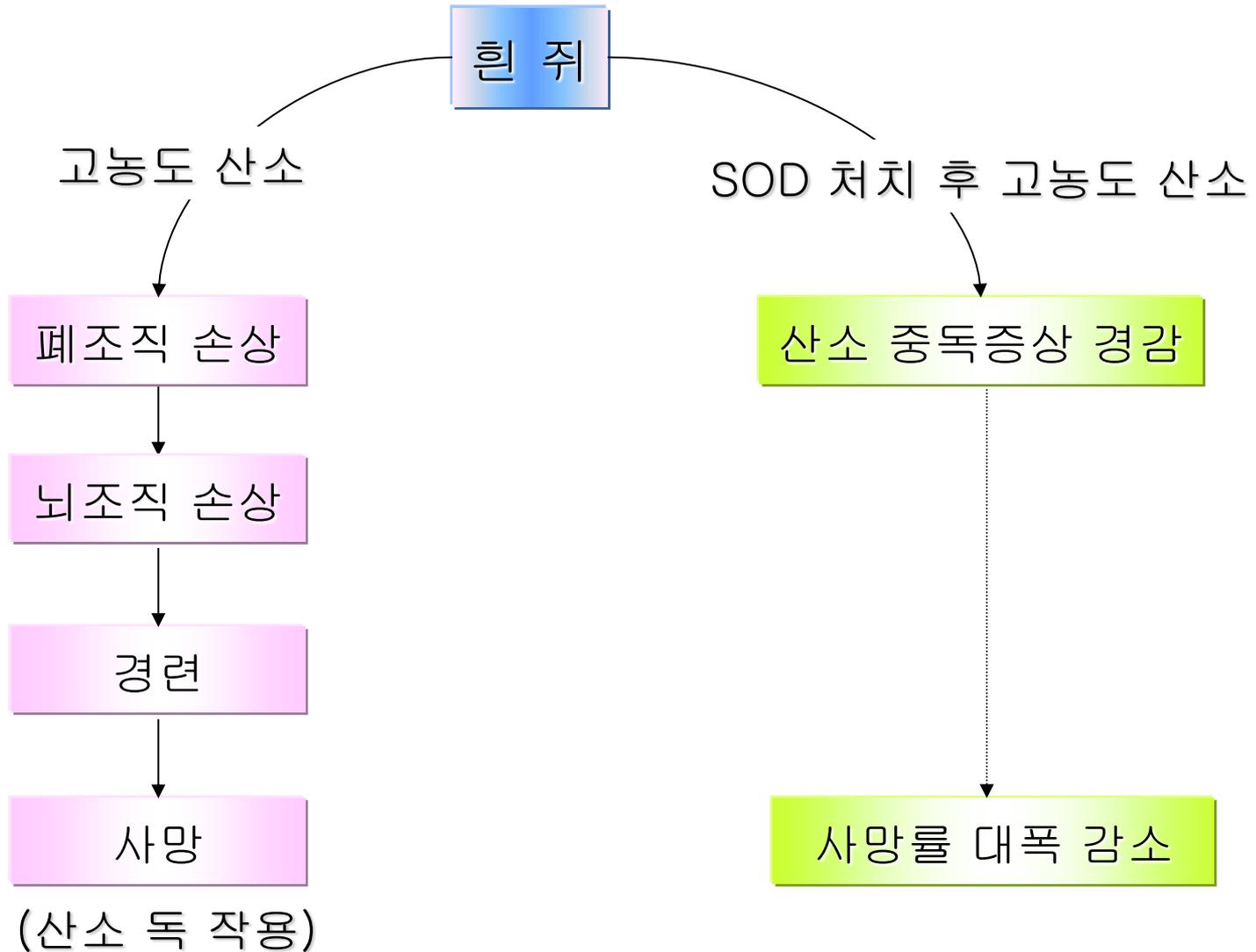


항산화제 및 활성산소의 유해성  
(Antioxidant & Free Radical Damage)

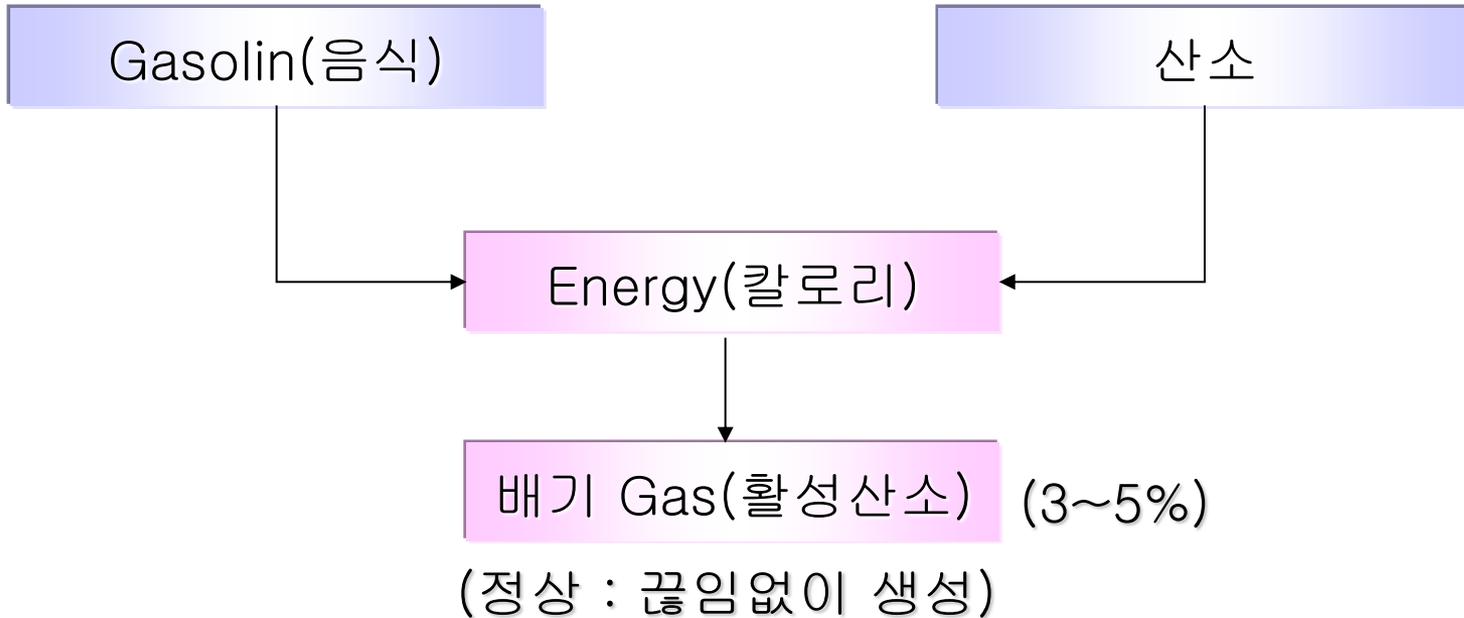


# 산소 소비량 → 인간수명 결정



# 활성산소(Free Radical) 개념

- 세포에서 나온 배기 Gas → 활성산소
- Free(단신), Radical(과격) = “단신으로 과격”
- 활성산소의 생리작용 = 생체방어 작용(세균살멸) + 유해작용(질병 원인)



# 산화적 스트레스(Oxidative Stress)

밸런스

활성산소 생성

항산화 물질

활성산소 제거

- ▶ 효소성
  - ◇ SOD
  - ◇ Peroxidase 등
- ▶ 비 효소성
  - ◇ 비타민 A, C, E
  - ◇ 셀레니움

불균형



산화적 스트레스  
(질병, 노화, 발암)

※ 산화적 스트레스  
방어물질 → 항산화제  
(Anti-oxidants)

# 활성산소(Free Radicals)란 ?

- ① Free(단신), Radicals(과격) = “단신으로 과격”
- ① 원자(Atom) = [ 양자 + 중성자 ] + *쌍을 이룬 주위전자(Paired Electrons)*
- ① 정의 : 쌍을 이루지 못한 전자를 지닌 원자 또는 분자  
(Atom or Molecule Having Unpaired Electrons)
- ① 극히 불안정 및 짧은 수명(예 : 히이드록시 라디칼 :  $10^{-9}$ 초)
- ① 반응성 산소종(ROS : Reactive Oxygen Species)
- ① 세포의 정상기능 파괴 → 세포막, Mitochondria, DNA 및 타 세포 성분  
→ 조직과 Organ 손상 초래 → 천연 방어기전 악화  
(그 결과 : 조로, 면역기능 저하, 염증 및 퇴행성 질환 야기)

# 활성산소의 이해(**Understanding Free Radicals**)

- 인체세포 → 산소사용 → Energy 생산
- 이때 Free Radical 생산(불안정한 산소분자)
- 일상생활의 피할 수 없는 부산물
- 모든 분자 → 최 외각 궤도 전자쌍(A Pair of Electrons) 원함
- 반응성 산소종(ROS) → 전자 1개 부족 → 2번째 전자 추구
- 세포막의 활성산소 활성 연쇄반응(Chain Reaction)
- 세포의 모든 부분 손상
- 세포막 → Free Radical 손상
  - ▶ 영양소 및 노폐물 출입불가
- 세포 내부손상 야기
  - DNA 손상
  - 세포 자체 회복력 저하로 노화(Aging) 야기

# 활성산소의 주요 유발인자 (Major Free Radical Triggers)

## ■ 흡연(*Cigarette Smoking*)

- ▶ 담배연기 및 Tar → Free Radical 다량 존재
- ▶ Vit.E, Vit.C 및 Beta-carotene 농도↓

## ■ 대기오염 물질(*Air Pollution*)

- ▶ 배기 Gas → Free Radical 다량 발생
- ▶ 이산화 질소( $\text{NO}_2$ ) 및 오존( $\text{O}_3$ ) → Free Radical 발생

## ■ 염증(*Inflammation*)

- ▶ 염증 부위 → 활성산소 생성(염증 악화)

## ■ 방사선(*Radiation*)

- ▶ Free Radical 발생 → 발암 등

## ■ 햇빛 및 자외선(*Sunlight and Other UV Light*)

- ▶ 자외선 → Free Radical↑ (피부노화의 주범)

※ 항산화제 파워(Antioxidant Power)

『 항산화제 → 21세기 피부보호 제품(Skin Care Products of the 21<sup>st</sup> Century) 』



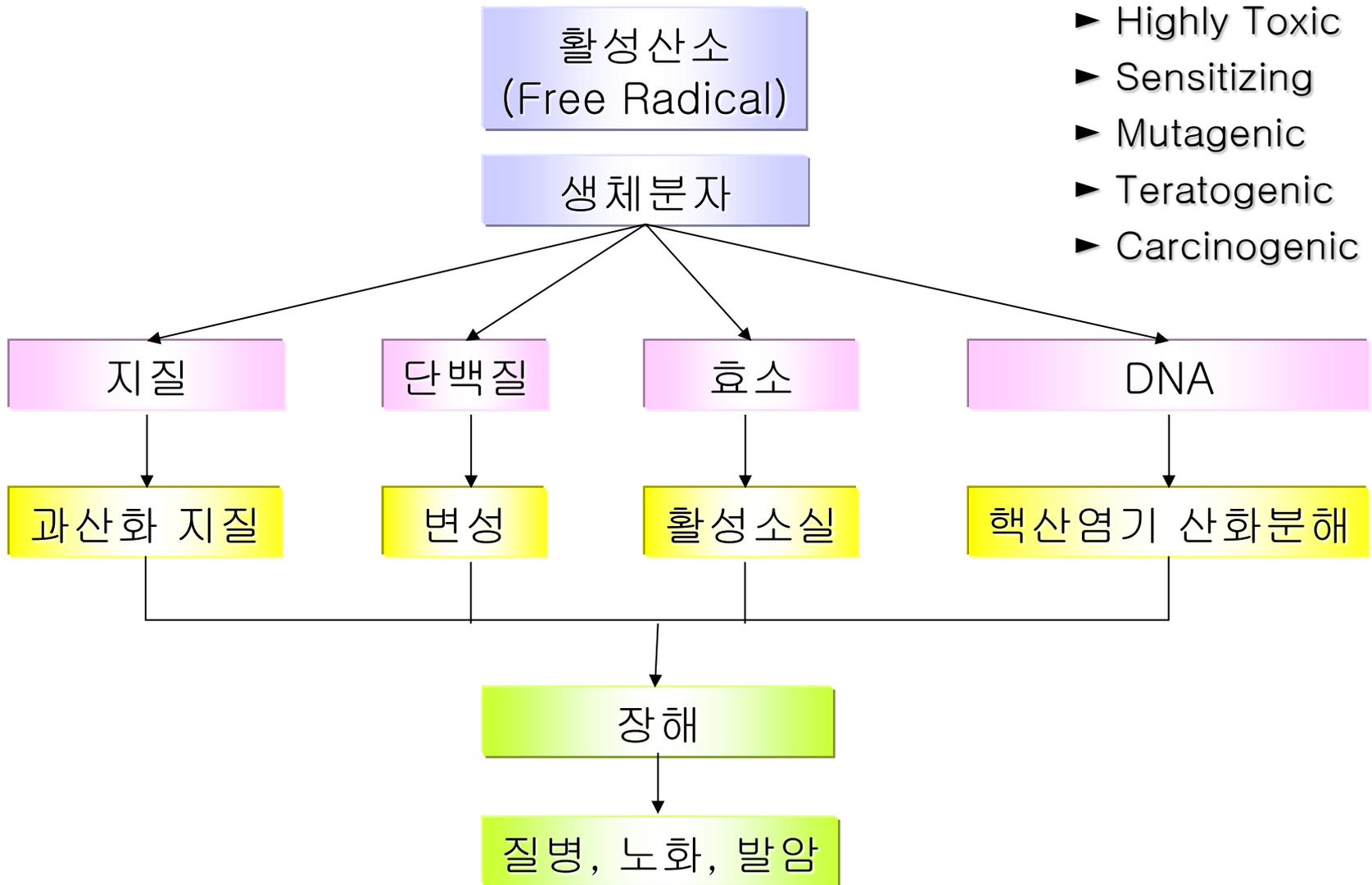
※ 피부 → 항산화제(Antioxidant) 산생능력 제한(Limited)

따라서 항산화제 보충 시급

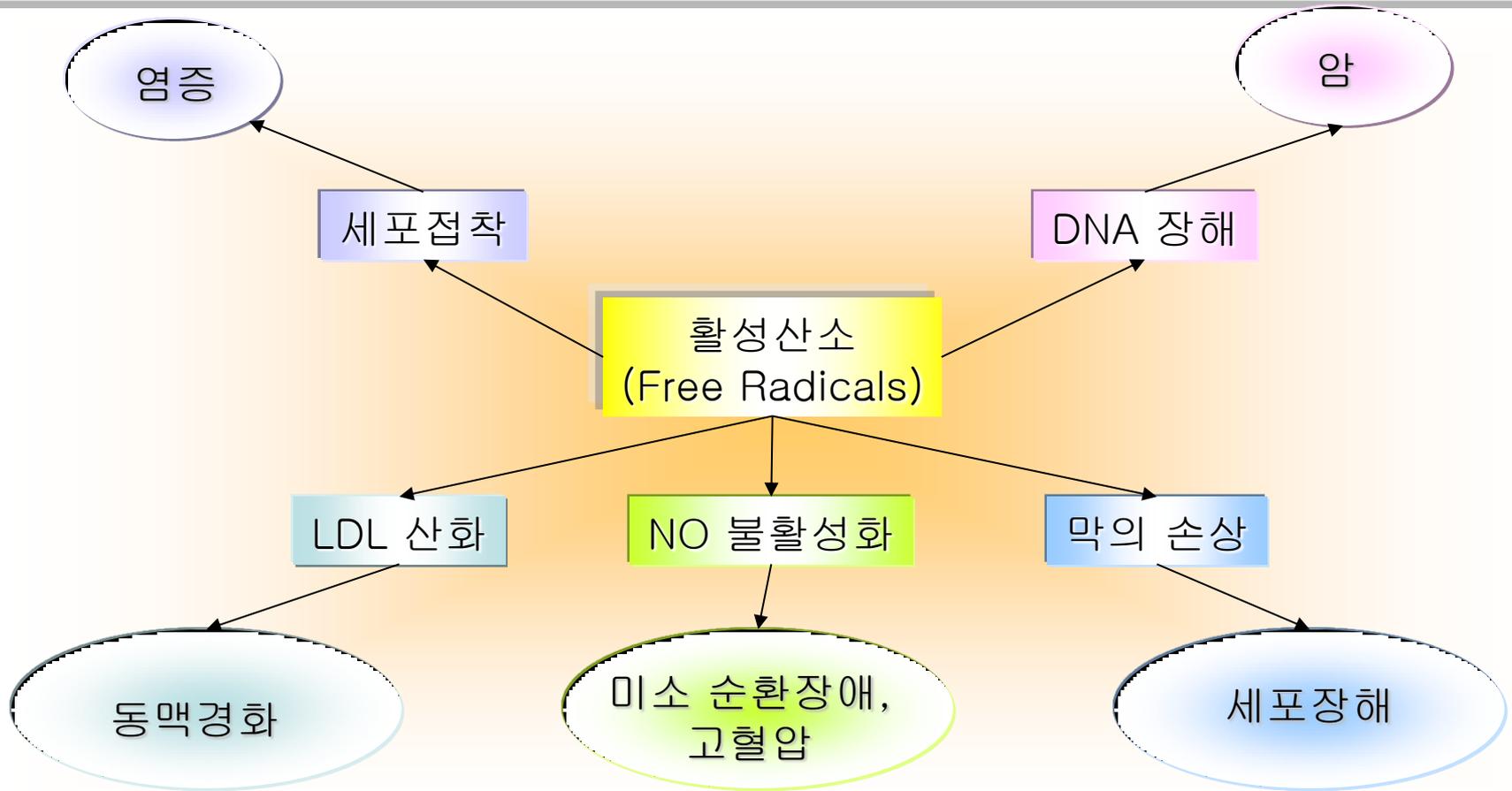
◇ 활성산소 제거제(Free Radical Quenchers)

◇ 피부의 항산화 방어(Antioxidant Defenses) 강화 → 피부손상으로부터 보호

# 생체에서 Free Radical의 작용



# 활성산소의 병태

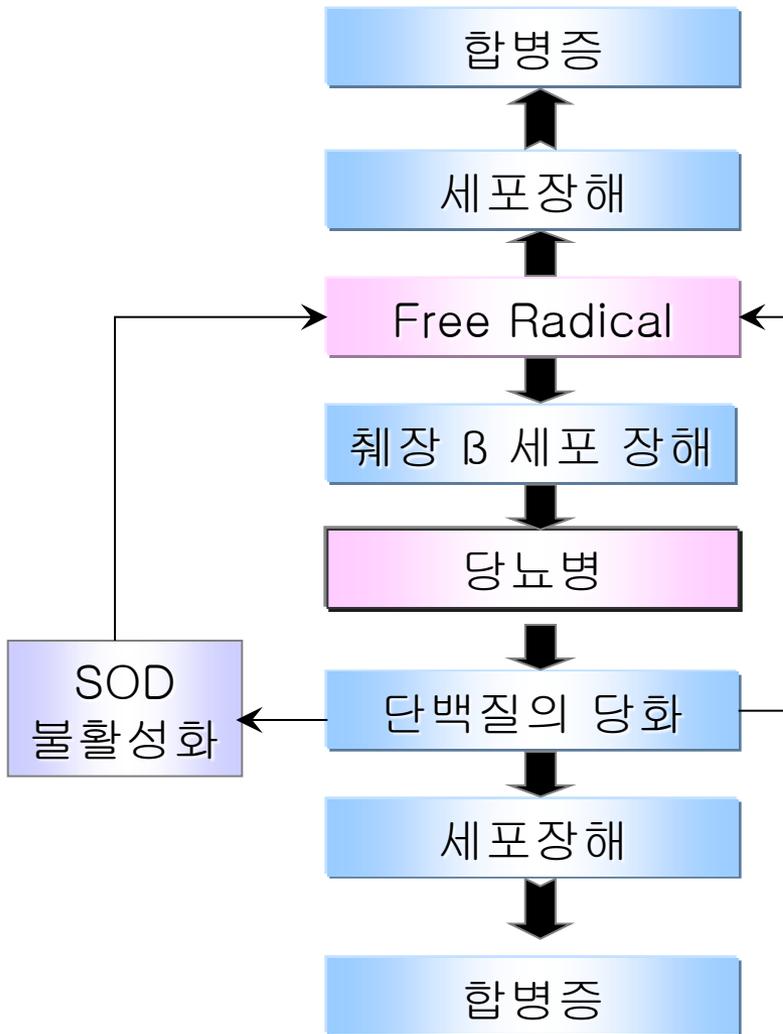


※ NO(일산화 질소)

= 혈관내피 유래 이완인자(Endothelium-derived Relaxing Factor)

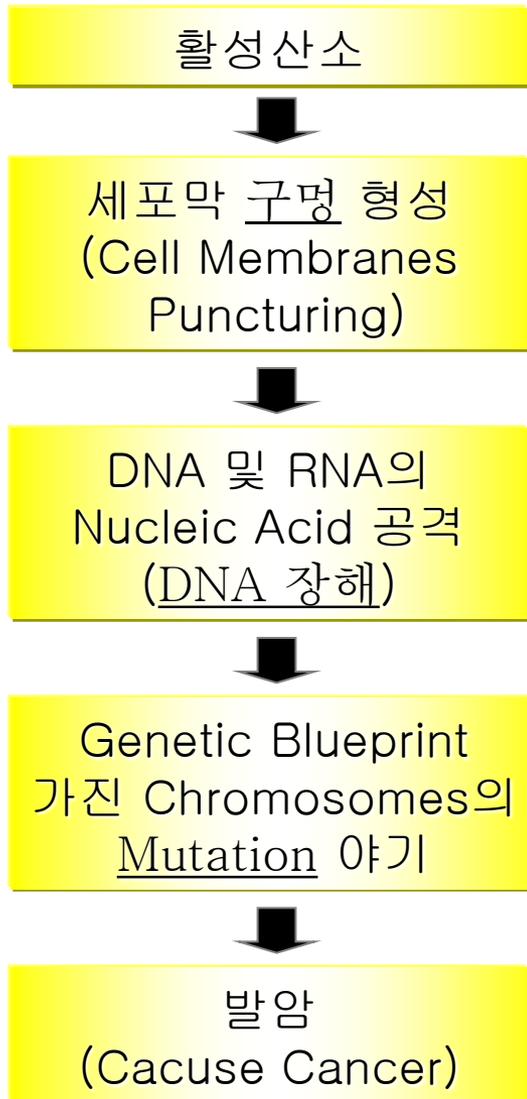
※ SOD = NO의 수명연장 및 NO 불활성화 인자인 Superoxide 제거

# 당뇨병의 발생, 합병증과 Free Radical



- 췌장 B 세포 → Free Radical 공격에 약함
- 당화에 의한 SOD 변성 야기 → 항산화능 ↓
- 혈당농도 ↑
  - 『 포도당 + 단백질 』 결합과정 ↑  
(Glycosylation)
  - 해당세포 및 조직의 구조와 기능 변화 초래(합병증 ↑)
- 당뇨병의 발생과 합병증
  - 당화과정 활성산소(Free Radical)와 당화 변성에 의한 당화단백 (Glycosylated Protein)에 기인
- 당뇨병의 발증 → SOD 등 항산화제 투여로 억제 기능

# Free Radical과 발암



- ① DNA 장애 → 수복기전에 의거 단기간 내 DNA 수복. 그러나, 활성산소 존재 및 Free Radical 체내 계속 발생 시 DNA 수복 안됨. 그 결과 암세포 증식
- ① 실제 암 환자 → 혈중 비타민 E/C/A 및 Beta-carotene 농도 현저히 낮음
- ① 항산화제의 역할

- ▶ 위(Stomach)의 화학적 Carcinogens 생성 차단
- ▶ DNA 및 Lipid Membranes의 산화적 손상 보호
- ▶ 면역기능(Immune Function) 증대

# 노화(Aging)와 Free Radical 관계

영양과다, 과격한 운동,  
온도상승



대사속도 상승



산소 소비량 증가



산소 Free Radical 증가



Free Radical 반응 촉진



장해 축적



노화(Aging)

- ① 노화의 원인 → Free Radical에 의한 지질과 산화 (노화증상 발현 전 → 혈중 및 조직 중 『과산화 지질』 상승)
- ① SOD(Superoxide Dismutase)
  - ▶ 인체 내 5번째 가장 많은 분자
  - ▶ 인간수명 → SOD Content와 직접 비례
  - ▶ **젊은 사람** → 체중 g당 1일 SOD 1,700 단위 산생(간)
  - ▶ **80세 노인** → 1일 50Units 이하 산생
  - ▶ Mangosteen 및 Aci, Bilberry 주스 → 다량의 SOD 함유
  - ▶ 실제 SOD 활성증가 → 수명 더욱 연장 가능
  - ※ SOD → 가장 강력한 Anti-aging Agent의 하나
- ① 나이↑ → 비타민 E 및 Carotenoids 저하
- ① 동면동물/과격히 안움직이는 동물(산소 소비↓) → 장생

# 후라보노이드(Flavonoid)

① 황색(Yellow)에서 유래된 수용성의 『 식물화학성분의 색소 (Phytochemical Pigments) 』 임

※ 일명 : Bioflavonoid

① Polyphenol 화합물(Proanthocyanidin Bioflavonoid)

① Vitamin C 유효성 증강

▶ 포도 씨 추출물(Grape Seed Extract) → 1일 30mg

▶ Quercetin(Flavonols) → 1일 400mg

※ 사과 → 최고 농도의 Quercetin 함유 → 심장건강 유용  
(항염 + 항산화 작용 + 항암 작용)

▶ Naringenin → 자몽(Grapefruit) 함유

▶ Resveratrol(1일 1,000mcg) → Red Wine(French Paradox)

※ LDL Cholesterol의 산화 방지