

독일 코로나19 백신 개발 동향

2021년 5월 21일 (KIST 유럽연구소 변재선 책임연구원)

1. 인도 변이 연구결과: 감염 및 백신접종 이후 보호 감소 (Studie zur indischen Variante zeigt: Weniger Schutz nach Infektion und Impfung)

생성기관

Frankfurter Rundschau

원문 작성일

2021-5-20

원문 링크

<https://www.fr.de/wissen/indische-variante-weniger-schutz-nach-infektion-und-impfung-90652754.html>

□ 인도 변이 연구 동향

- 세계보건기구(WHO)에 따르면 인도 변이 B.1.617이 40개국 이상에 전파됨,
 - 로버트코흐연구소(RKI)에 따르면 독일내 인도변이 B.1.617은 감염의 약 2%를 차지함, 그러나 지난 몇 주간 지속적으로 증가하였음
 - 독일에서는 영국 변이 B.1.1.7이 우세하며, 조사 양성 표본의 90%이상임

- 반면 영국에서는 4월 인도에서 돌아오는 여행자를 통해 전파된 것으로 추정되는 인도 변이의 하위종 B.1.617.2 비중이 이미 크게 증가함,
 - 영국 생어 연구소(Sanger Institute)의 시퀀싱 데이터에 따르면 전체 발생률이 감소하는 영국에서 인도변이는 매주 약 두 배로 증가
 - 퀸 메리 런던대학, 임상역학자 딥티 구르다사니(Deepti Gurdasani)는 인도변이가 5월말에서 6월초까지 런던에서 지배적인 변이가 될 수 있다고 추정함
 - 많은 과학자들은 인도 변이, 특히 그 하위 변형 B..1.617.2가 우한의 "오리지널 바이러스"보다 더 쉽게 전염될 것이라고 생각함

- 인도변이 감염 또는 예방접종후 면역 보호에 대해서 상황이 모호함
 - 바젤 대학, 바이러스 박테리아 진화 연구그룹 리차드 네어(Richard Neher)는

변이가 일반적으로 자주 심각한 증증으로 이어진다는 증거는 없다 주장

- 반면, 독일신경퇴행성질환센터(DZNE)의 요하임 쉘체(Joachim Schultze) 시스템의학연구부장은 초기 연구에서는 "높은 감염성(Pathogenität)"을 나타냈다고 확인함

○ Science Media Center에 따르면 Astrazeneca 백신을 완전 접종한 런던 거주 15명이 인도변이 B.1.617.2에 감염됨

- 그중 4명의 유증상자는 치료를 받았지만 심각하거나 치명적이지는 않았음

○ 영국 케임브리지대학교와 인도 국립질병통제센터 연구에 따르면 **Astrazeneca** 백신을 접종한 33명의 의료 종사자에게 B.1.617.2 감염이 보고되었지만 심각한 과정은 없었음

- 실험실 테스트에서 **Biontech/Pfizer** 백신은 변이 바이러스 중화에 약간의 손실을 보임
- 또한 비활성화 바이러스를 항원으로 사용하는 인도의 사백신 **Covaxin**은 중화 손실이 적었음
- 그럼에도 불구하고 인도 변이는 오리지널 바이러스보다 백신접종자들에게 더 쉽게 전파될 수 있는 가능성이 있음

참고: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.05.08.443253v2/>

○ 그로스만 의과대학(Grossman School of Medicine)과 뉴욕 랑곤 메디컬 센터(Langone Center New York)의 연구는 매우 유사한 결과를 얻었음

- 과학자들은 **Biontech/Pfizer, Moderna**의 mRNA 백신이 인도 변이에 대해 다소 더 약한 예방 효과를 가질 것이라고 가정함
- 실험실에서 백신접종자들의 혈액 표본을 인공적으로 생성한 유사 바이러스에 노출시켜 인도 변이에 대한 항체 수가 조금 낮아짐을 발견함

참고: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.05.14.444076v1/>

○ 독일 괴팅엔대학 영장류 센터 연구팀은 최근 감염후 면역 보호와 치료 항체 및 **Biontech/Pfizer**의 mRNA 백신의 효과에 대한 포괄적인 연구를 수행

- 괴팅엔대학 영장류센터, 에어랑겐 뉘렘베르크 대학, 하노버 의대로 구성된 독일 연구팀은 최근 감염후 면역 보호와 항체 치료제 및 Biontech/Pfizer사의 mRNA 백신의 효과에 대한 포괄적인 연구 결과를 발표
 - 연구팀은 인도 변이 B.1.617과 남아프리카 변이 B.1.351를 실험에 사용함
 - 인도 변이 B.1.617은 항체치료제로 사용중인 밤라니비맵 (bamlanivimab) 항체에 완전히 저항하고, 카시리비맵(casirivimab)에 부분적으로 저항함을 발견
 - 그러나 인도 변이는 가용성 안지오텐신전환효소2(ACE2)와 프로테아제 억제제인 카모스타트(camostat)로 세포 유입을 방지할 수 있었음
 - 회복자의 중화 항체는 인도 변이에서 절반, 남아공 변이에서는 6배 감소함
 - Biontech/Pfizer사 mRNA 백신 완전 접종후 인도 변이에 대한 항체의 효과는 남아프리카 변이에 비해 11배 감소하였음

참고: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.05.04.442663v1/>

- 연구 저자중 한명인 발터 되플러(Walter Doerfler)는 변이 바이러스 출현으로 백신 접종에도 신속하게 전염을 억제할 수 없다면 치료 및 백신 접종 프로그램에 장기적으로 상당한 문제를 야기할 수도 있다고 경고,
 - 다른 시나리오도 생각할 수 있음, 극단적인 변이 과정에서 시스템이 고갈되고 바이러스가 증식 능력을 잃을 수도 있지만, 현재 이러한 징후는 없음
 - 연구팀은 코로나 변이는 항체의 공격을 부분적으로 회피할 수 있으며, 이미 부분적으로 면역화된 집단에서도 변이가 빠르게 확산될 수 있다고 결론
- 언급된 세 가지 연구 논문은 다른 전문가에 의해 심의되지 않은 사전 인쇄 상태임, 실험실 테스트를 기반으로 하여 실제 개별 인체에서는 상이한 결과가 나타날 수 있음

2. 독일내 변이, 남아공 변이 3배 증가, 인도 변이는 감염성 강함 (Mutationen in Deutschland, Anteil der Südafrika-Mutante verdreifacht sich, indische Variante wohl deutlich ansteckender)

원문 작성일

2021-5-20

원문 링크

<https://www.welt.de/wissenschaft/article231250267/Virusvarianten-Welche-Mutationen-kursieren-und-was-das-fuer-den-Impfschutz-heisst.html>

- 독일내 변이 바이러스 모니터링 동향
- 로버트코흐연구소(RKI)의 최근 모니터링 보고서에서 인도 변이 B.1.617는 5월 9일까지 2%를 차지함, 이전 주는 1.5%이었고 영국 6%보다는 낮음
 - 남아공 변이 B.1.351은 이 기간중 1%에서 3%로 증가, 몇 개월 동안은 최대 1%로 안정적이었음
 - RKI에 따르면 현재 이들 변이에 대한 백신접종 효과에 대한 데이터는 거의 없지만, 백신이 "적어도 덜 효과적"임
- 카타르 연구 분석에 따르면 Biontech 백신은 남아공 변이 B.1.351에 대해 심각하고 치명적인 질병 과정을 매우 잘 예방할 수 있음
 - 남아프리카의 한 연구에 따르면, AstraZeneca는 원래 바이러스보다 유증상 질병 예방에 덜 효과적임
 - 유럽의약품청(EMA)에 따르면 J&J 백신에 대한 예비 데이터에도 효과가 감소될 수 있다는 징후가 있음
- 영국에서 인도 변이의 하위종인 B.1.617.2 확산이 우려됨, 독일에서는 5월 3일부터 9일까지 무작위 샘플에서 하위 변이가 37건 발견됨
 - 4월 중순 이후로 RKI 보고서중 비율이 급격히 증가했으며 이 하위 변형은 "특별한 주의"가 필요함
 - 영국 런던, 스코틀랜드 글래스고 사례에서 주로 백신 미접종자들이 B.1.617에 의해 중병에 걸려, 백신이 작동하고 있는 것으로 판단됨
 - 과학자문위원회(Sage)는 최근 보고서에서 인도 변이는 이미 전염성이 높은 것으로 간주되는 영국 B.1.1.7보다 최대 50% 더 전염성이 강할 수 있다고 보고, 최악의 경우 새로운 유행 파고를 두려워함

- 독일은 감염수가 감소하였음에도 불구하고 제한적이지만 인도 변이의 발생으로 인해 영국을 코로나 위험 지역으로 다시 분류함
- 브라질 변이 P.1의 독일내 점유율은 1% 미만이며 백신 회피 가능 여부는 아직 명확하지 않음, RKI에 따르면 백신접종 효과가 감소했음
 - 3월 중순의 영국 연구에 따르면, P.1에 대한 AstraZeneca 및 Biontech 백신은 영국변이에 대한 효과와 동일, 즉 남아공 변이에 대한 효과보다 더 우수
 - 2월 중순의 미국 연구에 따르면 Biontech와 Moderna 백신은 P.1 및 B.1.351에서 효과가 "대폭 감소"할 수 있음을 보여줌
- 변이 바이러스로 인해 백신 효과가 감소되더라도, 백신은 심각한 중병과 치명적인 과정을 예방할 수 있음
 - 또한, 변이 바이러스에 효과적인 추가 백신이 신속하게 개발될 수 있으며, 이는 독감 예방접종 절차와 대략 일치됨
- 3. 백신 접종자와 회복자를 위해, 유럽 의회와 회원국은 코로나 인증서에 합의 (Für Geimpfte und Genesene, EU-Parlament und Mitgliedstaaten einigen sich auf Corona-Zertifikat)

생성기관

Der Spiegel

원문 작성일

2021-5-20

원문 링크

<https://www.spiegel.de/politik/eu-laender-und-eu-parlament-einigen-sich-auf-corona-zertifikat-a-063ce3df-dcb4-48bb-b5bc-879462cec9f9>

- 유럽 전역 통용 가능 백신 접종 증명서 세부 사항 합의: 6월말 도입 가능
- 유럽연합은 회원국들의 주권을 침해하지 않는 범위내에서 백신 완전 접종자 및 완치자에 대한 디지털 증명서 도입에 합의함
 - 최근까지 회원국간 여행 완화와 제한에 대해 얼마나 자체적으로 결정할 수

있는지에 논쟁이 있었음

- 자가격리와 같은 추가 제한은 감염상황상 불가피한 경우에만 시행하기로 함, 여름 휴가철전 EU에서 더 쉽게 여행 할 수 있는 기회를 증가시킴

○ 유럽 인증서가 개별 국가에 정확히 언제 도입 될지는 아직 확실하지 않음

- 독일 연방보건부는 이번주 초에 전자 예방접종 증명서가 2분기 후반 늦어도 6월 30일까지 제공될 수 있다고 가정함
- 인증을 위한 디지털 인프라는 독일 SAP와 Telekom에서 개발할 예정임

○ 이미 현재, 오순절 기간에 그리스나 오스트리아, 이탈리아 등에는 자가격리를 하지 않고도 입국이 가능함

- 그리스 입국시 코로나19 백신 완전 접종 증명서 혹은 72시간내 PCR 검사 음성 결과를 제시해야 함
- 오스트리아나 이탈리아 입국에도 음성 진단 검사 결과가 필요함

4. 바이오엔텍/화이자 백신: 9주로 접종간격 연장시 항체 수치 증가 (Biontech/Pfizer-Impfstoff: Verlängerung des Impfintervalls auf 9 Wochen erhöht Zahl der Antikörper)

생성기관

Business Insider

원문 작성일

2021-5-21

원문 링크

<https://www.businessinsider.de/wissenschaft/gesundheits/biontech-pfizer-verschiebung-der-zweiten-dosis-erhoeht-antikoerper-d/>

□ 영국 연구: 바이오엔텍/화이자 백신 접종간격 연장시 항체 증가

○ 영국의 새로운 연구에 따르면 Biontech/Pfizer 코로나 백신의 2차 접종을 연기하면 바이러스에 대한 더 많은 항체를 생성하는 데 도움이 됨

- 영국 버밍엄 대학과 영국 공공보건국(PHE)이 2차 백신 접종을 3주 간격과 12주 간격으로 비교한 연구 결과에 따르면 12주 간격 접종시 80세 이상의 항체 수치가 3배 증가됨
 - 프리 프린트로 사전 발표된 연구결과는 2차 접종을 연기할 경우 가장 위험이 높은 노인들에게 더 강력한 면역 반응을 유도한다는 것을 보여줌
 - 그러나 Biontech/Pfizer 백신을 12주 간격으로 접종하는 것이 3배 더 효과적이라는 것을 의미하지는 않음
 - 이는 항체 수치와 백신 효과간 관계가 선형적이지 않고 아직 충분히 밝혀지지 않았기 때문임

- 연구에 참여한 버밍엄 대학 폴 모스(Paul Moss) 교수는 항체 수치가 코로나 19 백신의 효과에서 중요한 역할을 한다는 미국의 새로운 증거를 설명함
 - 또한 연구자들은 2차접종을 지연시키면 초기에 T세포 반응이 느려진다는 사실도 발견함, 그러나 2차 접종후 14일부터 T세포 반응은 모두 비슷했음
 - 항체 또는 T세포 반응이 Covid-19 예방에 더 중요한지 또는 모두 동일한 역할을 수행하는지 여부는 아직 명확하지 않음

- 영국 공공보건국(PHE)의 가야트리 아미르탈링감(Gayatri Amirthalingam)은 연구 결과가 영국이 최적 예방 접종 전략을 찾는 데 도움이 될 수 있다 주장
 - 영국에서는 더 많은 사람들이 백신을 맞을 수 있도록 2차 접종을 최대 12주 까지 연기하고 있음

- 반면 미국에서는 Biontech/Pfizer 백신 2회 접종을 기업이 권장하는대로 21일, 즉 3주 간격으로 투여하고 있음
 - 미국 대통령의 수석 의료고문인 안토니 파우치(Anthony Fauci)는 이전에 2차 접종을 연기하면 변이가 더 빨리 퍼질 위험이 높아진다고 주장함
 - 1차 접종후 면역 반응이 약해지면 바이러스가 감염된 체내에서 생존하고 변이를 일으킬 수 있기 때문임
 - 연구 결과가 젊은 사람들에게도 적용되는지 여부와 2차 접종 지연후 장기적으로 면역반응이 어떻게 발생하는지는 명확하지 않음

참고

<https://www.birmingham.ac.uk/news/latest/2021/05/covid-pfizer-vaccination-interval-antibody-response.aspx>

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.03.17.20200246v1>

5. 코로나 백신이 자연 면역보다 재감염을 훨씬 더 잘 예방하는 이유 (Warum Corona-Impfstoffe viel besser vor einer erneuten Infektion schützen als die natürliche Immunität)

생성기관

Business Insider

원문 작성일

2021-5-21

원문 링크

<https://www.businessinsider.de/wissenschaft/gesundheit/corona-impfstoffe-besser-als-natuerliche-immunitaet-a/>

- 백신의 재감염 방지 효과 관련 연구
- 미국 면역학자 안소니 파우치(Anthony Fauci)는 백악관에서의 코로나 브리핑에서 백신의 면역 보호에 대해 4개의 새로운 연구를 언급함
 - 백신이 실제로 SARS-CoV-2 감염자의 자연 면역보다 더 잘 작용한다 주장
 - 연구에 따르면 Pfizer/Biontech과 Moderna의 mRNA 백신은 새로운 바이러스 변이에 대해 뛰어난 면역 보호를 제공하고, 백신 접종은 이전 감염자의 자연 면역을 크게 향상시킴
- ① 연구에 따르면 mRNA백신(화이자/바이오엔텍 또는 모더나)을 2회 접종받은 사람들은 자연 감염보다 항체 수치가 "최대 10배"높았음

참고: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.04.15.440089v2.full.pdf>

- ② 소규모 연구에 따르면 이전 백신 접종자들이 현재 우려되는 상위 5개 변이 중 3개 변이로부터 예외적으로 잘 보호된다는 사실이 밝혀짐
 - 여기에는 브라질 P1, 영국 B.1.1.7, 남아프리카 B.1.351 변이가 포함됨

참고: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.04.25.21256049v1>

- ③ 이전 코로나 감염후 회복자들은 화이자 mRNA 백신 1회 접종후 더 나은 T 세포 면역력을 보임, T세포는 재감염시 감염을 완화하는 데 도움이 됨.
- 그러나 이것은 아직 임상적으로 입증되지 않은 실험실 데이터로 실제 감염에서 어떨지는 확실하게 말할 수 없으며 후속 연구 필요

참고: <https://science.sciencemag.org/content/early/2021/04/29/science.abh1282>

- ④ 코로나 감염 회복후에 백신을 접종받은 사람들은 SARS와 같은 다른 코로나 바이러스에 대해서도 높은 수준의 보호를 받음
- 기존 감염자중 백신 미접종자는 보호 조치가 없었음, 이로서 파우치는 백신은 매우 효과적이며 자연 면역보다 훨씬 좋다고 강조함

참조: <https://science.sciencemag.org/content/early/2021/03/24/science.abg9175>

6. (자알란트 Saarland) 음식점과 호텔 개방 전망 (Öffnungsperspektive für Gastronomie und Hotels)

생성기관

SR

원문 작성일

2021-5-21

원문 링크

https://www.sr.de/sr/home/nachrichten/politik_wirtschaft/lockerungen_nach_pfingstferien_100.html

독일 자알란트주 봉쇄 완화 계획

- Saarland주 토비아스 한스(Tobias Hans) 주지사는 핑스텐(성령강림절) 월요일과 5월말에 요식업과 관광산업 분야에 제한을 완화하겠다고 목요일에 발표
- 금요일 오후 각료회의에서 계획된 변경 사항을 의결함
 - 전제 조건은 7일 이내 10만명당 발생지수 100미만이어야 함

○ 5월 24일 (성령강림절 월요일)부터 적용

- 야외 수영장(Strandbädern und Freibädern) 방문
- 10명이내 규모의 암벽 등반, 하이킹 산책로 방문
- 실외 음악연주 및 노래 (합창, 관악기 포함 오케스트라 야외 연주 등)
- 10명 이상 예배와 기도모임은 지역 경찰에 신고할 필요가 없음, 위생 규정은 지속 적용되고 최소 거리 유지가 가능한 최대 인원으로 제한

○ 5월 31일(월) 부터 적용 (테스트 음성 또는 완전 백신 접종/회복자)

※ 요식업

- 실내 음식점 개장(테이블 예약, 최대 10명, 좌석외 의료용 마스크 착용)
- "파티 상황"을 피하기 위해 오후 10시에서 오전 6시 사이 주류 비제공
- 오전 6시부터 밤 1시까지 개장 가능

※ 관광여행업

- 관광 목적 호텔, 게스트하우스, 유스호스텔 및 캠프장 숙박 가능
- 조식 등 일반적인 식사 제공
- 전제 조건은 위생 규정, 침대 점유 70% 이내, 숙박중 48시간 마다 신속 검사 음성 결과 제출
- 관광 버스 여행 및 보트 여행 다시 허용

※ 사적 모임

- Saarland 모델 규정 적용: 실내 신속 검사 없이 5명, 실외 모임은 10명 (당일 신속검사 음성 필요, 백신 접종자와 회복자 예외)

○ 성령강림절 방학 이후 학교는 발표한 바와 같이 완전한 대면 학습으로 돌아갈 것이며 일반 상점의 테스트 의무는 당분간 유지됨

- 요양원 직원과 거주자의 검사의무 완화는 감염 확진이 없을 경우에만 가능함

○ RKI 기준 Saarland 주의 7일간 10만명당 발병지수는 Saarlouis 제외 모든 지역에서 100 미만임

7. 코로나 뉴스 라이브 블로그 (Live Blog Coronavirus-Pandemie)

생성기관

Tagesschau

원문 작성일

2021-5-20/ 21

원문 링크

<https://www.tagesschau.de/newsticker/liveblog-coronavirus-freitag-233.html>

코로나 단신 업데이트

○ 유럽의회 백신 특허 일시 면제 안건 의결 (EU-Parlament für Aussetzung bei Impfstoff-Patenten)

- 유럽 의회는 코로나 백신 특허의 일시 정지를 지지하라고 촉구하는 안건을 의결함. 안건에 따르면 제약사는 WTO를 통해 백신 생산에 대한 "지식과 데이터"를 제공해야함
- 그러나 EU 정상회담 이후 샤를 미셸(Charles Michel) 상임의장은 빈곤국에 백신 수출을 촉진하는 "기적의 특허약"은 없다고 강조하였음

○ 프랑스, 모든 성인에게 백신 접종 개방 (Frankreich gibt Impfung für alle Erwachsenen frei)

- 프랑스 장 카스텍스(Jean Castex) 총리는 모든 성인이 5월 31일부터 백신 접종을 받을 수 있다고 발표함

○ 영국 신규 확진 보고 다시 증가 (Großbritannien meldet wieder mehr Neuinfektionen)

- 영국에서 감염이 다시 증가, 2,874건 확진 보고로 4월 19일 이후 가장 높은 수치, 사망은 7건, 영국에서 3,725만명이 1차 백신 접종 완료

- **바이오엔텍/화이자 백신 B.1.617에 매우 효과적 (BioNTech-Vakzin sehr wirksam gegen B.1.617)**
 - 우글라 사힌(Ugur Sahin) CEO에 따르면, 인도 변이에 대해 BioNTech/Pfizer 백신은 남아프리카 변이와 비슷한 수준으로 효과적임
 - 혈액 검사를 기반으로 최대 75% 효과를 확인, 백신 유발 항체가 인도 변이를 중화시킬 수 있음을 보여줌

- **연방하원 어린이 마스크 착용 의무 완화 (Bundestag lockert Maskenpflicht bei Kindern)**
 - 연방하원은 6~16세 어린이는 FFP2 마스크를 착용하지 않아도 되도록 감염 보호법에서 해당 의무를 삭제,
 - 연방 상원에서도 승인한다면, 버스와 기차, 미용실 등에서 간단한 수술용 마스크 착용으로 충분하게됨
 - 6세 미만 어린이는 일반적으로 마스크 요건에서 면제됨

- **연구: 비타민 D가 낮은 상태는 코로나 위험을 증가시키지 않음 (Studie: Niedriger Vitamin-D-Status erhöht Corona-Risiko nicht)**
 - 새로운 미국 연구에 따르면 낮은 비타민 D 상태는 코로나 바이러스 감염의 위험 요소가 아님("Jama Open Network" 게재)
 - 데이터만 보면 연관성이 있는 것 같지만 나이, 성별, 인종, 체질량 지수, 혈압, 흡연 여부, 거주지와 같은 영향 요인을 포함하면 전혀 연관성이 없음
 - 따라서 비타민 D 수치 낮은 사람은 비타민을 최적으로 공급받은 사람보다 Sars-CoV-2에 걸릴 위험이 높지 않음

- **유럽연합 1억회분 백신 기증 예정 (EU will 100 Millionen Impfdosen spenden)**
 - 로마 "세계 보건 정상회담"에서 Ursula von der Leyen 집행위원장은 EU가 연말까지 코백스와 개발도상국/신흥국에 최소 1억 회분의 코로나 백신을 기부하겠다고 발표함

- 빈곤국 위해 35억 회분 백신 (3,5 Milliarden Impfdosen für arme Länder)
 - Pfizer, Moderna 및 Johnson & Johnson 사는 2021/22년에 가난한 국가에게 35억 회분 코로나19 백신을 제공할 것이라고 약속함
 - G20와 국제기구 대표는 로마에서 개최된 보건 정상회담에서 코로나 팬데믹에 대해 논의할 것임

- 슈판: 디지털 백신증명 곧 개시(Spahn: Digitaler Impfausweis kommt bald)
 - 슈판 보건장관은 유럽연합의 백신 증명 세부사항 합의를 환영, 디지털 증명이 "2분기 후반에" 독일에서도 디지털 증명서가 도입된다고 확인

- 유럽의약품청: 혈전후 아스트라제네카 2차 접종은 없음 (EMA: Keine zweite Dosis AstraZeneca nach Blutgerinnseln)
 - 유럽의약품청(EMA)에 따르면, AstraZeneca 백신 1차 접종 이후 혈전이 있고 혈소판이 부족한 사람은 동일 백신으로 2차 접종할 수 없음
 - 또한 의사는 예방접종후 3주 이내에 이 백신을 2차 접종하지 않아야 하며, 혈소판 부족과 혈전 징후를 확인하여야 함
 - AstraZeneca 백신 접종후 혈전증 위험이 증가하기 때문에 특정 집단의 사람들에게는 2차 접종시 BioNTech/Pfizer 또는 Moderna와 같은 mRNA 백신 접종을 권장함
 - 독일에서는 60세 미만에게 적용되고 있으며 EMA는 AstraZeneca 백신 접종 후 혈전증 사례는 매우 희귀하다고 재차 확인함