

1. BESLENME

Giriş: Tanım ve Terimler

Atalarımız “*can boğazdan gelir*” demişlerdir. Bu sözler canlılığın ancak beslenmeyle olabileceğini göstermektedir. Ancak eski çağlardan beri, bilim adamları, gözlemleri ve bilimsel araştırmaları ile “*canın boğazdan gittiğini*” de göstermişlerdir. Başka bir deyimle “*yemek için yaşamak*” diyenlerle “*yaşamak için yemek*” diyenler tartışıp durmuşlardır. “canın çektiği şeyi yemeden yaşıyorum denir mi?” görüşü ile hareket edenler, beslenmede belirli, kurallara uymanın anlamsız olduğunu savunurlar. Bunun yanında, insan sağlığıyla ilgilenen bilim adamları; oburluğun, gelişigüzel yemenin sağlığı bozduğunu belirtmişlerdir. Tıbbın atası sayılan **Hippocrates**, ondan sonra gelen **Celcus**, belirli besinlerin çok yenmesinin sağlığı bozduğunu, diğer bazılarının sağlık için gerekli olduğunu, belirli düzene göre beslenilmesi gerektiğini 20 yüz yıl önceden bildirmişlerdir.

Dokuzuncu yüzyıl sonlarında yaşayan Türk düşünürü **İbni Sina**, oburluğun, sadece haz duyma amacıyla beslenmenin, sağlık üzerindeki zararlarını açıklayarak, bilimsel araştırmaların ışığında bugün de geçerli olan öğütlerde bulunmuştur.

İnsanın canının çektiği ya da haz duyduğu şekilde beslenmesi, geçmiş deneyimleri, alışkanlıkları, dini inanışları, gelenek ve göreneklerinin bir sonucu olduğundan, toplumdan topluma, kişiden kişiye değişir. Bu değişiklikler sonucu her toplumun kendine özgü mutfak kültürü ortaya çıkmıştır. Beslenme ve mutfak kültürünün özelliği yemek hazırlama ve pişirmede görüldüğü gibi, besin seçiminde ve sofrada düzeninde de belirginleşmiştir.

Toplumların sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamlarındaki değişimler, beslenme alışkanlıklarının da zamanla değişmesine neden olur. Toplumların refah düzeyinin artmasıyla, çoğu kez geleneksel besinler yerine, besleyici değerleri düşük saflaştırılmış besinlerin tüketiminin de arttığı görülmektedir. Toplumlararası iletişimin artmasıyla başka toplumların uygulamalarının daha sağlıklı olabileceğini düşünenlerin sayısını artırabilir. Örneğin, et yemeden beslenilmiş olamayacağına inanan kişiler yanında, et görmeye tahammül edemeyenler de bulunabilmektedir. Bugün dünyanın ekonomik yönden en gelişmiş “**etobur**”u olarak bilinen ABD’de “**otobur**”ların, kendi deyimleriyle “**vejeteryanlar**”ın sayısı hızla artmaktadır. Kimilerine göre; sabah pastırmalı –yumurta, öğle yemeğinde biftek, akşam yemeğinde pirzola “sağlıklı beslenme” olurken, bazılarına göre de; sabah mısır gevreği – süt – meyve, öğlen soya fasulyesinden yapılmış proteinli besinler – sebze, akşam meyve – çökelek

– ekmek sağlıklı beslenmedir. Bazılarımız “*et yemeyenin zihinsel gelişimi yavaş olur*” derken, ömründe hiç et yememiş Hindistan’ın milli kahramanı **Gandi’nin**, dünyanın ikinci kalabalık ülkesinin lideri olduğu da üzerinde düşünülmesi gereken bir konudur.

18. Yüzyıla değin çok yemenin, az yemenin, belirli besinleri yemenin, ya da yememenin sağlık üzerindeki etkileri konusu tartışılmış ve bu yönde öneriler getirilmiştir. Bunun nedeni besinlerin tek bir öğeden oluştuğuna inanılmasındandır.

Modern kimya ve fizyoloji bilimi 18. yüzyılda hızlı gelişmeler kaydetmiştir. Bu yüzyılda Antoine Lavoiser, canlılık(hayati) olayının oksijen alıp karbondioksit verme şeklinde oluşan solunumdan ibaret olduğunu göstermiştir. Lavoiser, oksijen ve karbondioksit gazlarını ölçmek suretiyle vücutta besin maddelerinin yanması ile meydana gelen ısıyı hesaplayabilmiş ve fazla çalışan kimsenin fazla ısı meydana getirdiğini, bu sebeple de fazla yiyecek alması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu yüzyılda besinlerin sindirilmesi üzerinde çeşitli fikirler ortaya atılmıştır. Yine bu yüzyılda Dr. Lind’in limon suyu ile skorbut hastalığı tedavisi etmesine rağmen bunun gerçek nedenleri ancak 20. yüzyılda öğrenilebilmiştir.

19. Yüzyılda besinlerin birden fazla besin ögesi içerdiği görüşü kabul edilmiş ve bu öğeler karbonhidrat, yağ ve protein olarak adlandırılmıştır. Bu görüşle beraber, besin öğelerinden bazılarının eksikliğinde yaşamının mümkün olamayacağı çeşitli denemelerle gösterilmeye çalışılmıştır. Sadece şeker ve yağla beslenen deney hayvanlarının kısa zamanda ölmelerine karşın, protein ile beslenenlerin yaşamış olması bu son öğenin vücudun yapı taşı olduğu fikrini ortaya koymuştur.

19. Yüzyılın sonlarında yiyeceklerin bileşimini tayin yöntemlerinin geliştirilmiş olması; yirminci yüzyılın başlarında yiyeceklerin karbonhidrat, yağ ve proteinden başka çeşitli madensel maddeleri ve vitaminleri de içerdiğinin ortaya konmasını sağlamıştır. Laboratuar hayvanları ve insanlar üzerinde yapılan denemelerle besinlerde bulunan çeşitli besin öğelerinin her birinin vücudun büyümesi ve sağlığı için elzem olduğu ve bu besin öğelerinin yetersiz alınması durumlarında büyümenin ve sağlığın tam olarak mümkün olamayacağı ortaya konmuştur. Yiyecekler saflaştırıldığında bazı besin öğeleri kaybolduğundan belirli hastalıklar ortaya çıkmış, bunların tedavisi için zenginleştirilmiş besin programları geliştirilmiştir.

Bugünkü beslenme bilgilerimiz son yüzyıl (20.yüzyıl) içerisinde yapılan denemelerin sonuçlarıdır ve bugün bu alandaki araştırmalar hızla devam ettiğine göre yeni bulgular bugünkü bilgilerimize yenilerini eklemektedir.

Uygulamalı kimyanın bir dalı olan besin kimyası yiyecek ve içeceklerin nitel ve nicel bileşenlerinden oluşum, üretim, hazırlama, analiz ve saklama yöntemleri, sindirim sırasındaki durum ve değişimler, halk sağlığı yönünden fayda ve zararları, gıda katkı maddeleri, besin seçimi ve denetlenmesi konuları ile ilgilenen bilim dalıdır.

Beslenme Nedir?

Beslenme, açlık duygusunu bastırmak ya da canın çektiği şeyleri yemek içmek değildir. Ekmek ve şekerli çayla açlık duygusu bastırılabilir, ya da sabah pastırmalı yumurta, öğle biftek, akşam pırzola ile beslenen kişiye “*ne kadar iyi besleniyor*” diye özenilebilir. Bilimsel açıdan bunların hiçbirisi beslenmeyi tanımlamaz. **Beslenme**, insanın büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan öğeleri alıp vücudunda kullanmasıdır. Bir başka tanım da şöyledir; **beslenme**, sağlıklı yaşam için enerji ve madde ihtiyacının karşılanmasıdır. Alınan besin maddeleri onarım, büyüme ve enerji temininde kullanılır. Besin, besin elementlerini içerir. Vücudun ihtiyaçlarını bu besin maddeleri karşılar. *Beslenme için alınan ham maddeye **besin** denir.*

Bugüne kadar yapılan bilimsel araştırmalar insan yaşamı için 40 tan fazla türde besin ögesine(maddesine) ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bilimsel araştırmalarla, insanın sağlıklı büyüme ve gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için bu öğelerin her birisinden günlük ne kadar alması gerektiği de belirlenmiştir. Bu öğelerin herhangi biri alınmadığında, gereğinden az ya da çok alındığında, büyüme ve gelişmenin engellendiği ve sağlığın bozulduğu bilimsel olarak ortaya konmuştur. Bu alandaki araştırmalar, insan fizyolojisine en çok benzeyen deney hayvanları üzerinde yapıldığı gibi, insanlarda gözlenen hastalıklardan yola çıkılarak da bilimsel veriler toplanmıştır. Hatta bazı bilim adamları, tasarımlarını kendi üzerinde deneyerek veriler toplamışlardır ve bilim uğruna sağlıklarını tehlikeye atmışlardır.

Besinler ve Besin Öğeleri

*Beslenme için alınan maddelere **besin** denir.* Bir başka tanıma göre, *yenebilen bitki ve hayvan dokularına **besin** denir.* Yukarıda da belirtildiği gibi besinler enerji ihtiyacının karşılanmasında, onarın ve vücudun ihtiyaç duyduğu yeni maddelerin sentezinde kullanılırlar. Besinler su, organik ve inorganik öğelerden oluşmuştur. Bu öğelere **besin öğeleri** denir.

Canlıların en gelişmiş olan insan, doğadaki diğer canlıları yiyerek yaşamlarını sürdürürler. İlkel insan doğada bulduğu her canlıyı yerken, zamanla bunlar arasında seçim yapmayı, seçtiklerini üretmeyi, ürettiklerini bulunmayan mevsime kadar saklamayı, pişirerek daha uygun duruma getirmeyi öğrenmiştir. İnsan bununla da kalmamış, besin olarak ürettiği her şeyin bileşimini merak ederek analizini gerçekleştirmiştir. Bilim ve teknoloji ilerledikçe, besinlerdeki bu öğeler tek tek ayrılmış ve özellikleri belirlenmiştir. Bu öğelerin yapıları ve özellikleri bilindikten sonra, bunların bazıları kimyasal maddelerden belirli yöntemlerle yapılarak(sentezlenerek) ilaç şeklinde paketlenmiş, bazıları saf öz, bazıları da yoğun bir duruma getirilmiştir. Bugün 40 tan fazla besin ögesi paketçikler şeklinde insan beslenmesi için tüketime sunulmuştur.

Günlük yaşamda 40 tan fazla besin ögesini belirli oranda tartıp bir araya getirilmesi pratikte mümkün değildir. Diğer taraftan insan yeme ve içmeden haz duymak ister. Bir yandan yemekten haz duyarken, diğer yandan yaşam için gerekli öğelerin belli bir düzen içinde sağlanmasını amaçlar. Bu da doğal besinlerin yaşam için gerekli besin öğeleri yönünden içeriklerini, uygulanacak hazırlama, pişirme ve saklama işlemlerinin bunlar üzerindeki etkilerinin bilerek, seçim ve uygulamaları buna göre yapmakla mümkündür.

Belirli bir besin, örneğin ekmek ya da et 40 tan fazla besin ögesinin her birini istenen düzende sağlayamaz. Bazı besinler bunların bazılarınca zengin, bazılarınca fakirdirler. Ayrıca belirli besin ögesi bakımından zengin olan bir besine uygulanan pişirme işlemi, o besin ögesinin yok olmasına neden olabilir. Bu durumda “gereği gibi” ya da “sağlıklı” beslenebilmek için hangi besinlerin ne miktarda yeneceği, hangi yöntemler uygulanarak hazırlanıp pişirileceği konularında her insanın belirli bir beslenme bilgisi düzeyine ulaşması zorunludur. Beslenme bilimi bu bilinci sağlar.

Besinler yendikten sonra, sindirim sisteminde küçük yapı taşlarına ayrılır. Bu yapı taşları kan vasıtasıyla vücudun bütün dokularına taşınırlar. Burada bir yandan solunumla alınan oksijen varlığında yanıp enerji oluştururlar, diğer yandan küçük parçalar(yapı taşları) birleşerek yeni dokular ve savunma hücreleri oluşur, eskiyen dokular yenilenir.

Yeterli ve Dengeli Beslenme

Vücudun büyümesi, yenilenmesi ve çalışması için gerekli olan besin öğelerinin her birinin yeterli miktarlarda alınması ve vücutta uygun şekilde kullanılması durumu “**yeterli ve dengeli beslenme**” deyimini ile açıklanır. Besin öğeleri, vücudun ihtiyaçları düzeyinde

alınmazsa, yeterli enerji oluşmadığı ve dokuları yapılamadığından “**yetersiz beslenme**” durumu oluşur. İnsan gereğinden çok beslenirse, bu besin öğelerini gereğinden çok almış olur. Gereğinden fazla alınan bu öğeler vücutta yağ olarak biriktiğinden sağlık için zararlıdır. Bu durum “**dengesiz beslenmedir**”. İnsan yeterince beslenmesine karşın, uygun seçim yapmadığı, ya da yanlış pişirme yöntemi uyguladığı için bu besin öğelerinin bazılarını alamayabilir. Bu durumda o besin öğesinin vücut çalışmasındaki işlevi yerine getirilemediğinden yine sağlık bozukluğu meydana gelir. *Bu durum da “dengesiz beslenmedir”*. Dünya nüfusunun minimum rakamlarla 500 milyondan fazlası aç, 1 milyar insan yetersiz beslenmektedir. Ülkemiz kendine yeterli 7-8 ülkeden biridir.

Yetersiz ve Dengesiz Beslenmenin Zararları

Yetersiz ve dengesiz beslenme durumlarında vücudun büyüme, gelişme ve normal çalışmasında aksaklıklar olacağından “*yeterli ve dengeli beslenme sağlığın temelidir*”, diyebiliriz. Yetersiz ve dengesiz beslenme birçok hastalıkların (beriberi, pellagra, skorbüt, marasmus, xerophthalmia, raşitizm gibi) doğrudan sebebi olduğu gibi, diğer birçok hastalıkların (kızamık, boğmaca, verem, ishal gibi) kolay yerleşmesinde ve ağır seyretmesinde önemli rol oynar. Yetersiz ve dengesiz beslenen bir kişinin vücudu mikroplara karşı dayanıklı değildir. Bu bakımdan bu kişiler kolay hasta olurlar ve hastalıkları ağır seyreder. Ayrıca, herhangi bir besin öğesinin yetersiz alınması durumunda vücutta o besin öğesinin görevi yerine getirilemeyeceğinden vücut çalışması aksamakta ve hastalık baş göstermektedir. Yetersiz beslenmenin hüküm sürdüğü toplumlarda sosyal düzensizlikler olağan şeylerdir. Karnı aç, vücut organları az gelişmiş, çalışma enerjisi olmayan bir kimse başkasının malına göz koyacaktır. Ekmeği olmayan, ekmeği çok olandan çalmak ister, bu istek onun en doğal gereksinimini karşılamak içindir. Dengesiz beslenme, insanın çalışma, planlama ve üretme yeteneğini düşürür. *Ekonomik bakımdan gelişmiş olmanın ilk şartı insan gücünü üretimi artırma için kullanabilmektir*. Yetersiz ve dengesiz beslenme yüzünden zihnen ve bedenen iyi gelişmemiş, yorgun, isteksiz ve hasta bireyler toplum için bir güç ve kuvvet değil, bir yük tür.

Toplumdaki bireylerin, özellikle çocukların fiziki görünüşleri hal ve hareketlerinden yeterli ve dengeli beslenip beslenmedikleri hakkında bir fikir edinmek mümkündür. Bazı beslenme uzmanlarına göre yeterli ve dengeli beslenen kişilerin görünüşleri şöyle tarif edilmektedir: Sağlam bir görünüş; hareketli ve dikkatli bakışlar; muntazam, pürüzsüz, hafif nemli, hafif pembe bir cilt; canlı ve parlak saçlar; kuvvetli, gelişimi normal kaslar; düzgün, iyi gelişmiş kol ve bacaklar; sık sık baş ağrısından şikayet etmeyen, iştahlı, çalışmaya istekli, vücut ağırlığı boy ve yaşına göre orantılı, zihinsel gelişimi normal, devamlı çalışabilen bir

kişilik. Yetersiz ve dengesiz beslenen kişilerin görünüşü ise: Sallantılı, pasif, eğilmiş bir vücut; şişkin bir karın, ciltte çeşitli yara ve pürüzler, sık sık baş ağrısından şikayetçi, iştahsız, yorgun, isteksiz bir kişilik, zihinsel gerilik, hal ve hareketlerinde dengesizlik ileri aşamadaki yetersiz beslenmenin işaretlerindendir. Vücut ağırlığının boy ve yaşa göre fazla olması yani şişmanlık genellikle dengesiz beslenmenin işaretlerindendir.

Bir toplumdaki bireylerin yeterli ve dengeli beslenip beslenmediklerine sadece dış görünüşlerine göre bakarak hüküm vermek doğru değildir. Toplumdaki bireylerin gerçek beslenme durumları bilimsel yöntemlerle tespit edilmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalar, toplumumuzun önemli bir kısmının dengesiz beslenmekte olduğunu ifade etmektedir. Dengesiz beslenmenin etkilediği grupların başında ise gelişmekte olan çocuklar, gençler, hamile bayanlar ve emzirilecek yaşta çocuğu olan anneler gelmektedir. Dengesiz beslenmenin nedenleri araştırıldığı zaman, beslenme bilgilerinin olmaması ya da eksik olmasının diğer faktörler kadar önem taşıdığı görülmektedir. Bu bakımdan dengesiz beslenmenin önlenmesinde beslenme eğitimi büyük önem taşır.

Ülkemizde kişi başına günlük protein miktarı ortalama 87 g, Avrupa ortalaması 101 g ve Dünya ortalaması ise 70 g dır. Hayvansal protein olarak Türkiye ortalaması 19 g, Dünya ortalaması 24 g, Avrupa ortalaması ise 54 g dır. Yetersiz beslenmenin sebepleri: Satın alma gücünün düşüklüğü, üretimdeki kayıplar, verim düşüklüğü, eğitim eksikliği ve israf olarak sıralanabilir. Yapılan bir araştırmaya göre ülkemizde hayvansal gıda ve sebzelerde % 26, tahılda % 22, meyvede % 8 israf olduğu belirtilmektedir.

2. BESİN ÖĞELERİNİN GRUPLANDIRILMASI VE VÜCUT ÇALIŞMASINDAKİ ETKİNLİKLERİ

İnsan beslenmesinde gerekli olan ve besinlerin bileşiminde yer alan 40 tan fazla besin ögesi kimyasal yapılarına ve vücut çalışmasındaki etkinliklerine göre 6 grupta toplanabilir. Bunlar: *Proteinler, yağlar, karbonhidratlar, anorganik tuzlar ve elementler(madensel tuzlar), vitaminler ve sudur.*

Proteinler, yağlar, karbonhidratlar ve su *makro besin elementleri* anorganik elementler ve vitaminler *mikro besin elementleridir*. Belirtilen bu besin maddelerinden proteinler, yağlar ve karbonhidratlar, özellikle de karbonhidratlar organizmanın için en kullanışlı enerji kaynağı olarak enerji ihtiyacının karşılanmasını sağlarlar. Organizma gerektiğinde proteinden de enerji kaynağı olarak yararlanır. Proteinler enerji kaynağı olmasından çok yapım ve onarım için

kullanılırlar. Vitaminler, anorganik elementler ve su enerji kaynağı değildirler. Bunlar, canlılık için (metabolik faaliyetler için) gerekli olan maddelerdir.

Besin maddeleri, vücutta yakılırlar, vücut için gerekli maddelere dönüştürülürler ya da başka maddelerin sentezinde kullanılırlar. Vücut tarafından hiç sentezlenmeyen ya da yeterince sentezlenemeyen besin maddelerine *temel(eksojen = esansiyel)* besin maddeleri denir. Bu tür maddeler, dışarıdan alınma zorunluluğu olan maddelerdir. Bu grupta yer alan amino asitler(*esansiyel amino asitler*): *Lösin, izolösin, triptofan, fenilalanin, treonin, metiyonin, valin ve lizin* dir. *Esansiyel yağ asitleri ise, linoleik asit ve linolenik asittir*(linoleik asit, $18:2^{\Delta^{9,12}}$, linolenik asit, $18:3^{\Delta^{9,12,15}}$ Δ : konjuge çift bağ sayısını gösterir). Esansiyel amino asitler ve esansiyel yağ asitlerinden başka vitaminler, anorganik tuzlar ve elementler de vücut tarafından sentez edilemezler. Su vücut için son derece önemli bir besin maddesidir. Canlıda meydana gelen bütün biyokimyasal olaylar(metabolik olaylar) sulu ortamda gerçekleşir. Vücudun büyük bir kısmı(yaklaşık % 60'ı) ve besinlerin önemli bir kısmı(oranı) sudan ibarettir.

Yiyecek ve içecekler: Yenilip içilen besinler, uyarıcı ve keyif verici maddeler olarak ikiye ayrılırlar. Yiyecek ve içecekler denilince daha çok içerisinde besin elementi fazla olan besin maddesi anlaşılmaktadır. *Uyarıcı ve keyif vericiler ayrıca üç gruba ayrılırlar: 1- Baharatlar, 2- Alkoloidli keyif vericiler, 3- Alkollü keyif vericiler.*

1- Proteinler

Proteinler, hayvansal ve bitkisel organizmaların yapısında yapısal madde olarak, enzimlerin yapısında ve bazı hormonların yapısında yer alırlar. Proteinler ilk defa yumurta akında tespit edilmiştir. Yumurta akındaki proteine *albümin* denmiştir. Bazı besinlerin protein içerikleri şöyledir:

Ürün	% Protein
Sığır eti (yağsız)	21,2
Tavuk eti	19,5
Balık eti	8,5
Süt(100 mL)	3,2
Peynir(yağlı)	25,6
Yumurta(tane)	5,6
Ekmek ve bulgur	10,0
Ekmek(% 90 verimli)	7,0
Kuru baklagiller	17,0
Meyve	0,6

Kakao	6,5
Patates	1,6
Pirinç	6,7
<u>Mısır</u>	<u>10,0</u>

Proteinler sindirim sisteminde yapı taşları olan amino asitlere ayrılarak kana geçerler ve kan yoluyla karaciğere taşınırlar. Burada tekrar belirli bir düzen içinde birleşerek vücut proteinlerinin sentezinde kullanılırlar. Proteinler hücrelerin esas yapısını oluştururlar. Belirli hücreler birleşerek vücut dokuları ve organları yapılır. Proteinler büyüme ve gelişme için başta gelen besin ögesidirler. Birçok hücre zamanla ölür ve yenileri yapılır. Bu nedenle proteinler, hücrelerin sürekliliği için de başta gelen besin ögesidir.

Vücudun savunma sistemlerinin(antikorların), vücut çalışmasını düzenleyen enzimlerin, bazı hormonların da esas yapıları proteindir. Protein aynı zamanda vücutta gerektiğinde enerji kaynağı olarak da kullanılır.

Yetişkin insan vücudunun ortalama % 16'sı proteinden oluşmuştur. Bu, depo şeklinde değil, çalışan ve belirli görevler yapan hücreler şeklindedir. Yani, vücutta proteinler fonksiyoneldirler.

2- Yağlar

Yetişkin insan vücudunun ortalama % 18'i yağdır. Genelde bayanlarda yağ oranı erkeklere göre daha fazladır. İnsan harcadığından daha fazla beslendiğinde vücudunda yağ oranı artar, harcadığından daha az beslendiğinde ise yağ oranı azalır. Bu nedenle vücut yağı insanın başlıca enerji deposudur. Enerji kaynağı besin alınmadığında vücuttaki bu depo kullanılır. Yağ en çok enerji veren besin ögesidir. Vitaminlerin bir bölümü vücuda yağlarla alınır(yağda çözünen vitaminler: A, D, E ve K vitaminleri). Yağ mideyi yavaş terk ettiğinden doygunluk hissi verir. Derialtı yağı vücut ısının hızlı kaybını önler. Yağ yapı taşlarından bazıları, vücudun düzenli çalışması için gerekli olan metabolizma üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etki eden hormonların yapımı için de gereklidir.

3- Karbonhidratlar

Karbonhidratların başlıca etkinliği enerji sağlamalarıdır. Günlük enerjimizin çoğunu, karbonhidratlardan sağlarız. İnsan vücudunda karbonhidrat çok az miktarlarda, glikojen şeklinde depolanır. Glikojen en çok karaciğerde yer alır. Diğer organlarda ve kaslarda da bir miktar glikojen bulunur. Glikojen α -D- glikoz polimeridir. α -D- glikoz moleküllerinin α -(1-4) glikozit ve α -(1-6) glikozit bağı ile bağlanarak glikojen molekülleri oluşur.

Organizmada α -(1-4) glikozidaz, α -(1-6) glikozidaz ve amilaz enzimlerinin ortak etkimesiyle amiloz ve glikoz birimlerine parçalanırlar. Oluşan glikozda kan şeker düzeyinin ayarlanmasını sağlar. Kanda glikoz şeklinde belirli miktarda bulunması, dokulara sürekli enerji sağlanması bakımından önemlidir. Yetişkin insan vücudundaki toplam karbonhidrat miktarı % 1'in altındadır.

4- Anorganik Tuzlar ve Elementler

Metabolizmanın ve sağlıklı bir yaşamın sürdürülebilmesi için anorganik tuzlar ve elementler mutlaka gereklidir. Yetişkin insan vücudunun ortalama % 6'sı anorganik elementlerden oluşmuştur. Anorganik elementlerin bir kısmı iskelet ve dişlerin yapı taşıdır. Diğer bir bölümü vücut suyunun dengede tutulmasını sağlar. Bazı anorganik elementler, vücutta besin öğelerinden enerji oluşması için gereklidir. Bazı anorganik elementler de vücudun çalışmasını düzenleyen enzimlerin bileşiminde yer alır.

5- Vitaminler

Vitaminlerin bir bölümü, besinlerle aldığımız karbonhidrat, yağ ve proteinden enerji elde edilmesi ve hücrelerin oluşması ile ilgili biyokimyasal olayların düzenlenmesine yardımcı olurlar. Bazı vitaminler, kalsiyum ve fosfor gibi elementlerin kemik ve dişlerde yerleşmesine yardımcı olurlar(D- vitamini gibi). Bazı vitaminler de vücut için gerekli bazı besin öğelerinin bozulmadan işlevini sürdürmesi ve bazı zararlı maddelerin etkilerinin azaltılmasında yardımcıdırlar(antioksidan etkiyle E- vitamini gibi).vitaminler suda çözünenler ve yağda çözünenler olarak ikiye ayrılır. Suda çözünen vitaminler: B grubu vitaminleri ve C- vitaminidir. Yağda çözünen vitaminler ise: A, D, E ve K vitaminleridir.

6- Su

Su, besinlerin sindirimi, dokulara taşınmaları, hücrelerde oluşan zararlı atıkların ve vücutta oluşan fazla ısınn atılması için gereklidir. Vücuttaki bütün biyokimyasal olaylar çözelti içinde meydana geldiğinden, vücutta yeterince su bulunması yaşam için zorunludur. Yetişkin insan vücudunun ortalama % 60'ı sudur. Bebeklerin vücudundaki su oranı yetişkinlerden daha yüksektir. Bazı gıdalardaki su oranı ise şöyledir: Sütte % 87, ekmekte ve peynirde % 40 ve ette % 70 dir.

Canlılığın temeli; besinlerin alınması, sindirilmesi, hücrelere taşınması, solunumla alınan oksijen varlığında enerjiye dönüştürülmesi, yapı taşlarından yeni ve yıpranan

hücrelerin yapılması esasına dayanır. Bu olaylar “metabolizma” deyimiyle açıklanır. Yağ, karbonhidrat ve proteinlerin yapı taşlarının anorganik elementler ve vitaminlerin yardımıyla yakılıp enerji oluşması sürecine “katabolizma”, yapı taşlarından yine vitaminler ve anorganik elementler yardımıyla birleşerek hücrelerin yapımı sürecine(sentez sürecine) “anabolizma” denir. Herhangi bir besin öğesinin tek başına bir etkinliği yoktur. Bütün besin öğeleri birlikte alındığında vücut normal büyüme ve gelişmesini, sağlıklı ve güçlü çalışmasını sürdürür.

İleriki konularda bu besin öğelerinin her birinin özellikleri, kaynakları, işlevleri(fonksiyonları) ve birbirleriyle etkileşimleri ayrıntılı biçimde açıklanacaktır.

3. BESİNLERİN ENERJİ(KALORİ) DEĞERLERİ

Enerji birimi

Besinlerin enerji değeri ve bunların vücutta oluşturduğu enerji, ısı birimi olan kalori ile ölçülmektedir. Son yıllarda enerji birimi olarak Joule kullanılması da önerilmekle birlikte yaygın şekilde kalori birimi kullanılmaktadır. Özellikle beslenmede kalori birimi kullanılmaktadır. 1 kalori: 1 litre saf suyun sıcaklığını 15°C’den 16°C’ye yükseltebilen ısı enerjisine denir. Kalori kısaca kal (cal) şeklinde gösterilir. 1 kilokalori = 4,186 kilojoule (kJ) veya 4186 Joule (J).

Vücudun Enerji İhtiyacı(Gereksinmesi)

Çeşitli vücut faaliyetlerinin yapılabilmesi, enerji harcanmasını gerektirir. Enerji harcanmasını gerektiren vücut faaliyetlerinin başında yaşamın devamlılığı demek olan irade dışı faaliyetler gelmektedir. Solunum, dolaşım, sindirim, hormonların salgılanması, sinir sisteminin çalışması, kasların hareketi, büyüme ve diğer yaşamı gerektiren bazal metabolik olaylar, enerji harcanmasıyla mümkün olmaktadır. Bazal metabolik olaylar, hayatın başlangıcından sonuna kadar devam ettiğine göre, kişi bu faaliyetler için yeteri kadar enerji harcamak zorundadır. ***Bazal metabolizmanın hızı, alınan besin öğeleri tamamen kana emildikten sonra hiç hareket etmeden istirahat halinde iken harcanan enerjiyi*** gösterir. Bazal metabolizma için harcanan enerji miktarı kişiden kişiye değişir. Bu farklılığın nedenlerini şöyle açıklayabiliriz:

- 1- Bazal metabolizma için harcanan kalori miktarı vücut alanı ile orantılıdır. Vücut alanı arttıkça harcanan kalori miktarı da artar.
- 2- Büyüme çağında metabolizma hızlı olduğundan, kalori harcaması fazladır.

- 3- Hastalıktan iyileşme dönemlerinde hücre faaliyetleri arttığı için kalori harcaması da artar.
- 4- Tiroid bezinin fazla çalışması bazal metabolizma hızını artırdığından yine kalori harcanması fazladır.

Vücudun enerji harcamasını gerektiren ikinci husus, fiziksel faaliyetlerdir. Kişinin yaptığı her çeşit hareket enerji harcamasını gerektirir. Hareket sıklaştıkça ve ağırlaştıkça kalori harcaması da artar. Günün önemli bir bölümünü hafif iş yaparak geçiren yetişkin bir bayan yaşlarına (18-29, 30-59, 60- ve üzeri) göre ortalama olarak 1850-1650 kalori, ağır iş yapan bayanlar için günde 2850-2600 kalorilik enerji almaları gerekir. Yetişkin bir erkek için yaşlarına göre(18-29, 30-59, 60- yukarısı) hafif iş yapanlarda 2350-1900 kalori, ağır iş yapan erkeklerde 3700-3000 kalori arasında değişen değerlerde enerji almaları gerekir.

Çocukların enerji ihtiyacı(enerji harcamaları) yetişkinlerden daha fazladır. 1 yaşındaki bebeğin beden ağırlığının kg'ı başına ortalama 110, 2 yaşında 105 kalorilik enerji harcar. Bu değer yetişkin bir insanın kg'ı başına düşen enerji miktarının yaklaşık olarak 2,5 katı kadardır. Beden ağırlığının kg'ı başına enerji ihtiyacı 3-5 yaşında 95, 5-7 yaşında 85-90, 7-9 yaşında 69-78 kalori düzeyine düşer. 10-11 yaşındaki erkek çocukların enerji ihtiyaçları 2200, 12-13 yaşındakilerin 2400, 13-14 yaşındakilerin 2650, 15-17 yaşındakilerin 2850 kaloridir. Kız çocuklarının günlük ortalama enerjileri 10-11 yaşında 1950, 12-13 yaşında 2100, 14-15 yaşında 2150 kaloridir.

Kısaca, insan için yaş, çalışma ve cinsiyete göre günlük besin ihtiyacı değişir.

Günlük Besin Maddesi İhtiyacı

Sindirim yoluyla alınan besinler aerobik ya da aneorobik şartlarda dokularda okside olurlarsa, enerji oluştururlar. Besin maddelerinin oksijenle yakılması sonucu son yakıt ürünleri olan CO₂ ve H₂O oluşur.

Proteinler kalorimetrede yakıldığında, CO₂ ve H₂O yanında azot ve azot oksitler de oluşur. Organizmada proteinler, tam olarak bir kalorimetredeki gibi yakılamazlar(oksitlenemezler). Bu yüzden proteinlerden sağlanan kalori değeri kalorimetredeki değerden daha düşüktür. Proteinlerden sağlanacak ortalama enerji hesaplanırken, atık madde olarak atılan azot kayıpları da dikkate alınır. Günlük beslenmede alınan protein bileşimli besinlerde yaklaşık 13 g karşılığı esansiyel amino asit alınmalıdır. Bu amino asitler de ancak hayvansal besinlerde vardır. Hayvansal besinlerin değerli olmasının

nedeni bundan dolayıdır. Hayvansal proteinlerin biyolojik değerleri daha yüksektir. Bitkisel besinlerde esansiyel amino asit olmadığından biyolojik değerleri daha düşüktür. *Proteinlerin biyolojik değeri, emilen besin maddesi azotunun 100 kısmından vücut maddesi azotuna dönüşebilen kısmı olarak tanımlanabilir.* Süt albümini en yüksek biyolojik değere sahiptir. Süt albüminine 100 denirse, diğer besin maddelerinin besin değerleri şöyle sıralanabilir:

Protein türü	protein oranı
Süt albümin	100
Et, balık, yumurta proteini	95
Patates proteini	80
Ispanak proteini	80
Buğday proteini	50
Baklagil proteini	30

Proteinsiz bir hayat düşünülemez. Diğer besin maddelerinden alınsa bile canlılığın devamı için gereklidir. İnsan vücudu % 15-20 protein içerir. Hayvansal ve bitkisel proteinler birbirinden farklıdır. Proteinler genellikle elementel olarak % 45-55 arasında C, % 20-25 arasında oksijen, % 14-20 azot, % 6,5-7,5 H, % 0,4-2,4 S içerir. Bunlar protein yapısındaki temel elementlerdir. Bunların dışında % 0-0,8 fosfor, bakır ve demir içerirler. Kjeldahl yöntemiyle besinlerdeki proteinlerinin azot içerikleri tayin edilir. Besinlerin protein içerikleri ortalama olarak % 16 olarak kabul edilir ($100 / 16 = 6,25$). Kjeldahl azotu x 6,25 = besinin içerdiği protein miktarı bulunur. Yalnız burada, alınan besin dışındaki kaynaklardan da azot bulunabileceği için, bunun bir hata kaynağı olabileceği dikkate alınmalıdır. Bitkiler proteinleri; CO₂, H₂O, nitratlı, kükürtlü ve fosforlu anorganik bileşiklerden kökleri veya fotosentez yoluyla ışık etkisiyle yapraklarında sentezlerler. Hayvansal organizmalar anorganik maddelerden protein sentezleyemezler. Ancak organik kaynaklardan protein sentezi yapabilirler. Hayvansal organizmalar besin olarak aldıkları amino asitlerden yeni doku proteinleri sentezlenir ve metabolizmanın son ürünü olan amonyak, üre, ürik asit v.s gibi şekillerle dışarı atılırlar.

Besinlerin bileşimindeki yağ, karbonhidrat ve protein sindirim sisteminde yapı taşlarına ayrıldıktan sonra hücrelere taşınırlar. Solunumla alınan oksijen sayesinde enzimler vasıtasıyla vitamin ve minerallerin varlığında yıkılarak enerji oluştururlar. Besinlerden alınan 1 g karbonhidrattan 4 kcal, 1 g yağın 9 kcal, 1 g proteinin 4 kcal verdiği kabul edilmektedir. Bu değerler fizyolojik değerlerdir. Yani, organizmanın faydalanabileceği enerji değerleridir. Belirli bir besinin enerji değeri, bileşiminde bulunan yağ, karbonhidrat ve proteinin oranlarına bağlıdır. Bir besin ne kadar yağ içerirse enerji değeri de o kadar yüksektir. Günlük

beslenmede besin maddesi olarak alınan yağların içerisinde ortalama 3 g esansiyel yağ asitleri olmalıdır. Günlük beslenmede yetişkin birisi için ortalama 2,5 Litre su alınmalıdır. Bunun yanında su, vücutta enerji oluşturmadığı için bir besin ne kadar çok su içerirse enerji değeri o kadar düşüktür. Örneğin yağ, un, şeker ve ceviz gibi besinlerden yapılan baklavanın 100 gramı 600 kaloriye yakın enerji verirken 100 g salatalık 20 kalorilik enerji verir. Besin grupları içinde enerji değerleri en düşük olanlar taze sebze ve meyvelerdir.

Besin maddelerinin verebileceği kalori değerinin hesaplanması için önce besin maddesi içindeki karbonhidrat, yağ ve protein miktarlarının bilinmesi gerekir. Bulunan miktarlar besinin fizyolojik değerleri ile çarpılarak besin maddelerinin 100 gramlarının verebileceği kalori değeri bulunur. Buna bir örnek vermek gerekirse, yumurta ortalama olarak % 12,8 protein, % 11,8 yağ, % 1 karbonhidrat ihtiva ettiğine göre 100 g yumurtanın verebileceği enerji miktarı kalori olarak;

$$4(12,8 + 1) + 9 \times 11,8 = 161,4 \text{ kcal/100 g olarak bulunur.}$$

4. VÜCUDUN ENERJİ DENGESİ

İnsan harcadığı kadar enerji alırsa vücut ağırlığı dengede tutulur. Alınan enerji harcanandan fazla olursa, fazlası yağa dönüşerek vücutta birikir. Alınan enerji harcanandan az olursa, vücutta biriken yağ harcanır. Enerji harcanması gün içinde yapılan aktivitelerle yakından ilgilidir. İnsan harcadığı enerji düzeyine göre beslenmelidir. Günün çoğunu hareketsiz geçiren kişiler şeker, tatlı, yağ gibi enerjisi fazla olan besinler(neredeyse tamamına yakını enerji veren besinler) ve enerjisi nispeten yüksek olan tahıl grubu besinleri çok az almaları, bunun yerine enerji düşük olan sebze ağırlıklı beslenmeleri gerekir.

Enerji Dengesizliği Sorunları(Aşırı ve Yetersiz Beslenme)

Şişmanlık:

İnsanın işi, beden hareketi gerektirmeyebilir, iş dışı zamanlarda da oturup gazete, kitap okumak, TV seyretmek gibi daha çok istirahat halinde yapılacak uğraşları da vardır. Yürüme ile gidilebilecek mesafedeki işe taşıtla gidip gelirse, çoğunlukla bazal metabolizma için enerji harcar. Bunun yanında yemeklere düşkünlük sonucu bir süre sonra şişmanlık problemi ile karşılaşabilir.

Daha önce de belirtildiği gibi her insanın vücut çalışması aynı değildir. Vücudu, besinleri daha yavaş yakan (metabolizma hızı yavaş olanlar) insanlar şişmanlamaya daha

yatkındırlar. Ayrıca, çocuklukta şişman olanların önemli bir bölümü yetişkinlikte de şişmandırlar.

Şişmanlık kısa sürede oluşmaz, uzun süren artı enerji dengesi sonucudur. İnsan enerji harcamasının, yaş ilerledikçe azaldığını belirtmiştik. İnsanın 18 yaşından sonra büyüme hızı düşer, 25 yaşında büyümesi durur. Bundan sonra enerji harcaması da azalmaya başlar. Besinlerle enerji alımı buna paralel azaltılmazsa, yağ birikmesiyle, bir süre sonra da şişmanlık oluşur.

Şişman bireyin vücudunun yağ doku kitlesi, yağsız doku kitlesine göre çok artmıştır. Yağ deri altında toplandığı için, deri kıvrım kalınlığı ölçülerek şişmanlık tanısı konur. Ancak bu ölçüm özel aletlerle yapılır. Vücutta yağ kitlesi artınca, boya göre ağırlık artar.

Her insan aynı vücut yapısında değildir. Kimisi küçük(minyon), kimisi de iri tiptedir. El ve ayak ölçülerinin büyüklüğü vücut yapı tipinin göstergelerindendir. Beden yapısının uygunluğunun belirlenmesinde en iyi yöntem “*beden kitle endeksi*” dir. Beden kitle endeksi(BKİ) şöyle bulunur: Boy ölçülüp metre olarak yazılır. Ağırlık ölçülüp kg olarak yazılır. Ağırlık boy uzunluğunun karesine bölünür.

$$BKİ = \frac{Ağırlık(kg)}{Boyuzunluğununkaresi(m^2)}$$

Elde edilen sonuç erkekler için 22, bayanlar için 21 olursa, o kişinin beden yapısı uygundur. Ancak, her birey aynı yapıda olamayacağından bunun % 15 üst ve alt sınırları normal kabul edilir(\pm % 15). Örneğin, 1,60 m boyundaki bir bayan 54 kg ise

$$BKİ = \frac{54}{1,60^2} = \text{yaklaşık } 21$$

Bu bayanın ağırlığı boyu ile orantılıdır. % 15’lik üst ve alt sınırlar düşünülürse, en çok 61 kg, en az 49 kg olabilir. Bu sınırların üstü şişmanlığı, altı da zayıflığı gösterir.

Günümüzde, şişmanlık birçok hastalığın hazırlayıcısı olarak kabul edilir. Kalp-damar, şeker, romatizma, safra kesesi hastalıkları, tansiyon yüksekliği ve beyin kanamaları şişmanlarda, normal kilolulara göre daha sık görülür. Bunun sonucu, şişmanlarda yaşam süresi kısalmır.

Zayıflık:

İnsanın beden hareketleri fazla olduğunda, çok enerji harcar. Bunun karşılığını besinlerle alamazsa, vücutta biriken yağ kullanılarak zayıflık oluşur. İnsan besinle enerji alamadığı zaman beden hareketleri yavaşlayarak, dengeyi kurmaya çalışır, fakat zorunlu çalışması gerektiğinde vücudundaki depo şeklindeki yağı harcayarak zayıflar.

Alınan besinler vücutta elverişli olarak kullanılamadığı zaman da zayıflık oluşur(genellikle bunun doğal bir sonucu olarak; kronik ishal, barsak parazitleri ve bazı metabolik hastalıklar meydana gelir). Yine uzun süreli hastalık durumunda yeterli besin alamaması sonucunda da zayıflık oluşabilir.

Zayıflığın bir nedeni de özellikle gençlerin bilinçsiz diyet uygulamalarıdır. Ergenlik döneminde, büyümede ani bir hızlanma olur. Boy uzarken bir miktar yağ toplanmasının olması da normaldir. Gençler bu durumu normal görmeyip yanlış diyet uygulayarak zayıflamaya çalışır. Yetersiz beslenmeyle iştah da gittikçe azalabilir ve **anoraksi nörvoza** denilen hastalık oluşabilir. Bu duruma gelinmese bile besin öğelerinin yetersizliğiyle kansızlık, hastalıklara dirençsizlik oluşabilir.

Zayıf ve ince olmak sanıldığı gibi yaşam süresini uzatmaz. Zayıf kimse herhangi bir hastalık sırasında yeterli besin alamadığı zaman, harcayacağı depo yakıt da olmadığından iyileşemez ya da iyileşme süreci uzar, direnci gittikçe azalır ve başka komplikasyonlar oluşur. Zayıflıkta deri altında yeterli yağ tabakası olmadığından, birey çok üşür, halsiz olur.

Son araştırmalar, en uzun yaşayanların boya göre kilolarını yaşam boyu dengede tutanlar arasında olduğunu göstermiştir. Uzun süreli enerji dengesizliği sonucu oluşan zayıflık ve şişmanlık hastalıklara zemin hazırlamakta ve yaşam süresini kısaltmaktadır.

Şişmanlık ve zayıflığın düzeltilmesi:

Genellikle kilo almak kolay, kilo vermek sabır ve yaşam şeklinin değişmesini gerektirir. Hiçbir şey yemeden kısa zamanda zayıflama, belirli besinlerle “*kür*” yapma, bireyin sağlığını bozan uygulamalardır. En sağlıklı uygulama, proteine, minerallere, vitaminlere olan gereksinimleri tam olarak karşılayıp enerjiyi azaltmaktır. Bunun için boş kalori kaynağı olan şeker, tatlı, şekerli gazoz ve meyve suları, şekerlemeler, çikolata, şekerli çay ve benzerlerini diyetten çıkarmak, yağlı ve tahıllı besinleri azaltmak, süt grubu, et, kuru bakliyat grubunu ve sebze grubunu yeterince almak gerekir. Aynı zamanda spor da

yapılmalıdır. Çok hızlı zayıflamak sakıncalıdır. Birey, yediklerine dikkat ederek, beden hareketlerini artırarak ayda 1-2 kg verebilir.

Sabah kahvaltısını ya da öğle yemeğini atlayarak günde 1 ya da 2 öğün yemekle kilo verilmez. İnsan, uzunca bir süre yemediğinde tasarruflu harcar ve akşam yediklerini daha çok vücudunda biriktirir. Ayrıca, açlık anında insan farkında olmadan çok yemek yemektedir. Kilo vermek isteyen şişman kişi, günlük yiyeceklerini 3 öğüne bölerek yemelidir. Aralarda açlık hissettiğinde enerjisi az olan havuç, salatalık, marul, domates, portakal, küçük elma gibi yiyeceklerden yiyebilir. Yemeklerde ve aralarda şekerli çay ve meşrubat almaktan kaçınıp, su, şekersiz çay gibi içeceklerden yararlanmalıdır.

Zayıf olan birey ise, özellikle enerjisi daha fazla olan besinlerden yemeye çalışmalıdır. Yoğurt yerine süt, tatlı, su yerine limonata, çorba yerine pilav alınırsa yenen miktar aynı kalmakla birlikte, alınan enerji miktarı artar. Zayıf kimseler çoğu zaman iştahsız olurlar. Bu nedenle, az fakat enerjisi fazla olan yiyecek ve içecekleri almaları yararlı olur. Ayrıca, yemekler iştah açıcı ve yemek yenen ortam temiz ve görünümü uygun olmalıdır. Aşırı zayıflık durumunda psikolojik tedavi gerekebilir. Bu tedaviyle birlikte bireyi yemekten alıkoyan sebepler(örneğin tiksime gibi) ortadan kaldırılabilir. Ayrıca birey, beslenmenin önemini, besinlerin besleyici değerlerini ve hazırlamasını bilirse, durumuna uygun seçim ve uygulama yapabilir.