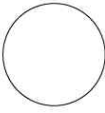
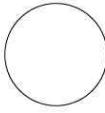
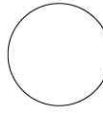
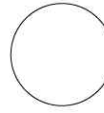
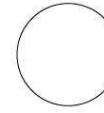
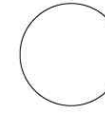
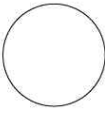
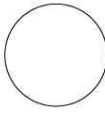
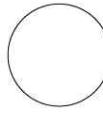
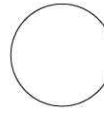
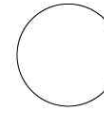
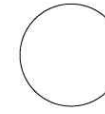
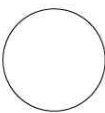
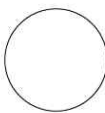
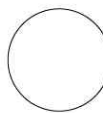
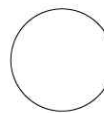
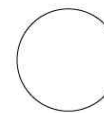
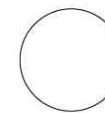
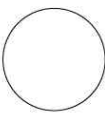
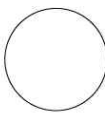
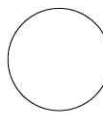
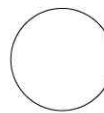
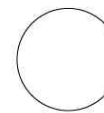
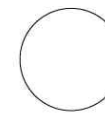




## 실험방법 ....

### [용액만들기]

1. ‘단백질’, ‘녹말’이 들어있는 시약병에 물을 각각 10ml씩 넣습니다.  
 ▶ 빈 시약병에는 ‘물’을 넣어주세요.
2. 단백질, 녹말이 물과 잘 섞이도록 두 시약병을 흔들어 잘 섞어줍니다.  
 ▶ 녹말은 바닥에 가라앉습니다. 사용할 때 마다 흔들어 주세요.

	물	녹말용액	단백질용액	식용유	원하는 음식 I	원하는 음식 II
물						
아이오딘- 아이오딘화칼륨 용액						
뷰렛반응 5%수산화나트륨용액 + 1%황산구리용액						
수단III 용액						

www.sciencekit.co.kr

3. 위의 표 위에 24홈판을 맞추어 올려 놓습니다.
4. 확인해볼 여러가지 용액(윗쪽에 표시된 용액)들을 각 홈에 약 10방울 씩 떨어뜨립니다.  
 ▶ 세로로 4칸 모두 같은 용액을 넣습니다.  
 ▶ 마지막 2줄의 빈 칸은 원하는 용액을 넣어 주세요.(우유, 식빵 등)  
 ▶ 물은 대조군으로 반응이 없을 때의 기본색을 알아보기 위함입니다.
5. 각 홈에 해당하는 시약을 사용하여 색깔의 변화를 관찰합니다.
  - ① 물 : 홈마다 5방울
  - ① 아이오딘-아이오딘화칼륨용액 : 홈마다 5방울
  - ② 뷰렛반응 : 5% 수산화나트륨용액 6방울 + 1% 황산구리용액을 2방울
  - ③ 수단III 용액 : 홈마다 5방울
 ▶ 모든 홈마다 가는 나무스틱으로 잘 저어 골고루 섞이도록 합니다.
6. 올려놓았던 홈판을 치우고 결과색을 색연필이나 사인펜으로 칠하여봅시다.

## 실험시 주의사항 ....

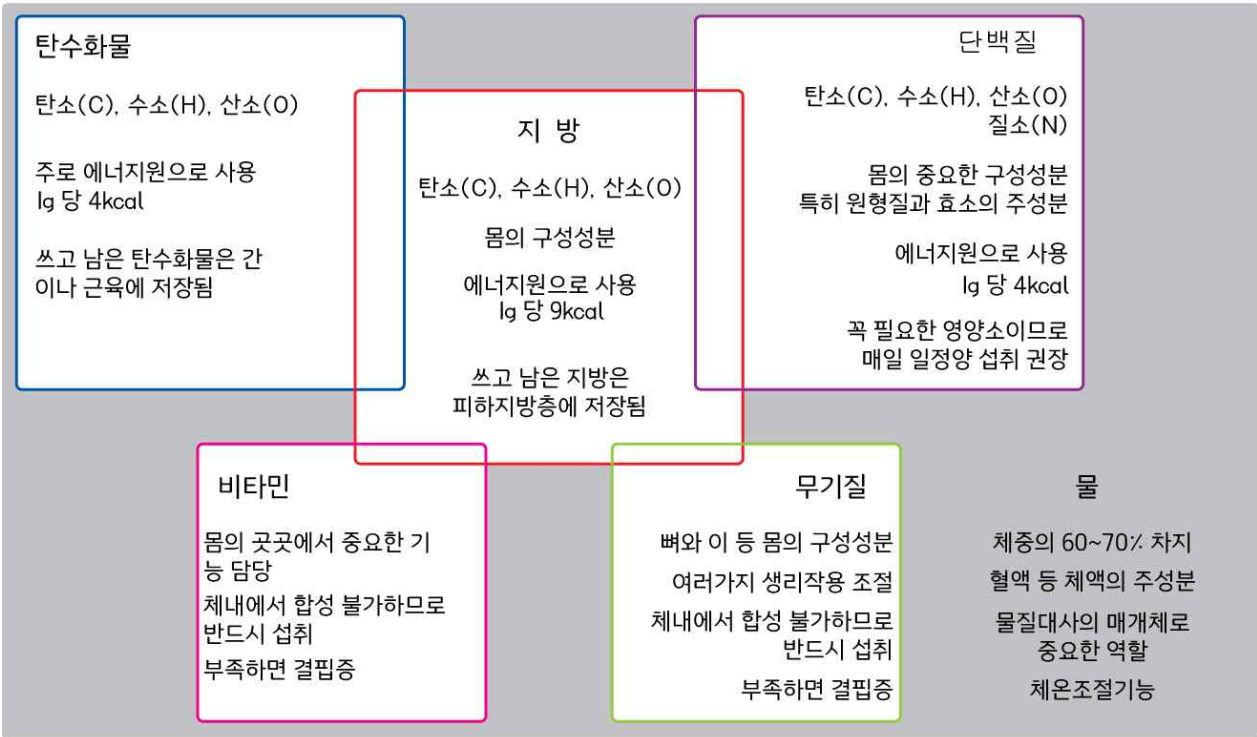
1. 사용한 용액들이 눈이나 피부에 닿지 않도록 가능하면 보안경과 장갑을 착용하세요.
2. 용액을 홈에 떨어뜨릴 때 옆에있는 다른 홈에 들어가지 않도록 주의하세요.

## 확인학습 ....

1. 경민이가 먹은 과자 속의 영양소를 확인하기 위해 과자를 잘게 부순 후 영양소검출실험을 하였더니, 아이오딘반응에는 노란색, 뷰렛반응에는 보라색, 수단III 용액에는 선홍색이 나타났습니다. 이 과자속에는 어떤 종류의 영양소가 들어있다고 할 수 있나요?
2. 승현이가 점심에 먹은 햄버거 속에는 탄수화물 90g, 단백질 65g, 지방 42g이 들어있다고 합니다. 승현이가 먹은 햄버거가 소화되어 낼 수 있는 에너지는 몇 kcal 입니까?

## 원리학습 ....

영양소는 우리 몸에서 어떤 기능을 하는지 살펴봅시다.



음식물 속에는 에너지원이 되는 3대 영양소 외에도 각종 중요한 기능을 담당하는 비타민과 무기질, 물의 부영양소가 들어 있습니다. 우리가 섭취하는 음식물마다 이들 영양소가 들어있는 종류와 양이 다르므로 건강을 위해서 골고루 섭취해야 합니다.

## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	영양소를 찾아라!		실험 원리	영양소 검출(초급)	
실험 시간	40분	실험 분야	생물	실험 방법	4인 1조, 개별실험
세트구성물	아이오딘-아이오딘화칼륨 용액, 5%수산화나트륨 용액, 1%황산구리용액, 수단III 용액, 단백질 분말, 식용유, 녹말, 24홈판, 빈 물약병(물), 가는 나무스틱				
교사준비물	물		학생준비물	필기도구, 유성펜	
실험 결과	24홈판에 실험결과물을 1개씩 가져갈 수 있습니다				
실험 팁	<p>TIP 1. 수산화나트륨 용액이 피부에 닿지 않도록 주의해주세요.</p> <p>TIP 2. 홈에 용액을 떨어뜨릴 때 다른 홈에 들어가지 않도록 주의하세요.</p> <p>TIP 3. 주변에서 흔히 볼 수 있는 식품들(빵, 밀가루, 과자, 계란 등)에 직접 실험해보면 학생들의 이해를 더 높일 수 있습니다.</p>				

### 생각해보기 ....

우리가 먹는 음식물 속에 들어있는 영양소에는 어떤 것들이 있을까요?

탄수화물, 단백질, 지방, 비타민, 무기질, 물 등이 있습니다.

### 확인학습 ....

1. 경민이가 먹은 과자 속의 영양소를 확인하기 위해 과자를 잘게 부순 후 영양소검출실험을 하였더니, 아이오딘반응에는 노란색, 뷰렛반응에는 보라색, 수단III용액에는 선홍색이 나타났습니다. 이 과자 속에는 어떤 종류의 영양소가 들어 있다고 할 수 있나요?

단백질과 지방이 들어있습니다.

2. 승현이가 점심에 먹은 햄버거 속에는 탄수화물 90g, 단백질 65g, 지방 42g이 들어있다고 합니다. 승현이가 먹은 햄버거가 소화되어 낼 수 있는 에너지는 몇 kcal입니까?

$$4(\text{kcal/g}) \times 90(\text{g}) + 4(\text{kcal/g}) \times 65(\text{g}) + 9(\text{kcal/g}) \times 42(\text{g}) = 360\text{kcal} + 260\text{kcal} + 378\text{kcal} = 998 \text{ kcal}$$

### 영양소 [營養素, nutrient]

식물성분 중 체내에서 영양적인 작용을 하는 유효성분.

물·탄수화물·단백질·지방·비타민·무기질 등을 영양소라고 한다. 물은 인체 체중의 약 60%를 차지하고, 영양소가 각각 영양적인 구실을 하려면 물의 협력을 필요로 하기 때문에 영양소에 들어가야 하겠으나 물을 자주 제외하는 것은 산소와 마찬가지로 쉽게 섭취할 수 있기 때문이다.

탄수화물·지방·단백질은 체내에서 화학반응을 거쳐 에너지를 발생하기 때문에 열량소라고 하며, 이 3영양소는 섭취량이 많다는 점에서 3대 영양소라고도 한다. 단백질·무기질·물은 체구성 성분으로서 새로운 조직형성이나 보수에 관여하고, 탄수화물이나 지방도 저장물질의 형태로써 몸을 구성하므로 이들을 일괄하여 구성소라고 한다.

신체의 기능을 조절하는 영양소로서 비타민·무기질·단백질·물을 들 수 있으며 이들은 조절소라고 한다. 또 생체가 요구하는 영양소의 양에 따라서 주영양소(macronutrients)와 미량영양소(micronutrients)로 구분되기도 하며, 탄수화물·지방·단백질은 주영양소이고, 미량을 요구하는 무기질과 비타민들은 미량영양소라고 한다. 무기질 중에서는 하루에 100mg 이상을 요구하는 칼슘·인·마그네슘·나트륨·칼륨·염소를 제외한 인체가 필요로 하는 대부분이 미량원소(trace elements)에 속한다.

### 영양과 탄수화물

사람이 필요로 하는 에너지를 대부분 공급해 주는 열량원으로서, 당질 또는 함수탄소라고도 한다. 탄소·수소·산소 등 3종류의 원소로 구성되어 있으면서 매 탄소마다 한 분자의 물을 포함하고 있어 일반식  $C_n(H_2O)_n$ 으로 표시되므로 탄수화물 또는 함수탄소라고 한다.

또 탄수화물 1개의 분자가 몇 개의 단당류(單糖類)로 구성되어있느냐에 따라 단당류·이당류(二糖類)·다당류(多糖類)로 구분된다. 포도당이나 과당은 단당류에 속하며, 흔히 설탕이라고 하는 수크로오스와 젓당[乳糖]은 이당류이고, 녹말이나 섬유소는 다당류에 속한다. 이당이나 다당은 동물의 소화기관에서 소화효소에 의하여 단당류로 가수분해된 후 흡수·이용된다.

탄수화물의 주기능은 에너지를 제공하는 것이다. 동물은 체내에서 당질을 산화(연소)시킴으로써 식물의 엽록소가 화학에너지로 전환되어 저장한 태양에너지를 간접적으로 이용한다. 지방이나 단백질도 에너지를 내지만 탄수화물은 가장 값이 싸고 소화흡수율이 높으며 체내에서 완전산화되는 가장 경제적이고 효율적인 에너지이다. 특히, 중추신경계를 움직이게 하는 연료는 탄수화물이며, 탄수화물이 분해되어서 나온 포도당은 신경조직이 제기능을 유지하는 데 꼭 필요하다.

## 영양과 지방

지방이란 물에 녹지 않고 유기용매(에테르·벤젠·클로로포름·아세톤 등)에 녹으며 생물체에 의하여 이용 가능한 물질을 말하는데, 굳기름과 기름을 모두 포함한다.

탄수화물과 같이 탄소·수소·산소 등 3원소로 구성되어 있으나 분자 내에 산소의 비율이 탄수화물보다 적다. 체내에서 연소되면 에너지를 발생하는데, 같은 무게당 발생열량을 비교하면 탄수화물의 2배 이상이 되는 농축된 에너지원이다. 또 지방은 체내에 무제한 저장될 수 있다는 점에서 탄수화물이나 단백질과 다르다.

식품을 통하여 탄수화물·지방·단백질 형태 중 어떤 것이든지 열량 소모량 이상으로 섭취했을 때 나머지 열량은 피하지방조직에 지방으로서 저장되며, 반면 열량섭취가 부족하면 체내에 저장된 지방이 건강에 아무 지장을 주는 일 없이 소모될 수 있다.

신체가 에너지원으로 대부분을 지방에만 의존하면 지방이 불완전연소하여 케톤체(ketone體)라고 하는 산성물질이 간에서 생성되며, 이것이 혈액으로 운반되어 나트륨이온과 염을 이루어 요로 배설된다. 이것은 체내에서 이용가능한 염기의 양을 낮추는 결과가 되며 체액의 pH를 낮추어 산성중독증을 초래한다. 이 상태는 위험하나 이 때 탄수화물을 투여하면 없어진다.

## 영양과 단백질

단백질, 즉 영어의 프로틴(protein)이라는 말은 그리스어 'proteios'에서 온 것으로 '첫째로 중요하다(primary:holding first place)'라는 뜻이다. 단백질은 모든 살아 있는 세포를 구성하는 기본요소로서 생명체를 구성하고 유지시키는 필수성분이다. 탄수화물이나 지방과 달리 모든 단백질은 탄소·수소·산소 이외에 약 16%의 질소를 함유하며, 그 밖에 황·인·철·코발트·요오드를 가지고 있는 것도 있다.

단백질은 가수분해하면 단백질의 구성단위인 여러 종류의 아미노산을 생성한다. 열량소로서의 단백질은 탄수화물과 같은 양의 에너지를 생성하나 탄수화물 대사의 최종산물인 물과 이산화탄소가 그대로 배설될 수 있는 데 반하여 단백질의 질소는 불완전연소물인 요소(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO가 되어 배설되며, 이 요소가 합성되기 위해서는 신체 내에서 대사과정을 거쳐야 하므로 에너지가 소모되는 비효율적·비경제적 열량소이다.

단백질 기능의 중요성은 새로운 조직을 합성하고 이미 합성된 조직의 유지를 위해서 아미노산을 공급해 주는 데 있다. 인체구성 성분 중 단백질은 약 16%로서 물 다음으로 많은 양이며, 근육·장기·피부·모발·손톱·발톱 등의 주성분일 뿐 아니라 신체에서 중요한 기능을 하는 효소와 호르몬을 구성한다.

사람은 식물처럼 간단한 질소화합물로부터 단백질을 합성할 수 없으며 단백질의 구성단위물질인 몇몇 아미노산은 신체 내에서 합성이 불가능하여 반드시 식품으로부터 섭취해야만 단백질의 합성이 가능해진다. 이런 아미노산을 필수아미노산이라고 하며, 현재 알려져 있는 23종의 아미노산 중 8종(성장기 어린이에게는 10종)이 필수아미노산에 해당된다.

단백질 생합성이 일어날 때 갖추어야 할 여건은 필수아미노산이 일시에 혈액으로부터 공급되어야 한다는 것이다. 비필수아미노산도 아미노산 그 자체로 공급되든가, 아니면 적당한 선행물질이 존재하여서 즉시로 합성 제공되어야 한다. 단백질 합성은 합성에 필요한 모든 재료(아미노산들) 중에서 하나라도 빠지면 합성될 수 없는, 전체가 아니면 전무한 생성반응(all-or-none reaction)이기 때문이다. 따라서 필수아미노산 가운데 어느 한 가지라도 결핍되거나 불충분하면 섭취된 단백질은 성장과 신체유지를 위하여 충분한 기능을 발휘하지 못하게 되며, 단백질을 양적으로 충분히 섭취하였더라도 기능발휘가 제대로 될 수 없다. 단백질영양을 논할 때 '단백질의 질' 문제를 중요시하는 것은 이 까닭이다.

대체로 육류·생선류·알류·우유 등 동물성 식품의 단백질은 필수아미노산을 거의 완전하게 제공할 수 있어 단백질이 높고, 곡류·채소류 등 식물성 식품의 단백질은 몇 가지 아미노산을 불충분하게 함유하고 있어서 단백질이 떨어진다. 그러나 한 끼 식사에서 여러 식품의 단백질을 동시에 섭취하면 같은 식품 속의 단백질뿐 아니라 다른 식품 속의 단백질도 상호 필수아미노산을 공급함으로써 서로 보충하여 체내에서의 단백가를 높인다. 예를 들면 밥과 소량의 고기나 생선, 빵과 우유, 쌀·보리·콩밥식으로 단백질이 낮은 곡류에 소량의 동물성 단백질을 섞어서 먹는다면, 두류를 포함한 몇 종류의 식물성 단백질을 혼합해 먹음으로써 체내에서 단백질합성에 필요한 아미노산의 상호율을 이룰 수 있을 것이다.

이 때 시간이라는 요소가 중요하다. 세포가 필요로 하는 어떤 아미노산을 다른 아미노산이 몇 시간 뒤까지 남아 있다가 작용하기를 기다린다는 것은 불가능하다. 따라서 어떤 형태의 완전단백질(동물성 단백질)이든지 매 식사에 포함되어 세포 재생에 필요한 아미노산들이 혈액에 존재해야 한다.

〈성인의 단백질 필요량〉 대체로 성인은 체중 1 kg당 0.9 g의 단백질이 필요하며, 이 양은 성장기 어린이·임신부·수유부 또는 질병과 수술 후에는 증가된다. 한국인 영양권장량은 성인(20~49세)의 단백질 권장량을 하루 남자 80 g, 여자 70 g으로 규정하는데, 이 양은 이 중에서 어느 정도는 생물학적 가치가 낮은 단백질로 섭취할 것을 고려한 것이므로 전체 섭취 단백질 중 1/3은 동물성 단백질로 섭취하는 것이 바람직하다. 그러나 단백질은 체내저장이 안 되므로 요구량의 최소량으로써 만족하고, 권장량 이상으로 더 많은 단백질을 섭취해야 할 필요는 없다. 지금도 세계의 많은 나라에서 가난한 사람들은 단백질 영양문제를 겪고 있으며 이것은 양적인 부족에서보다는 값비싼 동물성 단백질 부족의 질적인 문제에서 오는 경우가 많다.