

## Sulforaphane as a treatment for COVID-19

By Dr. Jihoon Kim D.C., D.A.C.N.B.

Published on Orthomolecular.org April 5<sup>th</sup> 2020

설포라판(브로콜리새싹과 브로콜리씨앗에 다량 함유된)은 급성호흡곤란증후군(ARDS)을 막는 데 도움이 될 수 있다고 제시됐다. 시험관 연구를 통해 설포라판이 급성호흡곤란증후군에서 폐의 염증성 손상을 완화할 수 있음이 밝혀졌고(1) 또 다른 연구에서는 설포라판이 급성호흡곤란증후군에 걸린 토끼의 생존율을 2배로 높였다.(2) 더불어 설포라판은 강력한 염증 유발물질인 NF-κB(Nuclear Factor Kappa-light-chain-enhancer of activated B cells-핵인자 카파-B)의 강력한 억제인자이기도 하다.(3) 한 연구에서는 흡연자들에게서 인플루엔자 바이러스로 유도한 염증 지표들이 브로콜리 새싹 균질액을 섭취한 후 현저히 감소했다.(4)

또한 설포라판이 항바이러스 속성들도 지니고 있다는 것이 밝혀졌다. 여러 연구들이 설포라판이 콧속 바이러스 수치를 낮추고 NK(Natural Killer) 세포 생성을 증가시키며(5), H1N1인플루엔자 바이러스와 (6) HIV감염으로부터 항바이러스 활동을 보이고(7), C형 간염 바이러스의 복제를 억제한다는 것을 밝혀냈다.(8) 더불어 설포라판 섭취시 열충격 단백질 (heat shock protein)이 생산되는데 이 단백질은 대식세포와 림프구를 활성화시키는 등 면역반응에 중요한 역할을 담당하는 것으로 알려졌다.(9)

설포라판은 노인들에게 특히 도움이 될 수 있는 것으로 보인다. 설포라판은 바이러스 번식을 손상시키는 항바이러스 유전자를 포함하여 200가지 이상의 세포보호 유전자들의 발현을 조절하는 NRF2(Nuclear factor erythroid-2-related factor 2) 전사인자의 가장 강력한 유도자이다.(10-11) NRF2의 신호는 나이가 들수록 감소한다고 알려져 있다. 한 연구에 따르면 운동으로 유도된 NRF2 신호는 노화 과정에서 손상된다.(12) 이어서 설포라판은 늙은 생쥐에게서 노화로 인해 감소한 Th1 면역을 복원한다는 것도 밝혀졌다.(13)

설포라판은 폐를 보호하는 효과도 있다. 중국 치둥시에서 12주 동안 진행된 연구에서는 설포라판 섭취가 공기를 통한 오염원들이 소변을 통해 배출되는 양을 증가시켰다(발암 성분 벤젠은 61%, 아크롤레인은 23%). (14) 또 다른 연구에서는 14일 동안 매일 설포라판 100umol을 섭취하면 천식환자들의 기관지 보호 반응을 개선하는 것으로 나타났다.(15)

수백 건에 달하는 연구들이 설포라판에 암과 당뇨병, 신경계 장애를 완화하는 효과가 있음을 보여주는데, 이러한 질병들은 코로나19로 인한 사망의 위험요인들이다.(11)

**설포라판 섭취시 특별히 주의 할 사항들.** 브로콜리 새싹에는 설포라판의 전구물질들(글루코라파닌(glucoraphanin)과 미로시나아제(myrosinase)가 고농도로 함유되어 있다. 다만, 미로시나아제는 열을 가하면 파괴된다. 브로콜리 새싹은 대장균 감염 예방을 위해 아주 깨끗이 자주 씻어야 한다. 열을 가하지 않은 무나 겨자씨 분말의 형태로 미로시나아제를 추가하면 설포라판 생성 함량을 3배 높일 수 있다. (16) 설포라판은 실온과 액상에서는 불안정한 성분이다.(17)

설포라판 및 브로콜리새싹 보충제 구입시 특별히 주의를 해야 한다. 설포라판의 연구를 주도해 온 존스홉킨스 의과대학의 연구팀에 의하면 라벨표시의 설포라판 함량을 충족하지 못하거나 설포라판 함량이 현저히 낮은 보충제들이 시장에 판매되고 있다는 것을 소비자에게 경고한바가 있고 설포라판의 생체이용률(bioavailability)이 검증되어 임상실험에 사용된 보조제들을 밝힌바가 있다.(17)(18) 최소 권장용량: 4.4mg (설포라판 함량 기준-설포라판전구물질이 아닌) 최대 권장용량은 체중과 목적에 따라 다를 수 있다.

- (1) [Patel et al. \(2020\)](#) Dietary Antioxidants Significantly Attenuate Hyperoxia-Induced Acute Inflammatory Lung Injury by Enhancing Macrophage Function via Reducing the Accumulation of Airway HMGB1
- (2) [Sun et al. \(2018\)](#) Protective mechanism of sulforaphane in Nrf2 and anti-lung injury in ARDS rabbits
- (3) Heiss et al. (2001) Nuclear Factor kB Is a Molecular Target for Sulforaphane-mediated Anti-inflammatory Mechanisms
- (4) Noah et al. (2014) Effect of broccoli sprouts on nasal response to live attenuated influenza virus in smokers; a randomized, double blind study.
- (5) [Muller et al. \(2016\)](#) Effect of Broccoli Sprouts and Live Attenuated Influenza Virus on Peripheral Blood Natural Killer Cells: A Randomized, Double-Blind Study
- (6) Li et al. (2019) Natural Sulforaphane From Broccoli Seeds Against Influenza A Virus Replication in MDCK Cells
- (7) Furuya et al. (2016) Sulforaphane Inhibits HIV infection of Macrophages thorough Nrf2
- (8) [Yu et al. \(2016\)](#) Sulforaphane Suppresses Hepatitis C Virus Replication by Up-Regulating Heme Oxygenase-1 Expression through PI3K/Nrf2 Pathway

- (9) Tsan et al. (2009) Heat Shock Proteins and immune system
- (10) [Wyller et al. \(2019\)](#) Single-cell RNA-sequencing of herpes simplex virus 1-infected cells connects NRF2 activation to an antiviral program
- (11) Houghton (2019) Sulforaphane: Its "Coming of Age" as a Clinically Relevant Nutraceutical in the Prevention and Treatment of Chronic Disease
- (12) [Done et al. \(2016\)](#) Exercise-induced Nrf2-signaling is impaired in aging
- (13) Kim et al. (2008) Nrf2 activation by sulforaphane restores the age-related decrease of TH1 immunity: Role of dendritic cells
- (14) Kensler et al. (2012) Modulation of the metabolism of airborne pollutants by glucoraphanin-rich and sulforaphane-rich broccoli sprout beverages in Qidong, China.
- (15) Brown et al. (2015) Sulforaphane improves the bronchoprotective response in asthmatics through Nrf2-mediated gene pathways
- (16) [Fahey et al. \(2015\)](#) Sulforaphane Bioavailability from Glucoraphanin-Rich Broccoli: Control by Active Endogenous Myrosinase
- (17) [Fahey et al. \(2019\)](#) Bioavailability of Sulforaphane Following Ingestion of Glucoraphanin-Rich Broccoli Sprout and Seed Extracts with Active Myrosinase: A Pilot Study of the Effects of Proton Pump Inhibitor Administration
- (18) Yagishita et al (2019) Broccoli or Sulforaphane: Is It the Source or Dose That Matters?