

Besinlerin Oksijenli Solunuma Katılma Yolları: Giriş ve Temel İlkeler

- Canlılar, metabolik faaliyetlerini sürdürebilmek için sürekli **enerjiye (ATP)** ihtiyaç duyarlar.
- Bu enerji; **karbonhidratlar, yağlar** ve proteinlerin hücre içinde oksijenli solunumla **parçalanması** sonucu elde edilir.
- Tüm besinler solunum reaksiyonlarına doğrudan **polimer** (büyük molekül) hâlinde katılamazlar.
- Besinlerin solunuma katılabilmesi için önce **sindirilerek yapı taşlarına (monomerlerine) ayrılması** gerekir.
- Farklı besin gruplarının kimyasal yapıları (özellikle **karbon iskeletleri**) farklı olduğu için, solunum döngüsüne katıldıkları **basamaklar** değişkenlik gösterir.

DİKKAT

Solunumda enerji verici olarak kullanılan moleküllerin (Karbonhidrat, Yağ, Protein) öncelik sırası ve enerji miktarları farklı olsa da, hepsinin nihai amacı **ATP sentezlem**



Karbonhidratların Solunuma Katılımı (Referans Yolu)

Hücresel solunumun temel enerji kaynağı ve metabolik referans noktası karbonhidratlardır.

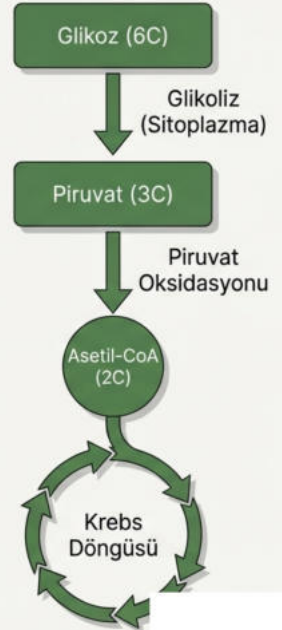
Karbonhidratların yapı taşı olan **Glikoz**, solunum tepkimelerine en baştan dahil olur.

Süreç şu sırayı takip eder:

- **Glikoliz Evresi:** Glikoz, sitoplazmada Piruvata (3 Karbonlu) kadar parçalanır.
- **Piruvat Oksidasyonu:** Piruvat, mitokondride Asetil-CoA'ya (2 Karbonlu) dönüşür.
- **Krebs Döngüsü ve ETS:** Asetil-CoA döngüye girer ve süreç Elektron Taşıma Sistemi ile tamamlanır.

DİKKAT

Glikoz, solunum reaksiyonlarının "Glikoliz" adı verilen başlangıç evresinden sisteme giren temel moleküldür. Diğer besinler bu yola sonradan dahil olur.



Yağların Solunuma Katılımı: Hidroliz ve Ayrışma

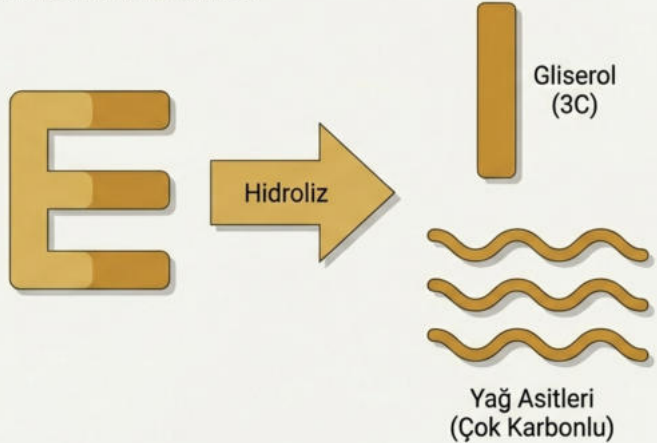
Yağlar (Trigliseritler), solunumda kullanılmadan önce hidroliz edilerek yapı taşlarına ayrılır.

Yağların sindirimi sonucu iki tür monomer oluşur:

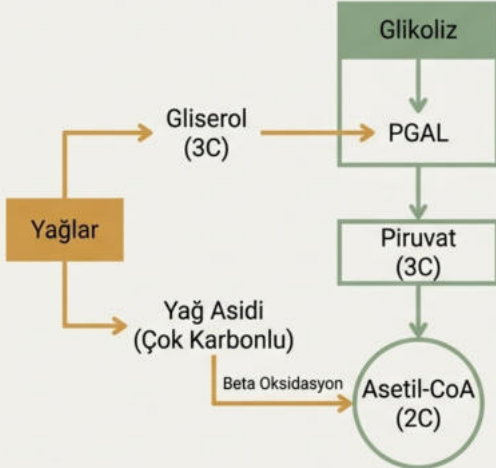
1. **Gliserol** (3 Karbonlu Alkol)
2. **Yağ Asitleri** (Çok Karbonlu Zincirler).

Bu iki yapı taşı, kimyasal yapı farklarından dolayı solunum reaksiyonlarına farklı noktalardan dahil olur.

Yağ asitlerinin ve gliserolün enerji eldesi süreçleri birbirinden bağımsız ilerler.



Yağ Monomerlerinin Sisteme Giriş Noktaları



Gliserolün Katılımı:

- 3 karbonlu bir yapıya sahiptir.
- Glikoliz evresinin **ara basamaklarından** (PGAL üzerinden) solunum tepkimelerine katılır.
- Piruvata dönüşerek sürece normal seyrinde devam eder.

Yağ Asitlerinin Katılımı:

- Uzun karbon zincirlerinden oluşurlar.
- Doğrudan glikolize girmezler; **Beta Oksidasyon** ile 2 karbonlu parçalar halinde yıkılırlar.
- Bu parçalar **Asetil-CoA**'ya dönüşerek Krebs döngüsüne girer.

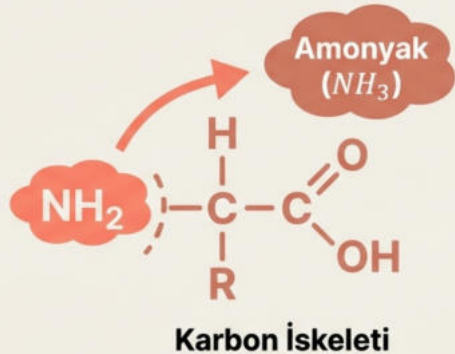
DİKKAT

Yağ asitleri glikoliz evresini atlayarak, doğrudan mitokondriyal süreçlere (Asetil-CoA üzerinden) dahil olur. Bu nedenle yağ asit glikolizdeki substrat düzeyinde fosforilasyon (SDF) ge

Proteinlerin Solunuma Katılımı ve Deaminasyon

16:9

- Proteinler öncelikle sindirilerek yapı taşları olan **Amino Asitlere** parçalanır.
- Amino asitlerin yapısında Karbon (C), Hidrojen (H) ve Oksijen (O) elementlerine ek olarak Azot (N) bulunur.
- Hücresel solunumda parçalanmadan önce, amino asitlerin yapısındaki amino grubu (NH_2) uzaklaştırılmalıdır.
- Bu olaya **Deaminasyon** denir.
- Deaminasyon sonucu yan ürün olarak **Amonyak** (NH_3) açığa çıkar.

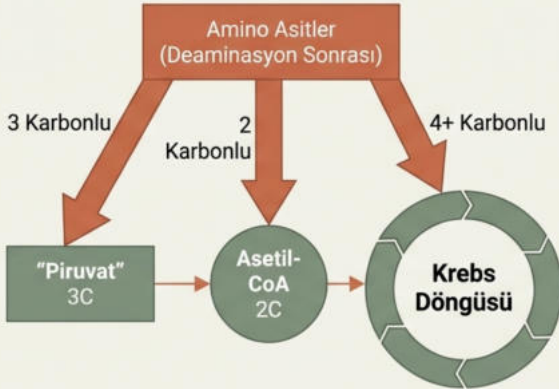


DİKKAT

Sadece proteinlerin (amino asitlerin) solunumda kullanılması sonucu CO_2 ve H_2O 'ya ek olarak NH_3 (Amonyak) oluşur. Karbonhidrat ve yağ yıkımında bu atık oluşmaz.

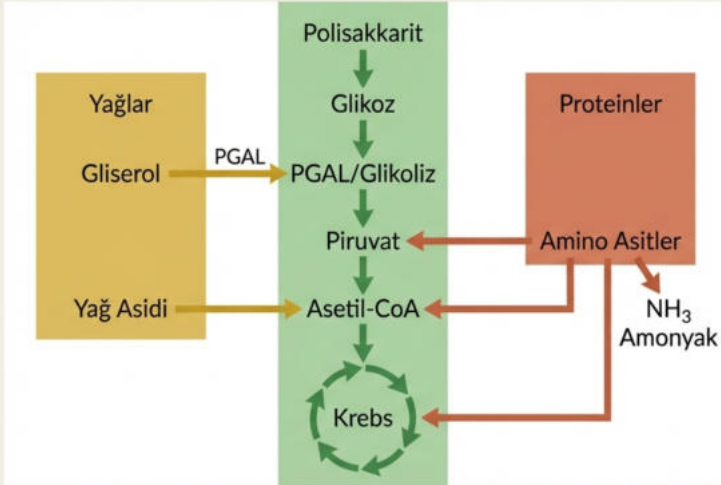
Amino Asitlerin Karbon Sayısına Göre Katılım Noktaları

Karbon Sayısına Göre Ayrışma



- Amino grubu uzaklaştırılan amino asitler, geriye kalan karbon iskeletinin büyüklüğüne (karbon sayısına) göre solunumun 3 farklı basamağında sisteme girer:
 1. **3 Karbonlu Amino Asitler:** Piruvata dönüşerek katılır.
 2. **2 Karbonlu Amino Asitler:** Asetil-CoA'ya dönüşerek katılır.
 3. **4 ve daha fazla Karbonlu Amino Asitler:** Doğrudan Krebs döngüsünün ara basamaklarından döngüye katılır.
- Hangi yoldan girerlerse girsinler, tüm yollar en sonunda Krebs döngüsü ve ETS (Elektron Taşıma Sistemi) ile birleşir.

Karşılaştırmalı Özet: Kim Nereden Giriyor?



1. Glikoliz Evresinden (veya Ara Basamağından) Girenler:

- Glikoz, Gliserol (PGAL üzerinden)

2. Piruvat Basamağından Girenler:

- 3 Karbonlu Amino Asitler

3. Asetil-CoA Basamağından Girenler:

- Yağ Asitleri, 2 Karbonlu Amino Asitler

4. Krebs Döngüsünden Doğrudan Girenler:

- 4 ve üzeri karbonlu Amino Asitler

Solunum Son Ürünlerinin Karşılaştırılması



Ortak Ürünler (Tüm Besinler)



CO_2 (Karbondioksit)



H_2O (Su)



ATP (Enerji)



Isı

Karbonhidrat, Yağ ve Proteinlerin oksijenli solunumla yıkımı sonucunda ortak ürünler oluşur.

Proteinlerin (Amino asitlerin) yıkımına **özgü** ek ürün **Amonyaktır**.



Özgü Ürün (Sadece Proteinler)



NH_3 (Amonyak)



DİKKAT

Bir soruda solunum sonucu NH_3 oluştuğu belirtiliyorsa, **solunumda kullanılan besin kesinlikle proteindir (amino asittir)**.

Doğadan Örnekler: Metabolik Uyum ve Yağ Depolama



İmparator Penguenler
(4 ay açlık)



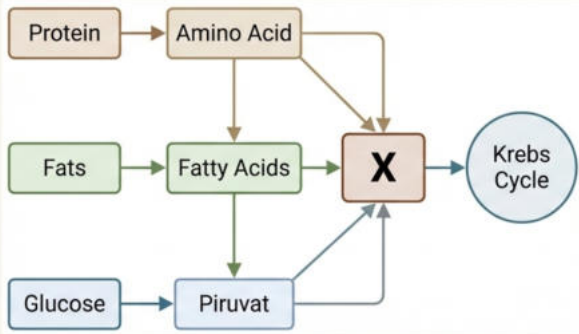
Kıyı Çamur Çulluğu
(12.000 km uçuş)



Balinalar
(Göç ve Bakım)

- **İmparator Penguenler:** Kuluçka döneminde 4 ay boyunca depo yağlarını kullanırlar.
- **Göçmen Kuşlar:** Göç sırasında devasa enerji ihtiyacını yağlardan karşılarlar.
- **Balinalar:** Göç ve yavru bakımı sırasında beslenmeden yağ rezervlerini yıklarlar.
- **Neden Yağ?** Yağlar hafiftir ve yıkıldığında karbonhidratlara göre daha fazla enerji ve **metabolik su** açığa çıkarır.

Çözümlü Örnek Soru Analizi (ÖSYM Tipi)



Soru Kurgusu: Şemada amino asitler, yağ asitleri ve glikozun yıkım yolları verilmiştir. Farklı besinlerin ortak bir 'X' molekülüne dönüştüğü görülmektedir.

Analiz Adımları:

1. Glikoliz sonucu oluşan Piruvat → Asetil CoA'ya dönüşür.
2. Yağ asitleri → doğrudan Asetil CoA'ya dönüşür.
3. Bazı amino asitler → Asetil CoA'ya dönüşür.

Sonuç: Krebs döngüsünü başlatan ve bu üç yolun kesişim noktası olan 'X' maddesi **Asetil-CoA**'dır.

Konu Özeti ve Kritik Kavramlar

Recap Checklist



Hidroliz Şart: Polimerler (Nişasta, Protein, Yağ) önce monomerlerine ayrılır, sonra solunuma katılır.



Katılım Farklılığı: Monomerlerin karbon sayıları, solunuma girdikleri kapıyı belirler.



Azotun Atılması: Amino asitler solunuma girmeden önce Deaminasyon ile NH_3 (Amonyak) oluşturur.



Kilit Molekül: Asetil-CoA, yağ asitleri ve birçok besin için Krebs döngüsüne giriş kapısıdır.



Gliserol Farkı: Yağların glikoliz evresinden (PGAL) giren tek kısmı gliseroldür; yağ asitleri bu evreyi atlar.

DİKKAT

Yağ asitleri glikolize girmez, doğrudan Asetil-CoA'ya dönüşür. Bu nedenle yağ asitlerinin yıkımında glikolizdeki substrat düzeyinde fosforilasyon (SDF) gerçekleşmez.