

한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO 심화과정 Weekly Test 4회

유전학



아래 설명에 대해서 옳은 것은 O, 옳지 않은 것은 X로 표시하시오.

01. 광학현미경으로 관찰이 가능한 염색체는 분열기의 염색체로서, 그 두께는 10~30nm이다.
02. 유사분열(mitosis)에서 염색체의 모양이 가장 뚜렷하게 관찰되는 시기는 중기(metaphase)이다.
03. 진핵세포 유사분열 중기의 염색체는 한 개의 염색분체(chromatid)로 구성되어 있다.
04. 진핵세포의 경우, DNA 복제가 이루어지는 S기에 염색체 수는 2배로 증가하게 된다.
05. 진핵세포의 경우, DNA 복제가 이루어지는 S기에 히스톤 단백질의 합성이 이루어진다.
06. 세포분열 후기 때 극성 미세소관(polar microtubule)의 (+)극 부근에는 (+)극 쪽으로 이동하는 운동단백질이 결합되어 작용한다.
07. 유사분열 후기 때 동원체 미세소관(kinetochore microtubule)의 (+)극 부근에는 (-)극 쪽으로 이동하는 운동단백질이 결합되어 작용한다.
08. 상동염색체(homologous chromosome) 간의 교차(cross over)가 발생하는 시기는 감수제1분열 전기이다.
09. 감수제1분열과 감수제2분열 사이에 중심체 복제와 DNA 복제가 모두 일어난다.
10. 세포질 분열의 경우, 동물 세포는 수축환(contractile ring)이 작아지면서 세포질 만입이 일어나게 되고, 식물 세포는 세포판이 중심부에서 바깥쪽으로 확장되면서 세포분열이 마무리된다.
11. 식물의 세포질 분열 시에 나타나는 격막형성체(phragmoplast)의 주요 구성 세포골격은 미세섬유(microfilament = actin filament)이다.
12. M기의 동물세포와 G1기의 동물세포를 융합한 경우, G1기의 동물세포는 즉시 M기로 전환되며, 해당 세포의 각 염색체는 두 개의 염색분체로 구성된 채 응축된다.
13. S기에는 세포크기 검문지점이 존재하며, M기에는 염색체와 방추사 간의 정상적 결합 여부를 확인하는 검문지점이 존재한다.
14. M-Cdk는 콘덴신(condensin)을 인산화하여 염색체 응축을 촉진한다.
15. M-Cdk는 음성 피드백 조절을 통해 그 활성이 조절된다.
16. 성장인자에 의해 발현이 유도되는 G1-사이클린은 Cdk2와 결합하여 Rb를 인산화하여 G0기로부터 S기로의 전환을 유도한다.
17. 콜히친(colchicine)을 처리하여 중기에서 세포주기 진행을 멈춘 진핵세포의 사이클린 B는 모두 프로테아좀(proteasome)에 의해 분해된 상태이다.
18. 핵형분석(karyotype analysis)에 필요한 세포를 혈액으로부터 얻어내는 과정에서 세포에 콜히친(colchicine)을 처리한 이유는 세포분열을 촉진하기 위해서이다.
19. 과발현 되었을 때에 암 유발 가능성을 더욱 높이는 유전자의 예로는 p53이 있다.
20. 세포괴사(necrosis) 시, 리소좀 효소의 방출이 발생하며, 세포 팽창에 의해 세포 내용물이 밖으로 흘러나와 염증(inflammation)을 유발하게 된다.
21. 세포예정사(apoptosis)시 시토크롬 c는 세포질로 방출되며, 사멸소체(apoptotic body)를 형성하여 주변의 세포나 대식세포에 의해 포식된다.
22. 악성종양인 암세포(cancer cell)의 경우 G2기가 상실됨으로써 세포분열(cell division)이 멈추지 않고 지속된다.
23. 균류(fungi)의 경우, 반수체 세포 간의 수정을 통해 형성된 접합자는 유사분열을 통해 이배체성 균사체를 형성한다.
24. 다인자 유전(polygenic inheritance)의 경우, 대립 유전자 간의 우열 관계가 뚜렷하다는 면에서 전형적인 멘델 유전에 속한다.
25. 성염색체 연관이며 열성 형질인 적록색맹(red-green color blindness)의 경우, 엄마가 적록색맹인 집안에서 그 아들은 모두 적록색맹이 된다. (단, 부모의 생식세포 형성과정은 정상적으로 이루어졌으며, 그 아들의 핵형은 정상이다.)

26. 인간을 포함한 몇몇 포유류의 경우, X염색체의 양적 보상(dosage compensation) 차원에서 X염색체 불활성화가 일어나게 되며 이러한 X염색체의 불활성화에는 Xist RNA가 필요하고 발생 초기에 불활성화된 X염색체는 딸세포에서 활성화된다.
27. XXY 성염색체 조성을 갖는 초파리는 수컷이며 세포 당 바소체(Barr body)가 1개 관찰된다.
28. 유전체 각인(genomic imprinting)의 경우, 메틸화나 탈메틸화 과정은 수정 이후 초기 발생과정에서 이루어진다.
29. 자손의 형질이 모계의 유전자형에 의해 결정되는 유전양식은 세포질 유전(extranuclear inheritance)이다.
30. 모든 종자식물의 배젖(endosperm) 핵상은 $3n$ 이다.

[정답 및 해설]

01. X 광학현미경으로 상을 관찰할 때 두 점을 구분하기 위한 최소거리는 $0.1 \sim 0.2\mu\text{m}$, 즉 $100 \sim 200\text{nm}$ 이다. 분열기의 염색체는 최대 1400nm 의 두께를 나타내기 때문에 관찰이 가능하다.
02. O
03. X S기에 DNA 복제가 이루어진 후 한 염색체는 염색분체의 분리 전까지 두 개의 염색분체로 구성된다.
04. X S기에 DNA 복제가 이루어지면 하나의 염색체를 구성하는 염색분체의 수는 2배가 되지만 염색체 수는 일정하다.
05. O
06. O
07. O
08. O
09. X 감수제1분열과 제2분열 사이에 중심체 복제는 일어나지만 DNA 복제는 일어나지 않는다.
10. O
11. X 격막형성체의 주요 구성 세포골격은 세포분열에 이용된 극성 미세소관의 잔재물이다.
12. X M기의 동물세포와 G1기의 동물세포를 융합하게 되면 G1기 세포의 M기로의 전환이 촉진되는데, DNA 복제가 이루어지지 않고 염색체가 응축되기 때문에 M기로 전환된 세포의 염색체는 한 개의 염색분체로 구성된다.
13. X 세포크기 검문지점은 G1기와 G2기에만 있다.
14. O
15. X M-Cdk는 양성 피드백 조절을 통해 그 활성이 조절된다.
16. X G1-사이클린(=사이클린 D)는 Cdk4나 Cdk6과 결합하여 작용한다.
17. X 미세소관의 중합을 억제하는 콜히친을 처리하면 방추사가 형성되기 어려우므로 염색체와 방추사 간의 정상적인 결합 여부를 확인하는 M기 검문지점에 의해 비정상 상황으로 인식되어 세포주기의 진행이 중지에서 멈추게 되는데, 그 이유는 사이클린B의 분해를 유도하는 후기촉진복합체(anaphase promoting complex = APC)가 활성화되지 않기 때문이다.
18. X 핵형분석에 필요한 백혈구에 콜히친을 처리하면 세포주기의 진행이 중지에서 멈추게 됨으로써 염색체 관찰이 가장 용이해진다.
19. X p53은 종양억제유전자로서 과활성화되면 오히려 암 유발 가능성이 낮아지게 되고, 반대로 기능상실이 일어나야 암 유발 가능성이 높아진다.
20. O
21. O
22. X 암세포의 세포주기는 모든 시기를 포함한다. 다만 세포주기 조절의 실패로 인해 세포분열이 조절되지 않고 지속적으로 일어나게 된다.
23. X 균류의 경우, 배우자 간의 수정을 통해 형성된 접합자는 감수분열을 통해 포자를 형성하게 된다.
24. X 다인자 유전의 경우, 중간 유전처럼 대립 유전자 간의 우열 관계가 뚜렷하지 않다. AABBCC 유전자형의 개체와 AaBbCc 유전자형 개체의 표현형은 다르다.
25. O
26. X 바소체의 형성은 발생 초기에 일어나는데, 불활성화된 X염색체인 바소체는 세포분열을 통해 형성된 딸세포에서도 여전히 불활성화된 상태를 그대로 유지한다.
27. X 초파리는 X염색체 수에 의해 성이 결정되는데, X염색체가 두 개인 XXY 성염색체 조성을 갖는 초파리는 암컷이며, 초파리는 바소체를 형성하지 않는다.
28. X 유전체 각인의 메틸화나 탈메틸화 과정은 배우자 형성과정에서 일어난다.
29. X 세포질 유전은 자손의 형질의 모계의 표현형을 닮는 유전양식을 가리키며, 자손의 형질이 모계의 표현형이 아닌 유전자형에 의해 결

정되는 유전양식은 모계영향유전이다.

30. X 종자식물 중 속씨식물의 배젖만 수정을 통해 형성되므로, 그 핵상이 $3n$ 이다. 겉씨식물의 배젖은 대포자(n)의 유사분열을 통해 형성된 것이므로 그 핵상이 n 이다