

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

YİYECEK İÇECEK HİZMETLERİ

BESİN ÖĞELERİ

Ankara, 2018

- Bu bireysel öğrenme materyali, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul/Kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan kazanımların gerçekleştirilmesine yönelik öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KARBONHİDRATLAR.....	3
1.1. Beslenme ile İlgili Kavramlar	3
1.2. Beslenme ile İlgili Terimler	3
1.2.1. Besin	3
1.2.2. Besin Ögesi	4
1.2.3. Yeterli ve Dengeli Beslenme	4
1.2.4. Sindirim	4
1.2.5. Enzim	4
1.2.6. Koenzim	4
1.2.7. Hormon	5
1.2.8. Metabolizma	5
1.3. Dengeli ve Yeterli Beslenme İlkeleri	5
1.4. Karbonhidratların Tanımı	5
1.4.1. Karbonhidratların Gruplandırılması;	5
1.5. Karbonhidrat Kaynakları	7
1.6. Karbonhidratların Vücut Çalışmasındaki Görevleri	8
1.7. Karbonhidratların Yetersizliğinde Görülen Sağlık Sorunları	9
1.8. Karbonhidratların Fazlalığında Görülen Sağlık Sorunları	9
1.9. Günlük Karbonhidrat Gereksinimi	9
DEĞERLER ETKİNLİĞİ	13
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. PROTEİNLER	17
2.1. Tanımı	17
2.1.1. Proteinlerin Gruplandırılması	17
2.2. Protein Kalitesi	19
2.3. Protein Kaynakları	20
2.4. Proteinlerin Vücut Çalışmasındaki Görevleri	20
2.5. Protein Yetersizliğinde Görülen Sağlık Sorunları	20
2.6. Protein Fazlalığında Görülen Sağlık Sorunları	21
2.7. Günlük Gereksinimi	21
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	28
3. YAĞLAR	28
3.1. Tanımı	28
3.2. Yapısı ve Özellikleri	28
3.2.1. Yapısı	28
3.2.2. Özellikleri	30
3.3. Yağların Kaynakları	30
3.3.1. Bitkisel Yağ Kaynakları	30

3.3.2. Hayvansal Yağ Kaynakları	31
3.4. Yağların Vücut Çalışmasındaki Görevleri	31
3.5. Yağ İhtiyacının Karşılanmasında Temel İlkeler	32
3.6. Günlük Yağ Gereksinimi	32
DEĞERLER ETKİNLİĞİ.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	39
4. VİTAMİNLER	39
4.1. Vitaminlerin Tanımı.....	39
4.1.1 Vitaminlerin Önemi	40
4.2. Vitaminlerin Gruplandırılması	40
4.3. Vitaminlerin Özellikleri	40
4.3.1. Yağda Eriyen Vitaminler	40
4.3.2. Suda Eriyen Vitaminler	47
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	59
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	64
5. MİNERALLER	64
5.1. Minerallerin Tanımı	64
5.2. Minerallerin Önemi.....	64
5.3. Minerallerin Vücut Çalışmasındaki Görevleri	64
5.4. Minerallerin Çeşitleri	65
5.4.1. Kalsiyum.....	65
5.4.2. Fosfor	67
5.4.3. Magnezyum	68
5.4.4. Demir	69
5.4.5. Bakır	71
5.4.6. Sodyum ve potasyum.....	73
5.4.7. İyot.....	75
5.4.8. Çinko	76
5.4.9. Fluorid	77
5.4.10. Vücutta Az Bulunan Diğer Mineraller.....	78
UYGULAMA FAALİYETİ	80
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	81
ÖĞRENME FAALİYETİ-6.....	86
6. SU	86
6.1. Suyun Önemi	86
6.2. Temiz Suyun Özellikleri	87
6.3. Vücut Çalışmasındaki Görevleri	87
6.4. Suyun Kaynakları.....	87
6.5. Su İhtiyacının Karşılanmasında Temel İlkeler.....	88
UYGULAMA FAALİYETİ	90
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	91
MODÜL DEĞERLENDİRME	93
CEVAP ANAHTARLARI	94

KAYNAKÇA	98
----------------	----

AÇIKLAMALAR

ALAN	Yiyecek İçecek Hizmetleri
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Besin Öğeleri
MODÜLÜN SÜRESİ	40/24
MODÜLÜN AMACI	Bireye/öğrenciye besin öğeleri ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Günlük alınması gereken kalori miktarına göre karbonhidrat kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.2. Günlük alınması gereken besin miktarına göre protein kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.3. Günlük alınması gereken besin miktarına göre yağ kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.4. Günlük alınması gereken besin miktarına göre vitamin kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.5. Günlük alınması gereken besin miktarına göre mineral kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.6. Günlük alınması gereken besin miktarına göre suyu yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Yazı tahtası, tahta kalem, internet ortamı, sınıf, atölye, ev vb. öğrencinin kendi kendine veya grupla çalışacağı ortamlar Donanım: Akıllı tahta ve bilgisayar donanımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrencimiz,

Yiyecek ve içecek hizmetlerinde başarılı birey olmak mutfakta harikalar yaratmak veya bunları kusursuz bir şekilde müşteriye sunmak için bilinmesi ve uygulanması gereken kurallar vardır. Bunun için sağlıklı ve kaliteli yaşamın ön şartı olan yeterli ve dengeli beslenme ilkelerini bilmek gerekir.

İyi beslenmenin temel şartı, vücut çalışmasında farklı görevleri olan besin öğelerinin ihtiyacı karşılayacak miktarda sürekli olarak alınmasıdır. Besin öğeleri modülünü öğrendiğinizde vücut çalışmasının sağlanması ve sağlığınızın korunması için günlük besin öğeleri gereksiniminizi karşılayabilecek ve besin öğelerinin kaynaklarını seçebileceksiniz. Ayrıca besin öğelerinin vücuda alınması, kullanılması, dolaşım ve boşaltım sistemlerinin çalışması gibi önemli fonksiyonları olan suyun günlük ihtiyaçlarını belirleyebilecek ve kaynaklarını seçebileceksiniz.

Bilgilerle yoğrulduğunuz ve bunu yeteneklerinizle bütünleştirdiğiniz takdirde kendinize güveniniz artacak, dolayısı ile sizin gıda ve turizm sektöründe her zaman tercih edilen eleman olduğunuzu görebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken kalori miktarına göre karbonhidrat kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Beslenmenin önemi, karbonhidratların yeterli ve dengeli beslenmedeki yeri ve karbonhidrat kaynakları ile ilgili öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız.
- Edindiğiniz bilgileri resim ve fotoğraflar ile destekleyerek karbonhidat kaynakları ile ilgili pano hazırlayınız.
- Kendinizin ve bir yakınınızın bir gün boyunca tükettiği tüm besinleri not alınız.

1. KARBONHİDRATLAR

1.1. Beslenme ile İlgili Kavramlar

Beslenme yaşamın sürdürülmesi, büyüme ve gelişme, sağlığın iyileştirilmesi, korunması ve geliştirilmesi, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, üretkenliğin sağlanması için gerekli olan besin öğeleri ile biyoaktif bileşenleri sağlayan besinleri tüketerek vücutta kullanılmasıdır.

Her öğünde dört besin grubundan alınmaya çalışılmalıdır. (Et, yumurta kuru baklagiller, süt ve türevleri, sebze ve meyveler, tahıllar)

1.2. Beslenme ile İlgili Terimler

1.2.1. Besin

Çeşitli besin öğeleri, su ve diğer kimyasal maddelerden oluşmuş bileşiklerdir.

Yumurta, et, süt, kuru baklagiller (nohut, fasulye vb.), tahıllar (buğday vb.), meyveler (ilek, portakal vb.), sebzeler (ıspanak, patates vb.) **besin maddeleridir**. Bunların bileşiminde bulunan protein, vitamin ve mineraller ise besin öğeleridir.

1.2.2.Besin Öğesi

Besinlerin bileşiminde bulunan ve vücutta çeşitli görevleri olan moleküllerdir. Besinler, yenilip içildikten sonra sindirilerek yapılarını oluşturan besin öğelerine parçalanır. Daha sonra kana geçerek görevlerini yapmak üzere vücudun tüm dokularına taşınır. Besinlerde bulunan 40'ı aşkın besin öğesi aşağıdaki gibi altı grupta toplanabilir.

- Besin öğelerinden enerji verenler
 - Karbonhidratlar
 - Proteinler
 - Yağlar
- Enerji vermeyen ancak vücut çalışmasında önemli görevleri olanlar
 - Vitaminler
 - Mineraller
 - Su

1.2.3. Yeterli ve Dengeli Beslenme

Büyüme, gelişme ve sağlığın korunması için gerekli olan enerji ve besin öğelerinin ihtiyaı karşılayacak miktarda düzenli ve sürekli alınmasına yeterli ve dengeli beslenme denir.

1.2.4.Sindirim

Besin öğelerinin sindirim kanalında fiziksel, kimyasal, mekanik olaylarla yapıtaşlarına ayrılarak kana geçebilecek duruma gelmesidir.

1.2.5.Enzim

Vucutta sürekli çok çeşitli kimyasal değişimler (tepkimeler-reaksiyonlar) olmaktadır. Sağlık için bunların yaşamla bağdaşır hızda olması gerekmektedir. Enzimler ise vucut çalışması ile ilgili bütün kimyasal tepkimelere aracılık(katalizörlük) eden protein yapısında maddelerdir.

1.2.6.Koenzim

Enzimlerin görev yapmasına yardımcı maddelerdir. Özellikle B grubu vitaminleri vücutta koenzim olarak görev yapar.

1.2.7.Hormon

Vücutta meydana gelen kimyasal tepkimeleri ve birçok değişiklikleri denetleyen ve işlemlerini sağlayan protein ve kolesterole benzer yapıda maddelerdir.

1.2.8.Metabolizma

Hayatın sürmesi için hücre içinde meydana gelen tüm kimyasal değişikliklere metabolizma denir.

1.3.Dengeli ve Yeterli Beslenme İlkeleri

Yeterli ve dengeli beslenmede aşağıdaki temel ilkelere uyulmalıdır:

Beslenmede yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite, özel durum (hamilelik, hastalıklar vb.) dikkate alınmalıdır.

Bireysel ihtiyacı karşılayacak miktar, çeşit ve kalitede besin, düzenli ve sürekli olarak tüketilmelidir.

Besinler beslenme ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, pişirilmeli ve saklanmalıdır.

Ekonomik, taze ve mümkün oldukça doğal besinler tercih edilmelidir.

1.4. Karbonhidratların Tanımı

Karbonhidratlar karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmuş moleküllerdir. Genellikle karbonhidratlar, moleküllerindeki basit moleküllerin sayısına göre monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler olarak üç temel gruba incelenmektedir.

1.4.1. Karbonhidratların Gruplandırılması;

- Karbonhidratlar üç grupta toplanır. Bunlar:
 - Monosakkaritler
 - Disakkaritler
 - Polisakkaritlerdir.

1.4.1.1. Monosakkaritler

Karbonhidratların en basit hâlidir. Daha küçük moleküllere parçalanamaz. Disakkarit ve polisakkaritler monosakkaritlerin birleşmesinden oluşur. Beslenmede önemli rolü olan monosakkaritler glikoz (dekstroz), früktoz (levüloz) ve galaktozdur. Kapalı formülleri aynı olup ($C_6H_{12}O_6$) vücutta glikoza dönüşerek kullanılır. Tatlıdır. Suda kolayca erir. Sindirimleri kolaydır. Hemen kana karışırlar. Vücutta genellikle glikoza dönüşerek kullanılır.

➤ **Glikoz**

Daha çok üzümde bulunduğu için “üzüm şekeri” de denebilir. Diğer bir adı da dekstrozdur. Üzüm ve üzümünden yapılan besinler ile bal önemli glikoz kaynaklarıdır. Tatlıdır. Ayrıca saf olarak elde edilip çeşitli şekerlemeler, diğer bazı tatlı besinlerin üretiminde de kullanılmaktadır.

Kanda serbest olarak glikoz bulunur. Kan şekeri açlıkta düşer, toklukta yükselir. Açlık ve tokluk durumuna göre değişmek üzere 100 ml kanda 70-110 mg glikoz bulunur.

Glikoz vücutta enerji amacıyla kullanılır. Çok sayıda glikoz molekülünden glikojen sentezlenir. Gerekğinde glikojen parçalanarak glikoz serbest duruma geçer ve vücutta kullanılır. Vücuda ihtiyaçtan fazla alınan glikoz yağa dönüşerek dokularda ve deri altında depolanır.

➤ **Früktoz(Levüloz)**

Üzüm, incir, dut gibi meyvelerde ve balda bulunur. Meyveler önemli früktoz kaynağı olduklarından bunlara meyve şekeri de denilir. Şekerler içinde en tatlı olanıdır. Vücutta glikoza dönüşerek kullanılır.

➤ **Galaktoz**

Serbest olarak pek bulunmaz. Früktoz ve glikozdan daha az tatlıdır. Süt şekeri olarak bilinen laktozun ve bazı polisakkaritlerin yapısında bulunur.

1.4.1.2. Disakkaritler

İki monosakkaritin birleşmesiyle oluşan karbonhidratlardır. Sükroz (sakkaroz), maltoz ve laktoz beslenmede önemli yeri olan disakkaritlerdir. Suda kolayca emilir. Sindirim kanalında yapılarını oluşturan monosakkaritlere parçalanarak emilir ve vücutta kullanılır.

➤ **Sükroz (Sakkaroz)**

Günlük yaşantımızda tükettiğimiz çay şekeri'dir. Çay şekerinin %99'6 'sı sakkarozdur. Bir molekül glikoz ile bir molekül früktozun birleşmesiyle oluşmuştur. Tatlıdır. Şeker pancarı ve şeker kamışında bulunur.



Fotoğraf 1.1: Zengin karbonhidrat kaynağı ekmek

➤ **Laktoz**

Sütte bulunan bir karbonhidrattır. Bu nedenle “süt şekeri” olarak adlandırılır. Diğer şekerlerden daha az tatlıdır. Bir molekül glikozun bir molekül galaktozla birleşmesiyle oluşmuştur.

➤ **Maltoz**

Malt şekeridir. İki molekül glikozun birleşmesiyle oluşmuştur. Az tatlıdır. Nişastanın hidrolizi sırasında oluşan bir ara üründür.

1.4.1.3. Polisakkaritler

Çok sayıda ve çeşitte monosakkaritin birleşmesiyle oluşmuş kompleks karbonhidratlardır. Çoğu suda erimez ve tatlı değildir. Beslenmede en önemlileri **nişasta, dekstrin, glikojen ve selüloz**dur. Besinsel önemi olan polisakkaritler, sindirim kanalında aşamalı olarak yapılarını oluşturan monosakkaritlere ayrışarak emilir ve vücutta kullanılır.

➤ **Nişasta**

Bitkisel besinlerde yaygın olarak bulunur. Çok sayıda glikozun birleşmesiyle oluşmuş büyük moleküllu polisakkarittir. Saf olarak da elde edilebilir. Gıda sektöründe daha çok kıvam koyulaştırıcı olarak kullanılırlar. Suda erimez.

➤ **Dekstrinler**

Nişastanın sindirimi-parçalanması (hidrolizi) sırasında açığa çıkan ara üründür. Suda erir. Ancak yapışkan bir özellik kazanır. Bu nedenle yapıştırıcı olarak kullanılabilir.

➤ **Glikojen**

Karbonhidratların hayvansal dokudaki depo şekli olan glikojen, kaslarda ve karaciğerde bulunur. Gerekğinde glikoza parçalanarak enerji için kullanılır veya kan şekerini destekler.

➤ **Selüloz,**

Hemiselüloz, lignin vb (posa): Bitkisel besinlerde bulunur. İnsan sindirim sisteminde bunları sindirecek enzim olmadığından vücutta sindirilemez. Hiçbir değişikliğe uğramadan vücuttan atılır. Bu nedenle enerji değerleri yoktur ve diyet posası olarak adlandırılır. Dolgunluk verip bağırsak hareketlerini kolaylaştırır. Böylece kabızlığı önleyici ve kanser, kalp, şeker hastalıklarına karşı da koruyucudur. Bu yüzden beslenme de önemlidir. Çiğ ve kabuğu ile yenen meyve ve sebzeler ile kepekli tahıl ürünleri selüloz yönünden zengin yiyeceklerdir.

1.5.Karbonhidrat Kaynakları

Karbonhidratlar bitkisel besinlerde yaygındır. Şeker ve nişasta saf karbonhidratlardır. Tahıllar ve tahıl ürünleri, kuru baklagiller, kuru meyveler, bal, pekmez, tahin helvası en zengin karbonhidrat kaynaklarıdır.



Fotoğraf 1.2: Saf karbonhidrat kaynağı şeker ve şekerlemeler

Hayvansal besinlerden süt ve süt ürünlerinde bulunur. Süt ve süt ürünleri dışındaki hayvansal besinlerde çok az bulunduğundan bunlar iyi bir karbonhidrat kaynağı değildir.



Fotoğraf 1.3: Zengin karbonhidrat kaynağı kurubaklagillerden mercimek

1.6. Karbonhidratların Vücut Çalışmasındaki Görevleri

- En önemli görevi vücuda enerji sağlamalarıdır.
- Bir gram karbonhidrat ortalama 4 kalori enerji verir. Vücudun enerji ihtiyacının önemli bir kısmı karbonhidratlardan sağlanır. Bu besin öğeleri enerji oluşum sürecinde artık bırakmadığından vücut için yorucu değildir.
- Beynin tek kullandığı enerji kaynağı glikozdur. Bu nedenle bilişsel fonksiyonlar için glikoz sağlanması zorunludur.
- Ketozisi önleyicilerdir(antiketojeniktirler). (Vücutta yeterli miktarda karbonhidrat alınmazsa enerji daha çok yağlardan karşılanır. Gereğinden çok yağın enerji için kullanılmasıyla kanda yağların yıkım ürünlerinden keton cisimlerinin miktarı artar. Keton cisimlerinin kanda normalden yüksek oluşu kandaki asitliği artırır. Buna ketosiz denir. İleri durumda komaya yol açar).
- Protein ihtiyacını azaltır. Yeterli miktarda alınan karbonhidrat, proteinlerin enerji için kullanılmasını önler.
- Vücutta suyun ve elektrolitlerin tutulmasında yardımcıdır.
- Karbonhidratlar ve metabolizma ara ürünleri vücutta çeşitli maddelerin sentezinde kullanılır.

- Bitkisel besinlerde bulunan posa (selüloz, hemiselüloz, lignin gibi) bağırsağın boşalmasını kolaylaştırır.

1.7. Karbonhidratların Yetersizliğinde Görülen Sağlık Sorunları

- Karbonhidrat yetersizliğinde, vücudun enerji ihtiyacı proteinlerden karşılanır. Bu da proteinlerin esas görevlerini yerine getirmelerini engeller.
- Yağların gereğinden fazla enerji için kullanılması kandaki asit seviyesini yükselterek hayati tehlike oluşturabilir(ketosiz). Günde alınacak 50 g karbonhidrat ketozise karşı koruyucudur.
- Posa yönünden yetersiz diyetle beslenme çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. (kabızlık, kolon kanseri vb.)

1.8. Karbonhidratların Fazlalığında Görülen Sağlık Sorunları

- Gereksinimden fazla tüketilen karbonhidratlar, vücutta yağa dönüştürülerek depo edilir. Bu durumda zamanla yağ hücrelerinin büyümesine neden olur ve şişmanlık görülür.
- Şeker, reçel, şekerleme, şekerli tatlılar gibi besinler özellikle çocuklar tarafından çok sevilerek tüketilir. Bu tür gıdalar diş üzerine yapışarak bakterilerin üremesine dolayısıyla asit oluşturup diş çürümelerine yol açar.
- Çocuklarda kan şekerini yükseltip büyüme hormonunun faaliyetini engelleyebilir.

1.9. Günlük Karbonhidrat Gereksinimi

Günlük karbonhidrat ihtiyacı bireyin yaşına, cinsine, fiziksel aktivite ve özel durumlarına göre değişmekle birlikte, enerji ihtiyacının ortalama % 50-60'ını karbonhidratlar karşılamalıdır.

Örneğin, günlük enerji gereksinimi 2000 kkal olan bir bireyin karbonhidratlardan gelen enerji miktarı % 60 olduğu düşünülürse;
 $2000 \times (60/100) = 1200$ kkal

Bir gram karbonhidrat 4 kkal enerji verdiği göre $1200/4 = 300$ gram karbonhidrat tüketmesi gerekir.

Aşağıda size uygulama faaliyetlerinde yararlanabilmeniz için cinsiyet ve yaşa göre günlük enerji gereksinimi tablosu (Tablo 1.1) ile besinlerin karbonhidrat içeriğini belirten tablo (Tablo 1.2) verilmiştir. İnceleyiniz.

Yaş	Erkek kkal/Gün	Kız kkal/Gün
1	1180	1160
3	1560	1520
5	1870	1790
7	2140	2010
9	2380	2210
11	2600	2350
13	2800	2450
15	3000	2500
17	3100	2340
19	3020	2200
Yetişkin	3000	2200

Tablo 1.1: Bebek, çocuk ve ergenlik çağında olanların ortalama günlük enerji ihtiyacı

Besinler	Karbon Hidrat g	Besinler	Karbon Hidrat g
Şeker ve Şekerli Besinler		Et ve Et Ürünleri	
Şeker	99,5	Sığır eti (orta yağlı)	0
Reçel	73,1	Koyun eti (orta yağlı)	0
Pekmez	70,6	Tavuk	0
Bal	78,4	Keçi	0
Tahin helvası	53,5	Beyin	1,2
Tahıl ve Ürünleri		Yürek	2,0
Nişasta	87,6	Böbrek	0,8
Buğday	69,3	Karaciğer	4,5
Mısır	72,0	Akciğer	0
Pirinç (kepeksiz)	78,9	Sosis	1,8
Arpa	68,9	Salam	1,1
Buğday unu (%80 randımanlı)	74,3	Balık (orta yağlı)	0
Bulgur	69,8	Yumurta (ikiadet)	0,7
Beyaz ekmek	53,1		
Bazlama	55,1	Yağlı Tohumlar ve Kuru Yemişler	
Makarna	76,3	Kabak çekirdeği içi	11,4
Tarhana	58,8	Ayçiçeği çekirdeği içi	14,5
Kuru Baklagiller		Susam	13,9
Bakla	53,7	Ceviz içi	13,9
Barbunya	57,0	Kestane	43,6
Nohut	56,7	Fındık içi	16,7
Fasulye	55,9	Yer fıstığı	18,8
Börülce	57,2	Badem içi	6,9
Mercimek	57,4	Yeşil fıstık	15,5
Bezelye	61,6	Yağlar ve Yağlı Besinler	
Meyveler		Sade yağ	-0
Elma	14,0	Tereyağı	-0
Kayısı	12,7	Zeytinyağı	-0
Muz	23,2	Margarin	-0
İncir	17,8	Öteki bitkisel yağlar	-0
Üzüm	16,2	Siyah zeytin	1,1
Erik	11,5	Yeşil zeytin	2,8
Kiraz	13,8	Sebzeler	
Ayva	14,1	Bakla	9,8
Limon	7,8	Bamya	8,7

Besinler	Karbon Hidrat g	Besinler	Karbon Hidrat g
Portakal	10,1	Bezelye	15,0
Böğürtlən	15,9	Enginar	7,8
Karadut	19,8	Domates	4,0
Çilek	7,2	Fasulye	5,4
Nar	14,7	Lahana	5,1
Armut	13,3	Hıyar	3,0
Şeftali	13,3	Karnabahar	4,0
Kavun	5,7	Yeşil kabak	5,9
Karpuz	6,1	Sarı kabak	7,5
Süt Türevleri		Patlıcan	5,1
İnek sütü (orta yağlı)	5,5	Marul	3,2
Keçi sütü	5,0	Patates	17,5
Yoğurt	5,4	Pırasa	13,0
Taze çökelek	3,2	Yeşil soğan	7,3
Kuru çökelek	13,8	Kuru soğan	8,9
Kaşar peyniri	1,4	Pancar	8,7
Beyaz peynir (yağlı)	-		
Beyaz peynir (yağsız)	3,8		
Tulum peyniri	51,8		
Süt tozu (yağlı)	37,0		
Süt tozu (yağsız)	51,0		

Tablo 1.2. Besinlerin yenebilen 100 gramlarının sağladığı ortalama karbonhidrat miktarları

DEĞERLER ETKİNLİĞİ

Aşağıdaki hikâyeyi okuyunuz. Protein, yağ ve karbonhidratın görevlerini içeren bu hikâyeyi sınıf içinde canlandırma yapınız.

3 Arkadaş Protein Yağ Karbonhidrat

Mert top oynamaktan geliyordu. Çok yorgundu ve halsiz düşmüştü. Karnı gurulduyordu.

- *Mert: —Yemekte ne var?*
- *Annesi: —Oğlum yemekte et, süt, yağ, pirinç pilavı ve ekme var.*


Annesi yemeği önüne koymuştu Çok sıcak olduğu için dinlenmesini beklemişti O sırada besinler tartışmaya başlamıştı.

- *Protein: —Mert beni yerse yeter size ne oluyor?*
- *Yağ ve karbonhidrat: —Hah çok güldürdün bizi senin ne görevin var?*
- *Protein: —Dinleyin de görün bakalım Vücutun büyüme ve gelişmesini sağlarım, yıpranan dokuları onarıyorum. Kan yapımında rol oynarım sinir ve sindirim sisteminin korunmasında görevliyim. Ayrıca vücut direncini artırırım. Et, süt, yumurta ve peynir gibi besinlerde bulunurum. Karbonhidrat sen?*
- *Karbonhidrat: -Ben mi? Güldürme beni, vücutun temel enerji kaynağıyım, besin kaynaklarından biriyim. Buğday, ekme, pirinç hemen hemen her şeyde varım hatta bağırsakların düzenli çalışmasını sağlarım. Ya sen yağ?*
- *Yağ: -Siz ikiniz de kendinizi kandırıyorsunuz İnsanların vücutunu sıcak tutarım, vücutlarını darbelerden korurum ve enerji sağlarım. Ayçiçeği, mısır, tereyağı gibi besin içeriklerinde bulunurum.*

Mert yemeğinin dinlendiğini görünce biraz ondan biraz bundan derken karbonhidrat, yağ, proteini kaşığa alır ve ağzına atar. İlk önce karbonhidratların sindirimi ağızda başlar ve tükürük içerisinde amilaz adı verilen bir çeşit enzimle karbonhidratların bir miktarının kimyasal yolla sindirimi sağlanır. Daha sonra besinler yutaktan geçerek yemek borusuna, yemek borusundan düzenli kasılma yoluyla besinleri mideye yollar. Burada başlar proteinlerin sindirimi. Midenin kasılıp gevşemesi ile proteinler hem küçük parçalara ayrılırlar hem de mide öz suyu ile karışırlar. Böylece besinlerin bir miktarı mekanik yolla sindirilir. Mide bezlerinden mide öz suyu salgılanır. Mide öz suyunda bulunan mide asidi ve enzimler, besinlerdeki proteinlerin bir miktar sindirimini sağlar. Daha sonra besinler ince bağırsağa geçer ve pankreas tarafından üretilen pankreas öz suyu ile karaciğer tarafından üretilen safra sıvısı ince bağırsağa gelir. Yağların sindirimi ince bağırsakta başlar. Proteinler, karbonhidratlar ve yağlar sindirimini burada tamamlar. Besinleri meydana getiren en küçük moleküllerin ince bağırsaktan kana geçişine emilim adı verilir. Sindirilmiş besinler veya sindirilmemiş küçük moleküllü besinler ince bağırsakta emilir. Mert karbonhidrat, protein ve yağ sayesinde vücut halsizliğini, yorgunluğunu üzerinden atmış ve vücudu dengelemiş oldu.

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alarak günlük gereksinime göre besinlerden karbonhidrat kaynaklarını seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Karbonhidratça zengin yiyecekleri listeleyiniz.</p> 	<p>➤ Okulumuzun kantininde satılan tüm yiyecek ve içeceklerin isimlerini bir kâğıda listeleyiniz.</p> <p>➤ Listedeki besinleri hayvansal ve bitkisel olma durumuna göre gruplandırınız.</p> <p>➤ Gruplandığı karbonhidratlı besinlerden şeker gibi kısa sürede sindirilebilenleri ayırıp geriye kalanları listeleyiniz.</p>
<p>➤ Günlük karbonhidrat gereksinimini belirleyiniz.</p>	<p>➤ Aynı şekilde evinizdeki tüm besinlerin isimlerini listeleyerek yukarıda size önerilen ilk üç maddedeki işlem basamaklarını tekrar ediniz.</p> <p>➤ Kendinizin ve bir yakınınızın bir gün boyunca tükettiği tüm besinlerden karbonhidratça zengin olanları seçerek listeleyiniz.</p>
<p>➤ Günlük tükettiğiniz besinlerden aldığımız karbonhidrat miktarını hesaplayınız.</p>	<p>➤ Bilgi konularındaki günlük enerji ihtiyacı ile ilgili Tablo 1.1'e bakıp kendi yaşınız için ortalama enerji miktarını not alınız.</p> <p>➤ Günlük enerji ihtiyacının karbonhidratlardan alınması gereken miktarını $\frac{60}{100} = 0,6$ ile çarparak hesaplayınız.</p> <p>➤ Çıkan sonucu 1 gram karbonhidrat 4 kkal enerji verdiği için 4'e bölüp not ediniz.</p> <p>➤ Böylece bir günde almanız gereken karbonhidrat miktarını "gram" cinsinden hesaplamış olacaksınız.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yeterli ve dengeli beslenme için dikkate alınması gereken kurallardan değildir?
A) Her bireyin günlük besin ihtiyacı aynıdır.
B) Besinlerin besin değeri kayıplarını önleyici tedbirler alınmalıdır.
C) Besin ihtiyacını karşılarken pahalı olanlar değil, vücut için gerekli olanlar tercih edilmelidir.
D) Mümkün oldukça doğal besinler tüketilmelidir.
E) Beslenmede kişinin özel durumu dikkate alınmalıdır.
2. “ Besinlerin bileşiminde bulunan ve vücutta çeşitli görevleri olan moleküllerdir.” ifadesi aşağıdakilerden hangisi için en doğru tanımdır?
A) Karbonhidratlar
B) Besin ögesi
C) Proteinler
D) Yağlar
E) Vitaminler
3. Aşağıdakilerden hangisinin tamamı enerji veren besin öğeleridir?
A) A) Proteinler-yağlar-mineraller
B) Karbonhidratlar-proteinler-su
C) Proteinler-karbonhidratlar-yağlar
D) Karbonhidratlar-mineraller-yağlar
E) Yağlar-Vitaminler-Mineraller
4. Aşağıdakilerden hangisi çay şekerinin diğer adıdır?
A) Laktoz
B) Maltoz
C) Galaktoz
D) Sakkaroz
E) Früktoz
5. Aşağıdakilerden hangisi vücutta sindirilemeyen bir polisakkarittir?
A) Nişasta
B) Dekstrinler
C) Glikojen
D) Selüloz
E) Galaktoz
6. Aşağıdakilerden hangisi kısa sürede sindirilen karbonhidrat kaynağıdır?
A) A) Reçel
B) Kuru fasulye
C) Mercimek
D) Nohut
E) Pirinç

7. Aşağıdakilerden hangisi karbonhidrat yetersizliğinde görülen bozukluklardan biri değildir ?
- A) Vücudun enerji ihtiyacı proteinlerden karşılanır.
 - B) Ketozise yol açarak hayati tehlike oluşturabilir.
 - C) Beyinin kullandığı tek enerji kaynağıdır.
 - D) Bağırsak hareketlerini zorlaştırarak kabızlığa yol açabilir.
 - E) Posa yönünden yetersiz beslenme çeşitli hastalıklara neden olur.
8. Aşağıdakilerden hangisi 1 gram karbonhidratın sağladığı enerji miktarıdır?
- A) 7 kkal
 - B) 6 kkal
 - C) 5 kkal
 - D) 4 kkal
 - E) 8 kkal
9. Aşağıdakilerden hangisi bir kişinin günlük enerji ihtiyacının ne kadarı karbonhidratlardan karşılanmalıdır?
- A) % 10-15
 - B) % 25-30
 - C) % 35-40
 - D) % 50-60
 - E) % 80-85

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken besin miktarına göre protein kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Proteinlerin yapısı, görevleri ve kaynakları konusunda öğretmenin rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız.
- Kendinizin ve bir yakınınızın bir gün boyunca tükettiği tüm besinleri not alınız.
- Araştırma konularında topladığınız tüm verileri raporlaştırarak sınıfta sunumunu yapınız.
- Sunumunuzu tamamladıktan sonra sizin ve yakınınızın tükettiği besinleri tahtaya sıralayarak günlük protein ihtiyacınızı karşılayıp karşılamadığınızı tartışınız

2. PROTEİNLER

2.1. Tanımı

Protein; büyüme, gelişme, yıpranan hücrelerin onarımı ve sağlıklı yaşam için gerekli besin ögesidir. Amino asit denilen çok sayıda birimlerden oluşmuştur. Amino asitler C, H, O ve N (azot, nitrojen) içeren moleküllerdir. Doğal proteinlerin yapısında 22 çeşit amino asit bulunur.

Proteinler hücre yapısının temel yapı taşlarıdır. Yaşamla ilgili her metabolik tepkimede doğrudan veya dolaylı rolü bulunur. Yetişkinlerin vücut ağırlığının %16-18'i proteindir.

Proteinler besinlerden alınır. Kısa süreli yetersizlikler için yedek protein birikimi dışında vücutta deposu bulunmaz. Bu nedenle günlük protein ihtiyacının düzenli karşılanması gerekmektedir.

2.1.1. Proteinlerin Gruplandırılması

Proteinler basit proteinler ve bileşik proteinler olmak üzere iki grupta incelenir.

2.1.1.1 Basit Proteinler

Yapılarında sadece amino asitler bulunur. Albüminler, globülinler, glütelinler, prolamınler, skleroproteinler basit proteinlerdendir.

- **Albümin ve globülinler:** Çok çeşitleri olup hayvansal ve bitkisel besinlerde yaygındır. Süt, yumurta, et, tahıl ve kuru baklagil gibi çok çeşitli besinlerde bulunur.
- **Glütelin ve prolamınler:** Bitkisel besinlerde özellikle tahıllarda bulunur. Glütelin grubunda yer alan ve buğday proteini olarak adlandırılan gluten hamura yapışkanlık ve esneklik kazandırarak ekmeğin kabarmasını sağlar.
- **Skleroproteinler:** Saç, kıl, tüy, tırnak, bağ dokusu, kemik, kıkırdak gibi koruyucu, destek ve sert dokularda bulunur. Başlıcaları kolajen, elastin, keratindir.

2.1.1.2 Bileşik Proteinler

Yapılarında amino asitlere ek olarak nükleik asit, karbonhidrat, fosforik asit gibi protein olmayan maddeler de bulunur. İsmi de bileştiği protein olmayan maddelerden alır.

Nükleoprotein: Nükleik asitlerle

Glikoprotein: Glikozla

Lipoprotein: Lipidlerle

Fosfoprotein: Fosforik asitle birleşmesinden oluşmuş bileşik proteinlerdir.

Bunlar, kemik, kıkırdak, bağ dokusu, kanda, hücre zarında ve çekirdeğinde bulunur.

➤ **Amino Asitler**

Proteinlerin yapı taşları olan amino asitler elzem ve elzem olmayan amino asitler olmak üzere iki gruba ayrılır.

- **Elzem Amino Asitler (esansiyel amino asitler)**

Vücutta sentezlenemeyen dışarıdan besinler aracılığı ile alınması zorunlu olan amino asitlerdir. Bunlar **lizin, lösin, izolösin, valin, treonin, metionin, fenilalanin, triptofan**dır. Ayrıca çocuklar ve yetişme çağındaki kişiler için elzem olarak kabul edilen iki amino asitten biri histidin diğeri ise arginindir.



Fotoğraf 2.1: Elzem amino asitlerin kaynağı

- **Elzem olmayan amino asitler (Nonesansiyel amino asitler)**

Bazı amino asitler vücuda yeterli miktarda alınmadığında enzimler aracılığı ile diğer amino asitlerden sentezlenebilir. Besinlerle alınması zorunlu olmayan, vücutta sentezlenebilen bu amino asitlere “elzem olmayan amino asitler” denir. Proteinlerde yaygın olarak bulunan ve elzem olmayan amino asitler **alanin, aspartik asit, serin, sistin, sistein, glutamik asit, glisin, trozin, prolin ve hidroksiprolindir.**

2.2. Protein Kalitesi

Proteinden vücudun yararlanma veya vücut proteinine çevrilme derecesine protein kalitesi denir. Protein kalitesi içerdiği amino asitlerin çeşit ve miktarına, sindirim ve emilme durumuna vücut proteinine kolayca çevrilme durumuna göre değişir.

Kayıp vermeden %100’ü kullanılarak vücut proteinine dönüşen proteine **örnek protein** denir. İlk altı ayda bebekler için anne sütü ve yumurta proteinleri örnek proteinlerdir. Yumurta proteinlerinin kalitesi % 100 kabul edilmektedir.

Etler, su ürünleri, süt ve ürünlerinin yapılarında bulunan proteinlerin vücut proteinlerine çevrilme oranları %75- 80 dolayında olup bunlara **iyi kaliteli proteinler** denmektedir.

Hayvansal proteinlere göre bitkisel proteinlerin elzem amino asitleri yeterli miktarda içermemesi ve sindirimlerinin de düşük olması nedeniyle vücudun bunlardan yararlanma oranı %75’in altındadır. Vücutta kullanım oranı %75’in altında olan bu proteinlere **düşük kaliteli protein** denir. Kuru baklagil ve tahıl proteinleri düşük kaliteli proteinlere örnek olarak verilebilir.

Amino asit bakımından yetersiz olan ve vücudun proteinden en üst düzeyde yararlanmasını engelleyen ve azaltan amino aside **sınırlı elzem amino asit** denir. Sınırlı olan elzem amino asitler başka bir besinle birlikte alındığında proteindeki amino asit yetersizliği giderilerek proteinin vücutta kullanım oranı artar.

Örneğin, tahıllar ve kurubaklagiller, süt ve ürünleri birlikte karıştırılarak pişirilir ve yenirse tahıl ve kuru baklagillerin protein kalitesi yükselir.

Hayvansal besinler bitkisel besinlere ilave edilelererek tüketilebilir. Örneğin, etli sebze, etli baklagil, etli pilav vb. Diyete yoğurt, ayran veya salata eklendiğinde her besin grubunun içinde olduğu, dengeli bir menü sağlanmış olur.

2.3. Protein Kaynakları

Artırılmış besinlerin dışında bitkisel ve hayvansal besinlerde protein bulunur. Protein kaynakları kalite grubuna göre hayvansal ve bitkisel protein kaynakları olarak gruplanır.

- **Hayvansal protein kaynakları:** Yumurta, etler, su ürünleri, süt ve süt ürünleri gibi besinler proteinin en iyi kaynaklarıdır. Aynı zamanda iyi kaliteli protein yönünden zengin kaynaklardır.
- **Bitkisel protein kaynakları:** Soya fasulyesi, fasulye, nohut, mercimek, bezelye, bakla gibi kuru baklagiller ve susam, yer fıstığı ceviz, fındık gibi yağlı tohumlar da proteince zengindir. Buğday, pirinç, mısır gibi tahıllar ve bunlardan yapılan yiyecekler proteinin iyi kaynağı sayılmaz. Bunların dışında taze sebze ve meyvelerde çok az protein bulunur.

2.4. Proteinlerin Vücut Çalışmasındaki Görevleri

- Proteinler, bütün canlı hücrelerinin temel maddesidir. Hücrelerin yapımı, onarımı çalışmasında dolayısı ile büyüme gelişme ve sağlıklı yaşamda görevlidir.
- Enerji veren besin ögesidir. Bir gram protein 4 kalori enerji verir.
- Vücuttaki kimyasal olayların gerçekleşmesinde rol alan enzimlerin yapısında bulunur.
- Bazı hormonların sentezinde kullanılır.
- Hastalıklara karşı vücudun savunmasında önemli olan antikorların yapımında kullanılır.
- Kandaki (oksijen taşıyıcısı olan) hemoglobinin yapısında bulunur.
- Hücre içi ve dışı sıvılarının dengelenmesi için gereklidir.
- Vücutta asit-baz dengesinin korunmasında görevlidir.

2.5. Protein Yetersizliğinde Görülen Sağlık Sorunları

Büyümede yavaşlama ya da durma en önemli yetersizlik belirtileridir. Protein miktarı ve kalitesi yönünden yetersiz beslenen çocuklarda **kuvaşior** hastalığı gelişir. Büyüme engellenir ve vücutta ödem oluşur. Sinir ve sindirim sistemi bozuklukları görülür.

Ayrıca protein ve enerji yetersizliğinde çoğunlukla bebeklerde “**marasmus**” hastalığı görülür. Yetersizlik dokularda yıkılmaya yol açar, büyüme durur ve çocuk zayıflar.

Hastalıklara direnç kaybolur. Tedavi edilmezse çocuk bir deri bir kemik kalır. İleri durumda çocuk kaybedilebilir.

2.6. Protein Fazlalığında Görülen Sağlık Sorunları

Protein alımı sürekli hale gelmişse bu durum doku ve organlarda bir takım bozukluklara ve hasarlara yol açabilmektedir. Bitkisel kaynaklı besinlerin protein miktarları hayvansal kaynaklı besinlere göre daha düşük seviyededir. Aynı zamanda bitkisel kaynaklı gıdalardaki protein vücut tarafından tam verim ile kullanılamaz. Bu sebeple bitkisel kaynaklı proteinlerin tüketimi ile aşağıda bahsedilen durumlara çok fazla rastlanmaz. Ancak tam verimle kullanılması ve protein düzeylerinin yüksek olması sebebiyle hayvansal kaynakların aşırı tüketimi aşağıdaki sorunlara yol açabilmektedir.

- Fazla alınan protein, vücutta depolanmadığı için yağa dönüşerek depolanır. 1 gram protein yaklaşık 4 kalori olup karbonhidratlar ile eş değerdir.
- Gereksinimin iki katından çok protein alınırsa idrarla kalsiyum atımı artar, böbreklerde taş oluşma riski artar.
- Proteinlerin yıkım ürünleri, böbrekler ve idrar yoluyla atılmaktadır. Bu yüzden böbreklerin üre yapma ve atma yükü artırılır.
- Eklemlerde gut hastalığına neden olabilir.
- Hayvansal kaynaklı proteinlerin fazla alımı, içerisindeki doymuş yağ ve kolesterol içeriği sebebi ile kardiyovasküler (kalp ve damar) hastalıklarına yol açabilir.

2.7. Günlük Gereksinimi

Protein gereksinimi bireyin yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite ve özel durumuna göre değişiklik gösterir. Özellikle büyümenin hızlı olduğu bebeklik çocukluk ve ergenlik döneminde, gebelik ve emzirme gibi özel durumlarda ve bazı hastalıklarda protein ihtiyacı artar.

Günlük enerji ihtiyacının % 10–15 i proteinlerden karşılanır. Örneğin, günlük enerji ihtiyacı 2000 kalori olan bir kişi bunun ortalama % 15'ini proteinlerle karşılayacak olursa bu da $2000 \times \frac{15}{100} = 300$ kalori eder. Proteinlerin 1 gramı 4 kalori enerji verdiği göre $300/4=75$ gr protein alması yeterlidir.

Ayrıca kişinin günlük protein ihtiyacı, özelliklerine göre değişim gösterse de yetişkinlerde kilogramı başına 1 gram olarak da kabul edilmektedir. Pratik hesaplama yöntemidir. Örneğin, 55 kg ağırlığındaki bir kişinin günde $55 \text{ (kg)} \times 1 \text{ (g)}=55 \text{ g}$ protein alması gerekir.

Bebeklerde ise kilo başına düşen protein ihtiyaç daha farklıdır. Büyümelerinin hızlı olmasından dolayı (0–1 yaş) bebeklerinin protein ihtiyacı kilogramı başına 2–3,5 gramdır.


Besinler	Protein	Besinler	Protein
	Miktar g		Miktar g
Et ve Et Ürünleri		Yağlar ve Yağlı Besinler	
Sığır eti (orta yağlı)	18,7	Sade yağ	0,3
Koyun eti (orta yağlı)	17,0	Tereyağı	1,0
Tavuk	19,0	Zeytinyağı	-
Keçi	18,4	Margarin	0,6
Beyin	10,3	Öteki bitkisel yağlar	-
Yürek	16,5	Siyah zeytin	1,8
Böbrek	16,0	Şeker ve Şekerli Besinler	
Karaciğer	20,0	Şeker	-0
Akciğer	14,6	Reçel	-0
Sosis	12,5	Pekmez	-0
Salam	12,1	Bal	0,3
Balık (orta yağlı)	19,0	Tahin helvası	10,5
Yumurta	12-13	Sebzeler	
Süt Türevleri		Ispanak	2,8
İnek sütü (orta yağlı)	3,5	Semizotu	2,0
Yoğurt	3,2	Asma yaprağı	3,8
Taze çökelek	35,0	Bakla	5,7
Kuru çökelek	54,9	Bamya	2,2
Kaşar peyniri	27,0	Bezelye	7,0
Beyaz peynir (yağlı)	22,5	Enginar	3,0
Beyaz peynir (yağsız)	19,0	Domates	0,8
Tulum peyniri	15,9	Fasulye	2,0
Süt tozu (yağlı)	26,0	Lahana	1,7
Süt tozu (yağsız)	36,0	Salatalık	0,7
Kuru Baklagiller		Karnabahar	2,4
Bakla	25,0	Yeşil kabak	0,6
Barbunya	21,0	Patlıcan	1,0
Nohut	19,2	Marul	1,7
Fasulye	22,6	Patates	1,8
Börülce	23,1	Pırasa	1,8
Mercimek	23,7	Yeşil soğan	1,5
Bezelye	22,5	Kuru soğan	1,4
Yağlı Tohumlar ve Kuru Yemişler		Meyveler	
Kabak çekirdeği içi	30,3	Elma	0,3
Ayçiçeği çekirdeği içi	25,0	Kayısı	0,8
Susam	20,0	Muz	1,2
Ceviz içi	15,0	İncir	1,4
Kestane	2,8	Üzüm	0,6
Fındık içi	12,6	Erik	0,6
Yer fıstığı	25,5	Kiraz	1,8
Çam fıstığı	35,2	Ayva	0,6
Badem içi	18,6	Limon	0,7
Yeşil fındık	20,0	Portakal	0,8
Tahıl ve Ürünleri		Böğürtlen	0,8

Besinler	Protein	Besinler	Protein
	Miktar g		Miktar g
Buğday	11,5	Karadut	0,9
Mısır	9,4	Çilek	0,8
Pirinç (kepeksiz)	6,7	Nar	0,8
Buğday unu (%72 randımanlı)	10,9	Armut	0,3
Bulgur	12,5	Şeftali	0,3
Beyaz ekmek	8,7	Kavun	0,5
Bazlama	7,2	Karpuz	0,5
Makarna	11,0		
Tarhana	14,1		

Tablo 2.1: Besinlerin yenebilen 100 gramlarının sağladığı ortalama protein miktarları

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alarak günlük gereksinime göre besinlerden protein kaynaklarını seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Proteince zengin yiyecekleri seçiniz ve listeleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygulama faaliyetleri 1’de toplayıp kaydettiğin tüm bilgileri gözönüne alıp inceleyiniz➤ Okulda ve evde bulunan hayvansal, bitkisel besin listesine bakınız.➤ Hayvansal kaynaklardan proteince zengin olanları listeleyiniz.➤ Bitkisel kaynaklardan proteince zengin olanları listeleyiniz.➤ Hazırladığın listelere bakarak elzem amino asitlerce zengin kaynakları belirleyiniz.
<p>➤ Günlük protein gereksinimini belirleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Günlük enerji ihtiyacının proteinlerden gelen miktarını $\frac{15}{100} = 0,15$ ile çarparak hesaplayınız.➤ Çıkan sonucu 1 gram protein 4kkal enerji verdiği için 4’e bölüp not ediniz.➤ Bir günlük protein gereksinimini gram cinsinden hesaplamış olacaksınız.➤ Ayrıca günlük protein gereksiniminizi ağırlığınız x1 gram olarak da hesaplayabilirsiniz.➤ Dikkatli olunuz.➤ Öğretmeninden yardım isteyerek ve ayrıca Tablo2.1 ‘den yararlanarak okulda ve evde hangi besinden ne kadar tüketerek bu miktarı karşılayabileceğini düşünüp basit bir yemek listesi hazırlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki besin öğelerinden hangisinin yapı taşı amino asitlerden meydana gelmiştir?
A) Karbonhidratlar
B) Proteinler
C) Yağlar
D) Vitaminler
E) Mineraller
2. Aşağıdakilerden hangisi bileşik protein değildir?
A) Albumin
B) Lipoprotein
C) Fosfoprotein
D) Glikoprotein
E) Nükleoprotein
3. Aşağıdakilerden hangisi dışarıdan mutlaka besinlerle alınması zorunlu amino asitlerdir?
A) Nonesansiyel amino asitler
B) Fosfoproteinler
C) Elzem olmayan amino asitler
D) Esansiyel amino asitler
E) Sınırlı elzem amino asitler
4. Aşağıdakilerden hangisi “vücutta sentezlenebilen amino asitleri” tanımlar?
A) Elzem amino asitler
B) Esansiyel amino asitler
C) Elzem olmayan amino asitler
D) Sınırlı elzem amino asitler
E) Fosfoproteinler
5. Aşağıda size verilen seçeneklerden hangisinde besin kaynağı ve içerdiği protein kalitesi doğru olarak verilmiştir?
A) Hayvansal besinler- iyi kaliteli protein
B) Bitkisel besinler- iyi kaliteli protein
C) Hayvansal besinler-düşük kaliteli protein
D) Bitkisel besinler-biyolojik değeri yüksek protein
E) Hayvansal besinler-biyolojik değeri düşük protein
6. Aşağıda verilen besinlerin hangisinde elzem amino asit içeriği fazladır?
A) Buğday
B) Mercimek
C) Yumurta
D) Elma
E) Armut

7. Aşağıda verilen besinlerin hangisi proteince zengin kaynak değildir?
A) Peynir
B) Mercimek
C) Yumurta
D) Ispanak
E) Pirinç
8. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A) Vücuda yeterli protein alındığında ödem oluşur.
B) Hemoglobin yapısında protein bulunur.
C) Proteinler yıpranan hücre onarımı için gereklidir.
D) Proteinler vücudun savunması olan antikorların yapısında bulunur.
E) Vücudumuzun enerji ihtiyacının % 10-15' i proteilerden karşılanır.
9. Aşağıdakilerden hangisi protein yetersizliğinde görülen bozukluklardan değildir?
A) Marasmus
B) Kuvaşiorokor
C) Ketozis
D) Sinir ve sindirim sistemi bozuklukları
E) Büyüme ve gelişmenin durması
10. Aşağıdakilerden hangisi 1 gram proteinin sağladığı enerji miktarıdır?
A) 9 kalori
B) 7 kalori
C) 4 kalori
D) 3 kalori
E) 5 kalori
11. 60 kilogram ağırlığındaki sağlıklı bir yetişkinin günlük alması gereken ortalama protein miktarı kaç gramdır ?
A) 60 g
B) 90 g
C) 45 g
D) 120 g
E) 80 g
12. Günlük enerji ihtiyacının % kaçını proteinlerden karşılanmalıdır ?
A) % 5-10
B) % 10-15
C) % 25-30
D) % 35-40
E) % 55-60

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken besin miktarına göre yağ kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yağların yapısı, görevleri ve kaynakları konusunda öğretmeniniz rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız.
- Kendinizin ve bir yakınınızın bir gün boyunca tükettiği tüm besinlerdeki yağ çeşitlerini not alınız.
- Araştırma konularında topladığınız tüm verileri raporlaştırarak sınıfta sunumunu yapınız.
- Sunumunuzu tamamladıktan sonra sizin tükettiğiniz ve yakınınızın tükettiği besinleri tahtaya sıralayarak günlük ne kadar yağ aldığınızı tartışınız.

3. YAĞLAR

3.1. Tanımı

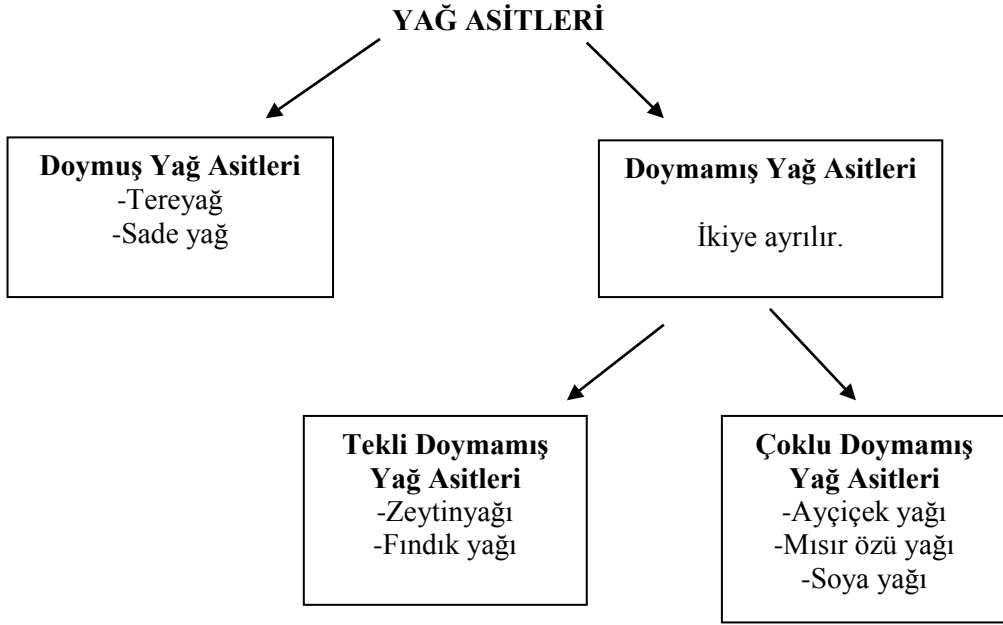
Yağlar, yağ asitleri ve gliserolden oluşmuş organik bileşiklerdir. Yağın temel yapısında C, H, O vardır. Karbonhidrat ve proteinin verdiği enerjinin iki katı enerji verir.

3.2. Yapısı ve Özellikleri

3.2.1. Yapısı

Yağ asitleriyle gliserol(gliserin) denilen bir alkolden oluşmuş esterlere gliserid denir. Gliseridler yapılarında bulundurduğu yağ asidi miktarına göre isimlendirilir. Yapısında bir yağ asidi bulunan gliseridlere monogliserid, iki molekül yağ asidi olanlara digliserid, üç yağ asidi bulunanlara da trigliserid denir. Vücutta depo edilen yağların yaklaşık % 90'ı trigliserittir.

- **Gliserol** yağlarda ve çeşitli lipitlerde bulunan üç karbonlu, karbonhidrat özelliğinde tatlımsı bir maddedir. Yüksek ısıda, yapısından iki molekül su çıkarak akrolein denilen keskin kokulu, burnu, boğazı ve gözü tahriş eden bir madde oluşur. Yağ yakıldığında duyulan koku budur.
- **Yağ asitleri** çok çeşitlidir. Yağın türüne göre içerdiği yağ asitlerinin çeşit ve miktarı farklıdır. Moleküldeki karbon sayıları ve karbonlar arasındaki çift bağ sayılarına göre isimlendirilir.



Şekil 3.1:Yağ Asitleri

➤ **Doymuş yağ asitleri**

Doymuş yağ asitlerindeki karbon atomları birbirine tek bağ ile bağlanır. Karbon atomları hidrojenle doyurulmuş olduğundan yapısına başka hidrojen atomu alamaz. Doymuş yağ asitlerinin erime noktaları yüksektir. Doymuş yağ asitlerinin karbon sayısı arttıkça erime noktaları da yükselir. Hayvansal ve bitkisel yağlarda en yaygın bulunan palmitik asit, stearik asit doymuş yağ asitlerine örnektir. Bütirik asit de süt yağında bulunan doymuş yağ asididir.

Balık yağı dışında hayvansal yağlarda doymuş yağ asitlerinin oranı yüksek olduğundan oda sıcaklığında katıdırlar.

➤ **Doymamış yağ asitleri**

Yapılarındaki karbon atomları arasında çift bağ bulunur. Çift bağ sayısı arttıkça erime noktaları düşer. Bundan dolayı oda sıcaklığında sıvı durumdadır. Çift bağla bağlı

karbonlarda birer hidrojen atomu eksiktir. Oleik asit, linoleik asit ve araşidonik asit doymamış yağ asitlerine örnektir. Bitkisel yağlarda daha yaygın olarak bulunur. Bu nedenle doymamış yağ asitlerini yüksek oranda içeren bitkisel yağlar oda sıcaklığında sıvı durumdadır.

➤ **Elzem (esansiyel) yağ asitleri**

Vücutta sentezlenemeyen dışarıdan besinler aracılığı ile alınması zorunlu olan yağ asitlerine elzem yağ asitleri denir. **Linoleik asit**, vücutta hiç sentezlenemeyen en önemli elzem yağ asididir. Yeterli miktarda linoleik asit alındığında bu yağ asidinden hem linolenik hem de araşidonik asit vücutta yapılabilmektedir.

Linoleik asit, mısır, pamuk tohumu, fıstık, soya ve ayçiçeği yağında yüksek oranda bulunur.

3.2.2. Özellikleri

Yağların özellikleri, yapılarındaki yağ asidinin özelliğine ve miktarına göre değişiklik gösterir.

- Suda erimezler ancak benzin, eter, alkol gibi çözücülerde çözünür.
- Sudan daha düşük özgül ağırlığa sahiptir.
- Isı, ışık, nem ve metal iyonlarıyla çabuk bozular. Oksitlenme ve acılaşmayı önlemek üzere yağlar serin, karanlık ve nemsiz yerlerde kapalı olarak saklanmalıdır.
- Erime noktası yapısında yer alan yağ asidinin karbon (C) sayısına, doymuş ve doymamışlık derecesine göre değişir.
- Yağ asitleri bazlarla birleşerek tuz oluşturur. Buna sabunlaşma olayı denir.
- Sıvı yağlardaki çok dereceli doymamış yağ asitleri hidrojenle doyurularak margarinler elde edilir.

3.3. Yağların Kaynakları

3.3.1. Bitkisel Yağ Kaynakları

Bitkilerden elde edilen yağ, bitkisel sıvı yağ olarak veya elde edildiği bitkinin adı ile anılır. Örneğin, zeytinyağı, ayçiçeği yağı, mısır özü yağı vb.

Bitkisel sıvı yağlarda doymuş yağ asitlerinin oranı düşük, doymamış yağ asitlerinin oranı ise yüksektir.

Zeytinyağı ve fındık yağı tek derecede doymamış yağ asitleri, diğer bitkisel sıvı yağlar (ayçiçeği, mısır özü, soya) ise çok derecede doymamış yağ asitleri içerir.



Fotoğraf 3.1: Zeytinyağı

Ceviz, fındık, fıstık, badem, susam, çekirdek gibi yağlı tohumlar ve kuru yemişlerde yüksek oranda yağ bulunur.

Soya dışındaki kuru baklagiller ve tahıllarda yağ oranı çok düşüktür.

3.3.2. Hayvansal Yağ Kaynakları

Tereyağı, iç yağı, kuyruk yağı gibi görünen yağların yanı sıra her türlü et, tavuk, balık, süt, yumurta gibi hayvansal kaynaklı besinlerde de yağ (görülmez yağ) vardır. Hayvansal kaynaklı besinlerdeki yağlar doymuş yağ asitlerini yüksek oranda içerdiğinden oda sıcaklığında katıdır.



Fotoğraf 3.2: Hayvansal yağlar

3.4. Yağların Vücut Çalışmasındaki Görevleri

- Enerji verir. En çok enerji veren besin ögesidir. Bir gram yağın vücutta yanması sonucunda verdiği enerji miktarı 9 kaloridir.
- Vücutta depolanan yağ, enerji gereksinmesi karşılanmadığında oksitlenerek enerji kaynağı olarak kullanılır.
- Yağda eriyen vitaminlerin(A, D, E ve K) kaynağı ve taşıyıcısıdır. Bunların vücutta emilimleri için de yağ gereklidir.
- Elzem yağ asitlerinin kaynağıdır. Özellikle elzem yağ asitleri beyin, göz cilt sağlığı ile fetüs ve bebek gelişimi için gereklidir.

- Hücrenin yapı maddesidirler. Özellikle bileşik lipitler, hücre çalışmalarında görev almaktadırlar.
- Yağlar midede uzun süre kaldığından diğer besin öğelerine nazaran daha çok tokluk hissi verir.
- Yağlar, organların çevresini sararak desteklik sağlayarak dış etkenlere karşı koruyucu ve ısı kaybını önleyicidir.

Özellikle zeytinyağının, sindirim sistemi, bazı kanser türleri ve hücre yıpranmalarına karşı koruyucu etkisi olduğu belirtilmektedir.

3.5. Yağ İhtiyacının Karşılanmasında Temel İlkeler

Günlük enerjinin yaklaşık % 25-35'i yağlardan sağlanmalıdır. Ancak ortalama %30'luk bu dilimin %10'unu doymuş (katı yağlardan), %10'unu tekli doymamış (zeytinyağı, fındık yağı vb), kalan % 10'unu ise çoklu doymamış yağ asitlerinden zengin yağlardan (ayçiçeği, mısırözü vb) oluşturmalıdır.

- Bitkisel yağlar diğer yağlardan daha fazla tüketilmeli, yaş ilerledikçe alınan yağ miktarı özellikle hayvansal yağlar azaltılmalıdır.
- Yemeklere gereğinden fazla yağ konulmamalı, yağ yakılmamalıdır.
- Yağda kızartmalardan kaçınılmalıdır. Yanmış ve bozulmuş yağlar kullanılmamalıdır.
- Kanda kolesterol ve toplam lipit düzeyinin yüksek olduğu, yüksek tansiyon, damar sertliği vb. hastalıklarda diyetdeki yağ miktarı azaltılmalıdır.
- Enerji ihtiyacı karbonhidrat, yağ ve proteinlerden dengeli olarak karşılanmalıdır.

3.6. Günlük Yağ Gereksinimi

Bireyin diyet özelliğine göre değişmekle birlikte günlük alınacak enerjinin %25-35'ini yağlardan sağlanmasıyla yağ gereksinimi karşılanabilir.



Fotoğraf 3.3: Ayçiçeklerin tohumlarından doymamış yağ elde edilmesi

Günlük 3000 kalorilik enerji ihtiyacı olan bir kimsenin, bunun % 30'unu yağlardan karşılayabilmesi için $300 \times 30 / 100 = 900$ kalorilik yani yaklaşık $900 / 9 = 100$ gram yağ tüketmesi gerekir.

Besinler	Yağ (g)	Besinler	Yağ (g)
Yağlar ve Yağlı Besinler		Tahıl ve Ürünleri	
Sade yağ	98,7	Buğday	2,2
Tereyağı	82,9	Mısır	4,2
Zeytinyağı	100,0	Pirinç (kepeksiz)	0,7
Margarin	81,0	Buğday unu (%80 randımanlı)	1,5
Öteki bitkisel yağlar	100,0	Bulgur	1,5
Siyah zeytin	21,0	Beyaz ekmeç	1,1
Yeşil zeytin	13,5	Bazlama	0,4
Yağlı Tohumlar ve Kuru Yemişler		Makarna	1,1
Kabak çekirdeğı içi	47,0	Tarhana	3,9
Ayçiçeğı çekirdeğı içi	45,0	Sebzeler	
Susam	51,4	Ispanak	0,4
Ceviz içi	64,4	Semizotu	0,4
Fındık içi	62,4	Asma yaprağı	2,0
Yer fıstığı	44,0	Bakla	0,4
Badem içi	54,1	Bamya	0,2
Yeşil fıstık	53,8	Bezelye	0,4
Et ve Et Ürünleri		Enginar	0,2
Sığır eti (orta yağlı)	18,2	Domates	0,3
Koyun eti (orta yağlı)	21,0	Fasulye	0,2
Tavuk	8,0	Lahana	0,2
Keçi	9,2	Hıyar	0,1
Beyin	8,6	Karnabahar	0,2
Yürek	4,5	Yeşil kabak	0,2
Böbrek	7,0	Patlıcan	0,3
Karaciğer	4,0	Marul	0,2
Akciğer	2,4	Patates	0,1
Dil	14,0	Pırasa	0,2
Sosis	27,6	Yeşil soğan	0,2
Salam	27,5	Kuru soğan	0,2
Balık (orta yağlı)	8,0	Meyveler	
Yumurta (iki adet)	11,5	Elma	0,3
Süt Türevleri		Kayısı	0,6
İnek sütü (orta yağlı)	3,0	Muz	0,2
Keçi sütü	4,0	İncir	0,4
Manda sütü	7,0	Erik	0,2
Yoğurt	2,6	Kiraz	0,4
Taze çökelek	5,6	Ayva	0,3
Kuru çökelek	11,7	Limon	0,6
Kaşar peyniri	31,7	Portakal	0,8
Beyaz peynir (yağlı)	21,6	Böğürtlen	0,8
Beyaz peynir (yağsız)	0,7	Karadut	1,1

Besinler	Yağ (g)	Besinler	Yağ (g)
Tulum peyniri	11,7	Çilek	0,3
Süt tozu (yağlı)	27,0	Nar	0,7
Süt tozu (yağsız)	1,0	Armut	0,2
Krema (%20 yağlı)	20,0	Şeftali	0,2
Kuru Baklagiller		Kavun	0,1
Bakla	1,8	Karpuz	0,1
Barbunya	1,5	Şeker ve Şekerli Besinler	
Nohut	6,2	Şeker	-0
Fasulye	1,6	Reçel	-0
Börtülce	1,2	Pekmez	0,1
Mercimek	1,3	Bal	-
Bezelye	1,8	Tahin helvası	28,0

Tablo 3.1: Besinlerin yenebilen 100 gramlarının sağladığı ortalama yağ miktarları

DEĞERLER ETKİNLİĞİ

Aşağıdaki gazete haberini okuyunuz. Sizce gıda israfını önlemek için ne gibi tedbirler alınabilir? Bunları araştırınız. Yaptığınız araştırmayı sınıf ortamında sunu şeklinde paylaşınız.

BİR BARDAK SÜT İÇİN 200 LİTRE SU HARCANIYOR.



Bursa Büyükşehir Belediyesi Hayvanat Bahçesi'nde 'Dünya Su Günü' nedeniyle düzenlenen etkinlikte çocuklara, her gıdanın su kullanılarak üretildiği belirtildi.

Çocuklara gıdada israfın önlenmesiyle su tasarrufu sağlamanın mümkün olacağı anlatıldı.

Bir hayvanat bahçesi olmasının yanında düzenlediği eğitici faaliyetlerle eğitim merkezi gibi hizmet veren Büyükşehir Belediyesi Hayvanat Bahçesi, 'Dünya Su Günü' etkinlikleri kapsamında ilköğretim öğrencilerine yönelik eğitim semineri düzenlendi.

NOSAB İlköğretim Okulu, Davut Dörtçelik İlköğretim Okulu ve İnönü İlköğretim Okulu'ndan gelen yaklaşık 350 öğrenciye gün boyu suyun önemi ve tasarrufu hakkında bilgiler verildi.

Öğrencilere suyun önemi hakkında bilgiler veren Veteriner Hekim N. Ertaş, Dünya Su Günü'nün bu yıl 'su ve gıda güvenliği' temasıyla kutlandığını kaydetti. 'Su yoksa gıda da yok' sloganının ön planda tutulduğunu dile getiren Ertaş, gıda üretiminde kullanılan su miktarlarından örnekler vererek, israfın su kaynaklarına verdiği zararları anlattı.

"BİR BARDAK SÜT İÇİN 200 LİTRE SU"

Yaklaşık 7 milyar olan dünya nüfusunun 2050'de 9 milyara ulaşacağını tahmin edildiğini anlatan Ertaş, bu nüfusun beslenmesi için de çok daha fazla besin gerekeceğini hatırlattı. Bu üretim için daha fazla suya ihtiyaç duyulacağını anlatarak, **"Bir dilim ekmek üretimi için 40 litre, bir patatesin oluşumu için 70 litre, bir yumurta için 135 litre, bir kilo buğday için bin 500 litre su gerekiyor. Bir bardak sütün oluşması için 200 litre, bir hamburgerin ortaya çıkması için 2 bin 400 litre su harcanıyor."** dedi.

Her yıl üretilen gıdanın yüzde 30'unun çöpe gittiğini anlatan Veteriner Hekim Ertaş, "Dünyada yüzde 50 besin tasarrufu yapılırsa, Türkiye'nin yıllık yağış miktarının 2,5 katı kadar yani 1350 kilometreküp su tasarrufu yapılmış olur. Su tasarrufu yapmak sadece boşa akan çeşmeyi kapamakla olmuyor. Gıda israfının önüne geçebilirsek, önemli miktarlarda su kaynağını da kurtarmış oluruz." şeklinde konuştu.

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alınız, günlük gereksinime göre besinlerden yağların kaynaklarını seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yağlı yiyecekleri seçiniz ve listeleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygulama Faaliyeti I' de ve Uygulama faaliyeti II' de toplayıp kaydettiğiniz bilgileri alıp inceleyiniz.➤ Okul ve evdeki hayvansal ve bitkisel besin listelerine bakınız.➤ Bu listelerdeki hayvansal ve bitkisel yağdan zengin kaynakları seçiniz.➤ Hayvansal ve bitkisel yağ kaynaklarını içeren iki ayrı liste oluşturunuz.➤ Hazırladığınız listelere bakarak elzem yağ asidince zengin kaynakları belirleyip listeleyiniz.
<p>➤ Günlük gereksinimi belirleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Günlük enerji ihtiyacının yağlardan gelen miktarını $\frac{30}{100} = 0,3$ ile çarparak hesaplayınız.➤ Çıkan sonucu 1 gram yağ 9 kalori enerji verdiği için 9'a bölüp not ediniz.➤ Bir günlük yağ gereksinimini 'gram' cinsinden hesaplamış olacaksınız.➤ Öğretmeninden yardım isteyerek ve Tablo 4.ten yararlanarak okulda ve evde hangi besinleri ne kadar tüketerek bu miktarı karşılayabileceğinizi düşününüz.➤ Elzem yağ asidi kaynaklarını dikkatle incelemeyi unutmayınız, dikkatli olunuz.➤ Uygulama Faaliyeti I ve II deki günlük menülerini de inceleyerek protein, karbonhidrat ve yağ kaynaklarını içeren farklı besinleri belirleyiniz.➤ Aldığınız bilgileri günlük yaşamınıza uyarlamaya çalışabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki besin öğelerinden hangisi vücuda daha fazla enerji verir?
A) Karbonhidratlar
B) Proteinler
C) Yağlar
D) Su
E) Vitaminler
2. Aşağıdakilerden hangisi yağların yapısını belirten en doğru şıktır?
A) Amino asit+gliserol
B) Yağ asidi+gliserol
C) Yağ asidi+amino asit
D) Enerji+gliserol
E) Amino asit +enerji
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
A) Yağlar suda erirler.
B) Suyun özgül ağırlığı yağın özgül ağırlığından daha düşüktür.
C) Isı, ışık, nem ve iyonlar yağların bozulmasına etki etmez.
D) Yağların özellikleri yapılarındaki yağ asidine ve miktarına göre değişir.
E) Günlük enerjinin % 10-15 i yağlardan sağlanır.
4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
A) Sıvı yağlar doymuş yağ asitlerinden zengindir.
B) Katı yağlarda doymamış yağ asidi oranı yüksektir.
C) Doymuş yağ asitlerindeki karbon atomları birbirine çift bağ bağlanır.
D) Doymuş yağ asitlerindeki karbon atomları arasında tek bağ bulunur.
E) Bitkisel yağlar doymuş yağ asitlerine örnek olarak verilebilir.
5. Aşağıdakilerden vücutta hiç sentezlenemeyen en önemli yağ asididir?
A) Linoleik asit(omega-6)
B) Aspartik asit
C) Glutamik asit
D) Aritidonik asit
E) Linolenik asit
6. Aşağıdakilerden hangisi elzem yağ asidince(linoleik asit) zengin değildir?
A) Zeytin
B) Fıstık
C) Pamuk tohumu
D) Mısır
E) Ayçiçeği

7. Aşağıdakilerden hangisi elzem yağ asidince zengin hayvansal besindir?
A) Koyun eti
B) Balık
C) Karaciğer
D) Sucuk
E) Sığır eti
8. Aşağıdakilerden hangisi yağların vücut çalışmasındaki görevlerinden değildir?
A) A) Enerji ve ısı verir.
B) Tokluk hissi verir.
C) Suda eriyen vitaminlerin vücutta emilimleri için gereklidir.
D) Beyin ve göz sağlığı için önemlidir.
E) Organları dış etkenlere karşı korur.
9. Aşağıdakilerden hangisi bir gram yağın vücuda sağladığı ortalama enerji miktarı ne kadardır?
A) 4 kkal
B) 7 kkal
C) 8 kkal
D) 9 kkal
E) 5 kkal
10. Günlük alınacak enerjinin ortalama ne kadarı yağlardan sağlanmaktadır?
A) % 10-15
B) % 25-35
C) % 40-50
D) % 55-60
E) % 65-70

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken besin miktarına göre vitamin kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Vitaminlerin günlük gereksinimlerini ve kaynaklarını araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri resim ve fotoğraflara destekleyerek uyarıcı pano hazırlayınız
- Bilgilerinizi arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

4. VİTAMİNLER

4.1.Vitaminlerin Tanımı

Vitaminler, büyüme, sağlıklı yaşama ve metabolik olayların düzenli yürütülmesi için gerekli olan organik öğelerdir. Yetersiz alındıklarında büyüme, gelişme ve vücudun çalışması olumsuz yönde etkilenir.



Fotoğraf 4.1: Vitamin deposu sebze ve meyveler

4.1.1 Vitaminlerin Önemi

Büyüme ve sağlıklı yaşama, hücrelerin düzenli çalışması ve görevlerini yerine getirmesine bağlıdır. Vitaminler hücrelerin yapı maddeleri içinde yer almamakla birlikte kimyasal tepkimelerin yürütülmesinden dolayı ile metabolik faaliyetlerin yaşama bağdaşır hızda ve düzenli çalışmasında rol oynar. Vitaminler köprü görevi üstlenirler. Vitaminler olmadan birçok besin ögesi vücutta kullanılamaz ve enerji üretilmez. Bu nedenle vitaminlerin vücuda besinlerle alınması zorunludur.

Her vitaminin vücut çalışmasında ayrı ve benzer görevleri vardır. Vitaminlerin vücut çalışmasındaki görevleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Besin öğelerinin vücutta kullanılmasında,
- Protein, karbonhidrat ve yağlardan enerji oluşum sürecinde,
- Tüm hücrelerin normal çalışması ve dokuların oluşumunda,
- İskelet sisteminin sağlığında, büyüme ve gelişmede,
- Sinir ve sindirim sistemlerinin normal çalışmasında,
- Deri ve mukoza sağlığında,
- Kan hücrelerinin yapımında,
- Hastalıklara karşı korunmada ve vücut direncinin sağlanmasında rol oynar.

4.2. Vitaminlerin Gruplandırılması

Vitaminler ilk buldukları yıllarda yağda ve suda erime özelliklerine ve alfabetik sıraya göre gruplandırılmışlardır. Bunlar:

- Yağda eriyen vitaminler: A, D, E, K vitaminleri
- Suda eriyen vitaminler: C ve B grubu vitaminleri olarak gruplandırılır.

4.3. Vitaminlerin Özellikleri

Vitaminlerin özellikleri şu şekilde açıklanır;

4.3.1. Yağda Eriyen Vitaminler

Yağda eriyen vitaminlerin kan dolaşımına ve vücudumuza taşınması yağlar yoluyla olmaktadır. Bu nedenle günlük beslenmemizde öğünlerde yeterli miktarda yağ bulunmalıdır. En çok karaciğerde olmak üzere böbrek, dalak, akciğer gibi çeşitli organlarda depolanır.

4.3.1.1. A Vitamini

Yağda çözünüp büyümede, göz ve epitel dokunun sağlığında, hastalıklara direnç kazandırmada etkili olan bir vitamindir.

Hayvansal kaynaklarda A vitamini retinol şeklinde bulunur. Vücutta doğrudan A vitamini etkinliği gösterir.

Bitkisel kaynaklarda karoten şeklinde bulunur. Karotenler A vitamininin ön maddeleridir. Vücutta ince bağırsak ve karaciğerde retinole çevrilerek A vitamini özelliği kazanır.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Gözlerin karanlıkta ve değişik ışık durumlarında görmesine yardım eder.
- Epitel dokunun sağlığını korur. Deri, solunum, sindirim, boşaltım ve üreme organlarının iç yüzeyini döşeyen zar(mukoza) hücrelerinin oluşumu ve çalışması için gereklidir.
- Kolesterol ve böbrek üstü hormonların sentezinde rolü vardır. Özellikle kortizon senteziyle ilgili olarak hastalıklara karşı vücut direncinin sağlanmasında önemlidir.
- Kemiklerin dişlerin büyüme ve gelişmesinde, üremede rol oynar.
- Karotinoid formları antioksidandır. Dolayısıyla çeşitli kanser türleri ile yaşlanmaya bağlı hastalıklara karşı koruyucu etki gösterir.



Fotoğraf 4.2: A vitamini kaynağı sarı-turuncu-yeşil sebzeler

➤ **Kaynakları**

A vitamininin en zengin kaynağı balık, karaciğer yağı, balık yağıdır. Karaciğer, tereyağı, yağlı peynirler, yumurta sarısı ve deniz ürünleri A vitamininin en iyi kaynaklarıdır.

Bitkisel besinlerden en iyi karoten kaynakları, sarı-turuncu-yeşil sebzeler ve meyvelerdir(havuç, ıspanak, lahana, balkabağı, yeşilbiber, marul, kayısı, domates, portakal vb.)

BESİN	Retinol Eş değeri mcg	BESİN	Retinol Eş değeri mcg
Morina karaciğer yağı	12 000-120 000	Havuç	600-1500
Sardalya(konserve)	40-90	Koyu yeşil yapraklı sebzeler	8-1200
Tereyağı	720-1200	Domates	100-300
Peynir(tam yağlı)	360-520	Kayısı(taze)	70-280
Süt	20-60	Portakal suyu	19-25
Yumurta(bütün)	300-340	Muz	30-70
Karaciğer(koyun, sığır)	1200-13500		
Sığır, koyun eti	0-15		

Tablo 4.1: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama A vitamini miktarı(mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

- Gece körlüğü görülür(hafif ışıktta veya karanlıkta görme yeteneğinin kaybolması).
- Göz akında çeşitli büyüklük ve şekilde beyaz lekeleri meydana gelir (bitot lekeleri).
- Gözlerde göz kuruluğu(kseroftalmi) ve göz akı yumuşaması(keratomalasia) meydana gelir. Gözyaşı bezlerinin bozulması ve yeterince gözyaşı oluşmaması nedeniyle göz yeterince temizlenemez. Bakteriler kolayca yerleşerek göz akı ve göz kapağı zarlarında kuruma yapışkanlık, ileri durumda korneada yumuşama meydana gelir.
- Deride kuruluk, kalınlaşma, kabuklanma, renk koyulaşması, kıllarda dökülme ve pütürleşme gibi durumlar oluşur(fil derisi görünümü).
- Büyümede duraklama, kemik ve dişlerde bozukluklar oluşur.
- Solunum, sindirim, boşaltım ve üreme organlarının mukozasında zayıflama, direncinde azalma gibi bozukluklar görülür.
- Enfeksiyon hastalıklarına yakalanma riski artar.

➤ **Fazlalığında görülen sonuçlar**

A vitamininin fazlalığı yeterli ve dengeli beslenme durumunda görülmez. Ancak uzun süre gereksinimin çok üstünde ilaç olarak alındığında zehirleyici (toksik) etkisi görülür.

Fazla alım durumunda baş ağrısı, baş dönmesi, kusma, iştah kaybı, zayıflama, deride kuruma, karaciğer hasarı, kemik ve eklem ağrıları, ve anormal kemik büyümesi, sinir sisteminde hasar ve doğumsal bozukluklar gibi belirtiler görülebilir.

➤ **Günlük gereksinimi**

Yetişkin bir birey için günlük gereksinim 4500-5000 IU veya 750 mcg retinol eş değeridir.

Örneğin, günde bir kez süt ve ürünleri, üç porsiyon taze sebze ve meyve, gün aşırı bir yumurta, iki, üç haftada bir porsiyon karaciğer tüketerek A vitamini ihtiyacı karşılanabilir.

4.3.1.2. D Vitamini

Yağda çözünen, kemik oluşumu ve büyümesi için gerekli olan bir vitamindir. Raşitizm denilen kemik hastalığına karşı koruyucu olduğu için anti raşitik vitamin de denir.



Fotoğraf 4.3: Vitamini kaynağı balık ve balık yağı D vitamini

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Kalsiyum ve fosforun emilimini ve taşınmasını kolaylaştırır.
- Kalsiyumun kemik ve dişlerde yerleşmesini sağlayarak kemikleşmede rol oynar.

➤ **Kaynakları**

D vitamini vucuda besinlerle ve deri yoluyla alınır.

Vücudun güneş ışınları ile direkt temas etmesi durumunda deri altında bulunan dehidrokolesterol ultraviyole ışınlarının etkisi ile D vitaminine çevrilerek kana karışır.

D vitamininin en zengin besin kaynağı, balık ve karaciğer yağıdır. Balık, karaciğer, yumurta sarısı, süt, tereyağı doğal besin kaynaklarıdır.

İyi kaynak sayılan besinlerin tüketilmesi çocukları raşitizme karşı korumak için yeterli olmadığından zamanında ek D vitamini verilmeye başlanmalıdır.

Her yaş ve durumdaki bireyler için güneş ışınlarından yararlanılarak D vitamini ihtiyacı en iyi ve en kolay yoldan karşılanabilir.

Besin	D Vitamini mcg	Besin	D Vitamini mcg
Morina karaciğer yağı	200-750	Süt, yoğurt	0,1
Yağlı balıklar	5-45	Tereyağı	0.25 – 2.5
Yumurta	1.25-1.5	Peynir	0.3

Tablo 4.2: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama D vitamini miktarı(mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

D vitamini yetersizliğinde, çocuklarda raşitizm, yetişkinlerde ise osteomalasia ve osteoporoz olarak bilinen iskelet sistemi hastalıkları görülür.

Raşitizm: D vitamini yetersizliğinde, kemiklere mineraller yerleşemez ve kemikleşme normal olmaz. Kemikler yumuşayarak dayanıklılığını yitirir. Bacaklarda çarpıklık, bileklerde şişlik, göğüs kemiğinde eğrilik gibi kemiklerde şekil bozuklukları görülür. Raşitizm büyümenin hızlı olduğu 3-20 aylık çocuklarda sık görülür.

Osteomalasia (kemiklerde yumuşama): Yetişkin ve yaşlılarda kemiklerde yumuşama ile birlikte şekil bozuklukları, bel, bacak ağrıları ve karıncalanmalar görülür. Kemiklerden kalsiyum çekilmesi (osteoporoz) sonucu görülen bu duruma, yeterli ve dengeli beslenmeyen, güneş ışınlarından yeterince yararlanamayan kadınlarda daha sık rastlanır.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Alınan vitaminin fazlası dışarı atılmadığından gereğinden fazla D vitamini alınırsa zehirleyici etki gösterebilir. Kas ve kemiklerde, böbrek, kalp, damar gibi organlarda aşırı kalsiyum ve fosfor birikimine yol açarak organların çalışmasını bozabilir. D vitamini besinlerle veya güneş ışınlarıyla zararlı olacak miktarda alınması mümkün değildir. Bilinçsiz olarak balık yağı veya vitamin tabletlerinin fazla miktarda alınması yoluyla olabilmektedir.

➤ **Günlük gereksinim**

0-6 yaş çocukları, gebe ve emziren anneler için 10 mcg, altı yaşından büyük çocuklar ve yetişkinler içinde 2,5 – 5 mcg D vitamini alınması önerilmektedir.

4.3.1.3. EVitamini

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Antioksidan özelliği nedeniyle kolay oksitlenebilen bileşiklerin oksidasyonunu önler.

- A vitaminin oksidasyonunu önleyerek emilmesini, depolanmasını ve organizmadaki etkisini artırır.
- Doymamış yağ asitlerinin vücut dokularında oksidasyonunu önler.
- Alyuvarların dayanıklılığını sağlayarak anemiyi önleyici etki gösterir.
- Kalp kaslarının işlevini yapmasına yardım eder.

➤ Kaynakları

E vitaminin en iyi kaynağı yağlı tohumlar ve bunlardan elde edilen yağlardır. Soya, mısır özü, pamuk ve ayçiçeği, fındık, buğday embriyonu yağları çok iyi kaynaktır. Yeşil yapraklı sebzeler, tahıllar, kuru baklagiller daha az miktarda E vitamini içerir.



Fotoğraf 4.4: Bitkisel yağlar

Besin	E Vitamini mg	Besin	E vitamini mg
Soya yağı	130-140	İnek sütü	0.28-0.15
Diğer bitkisel yağlar	80-100	Tereyağı	1.6-3.0
Fındık	25-30	Yeşil yapraklı sebzeler	5-8
Fıstık yağı	16-22	Meyveler	0.2-0.3
Yumurta	3.0	Ekmek(beyaz)	1.4
Et	0.5-3.3	Ekmek (esmer)	2.1

Tablo 4.3: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama E vitamini miktarı(mg)

➤ Yetersizliğinde görülen belirtiler

E Vitamini besinlerde özellikle bitkisel kaynaklarda yeterli miktarda bulunduğundan insanlarda eksiklik belirtilerine sık rastlanmamaktadır. Cilt sağlığında görev aldığından eksikliğinde sorunlaryaşanabilir. Ayrıca doğurganlık üzerinde çok ince bir çizgide görevi vardır.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Fazlalığında herhangi bir olumsuzluk görülmemekle birlikte vücutta depo edildiğinden zararlı olabilir.Fazlalığıda doğurganlığa engel olabiliyor.Yapılan araştırmalar böyle bir durumda doktorlar ile uygun çözüm arayışına gidilebiliyor.

➤ **Günlük gereksinim**

Diyetteki hayvansal yağ ve bitkisel yağ tüketiminin dengesine göre değişmektedir. Günlük ihtiyaç bu durumlarda 10-30 mg arasında değişmektedir.

4.3.1.4. K Vitamini

K vitamini, yağda eriyen ve kan pıhtılaşması için gerekli olan etmenlerden biridir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Kan pıhtılaşması için gerekli olan protrombin sentezine yardım ederek kanın pıhtılaşmasında görev yapar.



Fotoğraf 4.5: Ispanak

➤ **Kaynakları**

K vitamini bitkisel ve hayvansal besinlerde yaygındır. Ispanak, marul vb. yeşil yapraklı sebzeler ve karaciğer en iyi kaynaklarıdır. Meyveler ve tahıllarda çok azdır.

Besin	K vitamini mcg	Besin	K vitamini mcg
Ispanak	89	Yumurta	11
Karnabahar	200	Süt	3
Marul	129	Et	7
Lahana	125	Un, ekmek, mısır	4-5
Karaciğer(sığır)	92	Çilek, muz, şeftali	1-8

Yeşil çay	712	Domates, kabak, Patates	2-5
-----------	-----	----------------------------	-----

Tablo 4.4: Bazı besinlerin 100 gramındaki ortalama K vitamini miktarı (mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

K vitamini besinlerde yaygın olduğu için normal durumda yetersizliği görülmez. Bağırsaklarda bulunan bakterilerin tarafından sentezlenir. Sentezlenen bu miktarın K vitamininin ihtiyacın yarısını karşıladığı sanılmaktadır. Eksikliği nadiren görülür. Yetersizliğinde, kan normal olarak pıhtılaşma görevini yerine getiremez. Hemofili hastalığına neden olabilir.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Fazlalığında herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. K vitamininin özellikle yapay olarak elde edilen türevleri belirli miktarın üzerinde alınırsa zehirleyici etki (toksik) gösterir.

➤ **Günlük gereksinimi**

Günlük ihtiyacı besinlerle karşılandığı sanılmaktadır. Gereksinim kilogram başına günlük 1-2 mcg'dır.

4.3.2. Suda Eriyen Vitaminler

Suda eriyenler B grubu vitaminleri ve C vitaminidir. Su içinde çözünür. Bunlar kan dolaşımı ile taşınır, vücutta depolanmaz. Kısa süreli yetersizlikleri karşılamak üzere bir miktar yedek depoları vardır. İhtiyaçtan fazla alındığında vücut gereksinim duyduğu kadarını kullanır, geri kalan idrar yoluyla dışarı atılır.

4.3.2.1. Tiamin (B₁)

İlk tanınan vitaminlerdendir. Suda eriyen sinir ve sindirim sistemi sağlığında ve karbonhidrat metabolizmasında önemli bir vitamindir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Karbonhidrat metabolizmasında, karbonhidratlardan enerji oluşum sürecinde görev yapar.
- Nükleik asitlerin sentezinde, karbonhidrat ve proteinlerin yağa çevrilmesinde görevi vardır.
- Sinir hücrelerinin oksijen alma ve sinir uyarılarını iletme yeteneğini artırır.
- Kalp sağlığının korunmasında etkilidir.



Fotoğraf 4.6: B1 vitaminin zengin kaynaklarından çeşitli tahıl ürünleri ile yapılmış ekmekler

➤ **Kaynakları**

Tiaminin en zengin kaynakları kuru baklagiller, tahıllar(buğday, bulgur, pirinç gibi), yürek, böbrek karaciğer gibi organ etleri, fındık, fıstık, ceviz gibi yağlı tohumlardır(Fotoğraf 1.6).

Besin	Tiamin mg	Besin	Tiamin mg
Kuru fasulye	0.65	Ceviz içi	0.20–0.25
Nohut	0.40 – 0.46	Fıstık	0.32
Buğday	0.35 – 0.57	Et	0.09
Bulgur	0.35 – 0.40	Yumurta	0.13 – 0.15
Ekmek	0.25-0.60	Süt	0.030
Karaciğer	0.25	Ispanak	0.20 – 0.25
Böbrek	0.36	Meyveler(elma, muz, üzüm, çilek)	0.03-0.05
Yürek	0.53		

Tablo 4.5: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama Tiamin miktarı(mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Hafif yetersizliğinde genel yorgunluk, nedeni açıklanmayan ağrılar, kaslarda zayıflık, baş ağrısı, baş dönmesi, iştahsızlık, sinir ve sindirim sistemi bozuklukları görülür. İleri derece yetersizliğinde ruhsal dengesizlikler, ödem, eklemlerde şişmeler, ağrılar, kas güçsüzlüğü, refleks azlığı, vb. belirtilerle görülen **beriberi** hastalığına yol açar.

➤ **Fazlalığında görülen sonuçlar**

Depolanmadığı ve suda çözünen bir vitamin olduğu için fazla alındığında idrarla atılacağından zararlı bir etkisi yoktur.

➤ **Günlük gereksinim**

Günlük gereksinim enerji tüketimine ve diyetteki karbonhidrat miktarına göre değişir. Her 1000 kalorilik enerji harcaması için 0.5 mg tiamin alınması önerilmiştir. Günlük gereksinimi 2000 kalori olan bir bireyin 1.0 mg B1, vitamini alması gerekmektedir.

4.3.2.2. Riboflavin (B₂)

Cilt, ağız ve göz sağlığını koruyan, besin öğelerinin metabolizmasında, özellikle enerji üretiminde rolü olan ve suda çözünen B grubu vitaminlerindendir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Karbonhidrat, protein ve yağlardan enerji oluşumunda ve nükleik asit metabolizmasında görev yapar. (enzimlerin çalışmasında ve yardımcı enzim olarak)
- Göz sağlığında (gözün kornea hücrelerinin beslenmesinde rol alan enzimlerin yapısında),
- Cilt sağlığında(özellikle sindirim kanalı mukozasının normal çalışması ve sağlığında),
- Büyümede ve hemoglobin sentezinde rolü vardır.

➤ **Kaynakları**

Karaciğer, böbrek, çeşitli etler, süt ve süt ürünleri, yumurta, kuru baklagiller en iyi kaynaklarıdır. Özellikle yeşil sebzeler de bu vitaminin iyi kaynağıdır.

Yenebilir besinlerin 100 gramlarındaki riboflavin miktarı mg olarak şöyledir:

BESİNLER	Mg	BESİNLER	Mg
Karaciğer	3.00–3.26	Yumurta	0.30–0.40
Böbrek	2.00-2.50	Yağlı tohumlar	0.20 – 0.23
Etler	0.20–0.30	Bamya, karnabahar, marul, semizotu, ıspanak	0.10 – 0.15
Süt	0.17–0.20		

Tablo 4.6: Yenebilir besinlerin 100 gramlarındaki riboflavin miktarı (mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Deride özellikle dudak köşelerinde çatlaklar, kabuklanmalar, burun ve göz kenarında yaralar, ileri durumda dilde yara ve iltihaplanmalar görülür.

Gözlerde yanma, bulanıklık ve damarlaşma, karanlıkta görme bozukluğu, ışığa karşı hassasiyet riboflavin yetersizliği belirtileri arasındadır.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Fazlalığı ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır.

➤ **Günlük gereksinim**

Riboflavin ihtiyacı, enerji ihtiyacına göre belirlenir. Her 1000 kalorilik enerji alımı için 0,6 mg riboflavine ihtiyaç vardır. Günlük gereksinimi 3000 kkal olan bir bireyin 1,8 mg B₂ vitamini alması yeterlidir.

4.3.2.3.Niasin (B₃)

Niasin; ısı, ışık, asit ve alkaliye en dayanıklı B vitaminlerinden biridir. Enerji oluşum süreci ve besin öğelerinin hücrede kullanılmasında rol oynar.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Niasin, organizmada etkinlik gösteren yardımcı enzim şekillerinde, enerji oluşum sürecinde, birçok tepkimede görev yapar.

Kolesterolü düşürür, kalp damar hastalıklarına ve yüksek tansiyona karşı koruyucudur.

Yağ metabolizmasında yağ asitlerinden enerji oluşturmanın yanı sıra, yağ asitleri ve kolesterole benzer maddelerin yapımında etkilidir.

Protein metabolizmasında ve vücuttaki birçok maddenin sentezinde görevlidir.

➤ **Kaynakları**

Maya, karaciğer, böbrek, yürek beyin gibi organlar ve diğer etlerdir. Kuru baklagiller, ceviz, fıstık gibi yağlı tohumlar, kepeği ve buğday embriyonu alınmamış buğday ve ürünleri niasinin iyi kaynaklarıdır.

Besin	Niasin mg	Besin	Niasin mg
Kuru ekmek mayası	36.7	Yağlı tohumlar	2.0 – 10.0
Karaciğer	13.0	Bulgur	3.0-3.5
Böbrek	6.0-7.0	Ekmek	1.7-2.2
Tavuk eti	9.0	Pirinç	1.5-1.6
Sığır eti	4.3-5.0	Yağlı tohumlar	2.0 – 10.0
Kuru baklagiller	1.5 – 2.5	Yeşil yapraklı sebzeler	0.4-0.6
		Diğer sebze ve meyveler	0.1-0.5

Tablo 4.6: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama niasin miktarı(mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Diyetleriyle yeterli düzeyde protein alan bireylerde niasin yetersizliği görülmez. Şiddetli yetersizliğinde sinir ve sindirim sistemi bozuklukları, deride bozukluklar olur. Vücudun özellikle güneş gören kısımlarında, el, yüz, boyun, ayaklarda ve dizlerde yanığa benzer yaralar oluşur. Yaralar sulanır, sonra kurur, kabuklanır ve sertleşir. Pellagra denilen bu hastalıkta ayrıca sinir sistemi bozuklukları ve ruhsal bunalım da oluşur.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Aşırı niasin alımında deride kızarıklık, leke veya karaciğerde hasar görülür. Besinlerle aşırı alım söz konusu değildir. Ancak hekim kontrolü olmadan alınan ilaçların etkisiyle görülebilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Enerji harcamasına göre her 1000 kalori için 6.6 mg niasin alınması önerilmiştir.

4.3.2.4.B₆ vitamini (pidoksin)

B6 vitamini fosforik asitle birleşerek metabolik yönden etkin hâle çevrilir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Protein metabolizmasında, tüm amino asitlerin yıkımında ve elzem olmayanların sentezinde,
- Bazı lipitlerin sentezinde, linoleik asidin araşidonik aside çevrilmesinde,
- Sinir sisteminin düzenli çalışmasını sağlayan maddelerin sentezinde,
- Hastalıklara bağışıklık kazandıran antikorların oluşumunda,

- Karbonhidrat metabolizmasında glikojenin glikoza yıkımında ve bazı tepkimelerin yürütülmesinde,
- Hemoglobın sentezinde, dolayısı ile kan yapımında,
- Bazı hormonların üretiminde(adrenalin)görev yapar.

➤ **Kaynakları**

Karaciğer, böbrek, etler, kuru baklagiller, yağlı tohumlardır. Besinlerin B6 vitamin değeri hazırlama, işleme, pişirme sırasında önemli ölçüde azalır. Pişirme sularının atılmasıyla vitaminin yarıdan fazlası kayba uğrar.

Besin	B ₆ vitamini mcg	Besin	B ₆ vitamini mcg
Karaciğer	700-800	Peynir	75-85
Et	300-400	Taze meyveler	50-60
Kuru baklagiller	180-600	Bulgur	225-250
Kuru meyveler	295-310	Pirinç	170-550
Yeşil yapraklı sebzeler	250-300	Ekmek	40-50

Tablo 4.7: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama B6 vitamini miktarı(mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Kaslarda hassasiyet, kas güçsüzlüğü, konsantrasyon güçlüğü, hafıza zayıflığı depresyon, mide bulantısı, deride yaralar, anemi, kabızlık, çarpıntı görülür.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Uzun süre yüksek doz B6 vitamini alındığında sinirlerde hasar oluşabilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkin bireylerde 1.25 – 1.67 mg vitamin B₆'nın yeterli olduğu belirtilmektedir.

4.3.2.5. B12 vitamini (kobalamin)

Hayvansal besinlerde proteine bağlı olarak bulunan bir vitamindir. Bitkilerde B₁₂ vitamini bulunmaz.



Fotoğraf 4.7: Kırmızı et gibi hayvansal kaynakların B₁₂ vitamini içermesi

➤ **Vücuttaki görevleri**

- Amino asitlerin metabolizmasında ve protein sentezinde,
- Nükleik asit (DNA) sentezinde,
- Enerji oluşumunda,
- Sinir sistemi için gerekli maddelerin sentezinde,
- Folat ile birlikte kırmızı kan hücrelerinin yapımında,
- Lipit ve karbondidrat metabolizmasında oluşan ara ürünlerin kullanılmasında rol oynar.

➤ **Kaynakları**

Karaciğer, böbrek, yürek, midye, istiridye gibi kabuklu deniz ürünleri en iyi kaynaklardır.

Balıklar, yumurta, çeşitli etler, süt ve süt ürünleri de orta derecedeki kaynaklardır.

Besin	B ₁₂ Vitamini mcg	Besin	B ₁₂ Vitamini mcg
Karaciğer	50-130	Süt	0.1-0.6
Böbrek	20-50	Peynir	1.2-3.6
Yürek	15-30	Yumurta	1.0-1.2
Et	2.0-8.0	Balık	2.0-8

Tablo 4.8: Bazı besinlerin 100 gramındaki ortalama B₁₂ vitamin miktarı (mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Diyette yeterli miktarda hayvansal kaynaklı besin tüketmeyenlerde özellikle vejeteryenlerde ve alkolizm durumlarında görülür. B₁₂ vitamininin yetersizliğinde kansızlık (**pernisyöz anemi**)görülür. Kemik iliğinde hücrelerin yapımındaki bozukluktan dolayı, alyuvar, akyuvar ve trombositlerin sayısı azalır ve şekilleri bozulur, hemoglobin düzeyi düşer.

Yetersizlik durumunda sinir sistemi bozuklukları ile birlikte yorgunluk, uyuşukluk, dilde düzleşme, depresyon da görülür.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Fazla alım durumunda ortaya çıkan bir belirtiyeye rastlanmamıştır.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkinler için günde 3.0 mcg alınması önerilmiştir.

4.3.2.6. Folik asit (folat)

Suda çözünen ve nükleik asit ve amino asit metabolizmasında rolü olan ve anemiye karşı koruyan bir vitamindir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Hücre çoğalmasını kontrol eden DNA ve RNA üretimine yardım ederek yeni hücrelerin yapımında dolayısı ile büyümede önemli rol oynar.

Çeşitli amino asitlerin birbirine çevrilmesi ve amino asitlerden bazı önemli maddelerin sentezinde görev alır.

Kemik iliğinde, kan hücrelerinin yapımında, B12 vitamini ile birlikte çalışır.

Karbonhidrat sindirici enzimlerin etkinliğini artırır.

Hamilelikte bebeğin beyin ve sinir sistemi gelişimi için önem taşır.

➤ **Kaynakları**

Karaciğer başta olmak üzere organ etleri, marul, ıspanak gibi yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller ve turunçgiller, maya, ceviz folik asidin en iyi kaynaklarıdır. Buğday tanesi, ekmek, pirinç (kabuğu ayrılmamış),et, peynir de folik asitin orta derecede kaynaklarıdır.

Besin	Folik asit mcg	Besin	Folik asit mcg
Karaciğer	276	Ceviz	77

Mercimek	107	Badem	45
Kuru fasulye	125	Süt	5
Ispanak	75	Peynir	13
Lahana	32	Yumurta	5
Karnabahar	22	Üzüm, şeftali,	4-5
Ekmek(tam buğday)	30		

Tablo 4.9: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama folik asit miktarı(mcg)

➤ **Günlük gereksinim**

Günlük gereksinim yetişkinler için 200 mcg önerilmiştir. Bu oran gebeler için 400 mcg ve emziren anneler için 300 mcg'dır.

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Yetersizliğinde bir tür kansızlığa yol açar(megaloblastik anemi). Büyüme ve gelişmede gerilik, deride yaralar, cilt renginde değişme, bellek zayıflığı, depresyon, iştah azalması, mide ağrısı, hâlsizlik ve solunum güçlüğü görülür.

Gebelik döneminde yeterli folik asit alımı bebeğin sağlıklı gelişimi için önemlidir.



Fotoğraf 4.8: Cevizin folik asit içermesi

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

İlaçlarla yüksek doz folik asit alımı, breklerde bozukluklara, tümör oluşumunda artışa neden olabilir.

4.3.2.7. Vitamin C(askorbik asit)

Suda eriyen, kemik, diş ve damar sağlığını koruyan, çeşitli hastalıklara direnç kazandıran ve bazı besin eğelerinin vücutta kullanılmasına yardımcı bir vitamindir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Soğuk algınlığı, nezle, grip ve çeşitli hastalıklara karşı koruyucu, vücut direncini artırıcı ve iyileşmeyi kolaylaştırıcıdır.

Kan damarları duvarlarının sağlıklı ve dayanıklılığını sağlar.

Kemik, kıkırdak ve dokularda hücreler arası boşlukları doldurarak bir arada tutan kollojen yapımında görev alır.

Böbrek üstü bezinden salgılanan steroid hormonlarının yapımında görevlidir.

Demirin emilimini, hemoglobin yapımında kullanılmasını ve depolanmasını kolaylaştırır.

Çeşitli vitamin ve minerallerin vücutta kullanılmasına yardımcıdır.

Kolesterolün düşürülmesi, kanın pıhtılaşması ve enerji oluşum sürecinde rolü vardır.

Yara ve yanıkların iyileşmesinde rolü vardır.

Kanser ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisi vardır.



Fotoğraf 4.9: C vitamini kaynağı turunçgiller



Fotoğraf 4.10: C vitamini kaynağı olan koyu yeşil sebzeler ve domates

➤ **Kaynakları**

Kuşburnu, kuş üzümü ve maydanoz yüksek oranda C vitamini içerir. Bunlar çok sık ve çok miktarda tüketilemediğinden ihtiyacın karşılanmasında etkisi azdır.

C vitamininin en iyi kaynakları, yeşil ve kırmızıbiber, lahana, ıspanak, pazı gibi yeşil yapraklı sebzeler; domates, çilek, portakal, mandalina ve greyfurt gibi turunçgillerdir.

Besin	C vitamini mg	Besin	C vitamini mg
Kuşburnu (taze)	70-460	Domates	20-30
Siyah kuş üzümü (taze)	90-300	Çilek	60-70
Maydanoz	180	Portakal	30-50
Yeşil, kırmızı, sivri biber	100-120	Mandalina	30-32
Asma yaprağı	120	Greyfurt	40-45
Lahana	30-45	Patates	10-20
İspanak	50-60	Kavun	20-30

Tablo 4.10: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama C vitamini miktarı(mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Hâlsizlik, uyuşukluk, çabuk yorulma, iştahsızlık, hastalara dirençsizlik, yaraların iyileşmesinde gecikme gibi durumlar görülür.

İleri durumdaki C vitamini yetersizliğinde **skorbüt** hastalığı oluşur. Bu hastalıkta, sık hastalanma, sık nezle, grip, diş eti kanamaları, deri altında, kaslarda ve kemiklerde hafif darbelerde kanamalar, vücutta halka gibi morlukların olması, yaraların geç iyileşmesi, ciltte döküntüler, büyümede duraklama, kansızlık gibi sorunlar ortaya çıkar.

➤ **Fazlalığında görülen belirtiler**

Suda eriyen ve depolanmayan bir vitamin olduğu için fazla alındığında vücuttan atılır. Çok yüksek doz C vitamini alımında böbrek taşları oluşabilir ve ishal gelişebilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkinler için günlük gereksinim 60-75 mg'dır. Bu ihtiyaç gebelikte ve emziren annelerde artar. Sigara içen bireylerin günlük gereksinimleri içmeyenlerden iki kat fazladır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alarak günlük gereksinime göre besinlerden vitaminlerin kaynaklarını seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Vitamince zengin yiyecekleri seçiniz.</p>	<p>➤ Beslenme ile ilgili doküman ve internetten yararlanarak yağda çözünen vitaminlerin zengin kaynakları ile ilgili araştırma yapınız.</p> <p>➤ A vitamince zengin yiyecekleri sıralayınız.</p> <p>➤ D vitamince zengin yiyecekleri sıralayınız.</p> <p>➤ E vitamince zengin yiyecekleri sıralayınız.</p> <p>➤ K vitamince zengin yiyecekleri sıralayınız.</p>
<p>➤ Vitaminlerin günlük gereksinimini belirleyiniz.</p>	<p>➤ Beslenme ile ilgili doküman ve internetten yararlanarak suda çözünen vitaminlerin zengin kaynakları ile ilgili araştırma yapınız.</p> <p>➤ B grubu vitaminlerinden zengin yiyecekleri sıralayınız.</p> <p>➤ C vitamince zengin yiyecekleri sıralayınız.</p> <p>➤ Edindiğiniz bilgileri kullanarak her vitamin için günlük gereksinimin hangi kaynaklardan karşılandığını gösteren bir tablo hazırlayınız.</p> <p>➤ Yağda eriyen vitaminlerin vücudumuzdaki görevlerini öğrendiklerinizden, internetten ve beslenme ile ilgili kaynaklardan araştırınız.</p>
<p>➤ Vitaminlerin vücuttaki görevleri, kaynakları ve eksikliğinde doğacak sonuçları kapsayan bir tablo hazırlayınız.</p>	<p>➤ Vitaminlerin vücuda eksik alınması sonucunda oluşacak belirtileri edindiğiniz bilgilerden, internet ve beslenme ile ilgili kaynaklardan araştırınız.</p> <p>➤ Edindiğiniz bilgileri dosyalayınız.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi vitaminlerin görevlerinden biri değildir?
 - A) Büyüme ve sağlığın korunmasında,
 - B) Vücuda enerji sağlamada,
 - C) Sinir ve sindirim sisteminin sağlığında,
 - D) Tüm hücre ve dokuların oluşumunda katkıları vardır.
 - E) Kan hücrelerinin yapımında görev alırlar.
2. Aşağıdakilerden hangisi yağda çözünen vitaminlerden biridir?
 - A) A vitamini
 - B) B1 vitamini
 - C) B2 vitamini
 - D) C vitamini
 - E) Folik asit
3. Aşağıdakilerden hangisi suda çözünen vitaminlerden biridir?
 - A) A vitamini
 - B) D vitamini
 - C) C vitamini
 - D) K vitamini
 - E) E vitamini
4. Aşağıdakilerden hangisi A vitamininin vücut çalışmasındaki görevlerinden biridir?
 - A) Gözlerin karanlıkta ve normal olarak görmesine yardım eder.
 - B) Kalsiyum ve fosforun emilimini artırır.
 - C) Kan damarlarının dayanıklılığını sağlar.
 - D) Enerji oluşumunda etkilidir.
 - E) Kanın pıhtılaşmasında görev alır.
5. Aşağıdakilerden hangisi D vitamini yetersizliğinde görülen bozukluklardan biridir?
 - A) Gece körlüğü
 - B) Kansızlık
 - C) Dilde yaralar
 - D) Raşitizm
 - E) Skorbüt
6. Aşağıdakilerden hangisi E vitamininin iyi kaynaklarından biri değildir?
 - A) Mısırözü yağı
 - B) Fındık
 - C) CSusam
 - D) Ekmek
 - E) Kuru fasulye

7. Aşağıdakilerden hangisi yetişkinler için D vitamininin günlük gereksinimini verir?
- A) 1-2 mcg
 - B) 10 mcg
 - C) 2.5-5 mcg
 - D) 3,0 mcg
 - E) 4,0 mcg
8. Aşağıdakilerden hangisi B₁ vitamininin en iyi kaynaklarından biridir?
- A) Kuru baklagiller
 - B) Balık
 - C) Portakal
 - D) Muz
 - E) Kivi
9. Aşağıdakilerden hangisi B₁₂ vitamininin yetersizliğinde görülen bozukluklardandır?
- A) Mide ağrısı
 - B) Kas güçsüzlüğü
 - C) Deride yaralar
 - D) Pernisiyöz anemi
 - E) Raşitizm
10. Aşağıdakilerden hangisi C vitamininin vücut çalışmasındaki görevlerinden biridir?
- A) Hücre çoğalmasını kontrol eder.
 - B) Kollojen yapımında görevlidir.
 - C) Kanın pıhtılaşmasını sağlar.
 - D) Katarakt oluşumunu geciktirir.
 - E) Çeşitli amino asitlerin birbirine çevrilmesi ve amino asitlerden bazı önemli maddelerin sentezinde görev alır.
11. Aşağıdakilerden hangisi Riboflavin (B₂) vitamininin yetersizliğinde görülen bozukluklardan biridir?
- A) Diş eti kanamaları
 - B) Göz akı yumuşaması
 - C) Kemiklerde şekil bozukluğu
 - D) Özellikle yüzde cilt bozuklukları
 - E) Gece körlüğü
12. Bitkilerde bulunmayan, hayvansal besinlerde proteine bağlı olarak yer alan vitamin aşağıdakilerden hangisidir?
- A) B12 vitamini
 - B) Niasin
 - C) Folik asit
 - D) B6 vitamini
 - E) C vitamini

13. Aşağıdakilerden hangisi folik asit (folat)in vücut çalışmasındaki görevlerinden biridir?
- A) Kalsiyum ve demirin emilimini artırır.
 - B) Epitel dokunun sağlıklı olmasında görev yapar.
 - C) Kanın pıhtılaşmasında rol oynar
 - D) Kemik iliğinde, kan hücrelerinin yapımında görev alır.
 - E) Kollojen yapımında görevlidir.
14. Aşağıdakilerden hangisi C vitamininin en iyi kaynaklarındanındır?
- A) Ekmek
 - B) Ceviz
 - C) Pirinç
 - D) Yeşilbiber
 - E) Süt
15. Aşağıdakilerden hangisi K vitamininin en iyi kaynağıdır?
- A) Ispanak- marul
 - B) Süt-peynir
 - C) Yumurta-et
 - D) Un-mısır
 - E) Nohut-Mercimek

Süt ve türevleri	Et, yumurta, kuru baklagiller	Tahıllar	Yeşil yapraklı sebzeler ve diğer sebzeler	Meyveler	Yağlı tohumlar ve yağlar	Diğerleri
Süt	Karaciğer	Bulgur	Maydanoz	Portakal	Ceviz	Maya
Yoğurt	Böbrek	Pirinç	Ispanak	Mandalina	Fındık	Yeşil çay
Peynir	Yürek	Makarna	Marul	Greyfurt	Fıstık	Pekmez
Çökelek	Beyin	Buğday unu	Yeşilbiber	Çilek	Badem	Tahin
	Balık	Şehriye	Lahana	Şeftali	Susam	Kahve
	Kırmızı et	Ekmek(beyaz)	Karnabahar	Kayısı	Tereyağı	İçme suyu
	Tavuk	Ekmek(tam buğday)	Asma yaprağı	Muz	Ayçiçeği yağı	
	Yumurta	Mısır	Havuç	Kivi	Mısır özü yağı	
	Kuru fasulye		Domates	Elma	Soya yağı	
	Mercimek		Patates	Kuşburnu	Zeytinyağı	
	Nohut		Bal kabağı	İncir	Balık yağı	
			Kabak	Kurutulmuş meyveler	Fındık yağı	
			Fasulye		Pamuk yağı	

1. Aşağıdaki vitaminlerin en iyi kaynaklarını, yukarıdaki besinlerden seçerek karşlarına yazınız.

1	A vitamini	
2	D vitamini	
3	E vitamini	
4	K vitamini	
5	Tiamin(B₁)	
6	Riboflavin(B₂)	
7	Niasin	
8	B₆ vitamini	
9	Folik asit	
10	B₁₂ vitamini	
11	C vitamini	

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken besin miktarına göre mineral kaynaklarını seçerek yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çeşitli kitap, dergi, gazete, İnternet vb. kaynaklardan ve çevrenizdeki sağlık kuruluşlarındaki uzmanlardan, beslenme öğretmenlerinden minerallerin kaynaklarını, mineral yetersizliğinde görülen hastalıkları ve günlük mineral gereksiniminizin ne kadar olduğunu araştırarak rapor hâline getirip arkadaşlarınızla tartışınız.

5. MİNERALLER

5.1. Minerallerin Tanımı

Büyüme, gelişme ve sağlığın korunması için besinlerle alınması gerekli olan, inorganik maddelerdir. Vücuttaki görevini diğer besin öğeleri ile birlikte yerine getirir. İnsan vücut ağırlığının % 4-6 kadarı minerallerden oluşmuştur. Vücuttaki minerallerin çoğu kalsiyum ve fosfordur. Bunların çoğu kemik ve dişlerde bulunmaktadır. Çok az miktarda dokularda ve vücut sıvılarında bulunur.

5.2. Minerallerin Önemi

Minerallerin her birinin vücut çalışmasında ayrı ve birbiriyle ilişkili görevleri vardır.

5.3. Minerallerin Vücut Çalışmasındaki Görevleri

- Kemik ve dişlerin normal büyümesi
- Asit-baz dengesinin korunması,
- Vücut sıvılarının dengelenmesi,
- Sinir sisteminin, kasların ve organların düzenli çalışması,
- Enzimlerin etkinliği ve bazı maddelerin sentezi gibi değişik yaşamsal olaylarda mineraller önemli rol oynar.

5.4. Minerallerin Çeşitleri

İnsan vücudunda otuzun üzerinde mineral çeşidinin olduğu belirtilmektedir. Vücut çalışmasında görevi olan minerallerin en önemlileri aşağıda yer almıştır. Besinlerde bulunan mineral miktarları ve günlük ihtiyaç duyulan miktarlar az olduğundan miktarları belirtmede mg veya mcg kullanılır(1000 mg=1g, 1000 mcg =1 mg).

5.4.1.Kalsiyum

İnsan vücudunda en fazla bulunan mineraldir. Vücutta bulunan miktarın(1000-1500 g) %99'u kemik ve dişlerin yapısında, kalanı da kanda ve yumuşak dokulardadır. Kandaki kalsiyumun yarıdan fazlası iyonlaşmış, kalanı ise proteine bağlı hâldedir.

➤ Vücut çalışmasındaki görevleri

- Kemik ve dişlerin en önemli yapı maddesidir. Kemik ve dişlerin normal büyümesi ve sağlıklı olması için gereklidir.
- Kandaki kalsiyum kanın pıhtılaşmasında rol oynar.
- Hücre zarının geçirgenliğinde, sinir ve kasların uyarılara karşı duyarlılığını etkiler.
- Kalp kasının normal kasılma ve dinlenmesinde rolü vardır.
- Sindirim ve metabolizmada görev alan bazı enzimlerin etkin hâle geçmesinde yardımcıdır.



Fotoğraf 5.1: Süt ve türevlerinin kalsiyum içermesi

➤ Kaynakları

Kalsiyumun en iyi kaynakları süt ve türevleridir. Süt ve süt ürünlerini almadan ihtiyacın karşılanması zordur. İyi kaynakları pekmez, susam, fındık, badem, kuru baklagiller ve kurutulmuş meyvelerdir. Orta derecede kaynakları yeşil sebzeler, incir, çilek, turunçgil gibi meyveler ve yumurtadır. Etlere ve tahıllara ise kalsiyumdan fakirdir.

Süt	115-125	Nohut, barbunya	125-135
Kaşar peyniri	650-700	Fasulye	86
Beyaz peynir	100-150	Mercimek	64-68
Yumurta	50-55	Ispanak, bamyaya, marul	75-80
Balık	45-55	Kabak, semizotu, hıyar	16-19
Et	5-8	Elma, armut, şeftali	6
Kalp, böbrek, karaciğer	10-14	Kavun, kiraz, çilek	30
Pekmez	400	Portakal, mandalina	30-34
Susam	1200	Bulgur	40
Fındık	209	Pirinç	10-14
Badem	254	Makarna	16

Tablo 5.1: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama kalsiyum miktarı(mg)

➤ Yetersizliğinde görülen bozukluklar

Kalsiyum yetersizliğinde, kemik ve dişlerde bozukluk, şekil bozukluğu (raşitizm), kemik yumuşaması (osteomalasia), kemiklerde kırılma (osteoporozis) meydana gelir. DVitamini vücutta kalsiyumun görevlerini yapmasına yardımcıdır.

Kanda kalsiyum düzeyinin düşmesiyle de sinir-kas sisteminde bozukluk, özellikle el ve ayaklarda kasılma ve kramplar(tetani), kan hücrelerinde ve böbreklerde bozukluklar görülür.

Gebelik döneminde, gebe kadın kemik dokusunun yapımı ve sağlığı için gerekli olan kalsiyum, fosfor gibi mineralleri yeterince tüketmezse, D vitamini kaynağı olan güneş ışınlarından yararlanamazsa kemiklerden kalsiyum ve fosfor çekimine bağlı olarak erken yaşlarda osteomalasia, osteoporoz gibi hastalıklar görülebilir



Tablo 5.2: Kalsiyum yetersizliğinde oluşan durum

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Uzun süre çok yüksek kalsiyum alım durumunda bütün dokularda kalsiyum fosfat çökelmesine, böbrek taşlarına ve böbrek fonksiyonlarında azalmaya yol açabilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkinlerde günlük ihtiyaç 500-800 mg'dır. Gebe ve emziren annelerin 1200 mg alması önerilmektedir.

5.4.2.Fosfor

İnsanda kalsiyumdan sonra en çok bulunan mineraldir. Vücuttaki fosforun %80'i kemik ve dişlerde, kalanı da hücrelerde ve hücre dışı sıvıda bulunur.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin oluşumunda gereklidir.
- Vücudumuzda hücre yenilenmesi ve çoğalmasını kontrol eden DNA ve RNA'nın yapısında bulunur.
- Sinir sisteminin çalışmasında, besin öğelerinin kullanılmasında, hücrelerde enerji üretiminde ve çok çeşitli tepkimelerde görev yapar.
- Kanda ve diğer vücut sıvılarında asit-baz dengesinin sağlanmasında önem taşır.



Fotoğraf 5.2: Proteince zengin besinlerin fosforca da zengin olması

➤ **Kaynakları**

Genelde protein ve kalsiyumdan zengin besinler fosforca da zengindir. En iyi kaynakları organ etleri, yumurta, su ürünleri, süt ve türevleri, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve tahıllardır.

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Hemen her besinde yaygın ve emilim oranı yüksek olduğundan normal şartlarda yetersizliğine rastlanmaz. Hâlsizlik, genel durumda bozulma ve kemiklerde ağrı gibi durumlar görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Çok yüksek düzeyde alınırsa kan kalsiyum seviyesi düşebilir. Eğer kalsiyum tüketimi de düşükse sonuçta kemik kayıpları görülebilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkinlerde günlük fosfor gereksinimi kalsiyum kadardır.

5.4.3.Magnezyum

Yetişkinlerde bulunan (25 g) magnezyumun, yaklaşık % 60'ı kemik ve dişlerde, % 26'sı kaslarda, kalanı yumuşak dokularda ve vücut sıvılarında bulunur.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Sinir sistemi ve kasların düzenli çalışmasında görev yapar.
- Kemik ve dişlerin oluşumunda, kalsiyum ve fosforla birlikte yer alır.
- Vücut sıvılarındaki asit ve baz dengesinin sağlanmasında rol oynar.
- Enerji oluşum sürecinde görevli enzimlerin etkinliğinde gereklidir.

➤ **Kaynakları**

Özellikle yeşil yapraklı sebzeler iyi kaynaktır. Fındık, fıstık, badem ve ceviz gibi yağlı tohumlar, kuru baklagiller, tam tahıl taneleri de magnezyumun iyi kaynaklarıdır.



Fotoğraf 5.3: Magnezyum yönünden zengin yeşil yapraklı sebzeler

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Sinir sisteminde iletim bozukluğu, sese ve dokunmaya karşı hassasiyet, titreme, kas kasmaları, kalp atışlarında düzensizlik görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

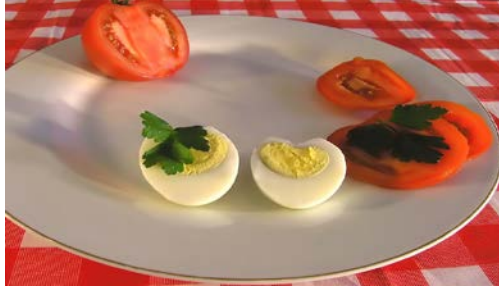
İdrarla magnezyum atımının bozulduğu böbrek hastalıkları dışında, besinlerle fazla miktarda magnezyum alımının zararlı etkisinin olmayacağı düşünölmektedir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkin bir birey için günlük 300-350 mg yeterlidir.

5.4.4.Demir

Normal, yetişkin bir kimsenin vücudunda ortalama 3-5 g kadar demir bulunur. Bunun %60-70' i kandadır. Kandaki demirin çoğunluğu kırmızı kan hücrelerinin rengini veren hemoglobinin bileşimindedir. Kalanı karaciğer, dalak ve kemik iliğinde depo edilmiştir.



Fotoğraf 5.4: Demirin en iyi kaynağı yumurta

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Yapısındaki demir nedeniyle hemoglobin, akciğerden hücrelere oksijen, hücrelerden akciğerlere karbondioksit taşır.
- Demir içeren enzimler enerji oluşumunda ve diğer reaksiyonlarda görevlidir.
- Bağışıklık sistemi için gereklidir.
- Anemiyi önler.
- Enfeksiyonlara karşı direnci artırır.



Fotoğraf 5.5: Demirin en iyi kaynaklarından kırmızı et

➤ **Kaynakları**

En iyi kaynakları karaciğer başta olmak üzere organ etleri, kırmızı et, yumurta sarısıdır. Bitkisel besinlerden, kuru baklagiller, kurutulmuş meyveler, pekmez ve fındık, fıstık, susam tahin ve benzerleridir.

Tahıllar, yeşil yapraklı sebzeler, meyveler ve süt demirin iyi kaynağı değildir.

Bitkisel besinlerdeki demirin emilim oranı %10'dan düşük, hayvansal besinlerdeki emilim oranı ise daha yüksektir (ette %22).

Besin	Demir mg	Besin	Demir mg
Karaciğer	8.0-8.8	Kuru meyveler	2.0-10.6
Böbrek	6.0	Pekmez	6.0-10.9
Kalp	4.5	Fındık, fıstık	3.0-3.4
Kırmızı et	2.0-3.0	Tahin	9.0
Yumurta	2.0-3.0	Mısır, bulgur, ekmek, un	2.5-3.5
Kuru fasulye, mercimek, nohut vb.	6.0-7.6	Ispanak, semizotu, pazı vb.	1.5-3.5
Süt	0.1-0.2	Meyveler	0.5-1.1

Tablo 5.2: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama demir içeriği(mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Vücutta yeteri kadar demir kalmadığı zaman “demir yetersizliği anemisi”(kansızlık) görülür. Bu tip anemide kan hücrelerinin sayısı azalır, hemoglobin miktarı düşer. Hemoglobin düzeyindeki düşme nedeniyle kanın oksijen taşıma yeteneği azalır.

Kansızlığın derecesine göre baş ağrısı, baş dönmesi, yorgunluk, iştahsızlık, sindirim sisteminde bozukluklar, tırnakların incelmeye, kısa nefes alıp verme, algılamada güçlük, bağışıklık sisteminde yetersizlik gibi belirtiler görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Vücudun çeşitli dokularında çok miktarda demir birikmesi, karaciğer sirozu, pankreas bozuklukları, doğum öncesi ceninin sağlığında bozukluklar ve bazı hormonal bozukluklar ortaya çıkarmaktadır. Vücutta aşırı demir birikmesinin daha çok kalıtsal olduğu sanılmaktadır.

➤ **Günlük gereksinim**

Günlük gereksinim yetişkin erkeklerde 10 mg, yetişkin kadınlar için 18-20 mg olarak önerilmektedir. Gebelikte günlük gereksinim iki katına çıkarılırken emziren annelerde gereksinime 5 mg ek yapılmalıdır.

5.4.5. Bakır

Karaciğerde depolanan önemli minerallerden biridir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Demirin vücutta kullanılmasına yardım eder (hemoglobin yapımında). Bazı enzimlerin yapısında ve etkinliğinde yer alır.



Fotoğraf 5.6. : En iyi bakır kaynaklarından olan etler

➤ **Kaynakları**

En iyi kaynakları organ etleri (karaciğer, böbrek), su ürünleri, et, yağlı tohumlar, kakao, kuru baklagillerdir.

Yeşil sebzeler, et, yumurta, pekmez, susam da bakırın iyi kaynaklarıdır. Taze meyveler ve sütte çok azdır.

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Büyüme geriliği, kemik ve sinir sisteminde bozukluklar, anemi, kan kolesterolünde yükselme görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

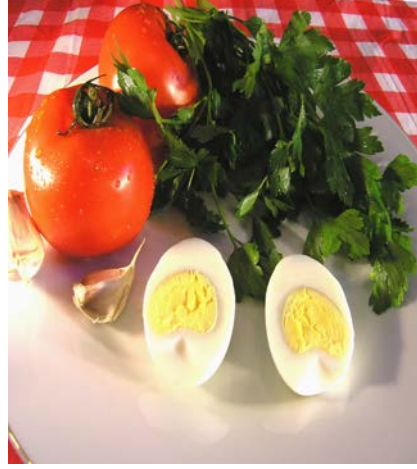
Fazla alınan bakır vücut için zehirleyici etki gösterir. Bazı enzimlerin etkinliğini engeller. Normal diyetle zararlı olacak miktarda alınmaz. Vücutta gereğinden çok bakır birikmesi, sinir sistemi bozuklukları, karaciğer sirozu, gözde renk halkası gibi durumlar (Wilson's hastalığı) görülür.

➤ **Günlük gereksinim**

Bakır gereksinimi konusunda bir öneri bulunmamakla birlikte günlük 2-3 mg bakırın yeterli ve güvenilir olduğu bildirilmektedir.

5.4.6.Sodyum ve potasyum

Sodyum ve potasyum görevleri ve özellikleri yönünden birbirine benzer. Vücut sıvılarındaki bazı iyonlarının çoğunu sodyum ve potasyum oluşturur. Hücre içi sıvısında potasyum, hücre dışı sıvısında sodyum daha fazladır.



Fotoğraf 5.7: Sodyumun en iyi kaynaklarından yumurta

➤ Vücut çalışmasındaki görevleri

Vücut sıvılarının dengede tutulmasında ve nötrlük düzeninin(asit, baz dengesi) sağlanmasında görevlidir.

Sinir uyarılarının iletimi, hücrelerin uyarılması, kas dokusunun çalışmasında görevlidir.

Sodyum ve potasyumun hücreler ve vücut sıvılarındaki yoğunluğu, böbrekler tarafından denetlenir.

➤ Kaynakları

En çok sodyum bulunan besinler; peynir, tereyağı, zeytin, turşu gibi tuzlanmış ve salamurada bekletilmiş olanlardır. Ekmekte, tuzlu bisküvide, çöreklerde, kabartma tozlarında ve dereotunda fazla miktarda sodyum bulunur. Börek, yürek, karaciğer gibi organ etleri ve yumurtada önemli ölçüde sodyum bulunur.

BESİN	Sodyum mg	BESİN	Potasyum mg
Tuzlanmış tereyağı	900-1000	Kahve	3000-3250
Salamura zeytin	1500-5500	Ispanak	660-680
Peynir	600-800	Marul	800-825

Ekmek	500-600	Maydanoz	725-750
Bisküvi ve benzeri çörekler	900-1500	Kuru baklagil	800-1196
Dereotu	1000-1500	Fındık	700-710
Böbrek	150-175	Muz	360-375
Yürek	100-110	Enginar	425-450
Karaciğer	115-120	Havuç	340-350
Yumurta	120-125		
Süt	50-60		

Tablo 5.3: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama sodyum, potasyum içeriği(mg)

Kahve potasyumdan çok zengindir. Potasyumun en iyi kaynakları, marul, ıspanak, maydanoz gibi yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller, fındık, fıstık gibi besinlerdir.



Fotoğraf 5.8: Potasyumun en iyi kaynaklarından kahve

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Sağlıklı ve normal bireylerde sodyum ve potasyum yetersizliğine rastlanmaz. Yetersiz alındıklarında dışarı atımı azalır, fazla alındıklarında ise artar. Böylece vücut sıvılarındaki yoğunluğu denetlenir.

Sodyum yetersizliğinde baş dönmesi, kas yorgunluğu, kusma, zihin bulanıklığı, solunum yetersizliği, ağrı ve kramplar, iştah azalması görülür.

Potasyum yetersizliğinde kalp atışında bozulma, kas yorgunluğu ve zayıflığı, kasılmalar, solunum yetersizliği, düşük tansiyon görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Vücutta fazla sodyum birikimi ödemlere yol açar. Kan basıncını artırır, kalp rahatsızlığına ve yüksek tansiyona sebep olur.

Aşırı potasyum alımının zararlı etkisi pek görülmez. Çünkü fazla miktar genellikle vücudumuzdan atılır. Eğer fazla alınmış potasyum vücuttan atılamazsa kalpte sorunlara yol açabilir.

➤ **Günlük gereksinim**

Günlük alınması gereken sodyum miktarı yetişkinlerde 3-7 g, potasyum gereksinimi ise 2-4 g arasındadır.

5.4.7. İyot

Yetişkin bir kimsenin vücudunda ortalama 25-50 mg kadar iyot bulunmaktadır. Bunun % 60'ı tiroit bezinde, kalanının önemli kısmı kanda.



Fotoğraf 5.9: Su ürünleri ve iyot

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Vücuttaki birçok temel hücresel etkinlikleri düzenleyen tiroit hormonlarının (troksin, triiyodotironin) yapısında bulunur. Tiroit bezinden salgılanan bu hormonlar

Normal büyüme ve iskelet sisteminin gelişiminde,

Bazal metabolizma hızının dengeli olmasında (Tam dinlenme durumunda, organların çalışması, vücut sıcaklığının korunması gibi yaşamın **sürdürülmesi** için zorunlu enerji harcamasıdır.),

Zihinsel çalışma ve sinir sisteminin düzenli çalışmasında,

Çeşitli hormonlarla etkileşim içinde vücut çalışmasının düzeninde rol oynar.

➤ **Kaynakları**

İyot vücuda su ve besinlerle alınır. En iyi kaynağı deniz ürünleridir. Süt, yumurta, et, sebzelerin bazıları da iyodun iyi kaynağı sayılır. Sebzelerin çoğu, meyveler ve tahıl iyot yönünden fakirdir.

Besin	İyot mcg	Besin	İyot mcg
Deniz ürünleri	66	Süt ve türevleri	13
Sebzeler	32	Tahıl, ekmek	10
Etler, Yumurta	26	Meyveler	4

Tablo 5.4: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama iyot miktarı(mcg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

İyot, troit hormonlarının sentezinde görevli olduğundan, yetersizliğinde troit bezi normal çalışamaz ve yeterli hormon salgılayamaz. Troit bezinde büyüme ve genişleme görülür. Bu duruma basit guatr denir. Hastalık estetik yönden istenmeyen bir durum olup bazen sağlığa zarar verebilir.

Troit bezinin doğuştan yokluğu veya bozukluğu nedeniyle troit hormonunun eksikliği zekâ geriliği, cücelik, zihinsel ve bedensel bozukluklara neden olan **kretenizm** hastalığına sebep olur. Yetişkinlikte troit hormonlarının yetersiz salgılanması sonucunda, zihinsel durgunluk, hareketsizlik, bellek zayıflığı, ödem, şişmanlık vb belirtiler görülür.(Miksödem)

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Aşırı iyot alımı zararlı etki gösterir. İyotlu tuz kullanımı ile zehirlenme oluşturacak düzeyde iyot alımı söz konusu olamaz.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkin bir kişi kg başına günlük en az 1 mcg iyot almalıdır.

5.4.8.Çinko

Yetişkin insan vücudunda ortalama 2-3 g kadar çinko bulunur. Bunun önemli kısmı karaciğer, kemikler, epitel dokular, pankreas ve böbreklerdedir. Kandaki çinkonun % 75'i kan hücrelerindedir.

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

- Protein ve nükleik asit metabolizmasında,
- Hücre çoğalması, yaraların iyileşmesi ve normal büyümede,
- Cinsel organların gelişmesinde ve üreme sisteminin sağlığında,
- Metabolizmada etkili bazı hormonların yapısında rol oynar.

➤ **Kaynakları**

En iyi karaciğer, etler, deniz ürünlerinde bulunur. Süt ve ürünleri, yumurta da çinkonun iyi kaynağıdır.

Besin	Çinko mg	Besin	Çinko mg
Karaciğer	4.00	Yumurta	0.20
Et	2.00	Badem	2.56
Balık	0.50	Ceviz	2.26
Süt	0.34	Kuru fasulye	1.02
Peynir	2.40	Bulgur	2.08

Tablo 5.5: Bazı besinlerin100 gramındaki ortalama çinko miktarı(mg)

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Orta derecede anemi, büyüme geriliği, cinsiyet organlarının gelişmemesi, kısırlık, cücelik, kellik, cilt yaraları, eklemlerde şişme ve sertleşme, yaraların iyileşmesinde gecikme, bağışıklık sisteminde yetersizlik, gece körlüğü, karaciğer ve dalakta büyüme görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Çok sık görülmemektedir.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkinler için günlük gereksinim 22 mg'dır.

5.4.9. Fluorid

➤ **Vücut çalışmasındaki görevleri**

Diş minesine yerleşerek çürümeye karşı dayanıklılığını artırır.
Minerallerin erime özelliğini azaltarak, kemiklerin dayanıklı olmasına yardım eder.



Fotoğraf 5.10: Deniz ürünlerinin florid olması

➤ **Kaynakları**

İçme suyu esas kaynağıdır. Deniz ürünleri de floridin iyi kaynağıdır.

➤ **Yetersizliğinde görülen bozukluklar**

Diş çürükleri, ileri yaşlarda kemiklerde kemik mineral yoğunluğunun azalması (osteoporoz) görülür.

➤ **Fazlalığında görülen durumlar**

Aşırı flor alımı durumunda dişlerde kahverengi, sarı lekeler görülebilir. Dişin minesini düzgünlüğünü ve parlaklığını kaybeder.

➤ **Günlük gereksinim**

Yetişkin bireyler için günlük 1.5-4.0 mg önerilmektedir.

5.4.10. Vücutta Az Bulunan Diğer Mineraller

5.4.10.1. Manganez

Vücutta enzimlerin etkinliğinde görevli olduğundan lipit, kolesterol, protein metabolizmasında, büyüme gelişme ve sinir sistemi sağlığında görevlidir.

➤ **Kaynakları**

En iyi kaynakları fındık, fıstık, ceviz, kuru baklagiller, tahılların embriyo kısmı ve yapraklı sebzelerdir.



Fotoğraf 5.11: Deniz ürünlerinin selenyum kaynağı olması

5.4.10.2.Selenyum

E vitamini ile birlikte görev yapar. Oksitlenmeyi önleyici etkisi vardır. Protein sentezinde de rolü olduğu belirtilmektedir.

➤ Kaynakları

En zengin selenyum kaynakları deniz ürünleri, organ etleri ve diğer etlerdir.



Fotoğraf 5.12: Deniz ürünlerinin selenyum kaynağı olması

5.4.10.3.Krom

Glikoz metabolizmasında gereklidir. Protein sentezine yardımcı olur.

➤ Kaynakları

Balık dışındaki hayvansal besinlerin çoğu, tahıllar en iyi kaynaklarıdır.

Bunların dışında, vücutta kükürt, molibden, stransiyum, kobalt gibi çok az bulunan, enzimlerin etkinliğinde, vücuttaki bazı metabolik olaylarda dolayısı ile vücudun gelişimi ve sağlığın korunmasında yardımcı olan mineraller bulunmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alarak günlük gereksinime göre besinlerden minerallerin kaynaklarını seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Minerallerce zengin yiyecekleri seçiniz ve listeleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Edindiğiniz bilgilerden yararlanarak her mineral için beşer tane zengin kaynağını gösteren bir tablo hazırlayınız.➤ Çeşitli minerallerce zengin besinlerin resimlerini tablo hâline getirerek arkadaşlarınıza gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Minerallerin günlük gereksinim miktarlarını belirtiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Edindiğiniz bilgilerden yararlanarak her mineral için günlük gereksinimi, hangi kaynaklardan karşılayabileceğimizi gösteren bir tablo hazırlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi minerallerin görevlerinden biri değildir?
 - A) Kemik ve dişlerin normal büyümesi
 - B) Asit-baz dengesinin korunması
 - C) Vücuda enerji sağlamada
 - D) Vücut sıvılarının dengelenmesi
 - E) Sinir sistemi, kasların ve organların düzenli çalışmasında görev alır
2. Aşağıdakilerden hangisi insan vücudunda en fazla bulunan mineraldir?
 - A) Magnezyum
 - B) Kalsiyum
 - C) Sodyum
 - D) Kükürt
 - E) Manganez
3. Aşağıdakilerden hangisi kalsiyumun en iyi kaynaklarından biridir?
 - A) Tahıllar
 - B) Et
 - C) Süt ve türevleri
 - D) Meyveler
 - E) Sebzeler
4. Aşağıdakilerden hangisi kalsiyum yetersizliğinde görülen hastalıklardan biri değildir?
 - A) Osteomalasia (kemik ve dişlerde bozukluk)
 - B) Sinir-kas sisteminde bozukluk (tetani)
 - C) Kan hücrelerinde bozukluk
 - D) Şekil bozukluğu (raşitizm)
 - E) Vücut sıvılarındaki asit ve baz dengesinin sağlanmasında görev alır.
5. Aşağıdakilerden hangisi fosforun vücut çalışmasındaki görevlerinden biridir?
 - A) Demirin vücutta kullanılmasına yardım eder.
 - B) Troid bezinin fonksiyonlarını düzenler.
 - C) Kalp hastalığı riskini azaltır.
 - D) Kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin oluşumunda gereklidir.
 - E) Vücut sıvılarındaki asit ve baz dengesinin sağlanmasında rol oynar.

6. Sinir sisteminde iletim bozukluğu aşağıdaki minerallerden hangisinin yetersizliğinde görülür?
- A) Magnezyum
 - B) Flor
 - C) Manganez
 - D) Selenyum
 - E) Demir
7. Aşağıdakilerden hangisi demirin vücut çalışmasındaki görevlerinden biri değildir?
- A) Akciğerden hücrelere oksijen taşır.
 - B) Anemiyi (kansızlığı) önler
 - C) Bağışıklık sistemi için gereklidir.
 - D) Troit hormonlarının sentezinde görevlidir.
 - E) Enfeksiyonlara karşı direnci arttırır.
8. Aşağıdakilerden hangisi yetişkin kadınlar için günlük demir gereksinimini **verir**?
- A) 18-20 mg
 - B) 5-8 mg
 - C) 13-15 mg
 - D) 35-40 mg
 - E) 11-12 mg
9. Aşağıdakilerden hangisi vücutta sodyum fazlalığında görünmez?
- A) Ödemlere yol açar.
 - C) Kan basıncının artmasına sebep olur.
 - B) Yüksek tansiyona neden olur.
 - D) Kalp rahatsızlığına neen olur.
 - E) Kas yorgunluğuna sebep olur.
10. Aşağıdakilerden hangisi sodyum ve potasyumun vücut çalışmasındaki görevlerinden biri değildir?
- A) Vücut sıvılarının dengede tutulmasında görevlidir.
 - B) Kan hücrelerinin yapımında görevlidir.
 - C) Bazı enzimlerin yapısında bulunur.
 - D) Sinir uyarılarının iletiminde, kas dokusunun çalışmasında görevlidir.
 - E) Nötrlük düzeninin sağlanmasında görevlidir.

11. Aşağıdakilerden hangisi iyotun en iyi kaynaklarından biri değildir?
- A) Deniz ürünleri
 - B) İçme suyu
 - C) Meyveler
 - D) Yumurta
 - E) Su ürünleri
12. Guatr ve kretenizm hastalığı aşağıdaki minerallerden hangisinin yetersizliğinde görülür?
- A) Kalsiyum
 - B) Magnezyum
 - C) Bakır
 - D) İyot
 - E) Bakır

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

13. Bakırın fazla alınması durumunda..... hastalığı görülür.
14. Yapısındakinedeniyle hemoglobin akciğerlerden hücrelerehücrelerden akciğeretaşır.
15. Demir yetersizliği anemisinde hücrelerinin sayısı azalır.....miktarı düşer.
16. (...) Çinko organların gelişimi ve üreme sağlığında önemli bir mineraldir.
17. (...) Flor diş minesine yerleşerek dişin çürümeye karşı dayanıklılığını artırır.
18. (...) Florun az alımı sonucu dişlerde sarı, kahverengi benekler ya da belirgin kahverengi lekeler oluşur.
19. (...) İyot yetersizliğinde troit bezinde büyüme ve genişleme görülür.
20. (...) Selenyum oksitlenmeyi önleyici etkisi olan ve E vitamini ile birlikte görev yapan bir mineraldir.

Süt ve türevleri	Et, yumurta, kuru baklagiller	Tahıllar	Yeşil yapraklı sebzeler ve diğer sebzeler	Meyveler	Yağlı tohumlar ve yağlar	Diğerleri
Süt	Karaciğer	Bulgur	Maydanoz	Portakal	Ceviz	Maya
Yoğurt	Böbrek	Pirinç	Ispanak	Mandalina	Fındık	Yeşil çay
Peynir	Yürek	Makarna	Marul	Greyfurt	Fıstık	Pekmez
Çökelek	Beyin	Buğday unu	Yeşilbiber	Çilek	Badem	Tahin
	Balık, deniz ürünleri	Şehriye	Lahana	Şeftali	Susam	Kahve
	Midye istiridye	Ekmek(beyaz)	Karnabahar	Kayısı	Tereyağı	İçme suyu
	Kırmızı et	Ekmek(tam buğday)	Asma yaprağı	Muz	Ayçiçek yağı	
	Tavuk	Mısır	Havuç	Kivi	Mısırözü yağı	
	Yumurta		Domates	Elma	Soya yağı	
	Kuru fasulye		Patates	Kuşburnu	Zeytinyağı	
	Mercimek		Bal kabağı	İncir	Balık yağı	
	Nohut		Kabak	Kurutulmuş meyveler	Fındık yağı	
			Fasulye			

21. Aşağıdaki minerallerin en iyi kaynaklarını, yukarıdaki besinlerden seçerek karşılama yazınız.

1	Kalsiyum
2	Fosfor
3	Demir
4	Magnezyum
5	Bakır
6	Çinko
7	Sodyum

8	Potasyum
9	İyot
10	Selenyum
11	Flor
12	Manganez
13	Krom

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

ÖĞRENME KAZANIMI

Günlük alınması gereken besin miktarına göre suyu yeterli ve dengeli şekilde menüde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İnternette ve çeşitli kitaplardan yararlanarak marketlere vb. yerlere giderek içme sularının özelliklerini araştırınız.
- Su içeriği fazla olan gıdaların neler olduğunu, günlük su gereksiniminizin ne kadar olduğunu araştırıp rapor hazırlayarak sununuz.

6. SU

6.1. Suyun Önemi

Su bütün canlıların yapılarının en büyük bölümünü oluşturan önemli bir maddedir. İnsan, besin almadan haftalarca canlılığını sürdürmesine karşın, susuz ancak birkaç gün yaşayabilir. Vücut suyunun %10 kaybı yaşamsal tehlike yaratır.

İnsan vücudundaki su oranı, yaşa, cinsiyete, şişmanlık ve zayıflık gibi özelliklere göre değişmektedir. Yetişkinlerin vücut ağırlığının %50-65 'i sudur. Vücutta yağ oranı arttıkça su oranı düşer. Yaşa paralel olarak da su oranı azalmaktadır. Örneğin, bebeklerde su oranı vücut ağırlığının %75 iken bu oran yaş ilerledikçe %50'ye kadar düşebilir.

Su vücudun her yanına dağılmıştır Su oranı, kas, karaciğer, böbrek gibi organlarda yüksek, kemik ve dişlerde düşüktür. Vücuttaki su vücut sıvıları olarak belirtilir.

Hücre içi ve dışında bulunan vücut sıvıları hacim yoğunluk mineraller bakımından dengede tutulur. Bu dengenin sağlanmasında değişik organlar ve sistemler görev alır.



Fotoğraf 6.1: Doğal su kaynaklarımız

6.2. Temiz Suyun Özellikleri

- Kokusuz, renksiz, berrak ve içimi hoş olmalıdır.
- Fenoller, yağlar gibi suya kötü koku ve tat veren maddeler içermemelidir.
- Hastalık yapıcı mikroorganizmalar içermemelidir
- Yeterli derecede yumuşak olmalıdır.
- Hidrojen sülfür, demir ve mangan gibi elementleri ihtiva etmemelidir.
- Suda sağlığa zararlı kimyasal maddeler bulunmamalıdır.

6.3. Vücut Çalışmasındaki Görevleri

- Besinlerin sindirim, emilim ve hücrelere taşınmasında,
- Besin öğelerinin hücrelerde metabolizmaları sonucu oluşan artık ürünlerin, akciğer ve böbreklere taşınarak vücuttan atılmalarında,
- Vücut ısısının dengelenmesinde,
- Eklemelerin kayganlığının sağlanması ve elektrolitlerin taşınmasında, görev yapar.
- Su hücrelerdeki biyokimyasal tepkimelerin oluşabileceği sıvı bir ortam oluşturur. Hücre çalışmaları su içinde çözülmüş maddelerle sürdürülür.

6.4. Suyun Kaynakları

İnsan su gereksinimini içeceklerle (özellikle içme suyu), besinlerle, metabolizma sonucu oluşan su ile olmak üzere üç kaynaktan karşılar.

İçme suyu, elde edildiği kaynağa ve geçirildiği işlemlere göre farklı miktarda flor, kalsiyum, demir, sodyum ve magnezyum gibi mineraller içerir. Yeraltı kaynaklarından elde edilen sular daha yüksek mineral yoğunluğuna sahiptir.

Suyun yumuşak ve sert olması içindeki mineral miktarına göre değişmektedir. Sert sular daha fazla kalsiyum ve magnezyum içerirken, yumuşak sular daha fazla sodyum içerir.

Büyük şehirlerde şişe ve musluk sularının her ikisi de güvenli ve sağlıklıdır. Ancak suda kurşun olduğu endişesi taşınan yerlerde, şişe suyu özellikle hamile kadınlar ve çocuklar için iyi bir seçenektir.

Şehirlerde su şebekesine bağlı musluk suyunun güvenli kullanılabilmesi ve birçok hastalığa neden olan bakterilerin öldürülmesi için klor kullanılır. Klorlama ile suyun dezenfeksiyonu sağlanır ve halk sağlığını bozan birçok sorundan korunulur.

Şişe sularının etiketlerindeki kaynak suyu, mineral su gibi ifadeler kesinlikle doğru olmalıdır. Etiket bilgilerine dikkat edilmelidir. İçmeye uygun suyun pH'ı (asitliği) nötr olmalıdır.

Besinlerin ve yemeklerin türüne göre içerdiği su miktarı değişiktir. Karpuz, kavun, portakal gibi meyvelerde ve taze sebzelerde su oranı yüksektir. Taze sebze ve meyveler, sulu yemekler yenildiğinde, su ihtiyacının çoğu karşılanır.

Besin öğelerinin vücutta oksitlenmesi sonucu(enerji oluşumu) az miktarda su oluşur. Buna metabolik su denir. Metabolik su vücutta oluşan enerji miktarına göre değişir.

Vücuda içeceklerle ve yiyeceklerle alınan suyun çoğunluğu ince bağırsaklardan emilerek vücut sıvılarına katılır. Hücre içinde oluşan metabolik su da vücut sıvılarına karışır.

6.5. Su İhtiyacının Karşılanmasında Temel İlkeler

Enerji harcamasına göre her kalori için yetişkinlerin ortalama 1 ml, bebeklerin ise 1,5 ml kadar su alması gerekir. Fazla protein, tuz, kusma, ishal, terleme, ateşli hastalıklar, sıcak çevrede çalışmak gibi durumlar su ihtiyacını artırır.

Su ihtiyacını karşılarlarken besin değeri olmayan kolalı içecekler, çay ve benzeri yerine ayran, süt ve taze meyve suları içmek daha besleyici ve ekonomiktir. İçilen suyun mikropsuz ve temiz olmasına özen gösterilmelidir.

Vücut, su yetersizliğine çok dayanıksızdır. Hastalıklar ve su kaybının çok olduğu durumlarda, zamanında su verilmezse yaşam tehlikeye girer. Su eksikliği ve vücut suyunun azalması durumunda (dehidratasyon) su ve elektrolitler yeterince karşılanamazsa vücut çalışması bozulur. Özellikle küçük çocuklar ve yaşlılar su kaybına karşı çok duyarlıdır. İshal, kusma gibi su kaybının arttığı durumda vücut suyunun azalmaması için su, tuzlu ayran ve sulu besinlerin tüketimi artırılmalıdır.

6.6. Günlük Su Gereksinimi

Yetişkin insan içeceklerle ortalama günde 1000 ml ve yiyeceklerin bileşiminden de 1200 ml civarında su alır. Vücudumuzda su alımının yeterli olup olmadığını anlamamanın en etkili yolu idrara dikkat etmektir. Açık renkli idrar su ihtiyacını doğru karşıladığımızı gösterir. Eğer idrarımız koyu renkli ise bu yeterince su almıyoruz anlamına gelir.

Yeterli su içmemek cildin kurumasına, kırışmasına, saçların matlaşmasına, hlsizliğe, kabızlığa neden olur.

Böbreklerden idrar, bağırsaklardan dışkı, akciğerlerden solunum, deriden terleme yoluyla her gün 1,5 litre su kaybederiz. Kaybolan suyu yerine koyabilmek için günde vücudumuza 2-2,5 litre su almalıyız. Bu ise 8 -10 bardak suya denktir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili talimatlara dikkat ederek su kaynaklarını belirleyip günlük gereksinime göre sağlıklı su ve sulu gıdaları seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İçme suyunu seçiniz.	➤ Bulduğunuz ortamda bir bardak şişe suyu, bir bardak musluk suyu alıp tadına bakarak arasında tat farkı olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Su oranı fazla yiyecekleri seçiniz.	➤ Değişik şişe sularının etiketini okuyarak kaynağına, pH'ına, içerdiği minerallere, sertlik derecesine ve diğer öğelerine bakınız. Birbirleriyle karşılaştırınız.
➤ Suyun günlük gereksinimini belirleyiniz.	➤ Çeşitli sebze ve meyveleri alarak kesiniz ve su oranı en fazla olan yiyeceklerden az olana doğru sıralayınız.
	➤ Su oranı fazla olan yiyecekleri tükettiğinizde sonuç ne oluyor tartışınız.
	➤ Bir günde ne kadar su içtiğimizi not alarak günlük su ihtiyacımızı karşılayıp karşılamadığımızı belirleyiniz.
	➤ Hangi durumlarda su ihtiyacınızın arttığını tespit ediniz. Arkadaşlarınızla sonuçlarınızı karşılaştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere; cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. (...) Su, bütün canlıların yapılarının en büyük bölümünü oluşturan önemli bir maddedir.
2. (...) Vücudumuzun %35-40'ı sudan oluşur.
3. (...) Su vücut ısısının oluşumunda olumsuz rol oynar.
4. (...) Su vücutta oluşan artık ürünlerin akciğer ve böbreklere taşınarak vücuttan atılmalarını sağlar.
5. (...) İnsan vücudundaki su oranı her yaştaki bireyde aynıdır.
6. (...) İnsan vücudundaki su oranı yaşa paralel olarak azalmaktadır.
7. (...) Tüm vücut dokuları su içermektedir.
8. (...) Su sadece besinlerin sindiriminde görevlidir.
9. (...) -Eklemlerin kayganlığını su sağlar.
10. (...) Vücut suyunun kaybı ve azalması durumuna dehidratasyon denir.
11. (...) Suyun yumuşak ve sert olması içindeki mineral miktarına göre değişmektedir.
12. (...) Fazla protein ve tuz alımı ile kusma, ishal, terleme, ateşli hastalıklar gibi durumlar su ihtiyacını azaltır.
13. (...) Yeterli su içmemek cildin kurumasına, kırışmasına, saçların matlaşmasına, hâlsizliğe, kabızlığa neden olur.
14. Musluk suyunun güvenli kullanılması ve birçok hastalığa sebep olan mikroorganizmaların öldürülmesi için kullanılır.
15. Sert sular daha fazla magnezyum ve içerirken yumuşak sular daha fazla içerir.
16. Su ihtiyacı içeceklerle ve sonucu oluşan su ile karşılanır.
17. Böbreklerden idrar, bağırsaklardan dışkı, akciğerlerden , deriden yoluyla her gün lt su kaybederiz.

-
18. Günde vücudumuza lt su almalıyız. Bu miktar su bardağı suya denk gelir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Besin öğeleri modülünde yer alan karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler, mineraller ve su kaynaklarını seçerek günlük alınması gereken besin miktarına göre sağlıklı bireye 1 (bir) günlük menü hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayir
Karbonhidrat kaynaklarını belirlediniz mi?		
Protein kaynaklarını belirlediniz mi?		
Yağ kaynaklarını belirlediniz mi?		
Vitamin kaynaklarını belirlediniz mi?		
Mineral kaynaklarını belirlediniz mi?		
Su kaynaklarını belirlediniz mi?		
Kişinin günlük alması gereken besin miktarını belirlediniz mi?		
Öğünlerde kullanılması gereken besin öğeleri miktarını belirlediniz mi?		

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	D
6	A
7	C
8	D
9	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	C
5	A
6	C
7	D
8	A
9	C
10	C
11	A
12	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	D
5	A
6	A
7	B
8	C
9	D
10	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	A
5	D
6	D
7	C
8	A
9	D
10	B
11	D
12	A
13	D
14	D
15	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI
(BOŞLUK DOLDURMA)

1	Balık yağı, karaciğer, tereyağı, yağlı peynirler, deniz ürünleri havuç
2	Soya, mısırözü, pamuk, ayçiçeği, fındık yağı
3	Balık, karaciğer, yumurta sarısı, tereyağ
4	Ispanak, marul gibi yeşil yapraklı sebzeler, karaciğer
5	Kuru baklagiller, tahıllar, organ etleri, ceviz
6	Karaciğer, etler, süt ve türevleri,
7	Maya, karaciğer ve diğer organ etleri, süt ürünleri
8	Karaciğer ve diğer organ etleri, etler, mercimek, yağlı tohumlar
9	Karaciğer, yeşil yapraklı sebzeler, kurubaklagiller, turunçgiller
10	Karaciğer, kırmızı et, deniz ürünleri yumurta
11	Kuşburnu, maydanoz, yeşil ve kırmızıbiber, turunçgiller

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	C
4	D
5	D
6	A
7	D
8	A
9	D
10	B
11	C
12	D
13	Wilson's
14	Demir, Oksijen, Karbondioksit
15	Kan, hemoglobin
16	Doğru
17	Doğru
18	Yanlış
19	Doğru
20	Doğru

**ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI
(BOŞLUK DOLDURMA)**

1	Süt ve ürünleri, pekmez, susam, fındık, badem kuru baklagiller
2	Organ etleri, yumurta, su ürünleri, süt ve türevleri, yağlı tohumlar ve tahıllar
3	Organ etleri, kırmızı et, yumurta sarısı
4	Fındık, fıstık, badem gibi yağlı tohumlar, kuru baklagiller, tam tahıl taneleri
5	Organ etleri, su ürünleri, etler, yağlı tohumlar, kakao, kuru baklagiller
6	Karaciğer, etler, deniz ürünleri, süt ve ürünleri, yumurta
7	Peynir, zeytin, turşu gibi, tuzlanmış ve salamurada bekletilmiş besinler, tuzlu bisküvi ve çörekler, organ etleri ve yumurta
8	Kahve, marul, ıspanak, maydonoz, gibi yeşil yapraklı sebzeler.
9	Deniz ürünleri, su, süt, yumurta
10	Deniz ürünleri, organ etleri, diğer etler
11	İçme suyu, çay, deniz ürünleri,
12	Fındık, fıstık, ceviz gibi yağlı tohumlar, tahılların embriyo kısmı, kuru baklagiller,
13	Etler, tam tahıllar, bira mayası

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Doğru
11	Doğru
12	Yanlış
13	Doğru
14	KLOR
15	Kalsiyum, Sodyum
16	Yiyeceklerle, Metabolizma
17	Solunum, Terleme, 1,5 LT.
18	2-2,5 LT. , 8-10 Su Bardağı

KAYNAKÇA

- BAYSAL Ayşe, **Beslenme**, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 1996.
- IŞIKSOLUĞU Müberra., **Beslenme**, Millî Eğitim Yayınevi, İstanbul, 2002.
- GÜRMAN Ülker., **Yemek Pişirme Teknikleri ve Uygulaması 1**, Millî Eğitim Yayınevi, İstanbul, 2002.
- ŞANLIER Nevin., **Beslenme ve Besin Öğeleri**. Anne ve Çocuk Beslenmesi, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2003.
- BİLİR Şule., Servet BİLİR, **Çocuk Sağlığı ve Beslenmesi**, Millî Eğitim Yayınevi, Ankara, 2000.
- ŞANLIER N., ERSOY, Y., **Çocuk ve Beslenme**, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2003.
- Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, **Toplumun Beslenmede Bilinçlendirilmesi**, Onur matbaacılık, Ankara, 2002.
- BAYSAL Ayşe. **Genel Beslenme**, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Hatiboğlu Basım Yayım San., Ankara, 1995.
- IŞIKSOLUĞU Müberra. **Beslenme**, MEB Yayınları, İstanbul, 2002.
- KIRKINCIOĞLU Meliha., **Çocuk Beslenmesi**, Esin Yayınları, İstanbul, 2000.
- TÜRKAN Cemal. **Turizmde Beslenme İlkeleri ve Menü Planlama, Eğitim-Turizm-Otel-Lokanta**, Detay Yayıncılık, Ankara, Ağustos-2003.
- <http://www.yms.org.tr/> (Erişim tarihi: 19/07/2017 saat:11:24)
- <http://www.esk.gov.tr/tr/10998/Kirmizi-Et> (Erişim tarihi: 19/07/2017 saat:16:03)
- <http://www.tmo.gov.tr> (Erişim tarihi: 20/07/2017 saat:16:21)
- http://sue.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/74/files/halk-sagligi-acisindan-icilebilecek-en-iyi-su-nasil-olmalidi_prof-dr-mustafa-ozturk-09042014.pdf (Erişim tarihi: 02/10/2017 saat 9:30)