

# Fun - 1 TEMEL MİKOLOJİ - FUNGUSLAR - MANTARLAR

written by Dr. Aydoğan Lermi

## TEMEL MİKOLOJİ

### YAPI VE STRÜKTÜR

Funguslar ( mantarlar ve mayalar ) Eukaryotik canlılardır, prokaryotik bakterilerden farklıdır.

- Fungal hücre duvarı KİTİN den oluşur ( bakteriler gibi peptidoglikan içermez) bu yüzden antibiyotiklerden etkilenmez,
- Fungal hücre membranı ERGOSTEROL ve ZYMOSTEROL içerir, insan hücre membranı ise kolesterol içerir. Amphoterisin B selektif olarak ergosterol ve zimosterole bağlandığından insan hücrelerine zarar vermeden antifungal etki gösterir.

Funguslar mayalar ve mantarlar olarak iki grupta incelenirler:

1. Mayalar ( yeast) aseksüel tormurcuklanma ile ( aseksüel budding) çoğalan tek hücreli canlılardır.
2. Mantarlar ( = küf - mold )ise uzun filamentler halinde (hif= hyphae) miçeller oluştururlar, bazı hifler içinde transvers duvarlar, bölmeler görülebilirken ( septalı hifler), bazı hiflerde ise septalar görülmez ( septasız hifler), septasız hifler multinükleerdir. Birçok fungus termal dimorfik özellik gösterir saprofitik ortamda serbest halde küf iken insan dokusudna maya özelliği gösterir. Funguslar genelde aerob canlılardır ancak bazıları fakültatif anaerob karakter taşırlar. Funguslar doğada yaygın olarak bulunurlar ancak candida inan florasının bir parçasıdır. Bazı funguslar seksüel olarak çoğalır ve seksüel sporlar üretir :
  - Zygospor: kalın duvarlı tek büyük spor dur,
  - Ascospor bir cep içinde bulunan sporlardır,
  - Basidiospor: hiflerin ucunda yer alan sporlar.

Fungusların sınıflandırılmasında seksüel sporların yeri tipi kullanılır. Seksüel spor yapmadan üreyen mantarlar ise kusurlu mantarlar olarak tanımlanır (funfi imperfecti yada deuteromycota) sexüel sporlar yaparak cinsel üreme biçimleri hiç gözlemlenmediği için cinsel yapıların morfolojik özelliklerine dayanan mantarların taksonomik sınıflandırmalarına uymayan mantarlardır. İnsanda hastalık yapan mantarların çoğu kusurlu mantarlardır. Bu fungusların çoğu aseksüel sporlar oluşturur bu yalancı sporlara aseksüel sporlar ( =CONİDİA) denir ve mantar yapısının uçlarında yada yanlarında özelleşmiş üniteler olarak bulunurlar. Mantarlarda 5 çeşit aseksüel spor görülür:

- Arthrosporlar: mantar hiflerinden enlemesine bölünen hücre ayrılarak çoğalmaya başlar genellikle oval yada silindirik şekillidir. Dermatofitlerde arthrosporlar deri kıl örneklerinde görülürler birçok mantar türünde arthrospor oluşumu görülür özellikle dermatofitler, trichosporpn, geotrichum, coccidioides İmmitis arthrospor oluşturarak ürer.
- Blastosporlar: mantar ve mayalarda hiflerin çeşitli yerlerinde bir ve ya birbirine bağlı tomurcuklar şeklinde görülürler, bu tomurcukların etrafa yayılması ile çoğalır.
- Klamidosporlar: hifalarda bulunan hücrelerin kalınlaşp konsantre olarak oluşturdukları sporlardır kalın duvarlı sporlardır çev resel koşullara dayanıklıdır. Klamidosporlar hifaların uç

ve yanlarında meydana gelebilir. Mucoraceae familyasında klamidospor sık görülür.

- Konidiosporlar: bu tür sporlara aktinomyces ve kusurlu mantarlarda rastlanır ( fungi imperfecti)



Çeşitli aseksüel sporlar üstteki şekilde gösterilmektedir.

- A) Konidiospor
- B) Blastospor
- C) Klamidiospor

Konidialar hiflerin yav ve uçlarındna meydana gelirler, konidialar genellikle oval, yuvarlak, şişe benzeri, armut, mekik, puro biçiminde olabilir. Konidiaların şekil ve dizilişi mantarların ayırımında kullanılır. Konidiasporlara aspergillus, penicillium cinslerinde rastlanır. Deutermicetes mantarlarında ( kusurlu , imperfect) özellikle dermatofitlerde ( dermatofitler = micosporum, epidermophyton ve trichophyton ) aynı hif üzerinde iki türde konidia oluşmaktadır, küçük olanlarına mikrokonidia (genelde oval yuvarlak veya armut şekillidir) büyüklere makrokonidia ( genelde mekik, puro veya limon şekillidir) denir. Bazen bu konidialar hifden doğrudan çıkar ve kendisini taşıyan bir hif - sap bulunmaz bunlara sapsız konidia yada sesil konidia denir bazılarında hife bağlı olur ona da saplı yada pediküllü konidia denir.



Çeşitli konidiosporlar üstteki şekilde gösterilmektedir.

- A) Mikrokonidium
- B) Makrokonidium

- sporangiosporlar: hif ucundaki kesede ( sporangium) toplanmış sporlardır. Sporangiumun patlaması ile etrafa yayılır ve çoğalmaya başlarlar. Phcomyces lerde mucor rhizopus mantarlarında görülür. İlginç olarak bazı sporangiumlarda hareketli falagella lar bulunur ve bu sprangiumlar uygun ortam bulama dek hareket eder ve oraya gelince patlar sproları yayılır buna zoospor denir .



*Rhizopus nigricans* 'da sporangiofor ve sporangiumlar üstteki şekilde gösterilmektedir.

Konidiaların şekli konumu ve rengi fungal identifikasyonda çok önemlidir.

## **FUNGAL PATOGENEZ:**

Fungal enfeksiyonlar granüloamatöz reaksiyonlara yol açar. Granülomlar ile ilerleyen majör fungal sistemik enfeksiyonlara örnek olarak koksidiomikoz, Histoplazmoz, Blastomikoz sayılabilir. Akut spüratif enfeksiyonlar ve pnl-nötrofil hakimiyeti ise aspergillus ve sporotrikoz gibi bazı mantar enfeksiyonlarında görülür. Mantarların hücre duvarında endotoksin yoktur ayrıca eksotoksin de üretmezler.hücreselel immün sistemin aktive olması gecikmiş hipersensitiviteye yol açar, bazı fungal antijenler deri testi ile tespit edilebilir. Deri testi bu antijenle karşılaşmış olduğunu gösterir aktif enfeksiyonu göstermez. Kandida normal florada bulunduğu için kandida antijenlerine karşı yapılan deri testi ( candida deri testi ) hücreselel immünitenin normal olup olmadığını gösterir, normalde pozitif olması gerekir. Ciltteki yağ asitleri dermatofitlerin enfeksiyonuna engel olur, ergenlikteki hormonal değişimlere bağlı olarak da kafa derisindeki değişimler tricophyton enfeksiyonlarına karşı direnç kazandırır. Normal cilt ve mukoza florası mantar üremesine engel olur ancak antibiyotik

kullanımı ile flora bozulursa hem candida hem oportünistik fungal enfeksiyonlar görülebilir.

## **Fungal toksin ve allerjiler:**

Mikotik enfeksiyonlar dışında 2 farklı fungal hastalıkla da karşılaşırız bunlardan biri fungal toksinlere bağlı mikotoksikozlar ve diğeri de fungal allerjilerdir.

1 / Mikotoksikozlar : fungal mikotoksikozlar mantarın ürettiği toksinin vücuda alınması ile oluşur. En iyi bilinenlerinden birisi amanita mantarının ürettiği toksinlere bağlı zehirlenmelerdir ( amanita mantarın 5 toksini vardır ve bunlardan ikisi amanitin ve phalloidin bilinen en potent hepatotoksinlerdir). Ayrıca ergotizm denilen klinik durum clviceps purpurea mantarının ürettiği ergotoksinlere bağlıdır, claviceps purpurea çav dar ve pirinç gibi tahılları enfekte ederek tosin üretir bu tahılların tüketilmesi ile zehirlenme yaşanır. Ürettiği ergotamin ve LSd ( liserjik asit dietilamin ) vasküler ve nörotoksiktir hallüsinasyonlara hipotansiyona yol açar. Aflatoksin de bilinen bir diğer mikotoksikozdur aspergillus flavus tarafından üretilir yer fıstığı , kırmızı biber, fındık, tahıl, baklagil ve kuruyemişlerde üreyerek toksinini bırakır, aflatoksin de bilinen en potent hepatotoksinlerdendir hepatik karsinoma yol açar.

2/ funguslara bağlı allerjiler: özellikle Aspergillus sporlarına bağlı olarak görülen astmatik reaksiyonlardır. IgE bağlı hızlı bronkokonstrüksiyon eoziofilidir.

## **Fungal hastalıklarda laboratuvar tanısı:**

1/ direk mikroskopi: özellikle cilt saçlıderi ve tırnak enfeksiyonlarının tanısında sık kullanılır, keratinize dokuların çözülmesi ve mikoz tanısı için % 10 KOH ( potasyum hidroksit) ile karıştırılan örnekte daha kolay inceleme yapılır.

2/ mantar kültürü: saburo besiyerine ekilerek yapılır ( saburo besiyerinde düşük pH klorheksimid ve kloramfenikol bakteri üremesini inhibe eder ancak mantar üremesine engel olmaz ) mantar izolasyonu için en sık kullanılan besiyeridir.

3/ serolojik test ler: kompleman fiksasyon yöntemi yada artan antikor titresini tanıda kullanılır.

Kompleman fiksasyon ile tanısı konan mikozlar coccidioides , Histoplazmoz ve Blastomikoz dur ayrıca latex agg yöntemide sık kullanılır özellikle kriptokokus neoformans kapsüller antijeni beyin omurilik sıvısında latez ile testpit edilebilir.

## **Bakteri fungus ayrımı**

	FUNGUS	BAKTERİ
NUKLEUS	EUKARYOT	PROKARYOT
MİTOKONDİRİ VE ENDOPLAZMİK RETİKULUM	Var	yok
HÜCRE MEMBRANI	STEROLLER İÇERİR	Mycoplasma hariç sterol içermez
HÜCRE DUVARI	KİTİN	PEPTİDO GLİKAN
SPOR	ÜREME İÇİN SEKSÜEL VE ASEKSÜEL SPOR YAPAR	ENDOSPOR yapar ancak üremek için değil hayatta kalmak için yapar

		HABİTAT	TRANSMİT	ENTRY
GRANÜLONATÖZ ENFEKSİYON YAPANLAR	COCCİDİOİDES	TOPRAK	ARTHROSPOR	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
	HİSTOPLAZMA	TOPRAK KUŞ DIŞKISI	MİKROKONİDİA	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
	BLASTOMYCES	TOPRAK	MİKROKONİDİA	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
	PARACOCCİDİOİDES	TOPRAK	?	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
	CRYPTOCOCCUS	TOPRAK ( GÜVERCİN DIŞKISI)	MANTAR - MAYA FORMU	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
	ASPERGİLLUS	TOPRAK	CONİDİA	İNHALASYON İLE AKCİĞERE YERLEŞİR
KANDİDA	İNŞAN VÜCUNUN NORMAL FLORASINDA VAR	MAYA FORMU	NORMAL FLORA DA VAR İMMÜN SÜPRESYON YADA ANTİBİYOTİK KULLANIMI İLE OPORTÜNİSTİK ENFEKSİYON, YAPABİLİR. AĞIZ, BOĞAZ, VAJEN, DERİ, MUKÖZ MENBRANLARDA BULUNABİLİR.	