

1.

지구상의 생명체들을 이루는 물질의 80% 이상은 ‘물’로 이루어져 있다. 이것이 생명체에게 주는 여러 이점을 물의 화학적, 물리적 특성에 기반하여 설명하려 한다.

첫째, 물의 화학적 특성으로 인해 물은 체온 유지에 큰 역할을 한다. 물은 수소결합으로 이루어져 있기 때문에 비열이 높다. 따라서 열 전도율이 매우 낮기 때문에 생명체들을 이루는 물질의 80% 이상이 물로 이루어져 있다는 것은 체온 유지에 있어 매우 큰 이점이 된다. 수소결합이 발생할 때에는 열을 발생시키며 수소결합이 끊어질 때에는 열을 흡수하는 과정 또한 체온 조절에 도움을 준다. 또, 생명체의 신체가 과열될 때에는 땀 배출 등으로 물을 증발시키면서 체온을 낮추기도 한다.

둘째, 물은 화학반응에 잘 관여를 하지 않는다는 특성을 가지고 있기 때문에 용매로서 작용하기 매우 적합하다. 이를 통해 생명체가 신체 내에서 영양분 등을 운반하는 데에 물이 큰 역할을 할 수 있다는 점을 알 수 있다.

셋째, 물은 투명하다는 물리적 특성으로 인해 식물의 광합성이 이루어질 수 있도록 돕는다. 햇빛이 투과될 때 물이 투명하기 때문에 빛이 그대로 통과되어 광합성이 이루어질 수 있기 때문이다.

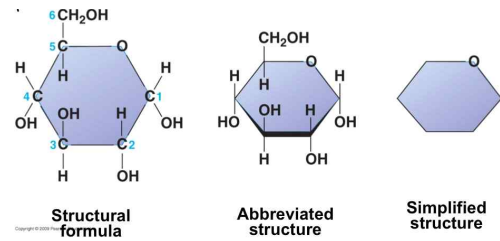
넷째, 물의 독특한 특성으로는 지구표면상에 액체, 고체, 기체로 모두 존재한다는 점을 꼽을 수 있다. 우선, 이러한 특징은 ‘대류’를 가능하게 한다. 대류란, 액체나 기체의 온도가 비교적 높은 부분이 위로 올라가고 비교적 차가운 부분이 아래로 내려오면서 열이 전달되는 현상이다. 이러한 대류 현상은 북극곰과 같이 빙하 위에 서식하는 동물들의 주요 먹이 중 하나인 물고기들을 물의 표면 가까이로 유도한다. 다음으로, 물이 액체보다 고체일 때 분자 구조가 덜 밀집되고 더 안정하기 때문에 얼음이 액체 상태의 물 위로 떠오른다. 이는 앞서 말한 북극곰 등의 생물체들에게 빙하라는 서식지를 제공한다. 따라서 물이 액체, 기체, 고체로 모두 존재할 수 있다는 특징은 수생생태계를 보존하는 데 굉장히 큰 역할을 한다고 말할 수 있다.

따라서, 만약 생명체들을 구성하는 물질들의 대부분이 물로 이루어지지 않았다면 생명 보존에 필수적인 체온 유지, 영양소 운반, 광합성, 먹이와 서식지 보장 등에 매우 큰 차질이 있었을 것이다.

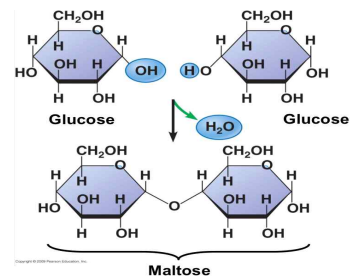
2-(1) 탄수화물(Carbohydrates)

먼저, 단당류(Monosaccharides)는 세포 활동의 주요 원료이자 다른 유기체들을 만드는 기본 재료가 된다. 단당류는 탄소가 몇 개 있는지에 따라 3탄당부터 7탄당까지로 구분한다. 이때 탄소수가 적어질수록 탄수화물의 특성이 사라지기 때문에 1, 2탄당은 존재하지 않으며, 8탄당 이상은 존재하긴 하나 거의 발견되지 않는다. 5탄

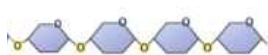
당의 대표적인 예로는 포도당(Glucose)이 있으며 6탄당의 대표적인 예로는 리보스당(Ribose)이 있다. 이러한 단당류가 몇 개 붙어있는지에 따라 탄수화물은 단당류, 이당류, 삼당류, 올리고당류, 다당류 등으로 분류된다.



다음으로, 이당류(Disaccharides)의 경우를 살펴보자. 단당류는 탈수반응을 통해 결합하여 이당류를 생성한다. 이당류의 대표적인 예로는 포도당과 포도당이 결합한 엿당(Maltose), 포도당과 과당이 결합한 설탕(Sucrose), 포도당과 갈락토스가 결합한 젖당(Lactose)이 있다. 우측 그림은 포도당과 포도당이 결합하며 탈수반응이 일어나 엿당이 생성되는 과정이다.



마지막으로, 다당류(Polysaccharides)는 단량체들이 다수 결합하여 만들어진 구조로, 생물체의 에너지원 혹은 세포 내에서 하나의 구조화합물로서 작용하기도 한다. 다당류의 대표적인 예로는 녹말(Starch), 글리코젠(Glycogen), 셀룰로스(Cellulose)가 있다. 녹말은 많은 수의 포도당 단량체들이 연결된 탄수화물이며, 식물 내에서 에너지를 저장하는 기능을 한다. 글리코젠도 마찬가지로 포도당으로 구성되며, 생물이 포도당을 필요로 할 때 가수분해되어 에너지를 제공한다. 셀룰로스 또한 수백, 수천 개의 포도당 단위체들이 결합한 다당류로, 식물의 세포벽을 구성한다. 여기서 우리 몸에는 녹말과 글리코젠의 결합을 끊을 수 있는 효소가 존재하나, 셀룰로스의 결합을 끊을 수 있는 효소는 존재하지 않는다. 이는 녹말, 글리코젠과 셀룰로스의 결합 방식이 다르다는 것을 의미하며 아래 그림에서 확인할 수 있다.



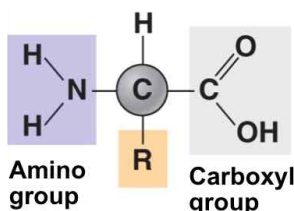
GLYCOGEN



CELLULOSE

2-(2) 단백질(Proteins)

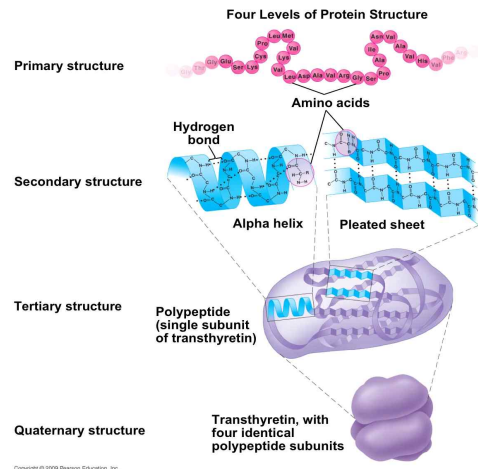
단백질의 구조는 아래 그림과 같이 구성되어 있으며, 치환기(Receptor)에 따라 단백질의 종류가 구분된다. 무극성 치환기를 가지고 있는 아미노산들은 소수성이며 극성 치환기를 가지고 있는 아미노산들은 친수성이다. 단백질의 구조는 총 네 단계로 나눌 수 있다. 1차 구조는 펩타이드 결합에 의해 유지된다. 2차 구조는 알파 나선 구조로 이루어져 있으며 수소 결합이 존재한다. 이때 수소결합은 열에 취약하기 때문에 열에 과다하게 노출될 시 형태가 일그러질 수 있는데, 이러



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

한 현상을 변성(Denaturation)이라고 한다. 3차 이상의 구조에서는 다이설파이드 결합이 작용한다. 단백질 3차 구조의 대표적인 예로는 인슐린(Insulin)이 있다.

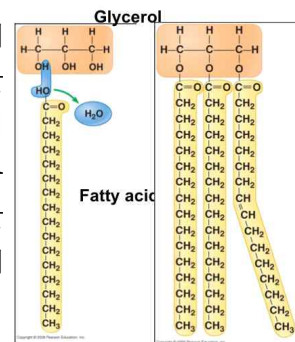
단백질은 탄수화물, 지질과 함께 3대 영양소 중 하나로, 생명 유지에 필수적이다. 효소, 호르몬, 항체를 생성하는 등의 주요 생체 기능을 수행하고 피부, 근육, 뼈 등의 체조직을 구성한다.¹⁾ 또한 앞서 설명한 바와 같은 각기 다른 구조에 따라 종류별로 그 고유의 기능이 결정된다.



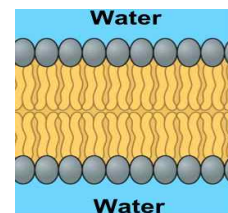
2-(3) 지질(Lipids)

지질은 소수성을 띤 화합물로 생물체의 에너지원 역할을 하는 물질이다. 지질에는 지방(Fats), 인지질(Phospholipids), 스테로이드(Steroids)가 있다.

첫째, 지방은 지방산이 탈수반응을 통해 글리세롤과 결합된 형태이다. 여기서 지방산은 포화지방산과 불포화지방산으로 나뉘진다. 단일결합으로만 이루어진 포화지방산은 안정하기 때문에 분해가 어려워 고체 형태가 많은 반면, 이중결합이 존재하는 불포화지방산은 불안정하여 분해가 쉬우며 액체 형태가 많다. 열 전도율이 낮은 탄소로 구성되어 있는 지방은 생물체 내부에서 단열재 역할을 하여 체온 유지의 기능을 하며, 세포막의 원료로 사용되기도 한다.



둘째, 인지질은 구조적으로 지방과 비슷하며 콜레스테롤과 함께 세포막을 구성하는 주요 성분이다. 머리 부분은 친수성, 꼬리 부분은 소수성이므로, 오른쪽 그림과 같이 머리 부분은 물과 맞닿고 꼬리 부분은 꼬리 부분끼리 맞닿은 형태로 이중층을 이루어 세포막을 형성한다.



셋째, 스테로이드는 융합된 고리 구조로 이루어져 있다. 대표적인 예로는 세포막 구조에서 중요한 역할을 하는 콜레스테롤(Cholesterol)이 있다. 콜레스테롤은 지방 및 지용성 비타민의 체내 흡수를 도우며, 비타민 D 및 성 호르몬을 합성하는 데 쓰인다.²⁾ 식물성 기름보다 동물성 기름에 많이 존재한다.

1) 하동균 보건소, “단백질”, <https://www.hadong.go.kr/01868/01959/02072.web> (2021년 3월 26일)

2) MSD 매뉴얼, “콜레스테롤”, <https://www.msmanuals.com/ko-kr/홈/호르몬-및-대사-장애/콜레스테롤-장애/콜레스테롤-및-지질-장애-개요> (2020년 3월 26일)