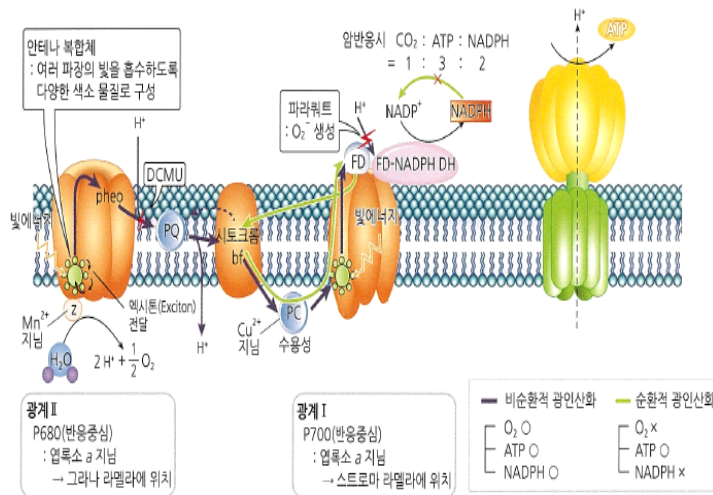


50. 명반응계의 공간적 배치

- 광계 II : 그라나 라멜라
- 시토크롬 b_6f : 틸라코이드 내막 전체 → 엉뚱한 전자의 흐름을 막음
- 광계 I과 F_0F_1 복합체 : 스트로마 라멜라

51. 광합성의 저해제



(i) DCMU(Dichlorophenyl dimethylurea)

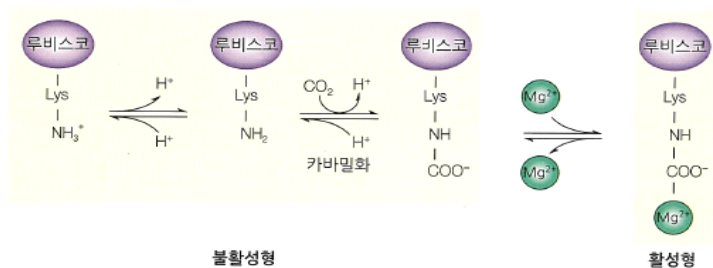
- 광계 II의 PQ_B 결합자리를 막아서 광계 II가 PQ 에 전자를 전달하지 못함

(ii) 파라쿼트(Paraquat)

- 페레독신의 전자를 빼앗아 산소에 전달함 → 활성산소가 생겨 지질막을 파괴

52. rubisco

- 기질 결합 부위의 리신(Lysine) 기에 CO_2 와 Mg^{2+} 이 결합해 '효소- CO_2 - Mg^{2+} '의 복합체 형성 시 활성화 됨
- $2H^+$ 의 방출로 진행되는 과정이어서, 루비스코는 pH 8.0에서 가장 높은 활성을 띰
- $\frac{CO_2}{O_2}$ 가 낮아지거나 온도가 지나치게 상승하면 CO_2 결합력이 약해짐



53. 광호흡

- 빛의 세기가 강하거나 CO_2 농도가 낮은 조건
- 명반응에서 NADPH를 많이 합성하지만, 암반응이 잘 진행하지 않아 NADPH를 회수할 수 없음
- NADPH가 부족하기 때문에 페레독신의 전자가 활성산소를 만들어 광저해를 일으킬 수 있음
- NADPH를 소모하고 CO_2 의 양을 늘려 광합성 기구를 보호해야 함
- 루비스코는 $\frac{CO_2}{O_2}$ 가 낮아지거나 온도가 지나치게 상승하면 기질로 CO_2 대신 O_2 와 결합해 광호흡을 진행함
- O_2 를 사용하면서 CO_2 와 NH_4^+ 를 방출함

54. 기공 개폐 기작

(i) 아침

- 청색광 : 공변세포의 *trans*-제아크산틴 → *cis*-제아크산틴, 포토트로핀 단백질 활성화
- cis*-제아크산틴과 포토트로핀이 여러 H^+ 단백질들을 인산화 함
- H^+ 펌프가 활성화 되면 세포 밖으로 H^+ 을 방출하고, H^+ 기울기가 K^+ , Cl^- 을 세포질로 유입함
- 세포질에 생긴 삼투압 때문에 공변세포로 물이 들어와 세포가 팽창하면서 기공이 열림

(ii) 오후

- 광합성이 계속 일어나면 공변세포(표피 중 유일하게 광합성을 함) 내 설탕 함량이 증가함
- 설탕이 공변세포 내 삼투압을 높여서 기공은 계속 열려 있음

(iii) 밤

- 광합성을 멈추고, 공변세포 세포질에 쌓였던 설탕은 체판으로 이동함 → 삼투압 감소
- 계속 호흡을 하면서 이산화탄소가 축적되어 세포질의 pH가 감소함
- 공변세포에서 물이 나가면서 기공이 닫힘

* 증산 과다

- 수분 부족 시 엽육세포나 뿌리에서 합성된 앱시스산(Abscicic acid, ABA)이 이동해서 공변세포의 세포막 수용체에 결합함
- 세포 신호 전달을 통해 K^+ , Cl^- 등을 공변세포 밖으로 방출함 → 삼투압 감소
- 공변세포에서 물이 나가면서 기공이 닫힘

55. C₄ 식물

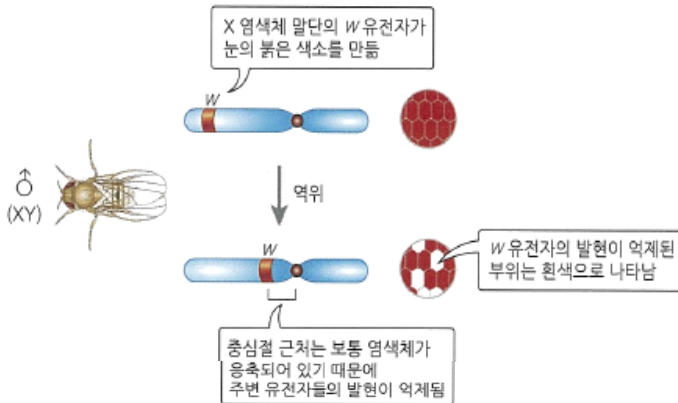
- PEP 카복실레이스가 이산화탄소의 최초 고정을 해서 4C의 OAA를 합성하는 식물
 - └ 엽육세포 : 비순환적 광인산화와 최초의 이산화탄소 고정을 함
 - └ 유관속초세포 : 순환적 광인산화와 캘빈 회로를 함
- 옥수수, 수수, 사탕수수 등 열대, 건조 지역에서 서식
 - 기공 크기를 줄여 C₃ 식물에 비해 증산 작용이 덜 일어나게 함
 - 기공이 닫히면 저장해 뒀던 말산에서 CO₂를 꺼내 세포질 내 농도를 높여서 광호흡이 잘 일어나지 않게 함
 - 광합성 과정을 엽육세포와 유관속초세포로 분리해서 비순환적 광인산화로 생긴 O₂가 루비스코와 만날 확률을 줄임
- 온대 지역은 생존에 불리함
 - C₃ 식물은 온도와 습도가 적당히 광합성 효율이 높고 광호흡이 잘 일어나지 않지만, C₄ 식물은 CO₂ : ATP : NADPH = 1 : 5 : 2로 소모하기 때문에 상대적으로 에너지 효율이 떨어져 생존에 불리함

56. CAM 식물

- PEP 카복실레이스가 이산화탄소의 최초 고정을 해서 4C의 OAA를 합성하는 식물
 - └ 밤 : 기공을 열어 CO₂를 흡수해서 말산으로 액포에 비축함
 - └ 낮 : 기공을 닫아 수분 손실을 줄이고 밤에 비축했던 말산에서 CO₂를 꺼내 캘빈 회로를 함
- 파인애플, 선인장, 난초 등 주로 사막에서 서식
 - 잎에 털이 발달함, 두꺼운 큐티클층과 밖에 왁스층을 만들, S/V ratio를 줄임, 기공 크기와 열리는 빈도를 줄임, 액포 크기를 증가시킴
 - 밤에 저장해 뒀던 말산에서 CO₂를 꺼내 세포질 내 농도를 높여서 낮에 광합성을 하기 때문에 광호흡이 잘 일어나지 않음
 - CAM 식물도 CO₂ : ATP : NADPH = 1 : 5 : 2로 소모하기 때문에 에너지 효율이 떨어짐

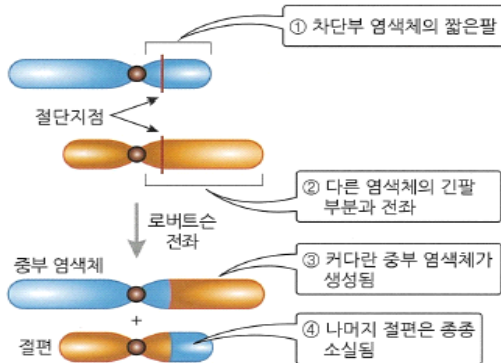
57. position effect

- X 염색체의 역위로 white 유전자가 중심절 부근으로 이동했을 때 나타남
 - 중심절 주변이 이질 염색질이 되어 통질 때 세포에 따라 무작위로 white 유전자가 함께 응축되면서 발현양이 달라짐
 - 초파리의 눈 색깔이 모자이크 형태로 나타남



58. 로버트슨 전좌

- 두 차단부(Acrocentric) 염색체(13, 14, 15, 21, 22번) 사이에 중심절 주변에서 상호 전좌가 일어난 뒤, 단완끼리 연결된 염색체는 중요한 유전자들이 거의 없기 때문에 소실되고 장완끼리 연결된 염색체만 남음
 - 정상인에 비해 염색체 수가 줄어듦(46개 → 45개)

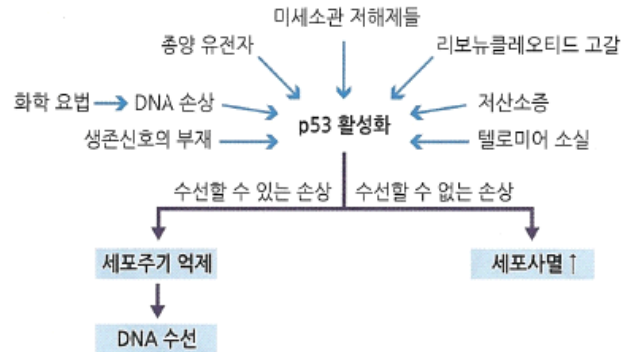


59. 유전자 파괴 - 암 원인

- 돌연변이원 노출 이외에도 복제 과정의 실수, 전이인자의 전위 등 다양한 원인들이 유전자를 파괴할 수 있음
 - 원암유전자(Proto-oncogene) 파괴 : 세포 성장 관련 세포 신호 전달계 유전자 파괴
 - 암억제 유전자(Tumor suppressor gene) 파괴 : 세포 사멸 유전자 또는 세포 분열 조절 유전자 파괴
 - 관리 유전자(Caretaker gene) 파괴 : DNA 수선 유전자 파괴

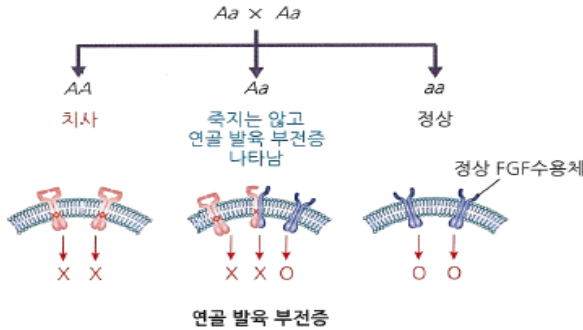
60. p53

- 평소 소량 발현되지만 산소 고갈, 미세소관 파괴, DNA 파손, 텔로미어 마모, 생존 신호 결여 등의 상황일 때 반감기가 늘어나면서 세포 내에 축적됨
 - 세포주기, 세포자살, 유전자 안정성 등을 조절
- 인간의 암 중 거의 절반에서 p53 유전자가 망가진 것을 볼 수 있음
 - 세포 분열이 멈추지 않고 계속 진행되고 세포자살이 일어나지 못함
 - 계속 DNA가 망가지면서 다른 유전자들의 돌연변이가 축적되어 암세포로 발전함



61. 불완전 우성 치사

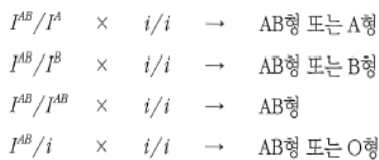
- 우성 동형 접합자는 사망
- 이형 접합자는 죽지 않는 대신 우성 대립 유전자에 의한 특이 표현형을 나타냄



: FGF 수용체의 미스센스 돌연변이(Gly→Arg)로 연골 세포 내로 성장 또는 분열 유도 신호가 전달되지 않는 질환

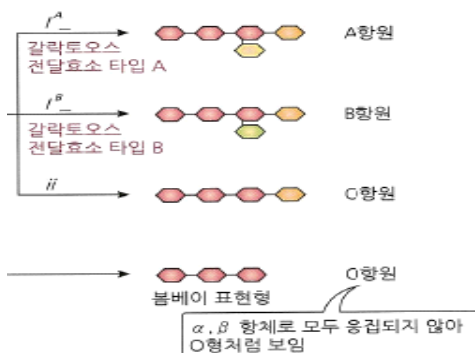
62. cis-AB형

- 한국 서남부와 일본 규슈 지역 한국계 주민들에서 주로 발견됨
- 갈락토오스 전달효소(Galactosyl transferase) 유전자에 돌연변이가 일어나서 효소가 N-아세틸 갈락토사민과 갈락토오스를 구분하지 않고 무작위로 당 첨가 반응을 함



63. Bombay phenotype

- H 대립 유전자는 푸코오스 전달효소의 정보를 담고 있는데, 이 유전자에 돌연변이가 일어나서 푸코오스 전달효소의 활성이 없는 h 대립 유전자가 생김
- hh 유전형인 사람들에서 푸코오스 첨가 반응이 일어나지 않으면, 갈락토오스 전달효소는 푸코오스가 없는 당 구조를 기질로 인식하지 못하기 때문에 N-아세틸 갈락토사민이나 갈락토오스를 더 연결하지 못함
- 혈액형 검사 시 항-A 혈청, 항-B 혈청 모두와 응집 반응을 하지 못해 O형처럼 보임



64. 조건 유전자 발현

(1) 환경 영향 : 온도 민감성 돌연변이

- 유전자의 산물이 제한된 온도에서만 정상적인 활성을 나타내고 벗어나는 온도에서는 변성되어 활성을 나타내지 못하도록 유전자에 돌연변이가 일어난 경우

* 삼고양이

- 티로시네이스(Tyrosinase) 효소의 301번째 아미노산인 글리신이 아르기닌으로 바뀜
- 고온에서 변성되어 활성을 나타내지 못하는 온도-민감성 티로시네이스(ts-tyrosinase)가 됨
- 귀, 코, 사지, 꼬리 끝 등 체온이 낮은 몸의 말단부에서만 효소가 정상적인 활성을 나타내서 검은색 털이 자라남



(2) 불완전 침투도, 가변성 발현도

(i) 불완전 침투도

- 특정 대립 유전자를 지니고 있지만, 그 대립 유전자의 표현형이 꼭 나타나지 않는 경우

(ii) 가변성 발현도

- 같은 대립 유전자를 지니고 있어도, 그 대립 유전자의 표현형이 조금씩 다르게 나타나는 경우

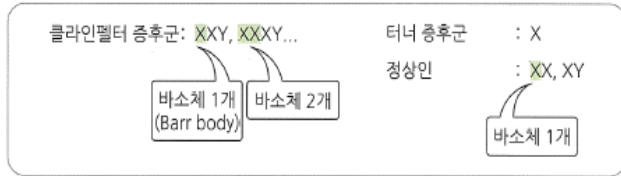
65. 성 조숙증 : 한성 유전 - only 남성

- 상염색체 우성 질환
- 황체 형성 호르몬(Luteinizing hormone : LH) 수용체 유전자의 기능 획득 돌연변이
- 리간드가 수용체에 결합하지 않아도, 수용체가 세포 내로 계속 신호를 전달함

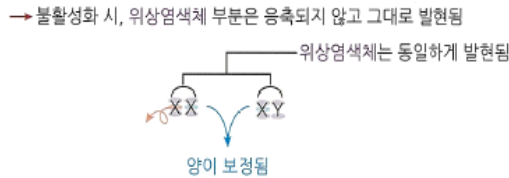
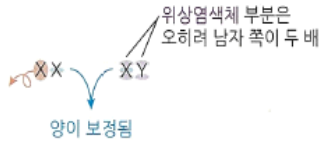
- 남성 : LH 수용체를 지닌 정소의 레디디히 세포에서 테스토스테론이 계속 분비됨
→ 빠른 남성화가 일어남
- 여성 : LH와 다른 호르몬들이 여포를 자극해야 되기 때문에, LH 수용체 이상만으로 큰 영향을 받지 않음
→ 빠른 여성화가 일어나지 않음

66. 위상 염색체

X 염색체 불활성화가 일어날 때 X 염색체 끝의 위상염색체 부위는 응축되지 않고 유전자들이 발현되기 때문에, 이 유전자들의 발현양이 정상인과 달라서 질환이 나타남



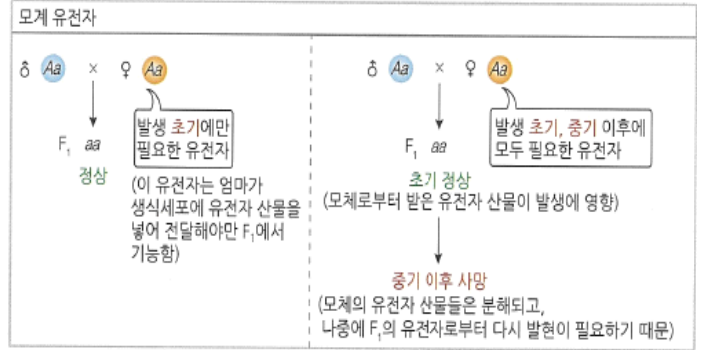
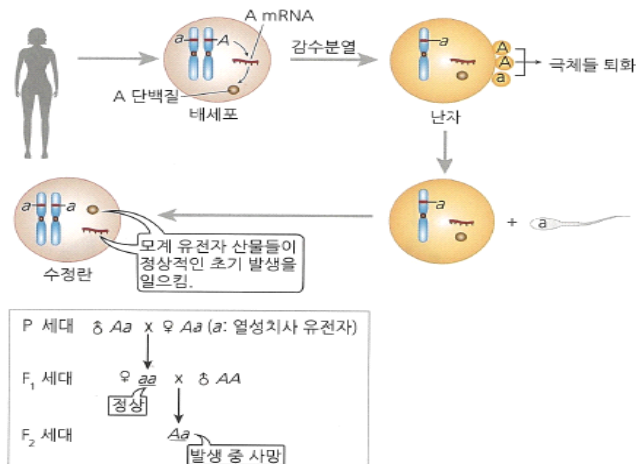
실제 불활성화되고 나면, 증후군 환자나 정상인이나 발현되는 X 염색체의 개수는 동일함. 그럼 질병은?



∴ 클라인펠터 증후군: 위상염색체의 유전자의 수가 정상보다 ↑, 발현량 ↑
 터너 증후군 : 위상염색체의 유전자의 수가 정상보다 ↓, 발현량 ↓

67. maternal effect(모계 효과)

- 초기 발생 과정 중 나타나는 형질이 자손의 유전형에 관계없이 모계 유전형에 의해 결정되는 현상
- 모계의 배세포에서 발현된 특정 유전자의 산물인 mRNA나 단백질들이 분해되지 않고 감수분열 한 난자 세포질에 축적됨
- 정자와 수정된 후 축적된 유전자 산물들이 자손의 초기 발생 과정에 관여하면서 특정 표현형을 나타냄



68. 사람의 염색체 모양



69. DNA의 2차 구조

(1) B형 DNA

- 왓슨과 크릭이 제시한 모델
 - 물이 풍부한 조건에서 비정상적인 염기쌍이 없을 때 나타나는 구조
 - 실제 세포 내에서 가장 많이 관찰됨
- [큰 홈(Major groove) : 이중나선 DNA의 옆구리가 넓고 깊게 패인 부분
 작은 홈(Minor groove) : 이중나선 DNA의 옆구리가 얇고 좁게 패인 부분
 - 단백질은 DNA의 큰 홈 또는 작은 홈에 노출된 여러 작용기들과 결합함

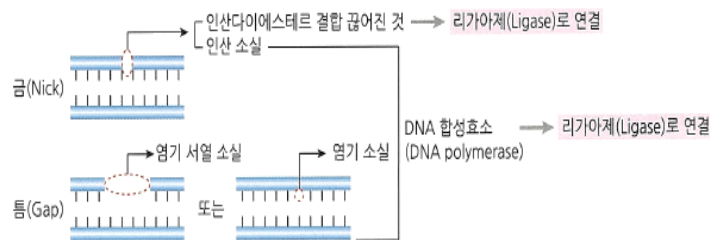
(2) A형 DNA

- 수분 함량이 75% 정도로 낮은 조건에서 나타남
- DNA-RNA 이중가닥, RNA-RNA 이중가닥에서 나타남
 - 염기가 축에서 약간 뒤늦어져 있고 한 회전 당 염기쌍의 수가 많아짐

(3) Z형 DNA

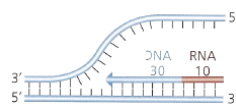
- G-C 염기쌍이 풍부한 염기 서열에서 나타남
 - 당-인산 골격이 지그재그 모양으로 왼 나선으로 회전함

70. nick, gap



71. 진핵 생물의 DNA polymerase

- DNA 합성효소 α : 프라이메이스와 증합체를 이뤄 RNA-DNA 프라이머 합성
- DNA 합성효소 δ : 선도가닥, 지연가닥 DNA 합성, 3' → 5' 핵산말단가수분해 효소 활성 지님



- DNA 합성효소 ϵ : 선도가닥 DNA 합성, 3' → 5' 핵산말단가수분해 효소 활성 지님
- DNA 합성효소 γ : 미토콘드리아 DNA 합성, 3' → 5' 핵산말단가수분해 효소 활성 지님

72. plasmid

(1) R(내성) 플라스미드

- 항생제를 파괴하거나 변형할 수 있는 효소의 유전 정보를 지님
 - 내성 플라스미드를 지닌 숙주는 항생제 내성을 갖게 됨

(2) 대사 플라스미드

- 숙주에게 도움이 되는 대사 효소의 유전 정보를 지님
 - 방향족 화합물, 살충제, 당을 분해하는 효소의 유전자들
 - 일부 리조비움에서 뿌리혹 형성과 질소 고정을 하는 효소의 유전자들
 - Col 플라스미드의 박테리오파지(다른 균에 세균들을 죽이는 물질) 유전자들

(3) F(성) 플라스미드

- 성선모와 회전환 복제에 관련된 유전 정보를 지님
- 성선모를 이용해서 다른 세균과 접합하고 세포질 다리를 형성한 뒤, F 플라스미드를 회전환 복제해서 다른 세균에게 넘김

73. 단백질 가공

(1) 조면 소포체

- 신호 펩티다아제(Signal peptidase)가 조면소포체 내강으로 들어온 N 말단 신호서열을 절단함
- PDI가 폴리펩티드 내의 시스테인 잔기들 사이에 이황화 결합을 만들
- 소포체 막에 박혀 있는 돌리콜 분자에 당들을 붙인 뒤, 폴리펩티드가 번역되면서 내강으로 밀려들어 올 때 폴리펩티드의 아스파라긴 잔기로 당을 옮김(N-연결 당화)
- 폴리펩티드의 C 말단에 KDEL(Lys-Asp-Glu-Leu) 신호 서열이 있으면 소포체에 머물게 됨

(2) 골지체

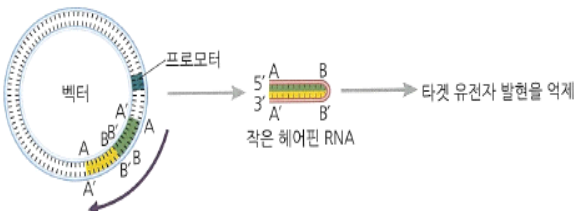
- 소포체에서 가공이 끝난 뒤 골지체로 이동하면 폴리펩티드에 붙어 있던 일부 당을 제거함
- 세린, 트레오닌 잔기에 새로 당을 붙임(O-연결 당화)
 - 단백질 표적화
 - 만노오스-6-인산 결합 : 리소좀으로 이동함
 - 나머지 단백질들은 분비 소낭을 통해 세포 밖으로 분비됨
 - 지속 분비
 - 조절 분비(Ca^{2+} 신호)

74. ascorbic acid = Vit.C

- 콜라겐의 글리신-X-Y 아미노산들 중 Y 자리의 프롤린을 하이드록시-프롤린으로 변형하는 프롤린-4-하이드록실레이스 효소의 보조인자로 사용됨
 - 괴혈병 : 아스코르브산이 결핍되면 Y 자리의 프롤린 하이드록실화가 잘 일어나지 않기 때문에 콜라겐의 나선 구조가 불안정해져서 결합 조직의 안정성에 문제가 생김
- 체내에서 강력한 환원제 역할을 함
- 영양류, 기니피그, 큰 박쥐 등의 일부 동물들만 직접 합성하지 못해서 꼭 섭취해야 함

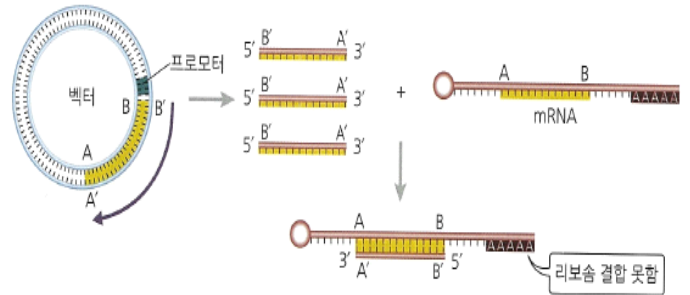
75. RNAi(interference)

- 발현을 조절하고 싶은 유전자 서열에 대한 정상 절편과 뒤집은 절편을 서로 연결한 벡터를 얻음
- 세포에 벡터를 형질전환 하면, 벡터에서 전사가 일어나 작은 헤어핀 RNA가 생김
 - 헤어핀 RNA는 세포에서 siRNA로 가공돼서 표적 유전자들의 발현을 억제함



76. antisense RNA

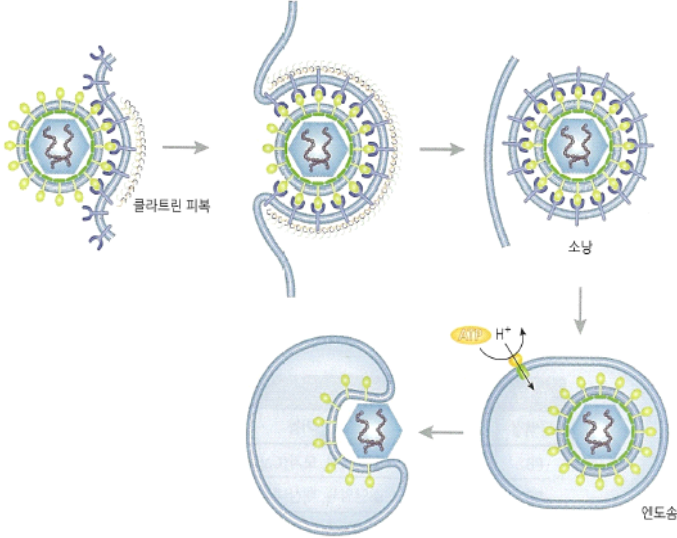
- 발현을 조절하고 싶은 유전자 서열에 대해 뒤집은 절편을 벡터에 넣음
- 세포에 벡터를 형질전환 하면, 벡터에서 전사가 일어나 안티센스 RNA가 생김
 - 안티센스 RNA가 상보적인 mRNA와 1:1로 결합해서 표적 유전자의 발현을 억제함



77. 동물 바이러스

(1) 인플루엔자 바이러스

외피가 있는 바이러스가 세포내입에 의해 진입

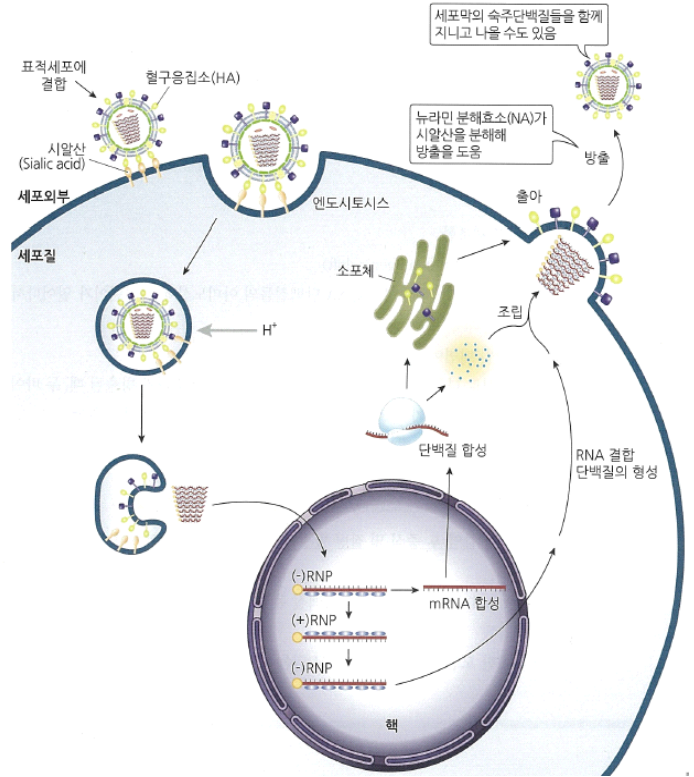


• NP와 M 단백질에 따라 A, B, C의 3개 속으로 나눔

- A형 : 사람, 돼지, 말, 조류 등 다수의 동물들에 감염할 수 있음
 - 18가지 HA, 11가지 NA의 조합에 따라 여러 가지 아형으로 나눔
- B, C형 : 사람에만 감염할 수 있음

(i) 생활사

- 바이러스 외피의 HA 단백질이 숙주 세포막의 시알산(Sialic acid) 수용체에 결합하면 엔도시토시스가 일어남
- 엔도솜의 pH가 낮아지면서 외피와 엔도솜 막이 융합하면 뉴클레오캡시드가 세포질로 방출됨
- 핵에서 바이러스의 RNA 복제효소(Replicase)가 핵산을 자가 복제함
- 복제된 뉴클레오캡시드는 세포질로 나와서 여러 단백질들과 결합함
- HA, NA 단백질들이 박혀 있는 세포막을 뉴클레오캡시드 주변에 감싸 외피를 만들면서 세포 밖으로 방출됨
 - NA가 숙주 세포막의 시알산을 절단해서, 방출된 숙주세포로 바이러스가 재부착하는 것을 막아줌



(ii) 저해제

ㄱ) 백신

- 발육한 배양으로 얻은 바이러스에서 HA, NA 단백질을 정제해 백신으로 사용함
 - 활발한 변이가 일어나서 새로운 항원성이 있는 바이러스가 자주 생기기 때문에 매년 새로운 백신을 접종해야 함

ㄴ) 리렌자(Zanamivir), 타미플루(Osetamivir)

- 시알산의 유사체로 NA의 활성을 저해함
 - 방출된 숙주세포로 바이러스가 재부착 해서 숙주세포와 함께 죽기 때문에 독감 치료제로 사용할 수 있음

(iii) 유전적 재조합

ㄱ) 항원 소변이(Antigenic drift)

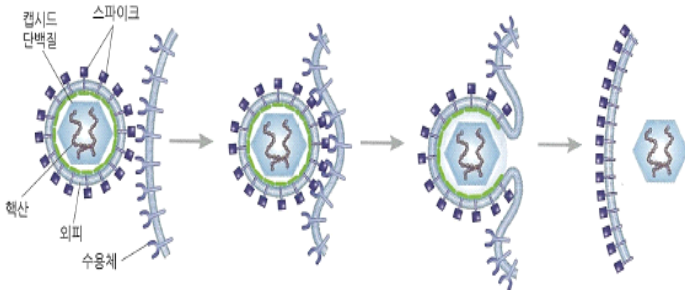
- 바이러스 외피의 HA, NA 단백질들의 아미노산에 돌연변이가 일어나서 항원성이 달라지는 현상

ㄴ) 항원 대변이(Antigenic shift)

- 서로 다른 두 바이러스가 한 숙주 세포에 감염했다가 방출될 때, 두 바이러스의 핵산을 여러 가지 조합으로 갖는 재조합 바이러스가 생기는 현상
 - 급진적인 변이가 일어남

(2) HIV

외피가 있는 바이러스가 세포 원형질막과 융합해 진입



• HIV-1, HIV-2 두 종류가 있음

– 감염력 및 병원성 : HIV-1 > HIV-2

→ HIV-1이 주로 AIDS(Acquired immunodeficiency syndrome)를 일으킴

(i) 생활사

- 바이러스 외피의 gp120 단백질이 T_H 세포막의 CD4 단백질과 결합함
- gp41이 바이러스 외피와 T_H 세포막을 융합시킴
- 캡시드가 세포질로 들어가면 캡시드 안에서 역전사가 일어나 PIC(Preintegration complex)를 만듦
- PIC가 핵으로 들어가면 삽입효소가 cDNA 양끝의 LTR 서열을 인식해서 숙주 염색체에 무작위로 삽입함
- 숙주 염색체에 삽입된 프로바이러스의 5' LTR 내에 있는 프로모터에서 전사가 일어남
- 단백질을 번역해서 세포막 근처에서 핵산과 캡시드를 조립함
- 조립과 동시에 숙주 세포막을 캡시드 주변에 감싸 외피를 만들면서 세포 밖으로 방출됨

(ii) 저해제

ㄱ) 항-gp 항체

- gp120 단백질에 붙어서 gp120과 CD4 단백질이 서로 결합하지 못하게 함

ㄴ) AZT(Azidothymidine)

- 티미딘 유사체로 역전사 과정 중 끼어들면, 3'-OH가 없기 때문에 cDNA의 신장을 멈춤

ㄷ) 삽입효소 저해제(Integrase inhibitor)

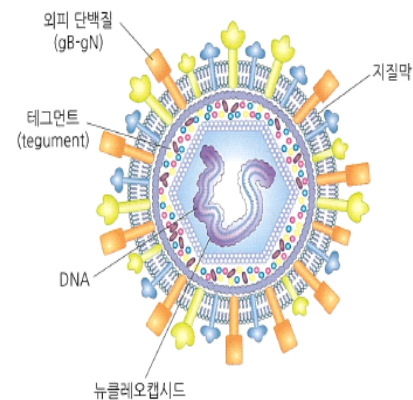
- cDNA가 숙주의 염색체에 무작위로 삽입되는 것을 막음

ㄹ) 단백질분해효소 저해제(Protease inhibitor)

- 단백질분해효소를 저해해서 레트로바이러스의 유전자에서 번역된 여러 단백질을 정상적으로 절단, 가공되지 못하게 함

(3) Herpes virus

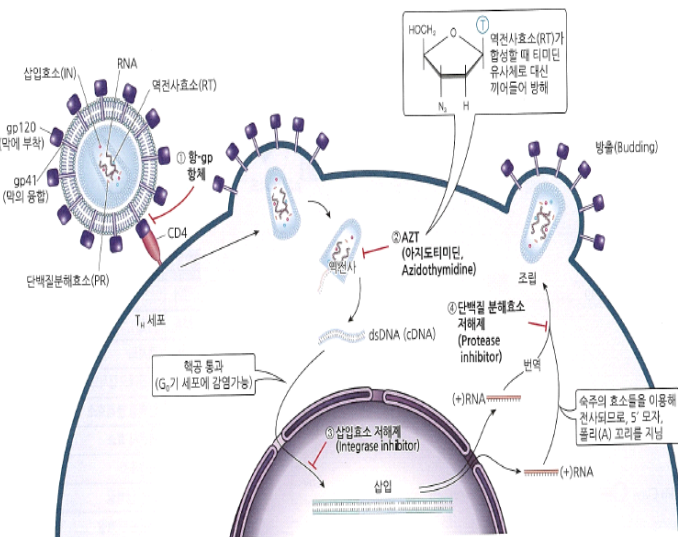
- 대다수의 사람들이 적어도 2~3종의 헤르페스 바이러스에 감염된 채 살고 있으며, 평소 신경세포에 잠복해 있다가 면역력이 떨어졌을 때 재활성화 되어 여러 가지 질병을 일으킴
- 외피를 가지고 있고, 외피와 캡시드 사이의 테그먼트(Tegument)라는 큰 공간에 각종 단백질들이 들어 있음
- 선형의 이중가닥 DNA 내에 약 100여 개의 유전자를 지님
 - 바이러스 중 가장 많은 유전 정보를 지니고 있음



- HSV-1은 점막 표면의 상피세포에 처음 감염했다가 방출되면서 일부가 신경세포를 감염함
- 신경절에서 최소한의 유전자들만 발현하며 잠복해 있다가 건강이 악화되면 다시 상피세포로 이동해 질병을 일으킴

(iii) 저해제

- 구아노신 유사체인 아시클로버(Acyclovir)를 처리하면, 바이러스의 티미딘 카이네이스(Thymidine kinase)가 끝에 인산기를 붙여서 복제 중 끼어들 수 있음
 - 3'-OH가 없기 때문에 DNA의 신장을 멈춤

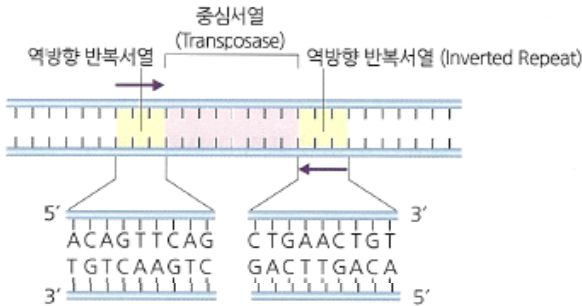


78. 전이 인자

(1) transposon

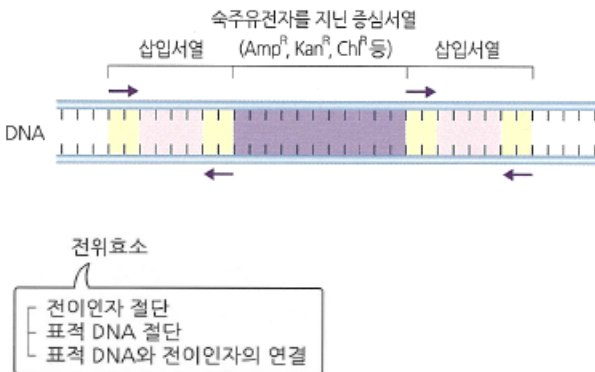
(i) 삽입서열(Insertion sequence)

- 약 750~1600bp의 작은 크기
- 중심에 전위효소(Transposase) 유전자만 지니고 있음
- 양 끝에 15~25 염기 서열의 역반복 서열(Inverted repeat, IR)이 있음
 - 전위효소가 발현되면 양 끝의 IR 서열을 인식해서 트랜스포존을 다른 자리로 옮겨줌



(ii) 복합 전이인자(Composite transposon)

- 중심에 전위에 필요한 유전자들과 항생제 내성 유전자 같은 여분의 유전자들이 있음
- 양 끝에 똑같거나 유사한 삽입서열(Insertion sequence)이 있음



(2) retrotransposon

- DNA가 스스로 전위되는 트랜스포존과 달리, DNA에서 전사와 역전사가 일어나서 생긴 cDNA가 전위를 함

① LTR 레트로트랜스포존

- RNA 합성효소 II가 레트로트랜스포존을 전사함
- 역전사 효소가 mRNA를 cDNA로 역전사 한 뒤, 숙주 염색체에 무작위로 삽입함

※ 트랜스포존과 레트로트랜스포존의 구분

전이인자의 중간에 인위적으로 인트론을 삽입함

트랜스포존 : DNA가 스스로 전위되기 때문에, 옮겨진 자리에서도 인트론이 발견됨
레트로트랜스포존 : 전사 후 가공으로 mRNA가 될 때 인트론이 제거되기 때문에, 역전사 된 cDNA에 인트론이 없어서 옮겨진 자리에서도 인트론이 발견되지 않음

② 비-LTR 레트로트랜스포존

(i) LINE(Long interspersed nuclear element)

- RNA 합성효소 II가 전사함
- 역전사 효소와 핵산내부가수분해효소의 유전 정보들을 지니고 있음

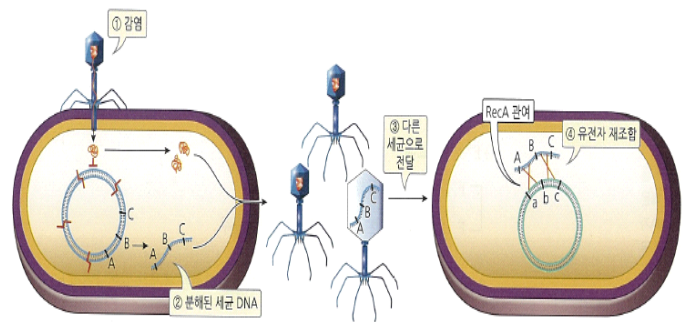
(ii) SINE(Short interspersed nuclear element)

- RNA 합성효소 III가 전사함
- 역전사 효소의 유전 정보가 없어서 다른 전이인자의 도움을 받아야 전위할 수 있음
- 대표적으로 영장류의 Alu가 있음

79. 형질 도입

(1) 일반 형질 도입

- 바이러스 캡시드의 조립 과정 중 세균 DNA 조각이 포장되어 입자를 형성한 뒤, 다른 세균에 붙어서 세포질에 세균 DNA 조각을 주입함
 - 캡시드를 조립할 때 세균 DNA의 어느 부분이든 조각 크기만 맞으면 포장돼서 다른 세균에 전달될 수 있음



(2) 특별 형질 도입

- 람다(λ) 파지 등의 용원성 파지가 숙주 DNA의 특정 부분에 삽입됐다가 용균 주기를 시작하면서 다시 빠져 나올 때, 바로 옆에 있던 숙주 유전자를 함께 가지고 나와서 입자를 형성한 뒤 다른 세균에 붙어서 유전자들을 전달함

