

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

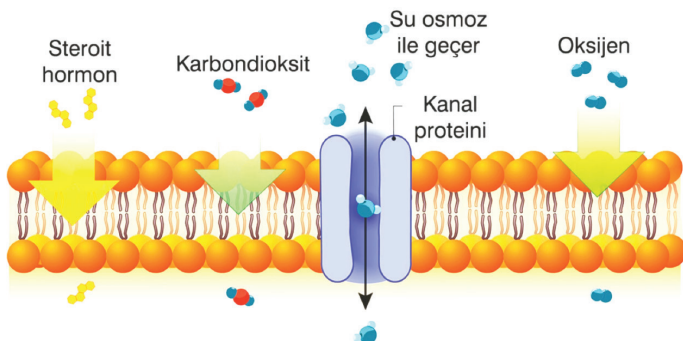
Hücre, canlı bir yapı olduğu için çevresiyle sürekli olarak madde alış veriş yapar. Hücreye gerekli olan maddeler hücre içine alınırken, metabolizma sonucu oluşan atık maddeler de hücre dışına atılır. Hücre zarında yapılan madde alış veriş, enerji (ATP) kullanılmadık duruma göre **pasif** ve **aktif** geçiş olarak iki şekilde gerçekleşir.

PASİF TAŞIMA

- Küçük yapıları moleküllerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru hücre zarından geçişine **pasif taşıma** denir.
- Hem canlı hem de cansız ortamlarda gerçekleşir ve bu geçiş sırasında ATP harcanmaz.
- Madde geçişi fosfolipit tabakasından ya da protein kanallarından olabilir.
- Madde geçişi çift yönlü olabilir. Yani hücre içine madde alınacağı gibi hücre dışına da atılabilir. Geçiş iki taraftaki yoğunluk eşitleninceye kadar devam eder.

BASİT DİFÜZYON

- Küçük moleküllerin yüksek yoğunlukta bulundukları ortamdan düşük yoğunlukta bulundukları ortama doğru geçişine **difüzyon (yayılma)** denir.
- Karbondioksit ve oksijen gibi gazlar, yağda çözünen moleküller (A, D, E, K gibi); zarın fosfolipit tabakasından geçer. Fosfolipit tabakadan difüzyona **basit difüzyon** denir.



DİFÜZYON HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Amino asit, glikoz, fruktoz, galaktoz, yağ asiti, gliserol gibi küçük organik moleküller ile su, mineral, iyonlar gibi inorganik moleküller büyük moleküllere göre zardan daha kolay geçer (**molekül ağırlığı difüzyon hızını etkiler**). Molekül büyüklüğü arttıkça difüzyon hızı azalır.
- Nötr atomlar negatif ya da pozitif iyonlara göre zardan daha kolay geçer (**elektriksel yükün difüzyon hızına etkisi**).
- Yağı çözen ve yağda çözünen maddelerin zardan geçiş hızı, su da çözünen maddelerin geçiş hızından daha yüksektir (**yağda çözünme yeteneğinin difüzyon hızına etkisi**).
- Difüzyonun gerçekleşeceği iki ortam arasındaki yoğunluk farkı ne kadar fazlaysa difüzyon o kadar hızlı gerçekleşir (**yoğunluk farkının difüzyon hızına etkisi**).
- Hücre zarındaki por sayısı ne kadar fazla olursa difüzyon hızı da o kadar fazla olur (**por sayısının difüzyon hızına etkisi**).
- Ortam sıcaklığının artması moleküllerin kinetik enerjilerini artıracığı için difüzyon hızını artırır (**sıcaklık artışının difüzyon hızına etkisi**).

Örnek

Bir hücrenin bir molekülü pasif taşıma (difüzyon) ile içine almasının nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- Hücrede ATP miktarının az olması
- Hücrede ilgili enzimin bulunmaması
- Molekülün hücre içindeki derişiminin az olması
- Molekülün suda çözünabilir olması
- Molekülün yapısının büyük olması

ÖSYM Sorusu

KOLAYLAŞTIRILMIŞ DİFÜZYON

- Glikoz, galaktoz, fruktoz, aminoasit gibi polar moleküller ve suda çözünen kalsiyum, magnezyum, potasyum, klor gibi iyonlar basit difüzyonla hücre içine geçemez.
- Taşıyıcı proteinler (kanal proteinleri ve özgül taşıyıcı proteinler) sayesinde bu moleküllerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru taşınmasına **kolaylaştırılmış difüzyon** denir. ATP harcanmadan gerçekleşir.

- Taşıyıcı bir protein molekülü, molekül ya da iyonların hücre zarından geçmesine yardımcı olur. **Taşıyıcı proteinler** hücre zarında madde geçişini sağlayan kanallar oluşturur.
- Hücre zarından taşınacak madde, enzimler yardımıyla kanal oluşturan taşıyıcı proteine bağlanır.
- Bağlanma işlemi ile birlikte taşıyıcı proteinde bir değişiklik olur ve proteinden oluşan kanal, zarın diğer tarafına doğru açılır. Açılan kanal sayesinde molekül zarın diğer tarafına aktarılmış olur.

Örnek

Bir iyonun kolaylaştırılmış difüzyonla hücre içine alınma hızı;

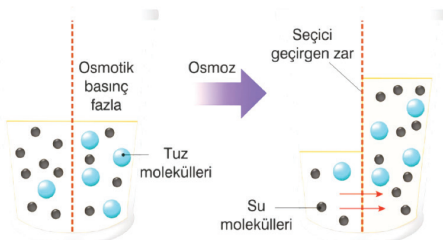
- zardaki protein kanalının sayısı,
- taşınacak iyonun büyüklüğü,
- çevre sıcaklığı,
- difüzyon yüzeyinin genişliği

özelliklerinden hangilerine bağlı olarak değişebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

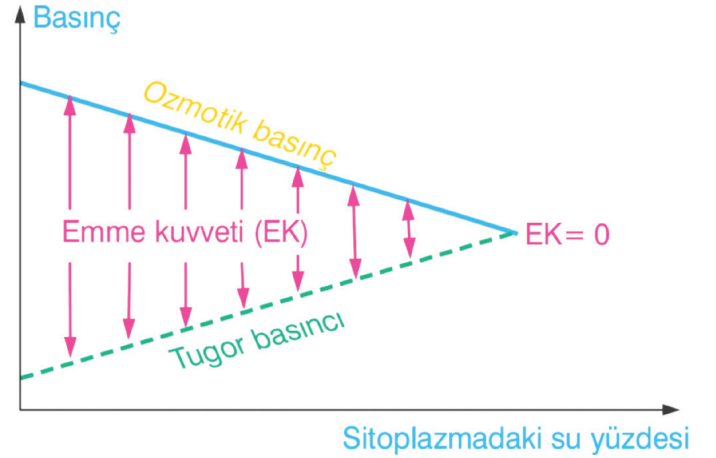
OSMOZ

Suyun çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun olduğu ortama doğru seçici geçirgen zardan geçişine **osmoz** denir. Osmoz sırasında derişimi (yoğunluğu) fazla olan çözelti, derişimi az olan çözeltiye bir vakum oluşturarak suyu kendine doğru çeker.



OSMOTİK BASINÇ

- Hücre içinde çözünmüş maddelerin yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan su alma isteğine **osmotik basınç** denir. Hücre dışındaki suyun zara yaptığı basınçtan kaynaklanır.
- Su osmotik basıncın yüksek olduğu yere doğru hareket eder. Bitki köklerindeki emici tüy hücrelerinde osmotik basıncın yüksek olması, topraktan su alınmasını sağlar. Emici tüy hücrelerindeki yüksek osmotik basınç, topraktaki suyu kendine çeker.



TURGOR BASINCI

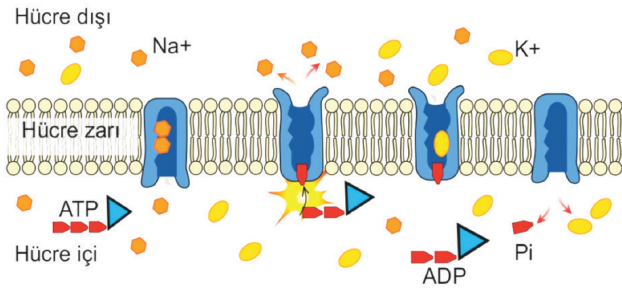
- Hücre içindeki suyun hücre zarına yaptığı basınca **turgor basıncı** denir. Bitki hücreleri osmozla su kaybederse turgor basıncı düşer. Hücreler gerginliklerini kaybeder büzülmeye başlar.
- Hücrenin osmotik basıncının artması emme kuvvetinin de artmasını sağlar. Buna bağlı olarak hücre içine su girer. Suyun girmesi turgor basıncının artmasına, osmotik basıncın ise azalmasına neden olur.
- Turgor basıncı otsu bitkilerin dik durmasını sağlar. Bitkilerde gaz alışverişini sağlayan **stomaların** açılıp kapanmasında da turgor basıncı etkilidir.
- Osmotik basınç ile turgor basıncı arasındaki fark **emme kuvveti**ni verir. (Emme kuvveti = Osmotik basınç – Turgor basıncı)

PLAZMOLİZ VE DEPLAZMOLİZ

- **İzotonik ortam:** Yoğunluğu hücrenin sitoplazma yoğunluğuna eşit olan çözeltilidir. Osmotik basınç ile turgor basıncı birbirine eşit olduğundan emme kuvveti sıfırdır. Kan plazması ve lenf sıvısı hayvan hücreleri için izotonik ortamlardır. Hücre ile çözelti arasında madde alışverişi eşit oranda olur.
- **Hipertonik ortam:** Yoğunluğu hücrenin sitoplazma yoğunluğundan fazla olan çözeltilidir. Çözeltinin yoğunluğu hücrenin yoğunluğundan fazla olduğu için emme kuvveti de yüksektir. Çok yoğun ortamda hücreler su kaybeder ve büzülür (**plazmoliz**).
- Plazmoliz oluşmasına bağlı olarak hücrenin osmotik basıncı ve emme kuvveti artar, turgor basıncı azalır.
- **Hipotonik ortam:** Yoğunluğu hücre yoğunluğundan az olan ortamlardır. Su kaybederek plazmoliz durumuna geçmiş bir hücre, hipotonik bir ortama konursa su alarak eski hâline döner (**deplazmoliz**).
- Hayvan hücreleri, hipotonik ortamda su alıp şiştiğinde parçalanabilir. Bu olaya **hemoliz** denir. Bitki hücrelerinde sert yapılı çeper hemoliz olmayı engeller ve hücre turgor durumuna geçer.

AKTİF TAŞIMA

- Küçük moleküllerin az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama doğru ATP harcanarak, enzim ve taşıyıcı proteinler yardımıyla taşınmasına denir. Hücre bu olay ile madde alabilir veya atabilir. Canlı hücrelerde gerçekleşir.



- **Sodyum - potasyum pompası:** Sodyum (Na^+) iyonlarının hücre dışına, potasyum (K^+) iyonlarının da hücre içine pompalanması sırasında ATP harcanır. Bu sistemde sodyum ve potasyum iyonları, derişimlerinin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama doğru taşınır. Her taşınmada hücre içine iki adet potasyum iyonu, hücre dışına üç tane sodyum iyonu aktarılır. Taşıyıcı proteine ATP'den fosfat bağlanması, proteinin şekil değişikliği için gerekli enerjiyi sağlar.

ENDOSİTOZ

- Hücre zarından geçemeyecek kadar büyük yapıları olan moleküllerin, koful oluşturularak hücre içine alınmasına **endositoz** denir. Yoğunluk farkı önemli değildir.
- Endositoz sırasında hücre zarı yüzeyi küçülür. Enzimler görev alır ve ATP harcanır. Bakteriler, arkeler ve mantarlar hücre duvarına sahip olduklarından endositoz yapamaz.

FAGOSİTOZ

- Büyük molekülü katı maddelerin **yalancı ayaklar** yardımıyla hücre içine alınmasıdır. Amip besinlerini fagositoz ile alır.
- Yalancı ayaklarla alınan madde besin kofulu içinde hücre sitoplazmasına aktarılır. Besin kofulu lizozom ile birleşir ve bu organelde bulunan sindirim enzimleri ile alınan madde yapı taşlarına parçalanır.
- Sindirilmiş olan besin yapı taşları hücrenin sitoplazmasına geçer. Geride kalan atık maddeler ise besin kofulundan ekzositoz yoluyla dışarıya atılır.

PİNOSİTOZ

- Büyük molekülü olan sıvı maddelerin hücre içine alınması pino-sitozla sağlanır. Hücre içine alınacak sıvı moleküllerin zara değmesi ile pino-sitoz olayı başlar.
- İlk önce hücre zarı, içeri doğru çöküntü yaparak **pino-sitoz cebini** oluşturur. Sıvı moleküller pino-sitoz cebine dolar. Daha sonra cebin boğumlanması ile pino-sitik koful oluşur. Böylece sıvı besin sitoplazma içine alınmış olur.
- Pino-sitoz cepleri fagositoz ceplerinden küçüktür.

EKZOSİTOZ

- Hücrelerin koful içindeki büyük yapıları maddeleri ATP harcarak hücre dışına atmasına **ekzositoz** denir. Bu yöntemle atık maddeler hücreden uzaklaştırılabilir.
- Hücrelerin ürettiği hormonlar gibi özel maddeler de ekzositozla dış ortama atılır.
- Ekzositozda hücre zarının yüzeyi büyür.
- Bakteri ve arkeler endositoz ve ekzositoz yapamaz. Hayvan, mantar ve bitki hücreleri ekzositoz ile hücre dışına madde atabilir.

MİTOKONDİRİ İLE İLGİLİ HASTALIKLAR

- **LHON sendromu:** Mitokondriyal DNA'daki mutasyonlar sonucu ortaya çıkar. Oksijenli solunumun yapılamaması sonucu yetişkin körlüğü oluşur. Erkeklerde daha sık görülür.
- **Körns-seyr sendromu (KSS):** Mitokondriyal DNA'daki parça eksilmesi nedeniyle ortaya çıkar. Dokuların enerji gereksinimi karşılanamaz. Kalpte ritim bozukluğu, denge bozukluğu ve uzağı görme gibi sorunlar ortaya çıkar.
- **Leigh sendromu:** Zihinsel beceri kaybı ve hareket kabiliyetinin azalmasına neden olur. Genellikle birkaç yıl içinde ölüme sebep olur. Mitokondriyal DNA'daki mutasyon sonucu oluşur.

LİZOZOM İLE İLGİLİ HASTALIK

Tay-Sachs: Heksozaminidaz A enzimi eksik olduğu için, beyin ve sinir hücrelerinde parçalanmayan yağ, hücrelerde birikerek sinir sisteminine zarar verir. Çocukların çoğu 4-5 yaşında hayatını kaybeder.

GOLGİ İLE İLGİLİ HASTALIK

Kistik fibroz (CF): CFTR proteini yokluğunda klor iyonu (Cl) hücrenin dışına pompalanır. Klor aşırı mukus salgılanmasına sebep olur. Solunum yolları tıkanır ve mikroorganizmaların üremesi için ortam oluşur. Solunum yetmezliği nedeni ile erken yaşta hayatını kaybeder.

KÖK HÜCRELER

- Kendini yenileyebilen, farklı hücre ve dokulara dönüşebilen hücrelere **kök hücre** denir. Hem embriyonik dönemdeki hem de ergin dönemdeki canlıların dokularından elde edilebilir.
- Embriyonik kök hücrelerin, farklı hücre ve dokulara dönüşme yeteneği çok fazladır.
- Ergin bireylerden alınan kök hücreler kalp, beyin, ince bağırsak, yağ, diş, kas, kemik iliği ve kan dokudan elde edilir.