되겠지만 상당히 긍정적인 그런 개발 과정에 대해서 말씀을 해주셨습니다. 그리고 항체 치료제에 대해서도 말씀을 좀 주셨는데 그것은 나중에 토론에서도 좀 더 다뤄보면 좋겠다 그렇게 생각을 해봤습니다.

오늘 강연의 다섯 번째 연사를 모시겠습니다. 김홍빈 교수님이시고요. 서울대학교 의대 그리고 분당서울대병원 감염내과 교수로 재직 중이십니다. 경기도 코로나 전문가자문위원회 공동위원장을 맡고 계시고요. 지난 2015 년에 MERS 유행 때 다양한 활약을 하셔서 녹조근정훈장도 받으신 바가 있습니다. 오늘 김홍균 교수의 강연을 다시 청해 듣겠습니다. 부탁드립니다.

**김홍빈:**

소개에 감사합니다. 제가 오늘 말씀드릴 내용은 저희가 임상현장에서 주로 관심을 갖고 있는 코로나 19 치료와 예방에 대해서 말씀을 드리겠습니다. 강의에 앞서 말씀을 드리면 제가 속해 있는 분당서울대병원에서는 치료제로 렘데시비르를 비롯한 미국의 NIH 임상시험을 수행하고 있고 백신은 INOVIO 의 DNA 백신과

SK 바이오사이언스의 백신의 임상시험에 참여하고 있습니다. 그런 이해관계가 있기 때문에 혹시 오해가 있을지 몰라서 미리 말씀을 드립니다.

모든 감염병은 어떤 병원체가 있으면 그 병원체에 사람들이 노출이 되고 어떤 사람은 거기에 감염이 되기도 하고 감염이 되지 않기도 합니다. 또 감염되더라도 일부는 경증 또는 무증상으로 지나가기도 하지만 일부는 중증의 질환을 앓기도 합니다. 지난 1 년간의 경험 때문에 새롭게 나타난 코로나 19 에 알게 된 사실도 많지만 아직은 모르는 것도 많기 때문에 그러한 한계 속에서 우리가 치료법이나 예방법을 찾아야 되지 않을까 생각합니다. 오늘은 이러한 각각의 단계에서 우리가 할 수 있는 전략들을 간략하게 말씀을 드리려고 합니다. 감염되었을 때 조금 전에 들으신 것처럼 여러가지 항바이러스제나 염증 치료제 또는 산소 등의 보조치료로 환자들을 살리거나 또는 중증으로 진행하는 것을 막기 위해서 노력하고 있습니다. 코로나 19 바이러스가 이렇게 복잡한 과정을 거쳐서 증식하게 되는데 지금까지는 이 여러가지 단계에서 각각을 차단할 수 있는 새로운 물질의 또는 과거에 알려져 있던 물질들이 여러가지 실험실 결과들에서 효과가 있을 거라고 기대하고 있습니다. 최근에는 심지어 기생충 치료제로 알려져 있는 이 약제가 코로나 19 에 효과가 있을 거라는 발표들이 일부 있었습니다. 아직 공식적으로 전문가들이 검토하는 저널에 발표되지 않았지만 이런 내용들이 있었는데 사실 실제 환자를 보는 사람의 입장에서는 실험실에서 이 바이러스를 억제할 수 있는 농도가 이 정도라면 기생충 치료에 쓰는 약들을 사람들에게 투여하면 혈중에서 나타날 수 있는 약물 농도는 대개 이 정도입니다. 조금 더 고용량을 투여하더라도. 그러면 이 농도를 비교해보면 실제 실험실에서 이 바이러스를 억제할 수 있는 농도와 사람의 혈중에서 측정되는 농도 사이에 10 배 이상의 차이가 나기 때문에 과연 이 약이 사람에게 투여했을 때 임상적으로 효과를 보일 수 있겠느냐는 또 다른 문제입니다. 물론 저희가 알지 못하는 새로운 기전이 있을지는 모르겠지만 이런 이유 때문에 소위 임상에서 환자들에게 약을 쓸 때는 여러 가지 연구결과들을 토대로 치료에 약물을 쓰게 되는데 한 사람에게 써보았더니 또는 내가 한번 먹어보았더니 효과가 좋더라라는 건 가장 근거 수준이 낮은 거고요. 수많은 사람들이 감염되었을 때 쓸 수 있는 치료제가 적절하다, 적절하지 않다는

소위 무작위 대조군 임상시험이라고 해서 가장 높은 수준과 질을 담보한 임상시험 결과를 토대로 사용하게 됩니다. 왜 무작위 대조군 임상시험이 가장 높은 근거 수준을 유지하느냐라는 건 상식적으로 생각해 보시면 어떤 양군의 어떤 치료를 했는데 우연치 않게 한쪽 군에는 항상 이런 그룹만 들어 있으면 뭘 해도 이쪽 그룹이 더 나은 결과를 보일 수 있기 때문에 양쪽 군의 비슷하게 분포를 해야 합니다. 그래서 저희가 무작위 대조군 임상시험을 하면 환자들을 무작위로 배정을 해서 양쪽 군이 고르게 분포되도록 한 다음에 여기에 각종 치료나 중재법을 도입하고 그 결과로서 어떤 치료법 또는 어떤 중재법이 효과가 있다 없다를 결정하게 됩니다. 또 하나의 다른 문제는 대부분의 사람들이 그렇지만 자기가 보고 싶은 것만 보게 되고 원하는 결론이 있으면 무의식적으로 유리한 결과 쪽으로 쏠리게 됩니다. 환자나 의료진 역시 마찬가지이기 때문에 내가 무슨 치료를 받고 있는지 또는 의료진이 내가 어떤 치료법을 이 환자한테 사용하고 있는지를 알지 못하도록 눈가림법을 도입해서 그 결과를 판정하도록 하고 있습니다. 이런 이유로 무작위 대조군 임상시험이 가장 근거 수준이 높고 질 높은 연구라고 판단하고 있는 것입니다. 이런 무작위 대조군 임상시험에 조금 전에 보여드린 수많은 약제들이 각각의 단계에서 효과가 있다고 알려져 있지만 이렇게 무작위 대조군 임상시험을 거쳐서 그 결과들을 검증하고 있습니다.

앞서 말씀드린 것처럼 저희가 참여하고 있는 미국 NIH 의 ACTT 임상시험 결과를 간략하게 소개하겠습니다. 미국을 비롯한 전세계 수많은 국가들에서 참여를 했었고요. 첫 번째 나온 결과가 렘데시비르라는 약입니다. 렘데시비르라는 약이 모든 환자에게 효과가 있는 건 아니고 산소치료가 필요하긴 하지만 인공호흡기나 소위 ECMO 같은 치료까지는 필요하지 않은 환자들에서 효과가 있다고 밝혀졌었고 회복까지의 기간이 보통 약을 쓰지 않았을 때 15 일이었는데 10 일로 약 3 분의 2 를 단축시켰다. 사망률은 낮추는 경향은 있지만 통계적인 유의성은 확보하지 못했다라고 발표를 했습니다. 사망률을 낮추는 경향은 있지만 회복까지의 기간을 3 분의 1 만큼 줄였다는 게 어떤 의미인지는 뒤에서 다시 간략하게 말씀드리겠습니다. 이 자료가 발표된 후에 렘데시비르가 코로나 치료제로 사용되었지만 이어서 WHO 의 임상시험에서는 효과가

없는 것으로 발표되었습니다. 하지만 저와 같이 ACTT 임상시험에 참여했던 사람들은 ACTT 에 비해서 과학적 근거 수준을 평가했을 때는 이러한 단점들이 있기 때문에 과학적인 근거수준에서는 ACTT-1 의 임상 결과가 더 믿을 만하다. 하지만 한번 치료에 약 300 만원 이상의 비용이 소모되고 모든 환자에게 효과가 있는 것이 아니기 때문에 환자에 따라서는 나라의 경제적인 수준이나 여러 가지 여건에 따라서 판단하는 게 바람직하겠다라고 생각합니다.

덱사메타손은 조금 전에 말씀하신 것처럼 영국에서 염증을 완화시키는 약인데 사망률을 낮추는 것으로 보고가 되었습니다. 마찬가지로 덱사메타손이 이 모든 환자에게 효과가 있는 건 아니고 산소 치료가 필요한 또는 인공호흡기 치료가 필요한 환자에서 사망률을 낮추는 것이지 산소 치료조차 필요 없는 환자에서 덱사메타손이 효과가 있는 것은 아니었습니다.

[01:35:18] 이어서 ACTT-1 의 결과에 이어서 미국의 주에서는 렘데시비르에 류마티스 치료제로 사용되는 약제를 발시티닙이라는 약을 함께 썼더니 앞서 보여드린 자료와 비슷하게 산소 치료가 필요한 환자들에서 사망률, 재원 기간, 중증으로 이행하는 정도를 낮추는 경향이 있다고 보고되었습니다. 덱사메타손과 유사한 효과를 기대할 수 있기 때문에 현재 ACTT-4 그러니까 렘데시비르에 발시티닙이란 류마티스 치료제를 병합한 치료법 그리고 렘데시비르에 덱사메타손을 함께 병용하는 치료법의 두가지의 효과가 어떻게 차이가 나는지를 현재 임상시험을 진행하고 있는 중입니다.

이외에도 여러 가지 치료제들에 대한 임상 시험 결과들이 있지만 몇 가지만 간단하게 소개하면 미국 대통령께서 사용하셨던 단클론항체는 모든 환자에게 효과가 있다는 게 아니라 경증이나 중등증 환자 중에 입원하지 않은 사람들 중에서 나중에 고위험군으로 분류될 만한 사람들에게 투여를 했더니 의료기관 방문을 감소시켰다. 입원률을 떨어뜨렸다고 보고가 되었습니다. 아마도 초기에 면역력이 없을 때 또 바이러스의 농도가 상당히 높을 때 이런 당클론항체를 투여하기 때문에 이런 환자군에서만 효과가 있었던 것이 아닌가라고 추정하고 있습니다. 회복기혈장 역시 중증 폐렴 환자에서는 효과가 없는 것으로 현재까지 알려져 있습니다. 경증의 노인 환자에서

초기 72 시간 이내에 항체가가 아주 높은 혈장을 주면 중증으로 진행하는 것을 예방하는 정도의 효과만 현재까지 증명이 되어 있습니다. 이런 여러 가지 무작위 대조군 임상시험 결과를 바탕으로 미국 NIH 와우리나라 중앙임상위원회 그리고 대한감염학회 등에서 코로나 19 치료지침을 발표했지만 보시는 것처럼 램데시비르, 덱사메타손, 발시티닙을 비롯한 몇 가지 약제만 일반적인 치료에 추천이 되고 있고 나머지에 대해서는 치료하도록 적극적으로 권고하지 않고 있으며 필요하다면 임상시험에 참여해서 효과를 검증하기 위한 목적으로는 해볼 수 있겠다는 정도입니다.

우리나라 환자들은 지난 작년 초까지 약 3 천명의 환자를 대상으로 조사를 했을 때 대부분의 환자들이 경증이었습니다. 중국자료에 비해서 중증이나 중등도의 환자들은 많지 않았습니다. 이 환자들을 4 주간 추적 관찰해보면 경증의 대부분에서는 무난하게 회복이 되었고 사망환자가 없었습니다. 반면에 중증인 경우에는 4 주가 되었을 때 상당수의 환자들이 사망하거나 여전히 중증으로 남아 있었고 중등도의 환자에서도 약 70%는 4 주가 되면 경증이 되거나 퇴원한 사람들이 대부분이었습니다. 따라서 코로나 19 치료에 여러 가지 사항들을 고려해야 되는데 지금까지 말씀드린 것처럼 이전에 기대했던 것처럼 만병통치약은 없습니다.

결국 어떤 환자군에서 사용하는데 도움이 될지를 명확하게 판단을 해야 되고 어느 시기에 줘야 할지 판단을 해야 합니다. 이러기 위해서 임상시험 결과를 바탕으로 치료를 선택해야 되고요. 치료의 목적도 궁극적으로는 사망률을 줄이면 제일 좋겠지만 그렇지 않으면 지금과 같은 팬데믹에서는 의료자원이 부족하기 때문에 중증도를 완화시키거나 지연기간을 단축시키는 것만으로도 의료자원을 효율적으로 쓸 수 있어서 치료효과를 어느 정도 기대해볼 수도 있겠습니다.

두번째는 노출됐을 때 감염을 예방하는 전략입니다. 마찬가지로 작년에 언론에서 한참 논란이 많았던 이 약제는 무작위 대조군 임상시험을 해봤더니 노출된 다음에 이 약을 먹더라도 효과는 없는 것으로 밝혀졌고 오히려 이상반응이 두 배 이상 많은 것으로 되어 있어서 현재 전혀 권고하지 않습니다.

백신은 앞서 말씀하신 것처럼 팬데믹의 속도로 개발이 되어서 유전자가 밝혀진 지 채 1 년도 되지 않아서 첫 백신이 허가를 받았습니다. 이러한 백신들은 지난 수십년간 다양한 기술의 백신들을 지금까지 경험했고 효과와 안전성이 증명돼 있습니다. 그 중에서 최근에 새로운 기술로 개발된 RNA, DNA 백신이 현재 허가를 받았거나 임상시험 중이고 바이러스 벡터를 이용한 백신들이 역시 허가를 받았거나 임상시험 중입니다. 그리고 이미 수십년간 사용했던 서브유닛 백신은 현재 임상시험을 진행하고 있고 각각의 기술들은 과거에 이미 안전성과 효과가 증명된 백신이고 또 최근에 새로 개발된 백신들 역시 안정성과 효과가 어느 정도 입증이 되어 있습니다. 백신간의 효과나 안전성이 얼마나 차이가 있는지는 모르겠지만 적어도 수만명을 대상으로 한 임상시험을 한 백신이었기 때문에 상당한 신뢰를 갖고 사용해볼 수 있지 않을까 기대를 하고 있습니다. 또 이런 백신들이 오늘 내일부터 맞기 시작했다고 해서 갑자기 모든 인구집단을 보호할 수 있는 것은 아니고 herd immunity 소위 집단 면역이라는 게 어느 정도 수준 이상 올라가야만 보호할 수 있기 때문에 백신을 맞는다 하더라도 많은 국민들이 신뢰를 갖고 적극적으로 참여해야만 우리 모두를 보호할 수 있다는 점이 가장 중요하겠습니다.

물론 아직까지 해결되지 않은 문제들은 많습니다. 또 수만 명을 대상으로 한 임상시험이 있지만 수천만 명, 수억 명을 대상으로 백신을 접종하다보면 예상치 못한 이상반응들도 생길 수 있습니다. 하지만 워낙 드물기 때문에 이것 때문에 집단 면역을 형성하기 위한 과정들이 중단되어서는 안 될 거라고 생각합니다. 하지만 우리가 지난 가을에 인플루엔자 백신에서 경험했던 것처럼 얼마나 백신 접종 후에 이상반응이 생기는지를 잘 관찰하고 투명하고 과학적인 근거를 갖고 의사소통을 하느냐가 결국은 집단면역을 획득하는데 가장 중요한 변수가 될 거라고 생각합니다. 그리고 외국에서 현재 경험하는 것처럼 백신의 생산도 중요하지만 운송보관, 접종까지의 모든 과정들이 미리 치밀하게 준비되어야만 빠른 시간 내에 많은 인구집단들이 예방접종을 할 수 있을 거라고 생각합니다. 정부당국에서는 이에 대한 세밀한 계획을 잘 준비해서 실행할 수 있어야만 혹독한 겨울을 다시 맞지 않을 거라고 예상합니다. 그리고 이런 것 때문에 결국 아직 백신과 치료제가 충분치 않아서 결국은 현재의 거리두기나 스스로 방역 수칙들을 잘

준수해야만 한정된 의료자원 내에서 우리 모두를 보호할 수 있을 거라고 생각합니다. 결국 치료제는 현재 일부의 환자들에게 도움이 될 수 있을 거고 백신 접종을 하더라도 시간이 걸릴 테고 결국 그 전까지는 거리두기를 하면서 스스로 위생 수칙들을 잘 지키는 게 무엇보다 중요하다고 생각합니다. 모 가수의 노래처럼 과거에는 당연한 것들로 생각했지만 지금은 너무나 그리운 것들이 되어 있고 이런 것들을 극복하기 위해서는 우리 모두가 신뢰를 갖고 서로 협력하고 모든 사람들이 일상으로 돌아갈 수 있도록 거리두기 그리고 개인적인 방역 수칙을 잘 준수하고 백신이 도입되었을 때 신뢰를 갖고 함께 잘 참여하는 것이 무엇보다 중요할 거라고 생각합니다. 이상입니다.

**이준호:**

감사합니다. 김홍빈 교수님의 강연을 들으셨습니다. 현재까지 코로나 일부에 대한 만병통치약은 없습니다. 하지만 현재 우리가 할 수 있는 최선의 치료책은 김홍빈 교수님께서 제안해 주신 것 같습니다. 그리고 현재 여전히 유효한 것은 개인방역 수칙을 잘 지키는 것 또한 아주 중요한 것 같습니다. 오늘 말씀 중에 무작위 대조군 임상시험의 중요성에 대해서도 강조를 해 주셨고요. 우리 국민들께서도 치료제나 백신들의 결과를 보실 때 이게 무작위 대조군 임상시험 결과냐 아니냐 이렇게 한번 따져보시는 것도 크게 도움이 될 것 같습니다. 벌써 시간이 강연자의 마지막 순서까지 왔습니다.

이제 여섯 번째 그리고 오늘의 마지막 강연자이신 채인택 기자님을 소개해 드리겠습니다. 기자님은 전공이 원래 부산대 약대에서 약학을 전공하셨습니다. 그리고 서울대 보건대학원에서 석사를 하셨고요. 영국 런던대에 가셔서 미디어와 문화연구 연구를 하셨습니다. 현재 중앙일보 국제전문기자이십니다. 약학을 전공하셨기 때문에 저희 코로나 19 에 있어서 가장 전문성을 가진 국제문제 전문가라고 저희가 생각을 하고 강력하게 요청을 드려서 모시게 되었습니다. 채인택 기자님의 강연을 듣겠습니다. 모시겠습니다.

**채인택:**

네, 안녕하십니까? 채인택입니다. 소개 감사드립니다. 저는 백신 격차 문제, 그리고 이제 이렇게 우리가 준비하고 과학적으로 마련한 백신과 치료제가 보다 많은 사람에게 공정하게 접근이 허락되는 그런 세계를 만들자 그게 더 중요하다고 생각합니다. 왜냐하면 전 세계적인 면역이 거의 동시에 이루어져야지 코로나를 이길 수 있다고 생각하기 때문입니다. 그래서 지금 같은 국가적인, 국가가 중심이 되는 것보다도 국제사회의 다자주의적인 해결을 해보자 이런 얘기를 하고 싶습니다. 지금 보면 저희가 코로나를 처음 겪으면서 사람들끼리 서로 연대하고 공감하고 협력하고 돕는 모습을 많이 보였습니다. 그래서 코로나가 새로운 휴머니즘을 만들 것이라고 그렇게 희망을 하고 기대를 했습니다. 그런데 실제 지금 백신이 개발되면서 그런 모습들이, 기대가 많이 무너지고 있습니다. 지금 현실은 불편한 진실로 가득 차 있습니다. 내 나라 우선주의가 도도한 흐름입니다. 캐나다, 영국, 뉴질랜드, 호주 같은 개발 원조 분야의 선진국, 전세계적으로 국가 이미지가 좋은 나라에서도 마찬가지입니다. 그렇다면 인권, 민주주의, 국제친선 공존협력의 가치는 앞으로 어떻게 될까요? 백신 앞에서 이런 인류가 추구해온 가치가 무너지는, 혹은 손상받는 그런 모습을 보이고 있습니다.

지금 보면 국가별 백신확보율입니다. 지금 보시는 화면에서 파란 부분은 전체 국민의 세 배 정도를 팔 수 있는 그런 백신을 확보한 나라들이고요. 그리고 이제 약간의 하늘색 부분은 2 배 정도를 할 수 있는 나라고, 노란 부분이 1 배 왔다 갔다 하는 나라들이고, 그리고 다른 색깔 있는 나라는 데이터를 없거나 아예 확보를 못한 나라들입니다. 지금 보면 전세계가 1 세계와 2 세계 이렇게 확실하게 구분이 되는 전근대적인, 옛날 60 년대의 그런 모습을 보이는 것 같습니다.

지금 다시 이렇게 돌아가는 건 참 문제죠. 글로벌화로 전 세계가 서로 교류하고 있는 마당에 말입니다. 그러고 보면 지금 백신계약분량 데이터를 했는데, 캐나다, 영국, 뉴질랜드, 호주, 미국 이런 나라들이 정말 무지막지, 인구 대비 많은 양의 백신을 확보하고 있습니다. 물론 이제 확보하는 그 자체가 국내 정치적으로 굉장히 중요하겠죠. 그렇지만 과연 전 인류가 동시에 지금 그 면역을 확보해 극복할 수 있는 상황에서 이렇게 한 국가만 하는 게 과연 합리적인가, 과학적인 그런 생각을 해볼 수밖에 없습니다.

지금 보면 개발 원조 상위 국가인 나라들도 당연히 지금 백신 앞에서는 자신들의 정체성을 굉장히 무디게 약간 다른 모습으로 보이고 있습니다. 민낯이죠. 유럽연합은 특히 보면 <인정사정 볼 것 없다> 이런 영화 제목이 떠오를 정도로 백신을 우리끼리 백신 싹쓸이 이런 모습을 보입니다. 인구 두 배 가까운 물량을 예약을 했는데요. 실제로는 더 많습니다. 지금 계속 물량을 새롭게 계약을 하고 있습니다. 지금 허가를 받은 것은 물론이고 아직 개발 중인 것까지 미리 입도 선매를 하고 있습니다. 유럽연합 차원에서는 훌륭한 일이죠. 27 개 회원국에 전체 백신을 고르게 분배해서 접종도 거의 동시에 실시하겠습니다. 그렇지만 이런 유럽연합은 따뜻하겠지만 전세계에 물량 부족을 이끌고 심지어 가격 상승도 부채질한 게 아닌가. 다른 나라는 한파를 고르고 있는 그런 비판이 될 수가 있겠죠. 지금 유럽연합 보면은 인구 5 억인데 24 억인, 제가 지금 나온 것만 가지고 계산을 해봤더니 24 억인분이 넘습니다. 최근 임시 사용허가를 받은 두 종류는 물론이고 미승인 품목도 굉장히 많이 지금 협상 마무리 한 거, 이미 계약한 거 이거 보면 전체 한 다섯 번 정도 백신할 수 있는 그런 접종할 수 있는 물량을 확보했습니다.

과연 이게 유럽연합에게는 이게 정의고 이게 합리겠지만 글로벌 동시 생존 그런 차원에서 합당한 것인지는 생각해 봐야 할 것 같습니다. 접종도 이미 시작했고요. 어제 기준으로 전세계 42 개국에서 2500 만명이 맞았습니다. 저기 보시면 아주 짙은 녹색이 많은 나라들이고 그 다음이 약간 녹색이 그 다음이고 그리고 보면 잘 나타나지 않습니다마는 이스라엘이 가장 접종률이 높습니다. 유럽연합 내에서도 거의 동시에 시작을 했습니다만 국가별로 의료 시스템 차이 관료주의 이런 것 때문에 서로 차이를 보이고 있습니다. 앞으로 우리도 이제 생각을 많이 해야 될 부분입니다. 접종을 보면 이스라엘이 최고고, 아랍에미리트, 바레인 같은 작은 나라들이 따르고 있고요. 맨 처음 한 연구에 막대한 돈을 투여했던 미국이 굉장히 빠른 속도로 접종을 하고 있습니다. 미국에서는 이번에 큐어넌(QAnon)이라는 이상한 단체가 나와서 백신 접종, 마스크 착용 이런 것을 다 거부하고 코로나 음모론까지 퍼뜨리고 있는데, 그런 와중에 나중에 어디까지 인구의 몇 퍼센트까지 접종이 순조로울지는 지켜봐야 할 것 같습니다. 이스라엘 같으면 국민의 거의 20%가 맞고 2 차 접종까지 시작했습니다. 지금 이 모습은 베냐민

네타냐후 총리인데, 첫 백신 접종이 아니고 이미 2 주가 지나서 두 번째 접종을 맞는 그런 모습입니다. 세계 최초의 2 차 접종인데 이런 모습을 보임으로써 정치적으로도 국내에서 이스라엘 국내에서는 상당히 덕을 보고 있습니다. 백신이 어떤 정치적 도구화 되고 있는 그런 모습이죠.

지금 백신의 모습을 하도 백신, 백신해서 한 번 자세히 보려고 제가 쭉 정리해봤습니다. 화이자-바이오엔테크, 바이오엔테크인데 독일에선 '비온테크'라고 발음하더라고요. 아무튼 화이자-바이오엔테크 백신은 저런 모습입니다. 그리고 자세히 보면 요렇게 생겼습니다. 일단 우리가 알고 있는 백신이나 다른 바이알과 차이가 없는데 안에 들어가는 게 얼마나 많은 돈을 썼고, 얼마나 많은 국내정치, 얼마나 많은 국제정치적인 함의를 가지고 있는지 생각해볼 일입니다.

모더나 백신은 이제 이렇게 생겼습니다. 다 똑같은 백신이지요. 아스트라제네카도 마찬가지입니다. 상표만 다르지 거의 비슷한 이야기고요. 그런데 여기보면 이건 그 유명한 러시아의 스푸트니크, 자기네들은 세계 최초라고 하는데 2 상도 끝나기 전에 임시사용 허가를 내준 전 세계 의료행정에서 굉장히 독특한 나라죠. 그런데 이제 테크닉은 나쁘지 않습니다. 바이러스 전달체를 쓰고 있고요. 그리고 아직까지 큰 사고는 겉으로는 드러나지 않고 있습니다. 그리고 중국 시노백 백신인데 지금 동남아, 중동, 중남미에 부지런히 보내려고 노력을 합니다. 그런데 이제 그 명성에 좀 문제가 있어서 좀 갈등이 생길 가능성도 있어 보입니다. 그런데 이렇게 백신을 봤지만 보면 백신 기술 격차가 있습니다. 지금 보면 중국이 많이 따라왔다, 그렇지만 아직도 대부분이 중국은 불활성화 백신입니다. 고전적인 백신인데요. 그런 면에서 보면 아직까지 중국이 바이오 쪽도 굉장히 발달한 것으로 보이는데 핵심 기술에서 서구의 거대한 힘에 조금 밀리는 게 아닌가 그런 느낌을 주고 있습니다. 이를 통해서 이제 미국이 앞으로의 국제적인 영향력도 백신을 바탕으로 오히려 포스트 코로나 시대에 그렇게까지 떨어지지 않을 것이다 이런 전망도 할 수 있겠고요. 중국은 굉장히 노력을 합니다만 어떤 한계가 많이 보이는 것 같습니다.

백신을 가지고 정치적으로 이용하려고 했던 정치인으로 대표적인 사람이 트럼프인데요. 11 월 3 일 지난해 대선 이전까지 백신개발을 끝내라고 그렇게 압박했습니다마는 결국 이제 대선이 끝난 다음에 백신 접종 개발이 완료되고 접종이 시작되는 바람에 정치적으로 이용을 할 수 없었죠. 이런 시도는 앞으로 다양한 지역에서 다양한 형태로 백신의 정치화는 반복될 것으로 보입니다. 가격도 부담이죠. 지금 잠깐 유출된 가격인데 모더나가 제일 비싸고 18 달러입니다. 곱하기 두 번이죠. 두 번 접종을 해야 되니까. 지금 보면 유럽에서 구입했을 때 가격이 만만치 않습니다. 지금 뭐 무료로 하는 나라는 자기 나라의 예산으로 하는 것이겠지만 그런 예산을 쓸 수 없는 가난한 나라, 그리고 백신을 구하는 국제정치력이 없는 나라에서는 문제가 될 수 있겠죠.

EU 처럼 부자 아닌 지역연합도 많습니다. EU 는 백신 공동구매해서 인구 대비 같은 비율로 분배했지만 가난한 나라들은 이런 일을 못합니다. 개별 국가의 약진, 그리고 상호 경쟁 때문에 그야말로 약육강식의 백신 정글이 이뤄지고 있다고 보겠습니다. 아프리카 연합 55 개국에 있고, 인구가 13 억이나 있는데요. 아프리카연합 국가 중에서 백신을 접종하는 나라는 기니 밖에 없습니다. 러시아 백신을 얼마 전에 동유럽에서 지금은 수십명에게 일단 접종을 한 것으로 데이터가 나오고 있습니다. 정말 옛날의 제 1 세계, 제 2 세계, 이런 모습이 다시 격차가 벌어지고 있는 그런 격차가 벌어지고 있는 모습입니다.

아세안도 마찬가지입니다. 10 개 회원국의 인구가 6 억 6 천만이나 되는데 싱가포르만 접종하고 있습니다. 물론 말레이시아, 인도네시아가 급하게 중국 백신을 좀 써 보겠다고 하고는 있습니다. 그리고 아랍 리그는 내부에서도 굉장히 갈등이 많아 보입니다. 22 개 회원국인데 대부분이 1·2 차 언어로 아랍어를 쓰고 무슬림이 인구의 대부분인 특징까지 있는데도 불구하고 부자 산유국들, 사우디, 아랍에미리트, 오만, 쿠웨이트, 바레인은 이미 백신 접종을 시작했고 다른 나라는 엄두도 내지 못하고 있습니다. 아랍연맹 내부에서도 우리 무슬림끼리 서로 돕고자 하는 정신은 어디 갔냐는 얘기가 나올 수밖에 없습니다.

그보다 더한 사람들도 많습니다. 난민들, 유엔난민기구와 전세계 7 천만 명 정도가 난민촌에 거주하든지 아니면 국내에서 여기저기 돌아다니고 유랑하고 있다고 하고 있는데요. 이들을 보호해줄 수 있는 기구는 없습니다. 지금 국제 인도주의 기구가 어떤 예산과 활동을 통해서 백신을 하려면 굉장한 많은 단계가 필요하겠죠. 각 지역별로 그 국가 우선이기 때문에 가장 뒤로 밀릴 수밖에 없는 상황이고요. 아무도 신경 쓰지 않는 상황이 벌어질 수도 있습니다. 그리고 내전에 시달리는 시리아, 예멘. 지금 백신은커녕 식량도 제대로 접근할 수가 없는 상황입니다.

예멘의 콜레라 백신과 치료제가 제대로 접근하지 못해가지고 탈수증으로 수많은 사람이 숨지는 일도 있었습니다. 그리고 백신 살 돈이 풍족하지 않은 가난한 나라. 이건 다녀왔던 방글라데시인데요. 난민촌 취재를 갔는데 이분들은 난민이 아닙니다. 현지 주민입니다. 주민도 이렇게 가난하고 힘들고 왼쪽은 그래도 조금 뒤쪽, 나중에 들어온 사진이기 때문에 마스크를 쓰고 있는데 오른쪽에서는 마스크 같은 걸 생각할 수 없을 정도죠. 그리고 이건 싱가포르의 이주노동자들이 사는 작은 수용소 느낌이 나는 그런 숙소죠. 여기서 싱가포르는 선진국이고 아주 방역도 잘 했는데, 이주노동자 사이에서 대량으로 퍼지는 바람에 이 지역 전체, 국가 전체에서 발생률이 굉장히 높습니다. 이주노동자들까지 같이 아우르지 않으면, 난민까지 아우르지 않으면 한국도 안심할 수 없고, 가난한 나라까지 아우르지 않으면, 글로벌이 어떤 특정 지역 국가가 아무리 백신이 많이 접종을 백신을 많이 접종해도 결코 전체적으로 안전할 수가 없는 상황이죠. 백신 격차 때문에 여러 노력도 많이 합니다. 백신 접종 시스템부터 배송, 이런 여러 가지 모든 문제가 있는데 전세계를 함께 갈 수밖에 없는 그런 상황입니다.

이런 상황에서 백신여권 얘기가 나와서 백신 맞은 사람만 들어오고 하는 이런 거 있는데 이거야말로 차별이 아니겠습니까? 트럼프 못지않은 특정 사람에 대한 차별이죠. 그래서 나오는 게 지금 코백스도 있고 자세한 발표를 하셨기 때문에 넘어가겠습니다만 모두 이길 때까지 이긴 게 아니다, 이런 얘기가 이제 저 사이트를 치시면 나옵니다. 올 연말까지 50 억달러가 더 필요하다는데 국가적으로 전세계적으로 지원이 필요할 수밖에 없습니다. 그리고 앞으로는 국가주의를 넘어서 다자간 협력으로 전세계에 함께 코로나를

극복해야 이길 수 있다, 하나의 세계라는 이런 외침이 있어야 되겠습니다. 이걸 이제 한마디로 요약하면 함께 이길 때까지 끝난 게 아니다. 코로나를 이기는 다양한 방법, 그건 전세계를, 국가가 아니고 장벽 없는 하나의 세계로 보고 접근하는 것이라 하겠습니다. 감사합니다.

**이준호:**

네, 감사합니다. 채인택 기자님 강연이 다 끝났습니다. 새로운 휴머니즘을 기대를 하다가. 백신 정글을 만나게 된 난처한 국제정세에 관해서 말씀을 해 주셨고요. 난민을 포함해서 백신격차를 해소할 수 있는 방법에 관해서도 진지한 고민을 해주셨습니다.

지금까지 여섯 분의 강연을 쭉 들으셨고요. 잠시 후에 저희가 첫번째 연사분을 제외한 나머지 다섯 분의 강연자를 다시 무대에 모셔서 본격적인 토의를 시작하도록 하겠습니다. 잠시 후에 모시도록 하겠습니다.

## Q&A Session

**이준호:**

네, 감사합니다. 이제 강연자 분들을 모시고 토론을 시작하겠습니다. 저희가 여섯 분의 강연을 들었고요. 오늘은 과학적 사실에 기반해서 가장 최신 정보 그리고 전망에 대해서 강연자 분들이 말씀해주셨습니다. 돌연변이, 백신, 치료제, 치료와 예방, 백신격차 등에 대해서 깊이 있는 강연을 해주셨습니다. 저희가 이 웨비나를 준비하면서 사전 질문과 그 다음에 지금 진행하는 동안에 받은 질문들이 이미 180 개 이상 질문들이 들어와 있습니다. 그래서 저희가 급하게 좀 정리를 했습니다. 저희한테 주어져 있는 이 토론의 시간이 약 40 분 정도 되기 때문에 가장 효율적으로 진행하기 위해서 제가 일단 이렇게 제안을 해보겠습니다. 180 여분 이상이 주신 질문들 중에 이미 강연을 통해서 해소된

것들도 좀 있기 때문에 그 부분을 일단 제외를 하고요. 그 다음에 중복돼 있는 질문들을 좀 정리를 해서 각 강연자 별로 저희가 제가 질문을 좀 드리고 그 다음에 답변을 해 주시는 걸로 하겠습니다. 주 강연자를 제가 지정을 해서 질문을 드리고 질문들이 겹쳐서 답변을 주실 수가 있기 때문에 다른 강연자 분들도 같이 혹시 의견이 있으시면 마이크를 잡고 답변을 해 주시면 그렇게 진행을 하겠습니다. 그리고 시간이 남으면 그 외에 또 흥미진진한 질문, 토론을 좀 더 이어가도록 하겠습니다. 그러면 이제 먼저 강연해주신 순서에 따라서 한번 질문을 들어보겠습니다.

먼저 제롬 김 사무총장님께 질문이 굉장히 많이 들어왔습니다. 그 중에 딱 두 개만 먼저 골라서 한번 질문을 들어보겠습니다. 조금 전에 채인택 기자님도 많은 말씀을 해 주셨는데요. 백신 개발, 제조, 분배 관련해서 국제공조기구인 COVAX 가 설립되어 있고 이런 필요성에 대해서는 다들 공감을 하는데 실질적인 효과가 얼마만큼 있었는지, 앞으로 얼마나 있을 건지에 대해서 말씀을 해 주시기를 첫번째 부탁을 드리고 두번째는 코로나 19 백신 개발에 사실은 1 년도 채 안 걸렸는데 이게 전대미문의 상황이지 않습니까? 그런데 앞으로도 혹시 백신은 1 년이면 다 개발할 수 있는 건지 장기적인 로드맵이 바뀔 것인지, 아니면 앞으로는 또 마찬가지로 5 년, 10 년 걸리게 될 것인지? 어떻게 혹시 전망하시는지? 두 가지에 대해서 말씀을 해 주시기를 부탁드리겠습니다.

**Jerome KIM:**

So, thank you for those questions. So, for the first one around how effective is COVAX? You know, at this point, we don't know. At the end of last year, there was a publication by Reuters that said that that GAVI was very concerned about the high risk of failure of the COVAX mechanism. And that would be a terrific loss to global health and to the provision of vaccine, to countries around the world. Interestingly then, two days after that the world health organization announced that it had secured the final commitment for all 2 billion doses of vaccine to be available by the end of 2021. Of those vaccines, none of them are yet approved by the World Health

Organization. So, we're still waiting for those approvals before those 2 billion doses can be released for global health.

I think it's important to recognize though, that COVAX only accounts for 20% of a country's supply. The other 80% is still pending. And it very importantly, if the world is going to provide vaccine, we will need mechanisms like COVAX fully funded, fully effective, and able to do all the things that were mentioned in several of the other talks. If you look at the Operation Warp Speed map that was shown by Professor Kim, it's actually amazing that they were able to develop vaccine so quickly. The United States has fallen behind in implementation and in the end, it isn't the vaccine. It's the implementation of vaccination that is going to be the critical factor in controlling COVID. So, I think we just have to remember that all the elements have to work correctly in order for us to be successful.

So, the second question is, can we expect [the timelines] to apply to all vaccines? And I think that we were able to accomplish this because governments and organizations like CEPI were willing to provide funding to companies to help them de-risk the process. So companies have a certain timeline that they use because there are risks associated with vaccine development. In the absence of government funding or international funding from CEPI, it is difficult for a company to charge ahead knowing that there are risks. And the risks come in many forms, but we've seen them already. Questions around the dose questions around manufacturing and process development. You know, can we optimize manufacturing questions around the schedule questions around effectiveness? So, these are things that if you have more time, you can explore in Phase 1 and Phase 2, and as you're going through the normal process. Can we do it in less than 10 years? Probably. But will we routinely see it done in a year? I don't think so.

**이준호:**

네, 감사합니다. 제롬 킴 사무총장님께서 두 가지 질문에 대해서 아주 명쾌하게 답변을 해주셨습니다. COVAX 같은 국제공조기구에서 아주 열심히 노력을 하고 있고 그럼에도 아직은 20%까지밖에 감당을 할 수가 없어서 나머지 부분에 대한 걱정이 좀 남아 있는 상황이기도 합니다. 그리고 백신 개발에 있어서는 기업들이 져야 하는 그런 리스크들을 해결해주는 그런 노력들이 병행한다면 아마 앞으로도 계속 가능하지 않을까 그런 말씀도 해 주셨습니다.

혹시 강연자 분들께서 더 추가해주실 게 없으시면 그 다음 강연자님께 질문을 드리겠습니다. 안광석 교수님께도 굉장히 많은 질문이 들어왔습니다만 두 가지만 드려보겠습니다. [02:10:14] 바이러스가 변이를 거치면서 독성이 낮아지고 전파력이 증가하는 게 일반적이라고 말씀하셨는데 혹시 실제로 치사율이 높아질 가능성은 전혀 없는 것이냐? 그 걱정은 여전히 남아 있는 것 같습니다. 첫 번째 질문이고요. 두 번째는 면역학 전공 교수님이 있으니까 아마 이 질문이 온 것 같습니다. 대부분의 백신들이 한 번이 아니라 두 번 받도록 되어 있는데 접종을. 왜 그런가? 한 번만 맞는 백신도 나온 것 같은데 그거 혹시 설명이 가능하시면 좀 해 주시면 좋겠다. 두 가지만 일단 드리겠습니다.

**안광석:**

첫 번째 질문. 전파력은 팬데믹 과정에서 일반적으로 증가하고 독성은 감소한다는 게 일반적인데 혹시라도 치사율이 더 높아지는 그런 게 있느냐는 첫번째 질문이었습니다. 저희가 과학적으로 팬데믹, 전염병에 대한 데이터가 축적이 되어있는 것은 1918 년 스페인 인플루엔자 이후로 계속 이어지는 것이겠죠. 그런데 여러 차례 팬데믹이 왔었지만 도중에 바이러스 돌연변이로 인해서 더 독성이 심해져서 치사율이 많이 나왔다. 이런 사례는 극히 찾아보기 힘듭니다. 스페인 독감 바이러스만 해도 1918 년도께 가장 독성이 심했고 점차로 물론 집단면역에 형성 차이는 있겠지만 계속 순화돼서 결국 우리 사람이 적응을 한 건데요. 그런데 이것은 조금 바이러스의 생존전략을 보면 우리가 알 수 있어요. 바이러스도 결국 생물이라고 하는 분류를 할 수도

있거든요. 성격상. 그런데 모든 생명체는 거기에 어떤 환경에 적응하려는 능력이 있어요. 계속 적응해서 자기 자손을 계속 전파하려는 그게 성공한 생명체의 적응인데 바이러스 같은 경우에도 전파력 속도가 빨라진다고 하는 것은 그만큼 자기가 자기 바이러스 자손을 계속 퍼뜨려 나가기에 유리한 거고요. 독성이 강하다. 바이러스는 절대적인 기생충이다. 반드시 사람 세포 내부에서만 증식할 수 있어요. 복제를 할 수 있죠. 그런데 너무 자기의 숙주인 사람을 치명적으로 몰아간다면 그 사람이 나중에 숙주가 점점 없어지죠. 결국은 사망을 한다. 그러니까 바이러스도 장기적인 관점에서 보면 그게 이로울 게 없습니다. 바이러스는 가장 좋은 전략은 바이러스가 오랫동안 살아있는 전력은 독성은 약하면서 숙주에게는 가능한 피해를 안 입히면서 자기는 번식만 계속 할 수 있으면 그게 가장 좋은 거거든요. 그런 철학적인의 자연 생물의 생존법칙과 일치하는 것이고요. 가장 중요한 예로는 그러한 팬데믹 역사에서 오히려 도중에 돌연변이를 해서 치명율이 올라갔다는 것은 거의 찾아보기 힘듭니다. 그래서 말씀드리는 거고요.

두 번째 백신은 왜 2 회 접종을 해야 하나. 지금 네 가지 백신 중에서 아스트라제네카, 화이자, 모더나, 존슨앤존슨 이런 백신들이 어떤 것은 2 회가 맞느냐 1 회가 맞느냐 말이 많습니다. 면역학적으로는 첫 번째 1 회 접종을 했을 경우에 이제 서서히 면역이 올라가기 시작하지요. 그러나 이내 금방 면역이 감소해요. 그런데 거기에 없어진다고 해서 없어진 것이 아니고 소위 면역 기억 세포들이 남아 있어요. 비세포라는 게 기억에 의해서 항체를 만드는 거고 기억 T 세포가 만들어져서 바이러스를 죽이는 건데 그런데 2 차 접종을 하면 이 면역 기억세포들에게 더 강화효과를 준다고 해야되겠죠. 그래서 다음 병원체의 대응이 쉽고 또 더 강한 면역력과 강한 기억력이 계속 살아납니다. 그래서 2 차 접종을 하면 보호 효과가 훨씬 증가하죠. 그런데 지금 초기에 아스트라제네카 백신 같은 것들이 1 회만 접종해도 어느 만큼 60%, 70% 효과가 있었다라는 것도 물론 1 회만 접종해도 충분히 보호할 수 있는 그런 백신 종류도 있습니다. 그러나 현재 코로나 19 백신 같은 경우에는 항체 지속 기간이 적어도 실험 수준에서는 길지 않거든요. 그래서 거의 2 회 접종으로 다 가는 것 같아요. 처음에 1 회 접종만으로 충분했다고 얘기하지만 결국은 1 회 접종 후 2-3 주 후에 다시 2 회 접종을 하면 틀림없이 면역력이

확 올라갑니다. 그래서 2 회 접종을 해서 나쁠 것은 전혀 없다. 최소한 그렇게 말씀드릴 수 있겠습니다.

**이준호:**

예, 감사합니다. 두 가지 질문에 대해서 아주 상세하게 말씀을 해 주셨고요. 사실 제가 살짝 걱정하는 것은 이 코로나 19 가 가지고 있는 특성이 연령대에 따라서 치사율을 굉장히 다르게 나타나는 아주 교활한 바이러스여서 혹시라도 그런 걸 걱정해야 되는 것 아니냐 이런 부분이 좀 걱정이 되는데 혹시 한 말씀 더 해 주실 수 있을까요?

**안광석:**

대개 치사율, 사망률 같은 것은 노령층, 면역이 약화돼있는 그런 분들에게 발생하는 게 일반적이고요. 그런데 바이러스의 독성이 좀 더 심해졌다고 하는 그런 증거를 찾기는 매우 힘든 상황이고요.

**이준호:**

아주 다행한 답변이신 것 같습니다. 그리고 백신은 한 번만 맞지 마시고 무조건 두 번 맞으시기를 권해드리겠습니다. 다음에 류왕식 교수님께 질문을 드리도록 하겠습니다. 류왕식 교수님께에는 주로 치료제 관련한 질문들이 많이 들어와 있습니다. 그 중에 첫 번째는 게임체인저라고 부를 만한 치료제가 혹시 개발되고 있나? 그래서 그게 효과적인 대응책이 될 것인가? 우리나라뿐 아니라 해외의 경우까지 다 통틀어서 혹시 어떻게 전망하시는지 하는 게 첫 번째고요. 두 번째는 현재 개발하고 있는 치료제가 바이러스 변이체에도 전혀 문제가 없이 유효한 것이냐? 이렇게 질문을 주셨습니다. 이 두 가지 질문에 대해서 답변을 부탁드리겠습니다.

**류왕식:**

첫 번째 질문은 현재 개발 중인 약 중에서 게임체인저가 있느냐는 얘기인데 코로나 19 바이러스 질환이 굉장히 까다롭습니다. 아까도 제가 말씀드렸지만 바이러스기, 바이러스 증폭하는 바이러스기에는 항바이러스제가 좋은 약이고 그 다음에 염증기에는 항염제가 좋은 약이기 때문에 한 가지 약물로 치료할 수 있는 그런 게임체인저는 없을 것 같고 그 환자의 감염 기수에 따라서 초기에는 항바이러스제가 좋을 것 같고 그 다음에 염증기에는 항염제가 있을 것 같습니다. 약을 잘못 쓰게 돼 오히려 악효과가 있기 때문에 의사 선생님께서 굉장히 면밀하게 환자를 봐서 치료해야만 되지 않을까 생각하고 있습니다.

그 다음에 변이체 얘기인데 지금 저희가 개발하는 약들은 대개 타깃이 숙주입니다. 먼 프로틴이기 때문에 편하지는 않는 것이죠. 다행스러운 것은 뭐냐 하면 바이러스 변이체하고 관계없이 변이체에도 효과가 있다고 이야기할 수 있겠습니다.

**이준호:**

예, 감사합니다. 치료제가 한 방에 끝나는 치료제라기보다는 단계에 따라서 적절하게 잘 조치를 해서 치료에 임해야 한다 그런 말씀을 해 주셨고요. 백신의 경우에는 바이러스를 표적으로 하지만 치료제의 경우는 숙주를 대상으로 하는 것이기 때문에 바이러스 변이에는 전혀 관계없이 치료제는 일단 개발이 되면 잘 들을 것이다 그렇게 말씀을 해 주셨습니다. 다음으로 김홍빈 교수님께 질문을 드리겠습니다. 상당히 까다로울 수 있는 질문입니다. 연령별, 집단별 접종하는 백신이 달라질 수 있는지, 달라야 하는지? 그리고 만성질환자의 경우에는 더 많은 양 또는 더 약화된 백신을 접종해야 하는지? 인종에 따른 백신 효과가 혹시 다른 게 있는지? 이런 질문을 복합적으로 해 주셨고요. 두 번째 질문은 코로나19하고 직접은 아니지만 길게 봐서 혹시 의료계에서 원격 진료라든지 이런 비대면 진료에 관한 논의를 하시는지? 이렇게 두 가지 다른 질문이 많습니다마는 간추려서 두 가지만 드리겠습니다.

**김홍빈:**

모든 치료제나 백신이 인종, 연령 또는 질환을 어떤 질환을 앓고 있느냐에 따라서 조금이 효과가 다르게 나타날 거라는 건 예상은 하고 있습니다만 지금 임상시험 결과들은 전 세계의 모든 지금 말씀드린 연령대, 인종, 만성질환을 다 포괄하는 임상시험이 아니기 때문에 강의 슬라이드에서 잠깐 말씀드린 것처럼 분명히 어느 정도의 차이는 있을 수는 있습니다. 그런데 그게 다른 백신을 사용해야 한다거나 하는 등의 전략의 차이를 가져올 만큼의 문제는 아닐 거라고 생각을 합니다.

두 번째는 백신의 효과가 혹시 만성질환자 또는 고령의 환자들에게 주면 우리가 기대하는 것보다 떨어지지 않을까 하는 그런 우려도 있습니다. 하지만 모든 백신에서 다 고령의 환자까지 포함한 것은 아니었지만 현재까지 발표된 일부의 자료에서는 꼭 크게 차이가 많지는 않은 것 같다라고 나오고 있기 때문에 우리나라의 백신이 도입되는 대로 아마 도입되는 순서에 따라서 또 어떤 것들을 물량을 어떤 것을 확보하느냐에 따라서 사람들마다 맞는 백신의 종류는 차이가 있겠지만 앞서 말씀드린 것처럼 임상시험을 거쳐서 효과와 안전성이 증명돼 있는 백신들이 들어오기 때문에 크게 문제는 되지 않을 것이다라고 생각하고 있습니다.

비대면 진료는 저희가 지금 코로나 19 처럼 쉽게 전파될 수 있는 바이러스 질환이라서 가능하면 환자를 자주 대하는 의료진들을 보호하고 바이러스가 유출되지 않도록 하기 위한 목적의 다른 사람에게 쉽게 전파되지 않도록 하기 위한 목적의 비대면 진료를 지금 하고 있습니다. 심지어는 병원 안에서 진료를 하더라도 환자 옆에서 반드시 직접 돌봐야 하는 경우가 아니라면 화상이나 또는 전화로 환자에게 증상을 물어보거나 환자의 상태를 확인하면서 노출을 피하는 용도로는 비대면 진료가 효과가 있겠지만 다른 진료 영역에서 비대면 진료를 하는 게 도움이 될지 다른 문제는 없을 지는 코로나 19 이후 상황에 상황에서 또 다른 연구나 근거를 축적해야만 가능하리라고 생각합니다.

**이준호:**

네, 감사합니다. 김홍빈 교수님께서 크게 두 가지 질문에 대해서 답변을 해주셨습니다. 백신에 대해서는 저희가 질문이 많이 들어와 있는데 그 질문에서 주로 걱정하시는 부분들은 현재 과학적 근거로 봐서 거의 걱정하지 않아도 되겠다 이런 정도까지 마음을 먹을 수 있도록 여러분들께서 답변을 해 주셨습니다. 그리고 비대면

진료 관련해서는 감염병의 경우에서는 이미 상당 범위를 진행하고 계시고 앞으로는 좀 더 깊이 있는 논의도 필요할 것 같다 이런 정도로 답변을 해주셨습니다.

강연자의 마지막 순서이셨던 채인택 기자님께도 질문을 드리겠습니다. 강연에서도 많이 말씀을 주셨는데 백신 개발 후의 차별 없는 공급을 하기 위해서 구성되어 있는 국제공조기구들이 실제로 얼마나 효과적으로 작동하고 있다고 생각하시는지? 그 다음에 강조해주신 백신 격차를 해소하기에 힘이 부친다고 생각하시는지 아니면 어떤 방법 새로운 방법이 어떻게 가능할지 하는 질문이 첫 번째이고요. 두 번째는 백신과 관련해서 언론의 역할에 대해서 질문들이 많았습니다. 어떤 식으로 언론이 보도라든지 이런 것에 임해야 될지 기자님 의견은 어떠신지? 이렇게 두 가지 일단 질문 드리겠습니다. 질문을 보통은 하시는 쪽인데 오늘은 받으시고 답을 해주셔야 되는 상황입니다.

**채인택:**

먼저 백신 국제적인 공평한 분배를 위해서는 제임스 로빈슨께서 발표하시고 제롬 킴께서도 많이 말씀하셨습니다마는 지금 COVAX Facility 를 중심으로 해서 지금 전 세계에 보다 공평하고 넓게 백신을 공급하는 작업을 하고 있습니다. 그렇지만 지금 보면 현재 올해 안에 20%정도 대상자가 너무 많고 필요한 물량이 너무 많기 때문에 속도가 굉장히 느릴 것으로 걱정이 되고 있습니다. 그리고 또 하나가 난민이나 이주 노동자 국민이 아닌 사람들이 조금 이제 좀 소외될 가능성이 있는데 그 부분에 대해서 좀 더 많은 노력이 있어야 되지 않을까 그런 생각을 합니다. 전체가 동시에 코로나에서 벗어나기 위해서는 함께 벗어나야 한다고 아까 말씀드렸는데 이를 위해서는 백신 접종 속도도 굉장히 중요한데 지금 물량 확보를 위해서 COVAX Facility 가 전력투구하는 상황이라 아직 스피드까지는 신경을 제대로 못 쓰는 것 같고요. 보다 큰 노력이 있어야 되고 이 과정에서 한국도 국제사회의 책임 있는 국가로서 관련되는 ODA 나 기여를 더 많이 할 수 있는 그런 방안을 찾아야 될 것으로 보입니다.

저는 제롬 킴에게 그런 질문을 드리고 싶습니다. 지금 뭐 백신 접종 속도를 위해서 어떤 노력을 하고 있는지 그리고 이제 한국이 어떤 기여를 했으면 좋은지 그런 얘기를 좀 여쭤보고 싶고요. 난민과 이주 노동자들에 대한 어떤 대책도 같이 여쭙고 싶습니다. 그리고 이제 언론의 역할을 말씀하셨는데 부지런히 사실을 보도하고 그리고 문제가 있으면 그때 그때 지적을 해서 빨리 해결할 수 있게 공익을 위해서 일할 수밖에 없다고 생각합니다. 그 과정에서 수많은 오해와 정치적인 사시, 프리즘 이런 게 있는데 그런 걸 극복하는 것도 미디어의 할 일이라고 생각합니다. 다만 중요한 게 보다 쉽고 많은 사람이 이해하고 공감할 수 있는 그런 언어를 쓰도록 노력을 해야 되는데요. 그런 부분에서는 어떤 과학 관계자 과학, 의학 관계자 분과 그리고 보다 쉽게 쉬운 언어로 대중에게 접근하는 훈련이 돼 있는 미디어 관계자들 간에 어떤 교류 상호 이제 정보 교환이 굉장히 필요하다고 하겠습니다. 오늘 이 자리도 그런 의미에서 큰 가치가 있다고 생각합니다.

**이준호**

감사합니다. 언론의 역할에 관해서도 정확하게 말씀을 해 주셨고요. 사실 보도하고 공익적 입장에서 해야 한다. 그리고 쉽고 공감이 가능하도록 내용이 쓰여야 되기 때문에 과학을 하는 분들과 미디어의 협업이 아주 중요하다. 오늘도 그런 자리인 것 같다 이렇게 말씀을 해주셔서 앞으로도 과학계와 언론과의 협업을 기대를 해 보겠습니다. 그리고 차별 없는 백신 공급에 관련된 의견을 말씀하시면서 제롬 킴 사무총장님께 질문도 하나 다시 해 주셨습니다. 접종의 속도를 높일 수 있는 어떤 특별한 방책을 가지고 계신지, 그리고 한국이 어떻게 더 기여해야 되는 부분에 대해서 주실 수 있는 의견이 있으시면 아주 큰 도움이 될 것 같습니다. 그리고 난민이라든지 이주 노동자들을 약간 챙기지 못하고 있는 계층들에 대해서는 어떻게 해야 될지 그 부분에 대해서 제롬 킴 사무총장님의 의견을 채 기자님이 질문을 해 주셨습니다.

**Jerome KIM:**

Okay. Thank you. Those are very difficult questions. So, how do we speed up access? You know, COVAX is a great experiment. Never in the history of pandemics have we attempted to provide the vaccine solutions to low and middle income countries at the same time that the solutions are being rolled out in high-income countries. So, that is a remarkable thing, and we need to provide support through a multilateral solution. We need to re-engage the United States, engage with Russia, and put all the effort into putting together a plan and a set of people who are responsible. So right now, COVAX is led by CEPI, GAVI, and the World Health Organization. But could you, as a reporter, identify the person you go to to ask, is this working or isn't this working? We have a report from Reuters that GAVI is very concerned. We have a statement from WHO that everything is fine. And who do you go to and who is responsible? Is it a United Nations responsibility? Is it a GAVI responsibility? Or do we do just leave it to every country to make deals with whatever manufacturer happens to have vaccines in their back pocket? I think we need to come up with a series of international standards. We need to have a single organization responsible and we have to have a group or a person who's been given responsibility by the multilateral community, by the global community, to make sure that vaccine gets out. You mentioned the special populations. Those special populations are very important because we know for instance, in Singapore, that migrant population was the source of an additional outbreak. Despite Singapore's very commendable efforts at control. I think as the United Nations Secretary General said, no one’s safe until everyone's safe. And that's the thing that we should recognize.

Now, there are organizations that distribute vaccines in refugee settings. And countries will need to identify migrant communities within their borders and provide vaccine. And I think that when we do the prioritization, the global prioritization of who gets vaccine and what order they get vaccine, we have to make sure that we include

these displaced populations or untrackable populations because they will end up potentially being a problem. So what else can Korea do? I mean, Korea has been remarkably committed, and in a very good way, to a multilateral solution. They joined CEPI, the Coalition for Epidemic Preparedness Innovations, to develop vaccines for pandemics. They also joined COVAX. So, they were an early supporter of this multilateral system to provide vaccine to everyone in the world. Korea could redouble its efforts. There are other countries of similar size and wealth to Korea that believe in a multilateral solution. And it's this group of countries that can help to engage the other parts of the major funders in order to ensure that we get the other 80% of the vaccine for the world. The other part, and I think people often don't think about this, but Korea has the potential (and I think Dr. Robinson mentioned this) to be a major manufacturer, both for Korean use but also for global use. In Korea, you have SK Bio-science, LG, Green Cross, EuBiologics. You have a lot of contract manufacturing capability that can be used to provide vaccines. Oh, and GL Rapha, which is making the Sputnik V vaccine for Russia. So, you have the potential in Korea for industry to really contribute to a global solution. And that's not even including the Korean solutions which are still making their way through Phase 2 and Phase 3 trials. So, let's hope that all of that can be put together and that Korea will be able to make a very meaningful contribution at multiple levels in this crisis.

**이준호:**

예, 감사합니다. 상당히 어려운 질문들이었는데 역시 내공이 탁월하신 사무총장님께서 굉장히 답변을 잘 해 주셨습니다. 굉장히 부드럽게 말씀을 해 주셨지만 그걸 좀 직설적으로 제가 요약을 해보자면 COVAX 는 어떻게 보면 약간 실험적인 시도이고 앞으로는 책임과 권위를 가지는 어떤 특정한 유일기구가 있어서 이런 국제기준도 만들고 집행하는 게 효과적일 것 같다 그 말씀으로 저는 이해를 했고요.

두번째는 한국 정부는 더 기여할 수 있다. 그동안의 기여를 많이 했지만 훨씬 더 많이 기여할 수 있다. 기여해야 된다. 이렇게 말씀하셨다고 저는 이해를 했습니다. 특히 한국의 기업들도 백신 제조라든지 이런 포텐셜을 충분히 갖고 있기 때문에 더 많이 참여하고 기여할 수 있지 않을까? 여건이 갖춰져야 되겠죠. 다양한 여건이 갖춰져 있을 때 우리나라의 기여도가 훨씬 더 커질 수 있을 거다 이런 생각을 해 봤습니다. 지금까지 저희가 각 연사분들께 질문들을 했었고요. 현재 시간은 한 5 분 정도 더 저희가 있습니다. [02:34:10] 그래서 혹시 강연하신 분들께서 혹시 채인택 기자님 기자의 본능을 좀 더 살려주실 수 있으신지요?

**채인택:**

많은 사람이 궁금해하고 있는 것을 제가 질문을 해보겠습니다. 먼저 이제 안광석 교수님께 지금 면역학자시니까 우리가 지금 곧 맞게 될 그리고 전세계 2,500 만이 맞고 있는 이 백신들이 과연 면역력이 얼마나 지속될까? 옛날 천연두처럼 거의 평생 갈지 아니면 인플루엔자처럼 매년 바꿔야 되는 건지 이거 자체가 굉장히 궁금합니다. 그것 때문에 일반인들은 과연 백신이 어디까지 우리 생활을 바꿀 것인가 이런 생각을 많이 하거든요.

**안광석:**

지금 코로나 바이러스 예를 본다면 인플루엔자 바이러스보다는 돌연변이가 조금 비율인 낮습니다. 느려요. HIV 바이러스보다 조금 느리고요. 그런데 상황으로 봐서는 코로나 바이러스 같은 경우에는 지금 계속 MERS, SARS, 코로나 19 가 왔지 않습니까? 앞으로 더 올 거예요. 이런 관점에서 한 번 백신 주사를 맞는다고 해서 영구히 그 효능이 우리 몸에 있을 거라는 생각지 않고요. 지금 많은 전문가들과 얘기를 해 봤습니다마는 어쩌면 인플루엔자와 유사한 경로를 가지 않겠나. 결국 돌연변이율과 그 다음에 또 하나 계절성 그리고 풍토병으로 다시 올 것이다. 그러면 그 때마다 백신을 매년 인플루엔자처럼 백신을 맞아야 되는 게 아닌가. 그런데 한 가지 조금 거기에 대해서

그래도 다행인 것은 만약에 지금 RNA 백신 전무후무했던 게 지금 시도하고 있는데요. 이게 효능이 좋고 적어도 지속기간이 6 개월 이상만 된다면 그 다음에 돌연변이에 대해서도 업데이트가 굉장히 쉽기 때문에 이후 영구히 그 효능이 우리 몸에 살아 있지 않아도 매년 혹은 격년제로 접종을 하면 우리가 보호될 수 있지 않을까 그런 생각을 하고 있습니다.

**이준호:**

감사합니다. 채 기자님 혹시 또?

**채인택:**

임상을 하신 우리 김홍빈 교수님께 이건 꼭 여쭤봐야 되겠습니다. 이것 역시 일반인들이 굉장히 궁금해하시는 분인데 임신부와 어린이에 대한 안정성 문제인데요. 안전성. 이에 대해 아까 언급하셨습니다마는 여기에 대해서 수많은 사람이 궁금해하고 그리고 앞으로 이 안전성 확보를 추가 연구를 통해 가지고 할 수 있는 건지 아니면 임신하고 있는 중이나 아니면 어린이들은 계속 일정한 상태가 바뀌기 전까지 백신을 멀리해야 되는건지 그게 우선 궁금하고요. 하나 더 추가한다면 트럼프입니다. 트럼프는 10 월 초에 갑자기 일본까지 했다가 확진되고 나흘 만에 나와서 일주일 뒤에 전국을 다니는 유세를 했습니다. 이 때문에 어떤 음모론 자체가 커진 그런 면도 있는데요. 그 당시에 단클론항체를 썼기 때문에 효과가 있었다. 렘데시비르가 어떻다. 파모티멘이 어떻다. 덱사메타손이 어떻다. 말들은 많았는데 결국 트럼프를 보면서 뭔가 하나 들은 것 같기도 하고 혹은 스스로 나온 것 같기도 한데 임상하시는 분 입장에서 어떻게 보시는지 제가 두 가지를 여쭤보겠습니다.

**김홍빈:**

대부분의 임상시험에서 아주 어린 영유아, 소아 또는 임신부는 대개 임상시험에서 제외하기 때문에 항상 모든 임상시험에서 그런 게 문제가 되기는 합니다.

지금 말씀하신 것처럼 새로운 기술로 개발한 백신이기 때문에 더더군다나 경험이 없어서 그런 군에서 데이터가 나오기 전까지는 확실하게 말씀드리기는 어렵지만 이를 테면 서브유닛 백신처럼 이미 수십년 동안 사용했던 백신들은 소아나 영유아 그리고 임신부에서도 큰 문제없이 사용해온 경험이 있기 때문에 제 생각에는 백신의 종류에 따라서 차이가 없을 수도 있고 아니면 기존의 경험이 있던 백신들을 사용한다면 소화나 영유아 그리고 임신부에서도 안전하게 사용할 수 있는 백신, 효과적인 백신은 충분히 있을 거라고 기대하고 있습니다. 치료제는 저도 궁금하긴 한데요. 어디까지 믿어야 할지 뭐가 어떻게 되는 건지 잘 모르겠지만 아까 말씀드린 것처럼 한 사람에게 어떤 다섯 가지를 투여했으면 그 중에 어떤 게 효과가 있는 것인지는 누구도 알 수가 없습니다. 기자님 말씀하신 것처럼 그냥 좋아졌을 수도 있는데 그냥 우연치 않게 여러 가지 들어간 거고요. 또 여러 가지 줬지만 그 중에 하나가 효과가 있어서 나타날 수도 있는 거고. 그런 이유 때문에 아까 말씀드린 임상 시험 자료를 근간으로 이러이러한 건 효과가 있었을 거라고 추정을 하고 있고 아마도 고령이고 제가 보기엔 약간 비만해 보이긴 합니다만 렘데시비르 같은 항바이러스제나 또는 아까 말씀드렸던 것처럼 초기에 면역력이 생기기 전에 투여했던 단클론항체나 여러 가지들이 효과가 있었을 가능성은 있는데 지금 어느 게 더 효과가 있었다고 단정지어서 말씀드릴 만한 그런 내용은 아니라서요. 제가 점쟁이가 아니라서 잘 모르겠어요.

**이준호:**

네 감사합니다. 저희한테 주어져 있는 시간이 이제 거의 다 되어서 3 차까지 하고 더는 안 했으면 좋겠다는 말씀을 드리고 싶긴 한데 혹시라도 더 하게 된다면 다음에 채인택 기자님께 시간을 좀 더 드리도록 그렇게 하겠습니다. 오늘은 이만 마무리를 하려고 합니다. 두 가지 결론으로 말씀드리고 끝내도록 하겠습니다. 첫 번째는 과학적 사실을 믿고 휴머니즘을 살려서 함께 이겨나가자. 그게 첫번째 메시지라고 말씀드리고 싶고요. 두 번째는 올해가 2021 년이 소의 해입니다. 그래서 소를 한번 들여와서 말씀을 드린다면 아마 백신도 그렇고 저희가 그에 대응하는 대비책에 있어서 호시우보하자

이렇게 말씀을 드리고 싶습니다. 호랑이처럼 보고 소처럼 나아가자 이렇게 말씀드리는 어떻게 보면 덕담 해드리면서 오늘 전체로 봐서는 다섯 번째 저희 과학세션으로는 3 번째 웨비나를 마치도록 하겠습니다. 참여해주신 강연자 여러분과 질문해주신 모든 180 명이 넘는 저희 청중 분들 수많은 참가자들께도 감사를 드립니다. 그리고 준비해주신 우리 스탭들께도 감사를 드립니다. 이만 웨비나를 끝내겠습니다. 감사합니다.