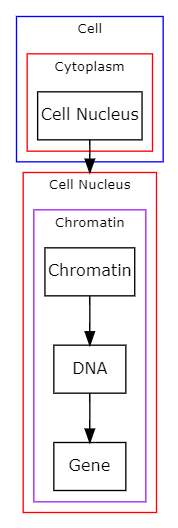
**세포와 염색체**

**세포**

세포는 물질교환을 한다. 이때 세포질의 미토콘드리아가 세포호흡을 한다.

세포는 동물 세포와 식물 세포로 구분하는데, 동물 세포는 최외각이 세포질인 반면에 식물 세포는 세포벽이 있다. 동물 세포는 물질교환으로 노폐물 배출을 하는 반면에, 식물 세포는 노폐물 배출 기능 대신 저장 기능을 하는 액포가 존재한다.

세포질 안에는 세포핵도 존재한다. 세포핵에는 염색체가 존재하는데 이것은 염색사라고 불리며, 세포 분열기에 응축되어진다. 이때의 뭉친 염색체의 모습은 하나의 동원체로 묶인 두개의 염색체가 존재하는 형태로 보인다.

유전자를 어느 한 부분에 포함하고 있는 이중나선 구조는 DNA인데, 이 구조의 거시적 모습인 것이 염색사다.

# 44개의 상염색체

세포가 생장하는 과정에서, 염색체는 자신과 일치하는(크기, 모양, DNA, 유전자) 것을 하나 더 만든다. 끝으로 하나의 동원체로 묶여지게 된다. 이때 묶인 염색체들 중 한개를 가리키는 말로 염색분체라 한다. 상동염색체는 부/모에게서 받은 염색체이다. 덧붙여, 이미 한 쌍의 염색분체를 이룬 염색체를 제외하고도 동일한 모양과 크기를 가지는 염색체가 있는데 이것은 다른 부모의 염색체 이다. 이것까지 해서, 이들을 쌍으로 묶은 것이 상동염색체이다. 따라서 총 46개의 염색분체쌍(염색체)가 있을 경우, 남자의 경우 XY염색체를 제외한 나머지는 상동염색체들이다(22쌍). 여성의 경우 XX 염색체는 상동이므로 23쌍이 상동염색체이다.

사람의 체세포는 44개의 상염색체가 있고, 끝 1쌍의 각각의 부모에게서 온 염색체 쌍은 성염색체다.

상염색체는 성을 제외하고 모든 사람이 똑같이 지니는 염색체를 말한다. 고로 남자에게의 22쌍의 상동염색체들은, 상염색체 쌍들이다.

즉, 성염색체를 제외하고 나머지는 상염색체이다. 결론적으로 부모로부터 각각 하나씩 받은 염색체가 자가복제하여 두개의 염색분체로 이루어진 염색체를 생성하고, 그것들 중 크기와 모양이 같은 것 끼리 쌍을 이룬다. 이 쌍의 개별을 상동염색체라 부르며, 이러한 상동염색체 22쌍과 남은 성염색체 1쌍이 모여 세포의 총 46개의 염색체가 존재한다.

# 체세포 분열 과정

세포가 분열하는 까닭은, 단위 부피당 표면적을 최대로 하여 물질교환의 효율성을 극대화 하기 위해서다.

체세포의 분열 주기는 생장하는 간기와 분열하는 분열기로 나눌 수 있다. 간기가 분열기 보다 길며, 간기 동안은 하나의 염색체가 자신과 동일한 염색체를 복제한다. 그렇다고 염색체 수가 느는 것은 아니다. 동원체는 하나이기 때문이다.

분열기가 시작되면 뚜렷한 염색체의 X자 모양이 잡힌다. X 모양인 이유는-이것이 두가닥인데- 한개가 간기때 복제되었기 때문이다.

분열기는 전기, 중기, 후기, 그리고 말기로 구성된다. 전기때는 핵막이 사라진다. 중기엔 centriole가 방추사를 형성하여 염색체의 동원체에 부착하고, 염색체들을 중앙에 모은다. 이후 후기에서는 방추사가 그것들을 끌어당기는데, 이 과정에서 복제된 자매염색분체가 분리된다. 동원체는 2개가 된다. 말기에는 세포질 분열(세포막 분열)이 일어나고 핵막이 생기며 1개였던 세포가 2개가 된다.

# 생식세포 분열 과정

n=상동염색체쌍 수라고 할때, 2n -> n로의 감수분열이 진행된다. 이때 난자 또는 정자같은 배세포이므로, 1개에서 4개로 분열된 세포가 다시 분열할 수는 없다. 그 위의 상위 생식 세포가 존재하고, 그것의 감수분열로 인해 정자 또는 난자가 생성된다. 생겨난 배세포는 부모의 상 염색체 쌍 중 하나만 가진다.

이러한 점에서, 체세포 분열과 차이를 보인다.

모생식세포는 상동염색체쌍을 온전히 가진다. 그리고 상동염색체가 단순히 쌍의 숫자 개념으로 존재하지 않고, 그 이상으로 서로 결합하게 된다. 이것을 2가 염색체 형성이라고 한다. 상동염색체끼리 2가염색체를 형성한 후에는 가운데 정렬이 되고, 2가염색체가 다시 분열된다. 여기까지가 감수 1분열의 과정이다.

이후 감수 2분열이 시작되는데, 현재 최상위 생식 세포에서 2개로 분열된 상태다. 이 각각의 세포들에서 다시 분열한다. 단, 자가 복제를 하지 않는다. 그럴 필요가 없기 때문이다. 이미 염색분체로 이루어진 한 쌍의 염색체(더 이상 상동염색체쌍은 한 세포 안에 존재하지 않는다. 이것이 그 일부분)가 존재하고, 이후 가운데 정렬을 거쳐(방추사와 동원체의 작용) 두개의 염색분체로 분리된다. 곧이어 세포질 분열을 시작하게 되고, 각각의 상동염색체 낱개가 들어있는 세포들이 또 2개로 분열되어 최종적으로 4개가 생성되었다. 여기까지가 감수 2분열 과정의 끝이다.

# DNA의 염색체 수와의 상대량

DNA는 염색체가 복제되어질때 같이 복제되어진다. 따라서, 염색체가 복제될때 DNA의 량도 그에 따라 늘어난다.

염색체(염색분체) 1개가 복제하여 자신과 같은 염색분체를 만들어 두개의 염색분체가 쌍을 이룬 염색체가 된다. 이때, 동원체의 개수로 염색체 수를 세니 여전히 염색체 수는 동일하다. 그러나, DNA의 량은 2배가 되었다.

이런식으로 염색분체의 수와 DNA의 량은 동일하나, 개별, 또는 쌍(pair)로 존재하는 염색체의 경우에는 그 수에 맞추어 DNA의 양이 변하지 않는 경우가 있다.

체세포 분열 같은 경우에는 자가 복제 후 다시 분열하므로 애초 염색체의 수는 결코 변하지 않는다. 그러나, 복제되는 과정에서 DNA의 량은 늘어난다.

따라서 DNA의 상대적 양은 1->2(간기)->1(말기)이다. 이때, 모두 2n 개로 염색체 수를 유지한다.

생식세포 분열은 자가 복제, 2가 염색체 형성, 분리로 감수 1분열을 마감(말기)하고 2분열에서 다시 분리한다. 이때 염색체 수 변화는 2n(모) -> n(딸1) -> n(딸1) 이다.

그러나, 딸1이 생성되는 과정에서 DNA의 상대량은 반으로 줄어든다. 왜냐하면 배세포의 총 2가 염색체가 떨어져 나와 각각의 염색체로 분리된 것이 딸1 세포기 때문이다. 따라서 반으로 줄었다.

그러나, 염색체 수(실제로는 떨어져나가지만, 동원체 수를 따지므로)는 유지하면서 한번 더 감수분열(감수 2분열)이 일어나므로 또 다시 DNA의 량은 반으로 줄게 된다. 물론 1개서 4개의 세포로 분열된 것에 대해 모든 상대적 DNA 총량은 같다. 그러나, 배세포와 최종적으로 생성된 4개의 딸세포중 하나를 비교하였을때 DNA의 상대적 량은 1/4로 준다.

따라서, 체세포 분열의 경우 DNA량은 2배 증가했다가 감소하고, 생식세포 분열은 2배 증가 이후 계속된 반토막이다. 2->4->2->1