

Mikrobiologický ústav uvádí

NA STOPĚ PACHATELE



Díl desátý:

Pachatelé houbovití



Místo

úvodu

Přehled témat

Charakteristika hub

Příklady mykotických onemocnění

Morfologie a fyziologie hub

Diagnostika mykóz

Přehled jednotlivých skupin hub (bonus)

Charakteristika

hub

Obecná charakteristika hub

- Houby jsou **eukaryotní organismy**, na rozdíl od prokaryotních bakterií
- Jejich **buněčná stěna je tvořena polysacharidy**, má jinou stavbu a složení než buněčná stěna bakterií. Barví se ale fialově („grampozitivně“)
- Většinou mají **pomalejší buněčný cyklus** než bakterie → infekce bývají zdlouhavější
- Nepůsobí na ně většina antibakteriálních látek a musíme používat zvláštní skupinu látek – **antimykotika**, která zase nejsou účinná při léčbě bakteriálních infekcí

Houby a zdraví

- Kromě mikroskopických hub, o kterých je řeč v tomto praktiku, nesmíme zapomenout ani na **houby, které mají makroskopické plodnice**
- **Otravy plodnicemi velkých hub** (muchomůrka zelená, vláknice Patouillardova, závojenka olovová, muchomůrka panterová, lysohlávky) každoročně znamenají zdravotní obtíže desítek lidí. V případě muchomůrky zelené jde často o smrtelné případy.

Některé jedovaté velké houby

Poznáte
je?



1 Muchomůrka
zelená



2 Vláknice
Patouillardova

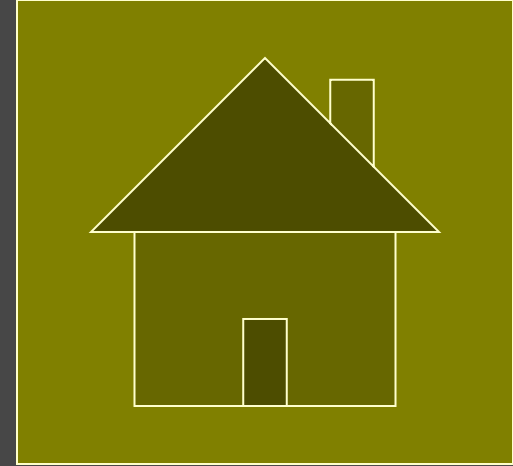


3 Muchomůrka
panterová
(tygrovaná)

4 Závojenka
olovová



Klinicky významné houby



- Mikroskopické houby v těle působí
 - **Mykózy** – houbové záněty
 - **Mykotoxikózy** – toxické působení
 - **Mykoalergózy** – alergie na houby
 - **Mycetismy** – houba přítomna v těle, působí jen útlakem okolních tkání
- Nejdůležitější jsou mykózy, které dělíme na
 - **povrchové** (kožní a slizniční) a
 - **orgánové** či **systemové** mykózy

Příklady mykotických onemocnění

Příběh první

- Paní Vemenářová přišla na oddělení pracovní medicíny s tím, že **má na ruku „plíseň“**.
- Požadovala, aby jí její choroba byla uznána jako **nemoc z povolání**, protože pracuje jako dojička v zemědělském podniku. Naštěstí pro paní Vemenářovou se sice ukázalo, že původcem onemocnění je *Epidermophyton floccosum*, které v rámci skupiny tzv. dermatofytů patří mezi antropofilní druhy, tj. druhy přenášené spíše mezi lidmi než ze zvířat na člověka, nicméně podle současných pravidel stačí anamnéza profesionální expozice, druhové určení není podstatné

Dermatofyty

- Tzv. **dermatofyty** patří mezi nejběžnější původce kožních mykóz (včetně mykóz kožních adnex, tj. vlasů, chlupů a nehtů)
- Mezi dermatofyty patří rody ***Trichophyton***, ***Epidermophyton*** a ***Microsporum***
- Podle nejčastějšího způsobu přenosu se rozdělují na **antropofilní** (přenos mezi lidmi), **zoofilní** (ze zvířat) a **geofilní** (z prostředí)
- Onemocnění mají různé názvy podle toho, které části těla postihují (***tinea manus***, ***tinea pedis***, ***tinea barbae*** a podobně).
- **Léčba** je zpravidla lokální (masti, šampony). Nejběžněji se používá nystatin, klotrimazol, ketokonazol apod.

Dermatomykózy různých částí těla



www.mycolog.com/chapter23.htm



Tinea barbae

www.emedicine.com



Tinea pedis



Onychomycosis

www.itg.be



Rozsáhlá infekce *Epidermophyton floccosum* před a po léčbě

www.mycolog.com/chapter23.htm



Příběh druhý

- Pan Leopold byl archivář. Celé dny trávil ve **vlhkém a zaprášeném archivu**. Postupně začal čím dál více **pokašlávat**. Chvíli se už obával, jestli snad nemá tuberkulózu, ale tuberkulóza to nebyla. Po zjištění pravé příčiny jeho potíží a nasazení vhodné léčby začaly Leopoldovy potíže ustupovat – pomalu, ale jistě.

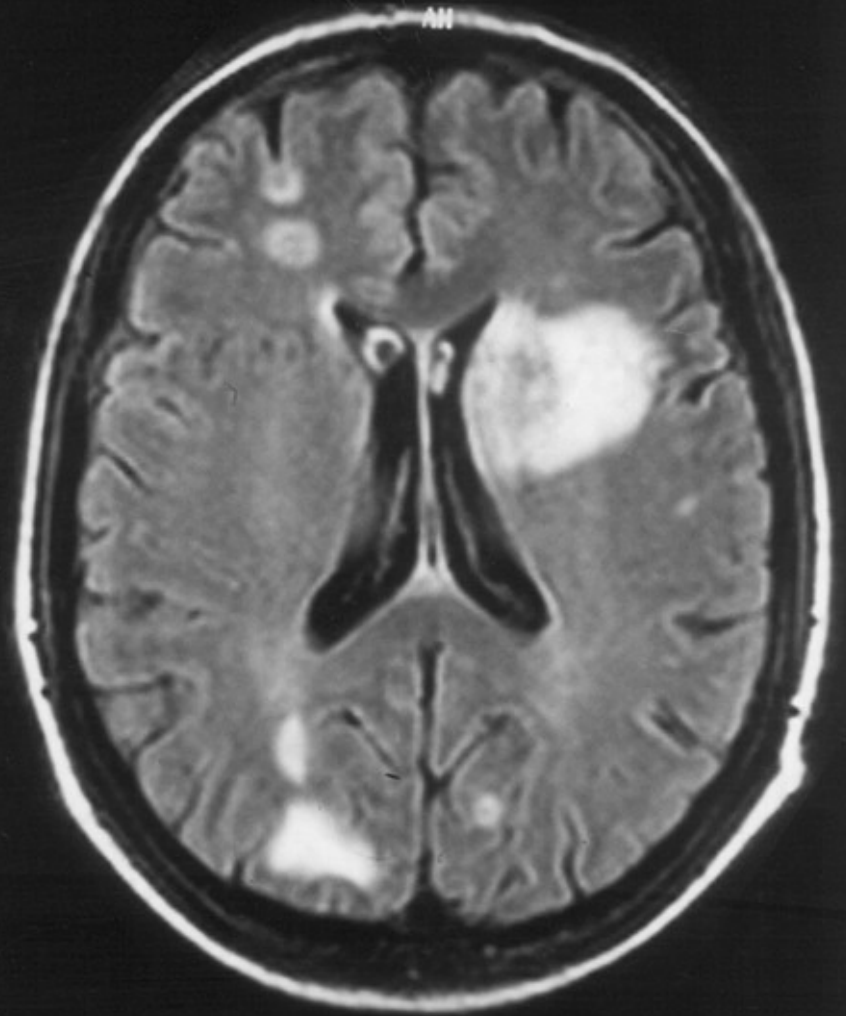
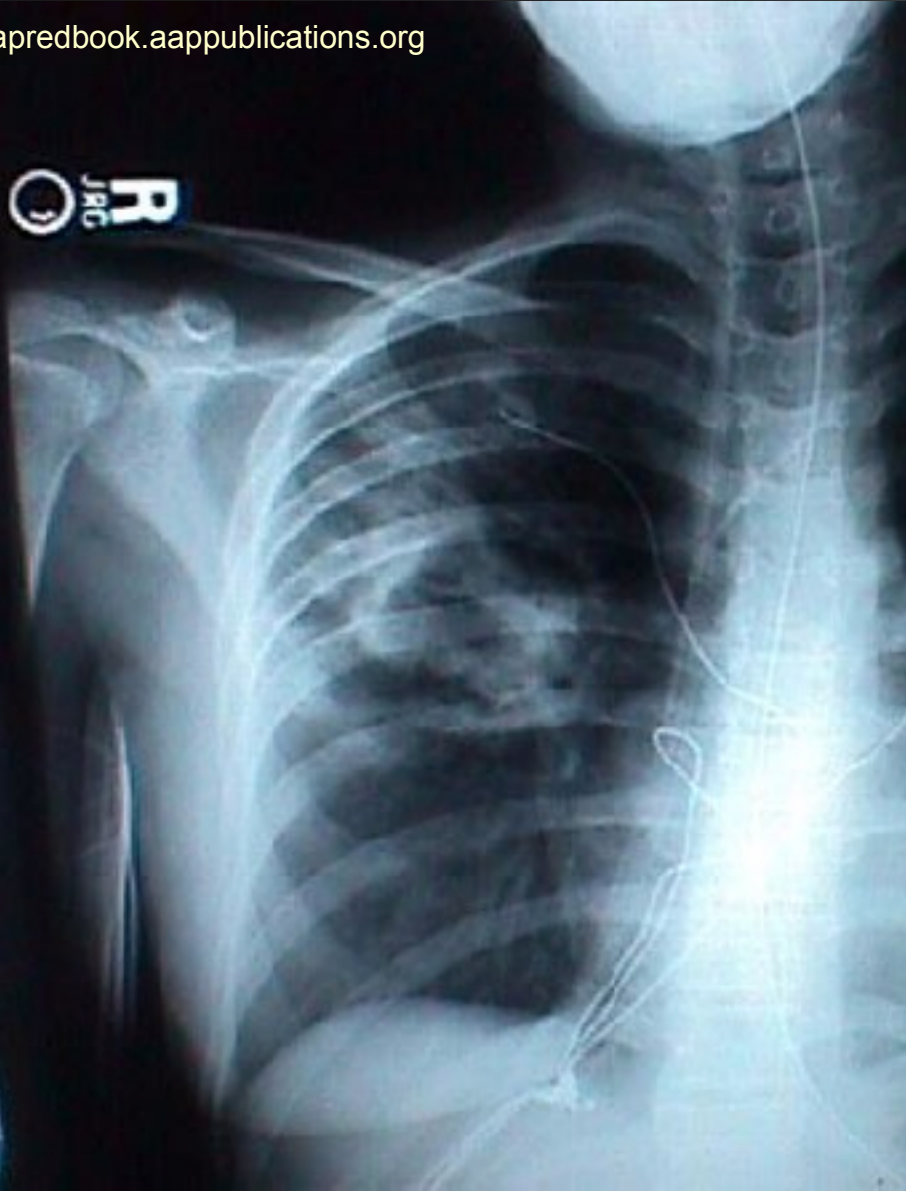
Viníkem zde byl



- ***Aspergillus niger***, neboli kropidlák černý
- Kropidláky napadají častěji lidi oslabené, mohou však napadnout i člověka zdravého.
- Často se aspergilóza vyskytuje jako **profesní onemocnění** lidí, pracujících ve vlhkých, zaprášených provozech, kde neustále poletují různé plísňové spóry.
- Aspergilová onemocnění jsou jedním z příkladů **orgánových, případně systémových mykóz**

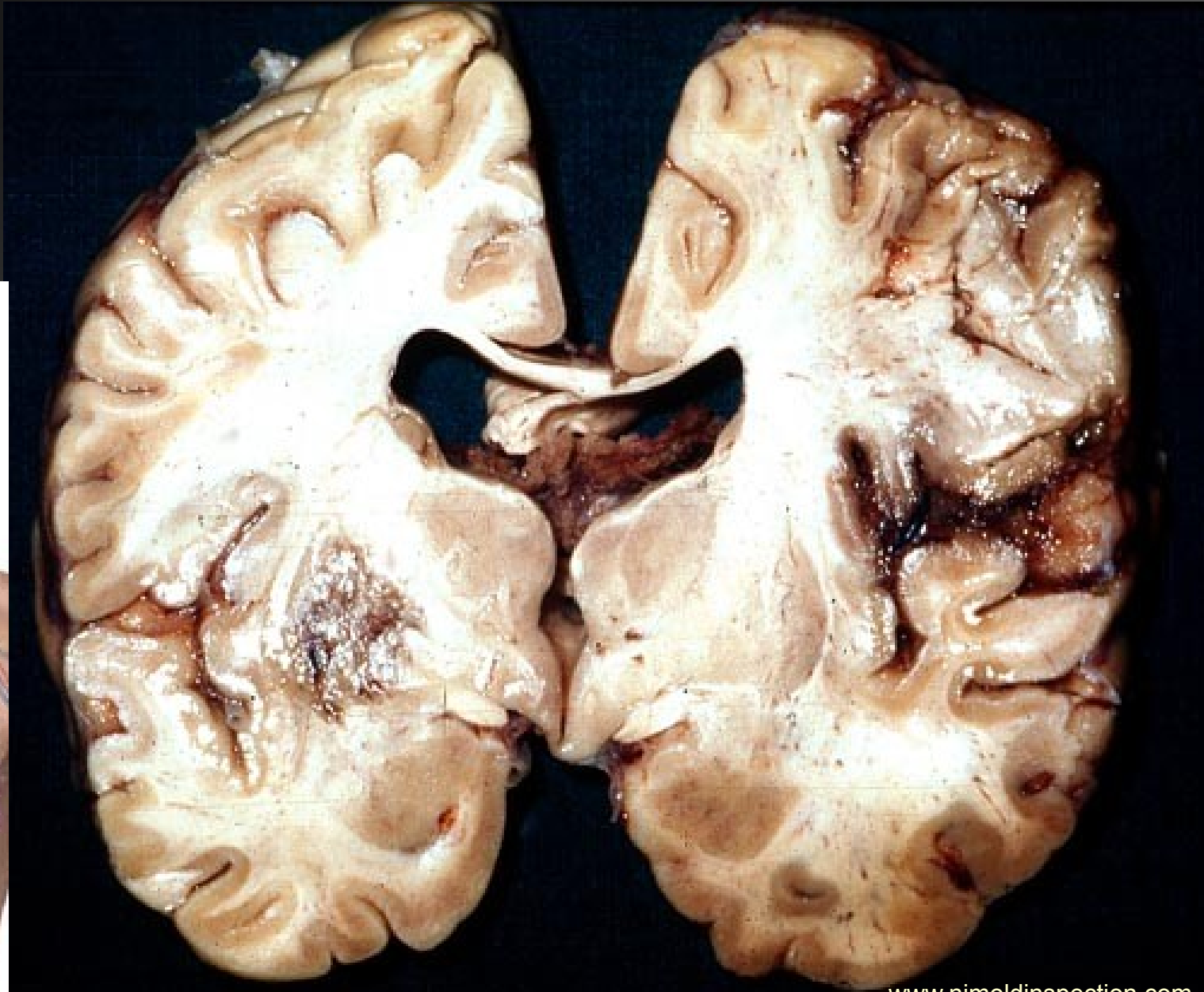
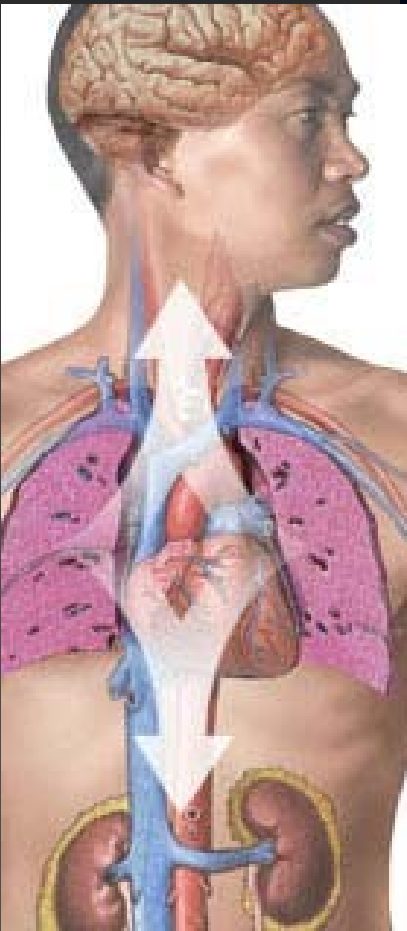
Aspergilové infekce 1

aapredbook.aapublications.org



Aspergilové infekce 2

www.nlm.nih.gov



www.njmoldinspection.com

Skutečný příběh: aspergilóza jako komplikace chřipky u 38leté ženy

- Žena nar. 1970, Brno-město, primární infekt horních a dolních cest dýchacích, jako původce prokázána **chřipka typu B** a *Staphylococcus aureus*. Úmrtí v důsledku těžké mykotické – **aspergilové pneumonie a sepse, při antrakoze plic** a tracheobronchiálních uzlin, exitus 26. 3. 2008. Žádné závažné rizikové faktory v anamnéze, jen cca **15 let kuřáctví 15–20 cigaret denně**. (Ze zprávy KHS JMK)

Systemové mykózy

- Zasahují více orgánů, často celé tělo (kdežto orgánové zasahují zpravidla jen jeden orgán)
- Jsou téměř vždy důsledkem nějakého **základního onemocnění**:
 - Diabetes mellitus
 - Poruchy imunity, nádory bílých krvinek aj.
 - Transplantovaní pacienti
- **Původci**: *Candida*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Histoplasma*, *Pneumocystis* a další
- **Léčba**: používají se silná, širokospektrá a vysoce účinná antimykotika (amfotericin B, vorikonazol, itrakonazol, flucytosin)

Příběh třetí

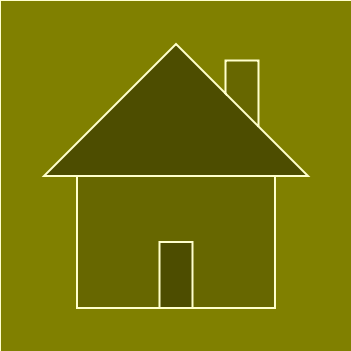
- Ellen se trápila. Svého přítele velmi milovala, intimní chvíle jí však kazilo **svědění pochvy**.
- Což o to, už byla za svou gynekoložkou, a ta jí opakovaně předepsala **vaginální čípky**. Pomohly však pokaždé jen na chvíli.
- Ellen se už doopravdy naštvála. Změnila gynekologa. Nový gynekolog, pochopil, že lokální terapie v tomto případě nebude stačit. **Až celková terapie vyhnala původce jejích potíží nejen z pochvy, ale i ze střevního rezervoáru**. Tím její potíže pominuly.

Viníkem byla

- *Candida albicans*, nejběžnější z klinicky významných kvasinek. Vaginální mykózy (především právě kandidózy) jsou často úporné a velice nepříjemné.
- Na **poševních kandidózách** se podílí mnoho faktorů. Významné jsou dietní vlivy (kvasinky jsou mlsné, a je-li mlsná i jejich hostitelka, s povděkem to uvítají), ale také hormonální vlivy, těhotenství, cukrovka a mnoho dalších vlivů.
- Rezervoárem infekce je **střevo**. Recidivující infekce by proto neměly být léčeny jen lokálně (čípky), ale kombinací lokální a celkové léčby
- Vaginální mykóza by ovšem především **neměla být řešena bez kontextu celkového zdravotního stavu.**

Kandidová onemocnění

- Kandidózy mohou být **povrchové (kožní, slizniční) i systémové.**
- Ze **slizničních kandidóz** se vedle poševní mykózy vyskytuje také ústní mykóza (soor, u kojenců a oslabených osob)
- **Kožní kandidózy** jsou také časté (například plenková dermatitida u kojenců)
- **Celkové infekce** se vyskytují především u oslabených osob a u osob léčených kombinací širokospektrých antibiotik.
- Nejběžnější je ***Candida albicans***, dále *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* a další
- U některých typické **přirozené rezistence** (např. *C. krusei* na flukonazol)



HUCK/KONOPACKI TEACHER CARTOONS
WWW.SOLIDARITY.COM/HUCKARTOONS - OCT

Morfologie a fyziologie hub

Morfologie hub (mikromycet)

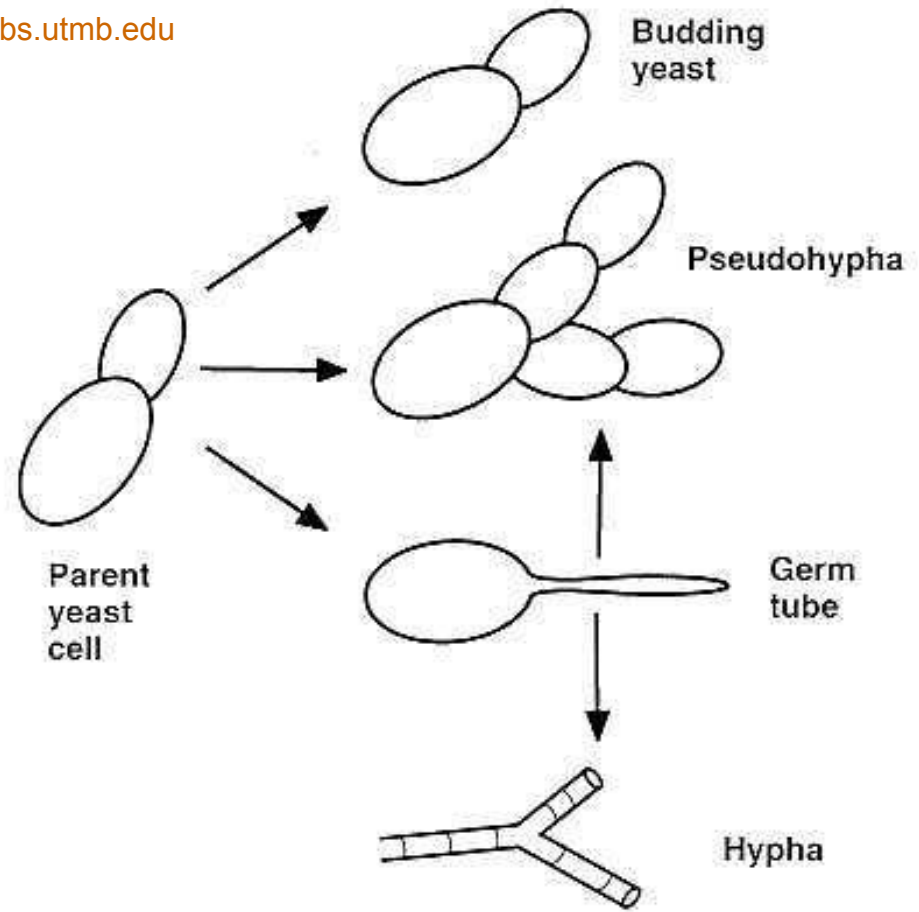
- **Blastokonidie** je oválná nebo kulatá buňka, charakteristická pro kvasinky. Často vidíme pučící blastokonidie (blastospory)
- **Hyfa** je vlákno. Může být větvené, může být septované či bez přepážek. Soubor hyf se nazývá **mycelium**, které může být
 - **vegetativní**, ukotvující houbu v substrátu
 - **generativní** neboli vzdušné, nesoucí rozmnožovací struktury houby

Rozmnožování hub

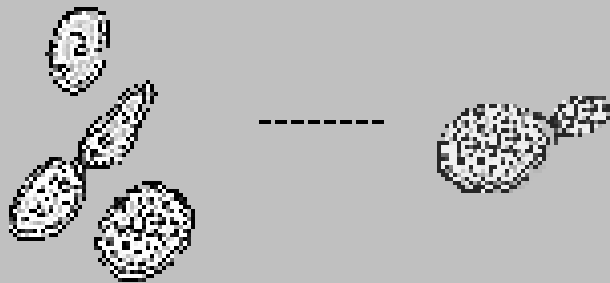
- **Rozmnožování hub může být pohlavní a nepohlavní.** Je to něco podobného jako u rostlin, které také můžeme rozmnožovat nepohlavně (řízkováním, tvorbou šlahounů) a pohlavně. V současnosti se doporučuje
 - pro **sexuální** rozmnožovací tělíska hub používat termín **spora** (neplést s endosporami bakterií!!!)
 - pro asexuální, **vegetativní** reprodukční částice používat termín **konidie**

Některé morfologické útvary hub

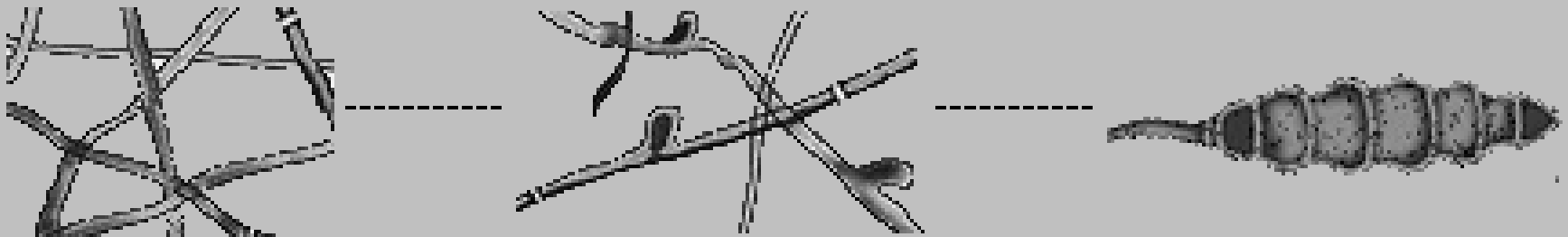
gsbs.utmb.edu



● yeast cells ----- budding -----



● mycelium ----- microconidia ----- macroconidium



Typy pohlavních rozmnožovacích tělísek hub

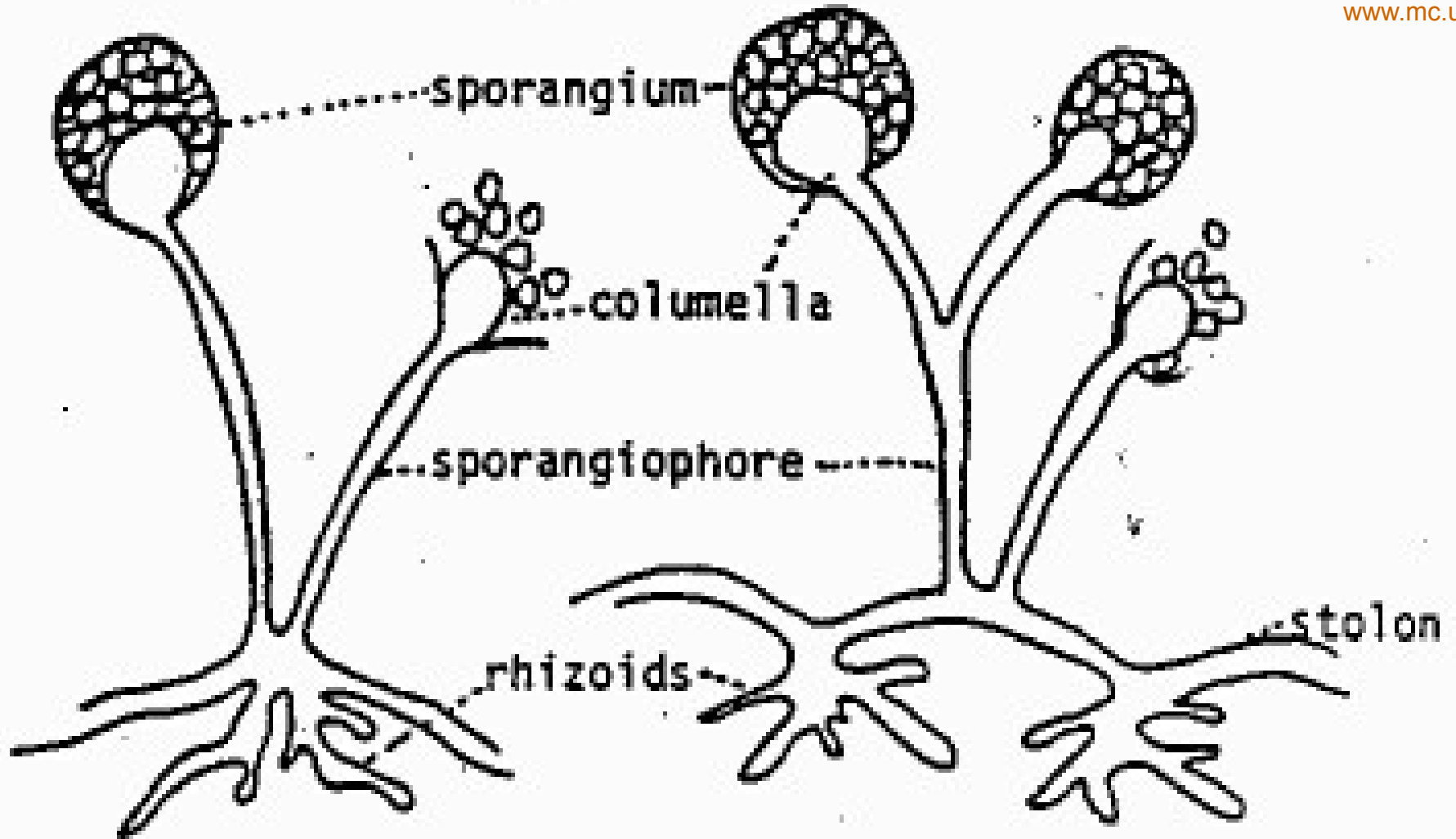
- **Askospory** jsou pohlavní buňky, jež se (vždy sudém počtu) vyskytují ve váčcích – vřeckách. Týká se většiny klinicky významných mikromycet
- **Oospory** vznikají splynutím velké nepohyblivé buňky samičí s malou pohyblivou buňkou samčí
- **Zygospory** vznikají spojením dvou stejně velkých buněk opačného pohlaví
- Zvláštním typem pohlavního rozmnožování je **spájení hyf** – přiloží se k sobě samčí a samičí vlákno a vytvořeným můstkem dojde k výměně genů

Typy nepohlavních rozmnožovacích tělísek hub

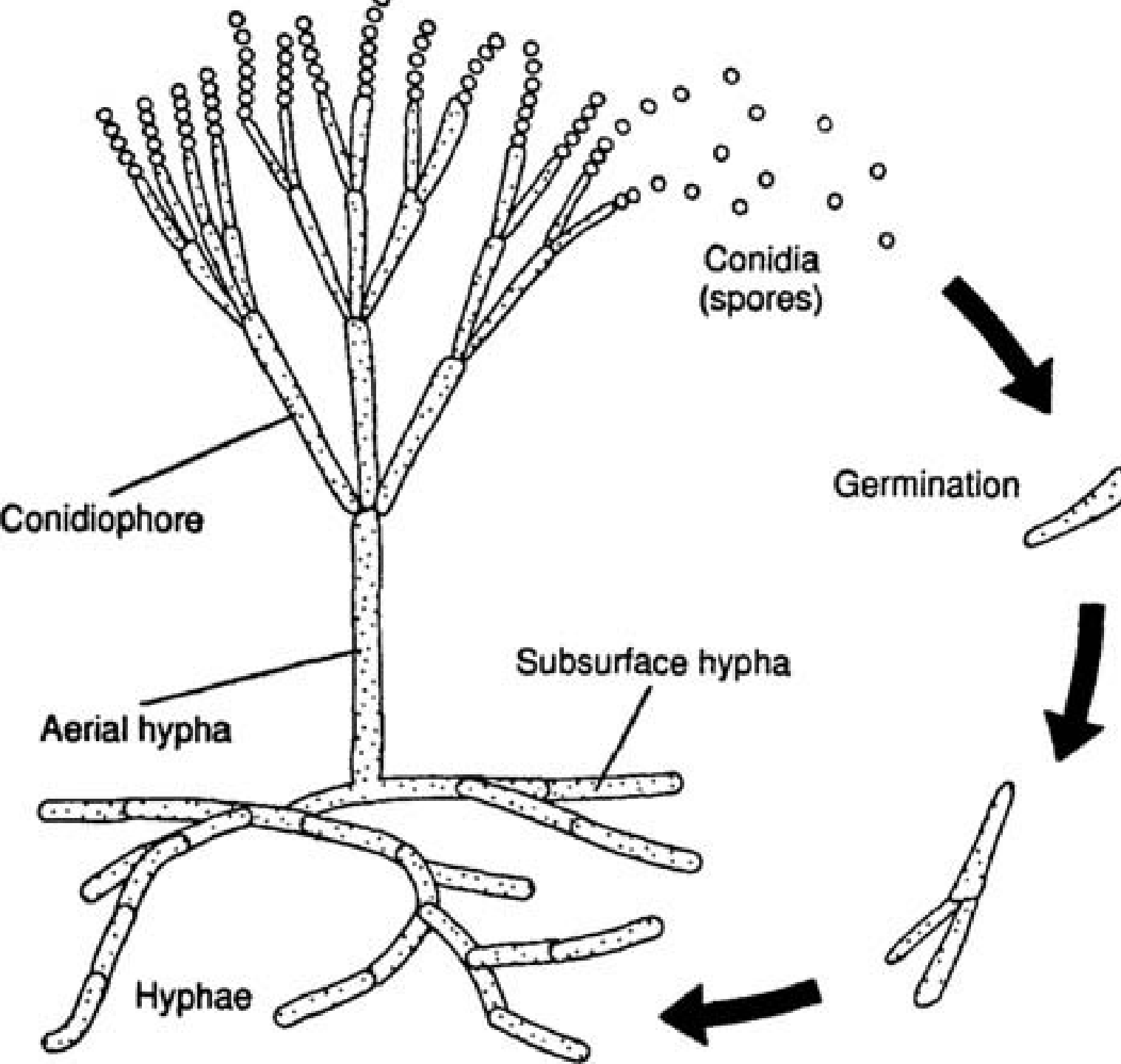
- **Arthrokonidie** vznikají postupným oddělováním koncových částí vláken
- **Blastokonidie** tvoří houby, které tvoří pseudomycelia z pseudohyf – tedy nepravých hyf z protáhlých buněk oddělených zaškrcením
- **Chlamydokonidie** jsou silnostěnné útvary kdekoli v průběhu či na konci hyf
- **Mikrokonidie** jsou kulovitá, oválná či hruškovitá tělíška na konci hyf
- **Asexuální reprodukční tělíška v obalech či pouzdrech**, například **sporangiokonidie** zygomycet uzavřené ve váčku – sporangiu, či **makrokonidie** u hub čeledi *Dematiaceae*.

Jak se jmenují jednotlivé části hub

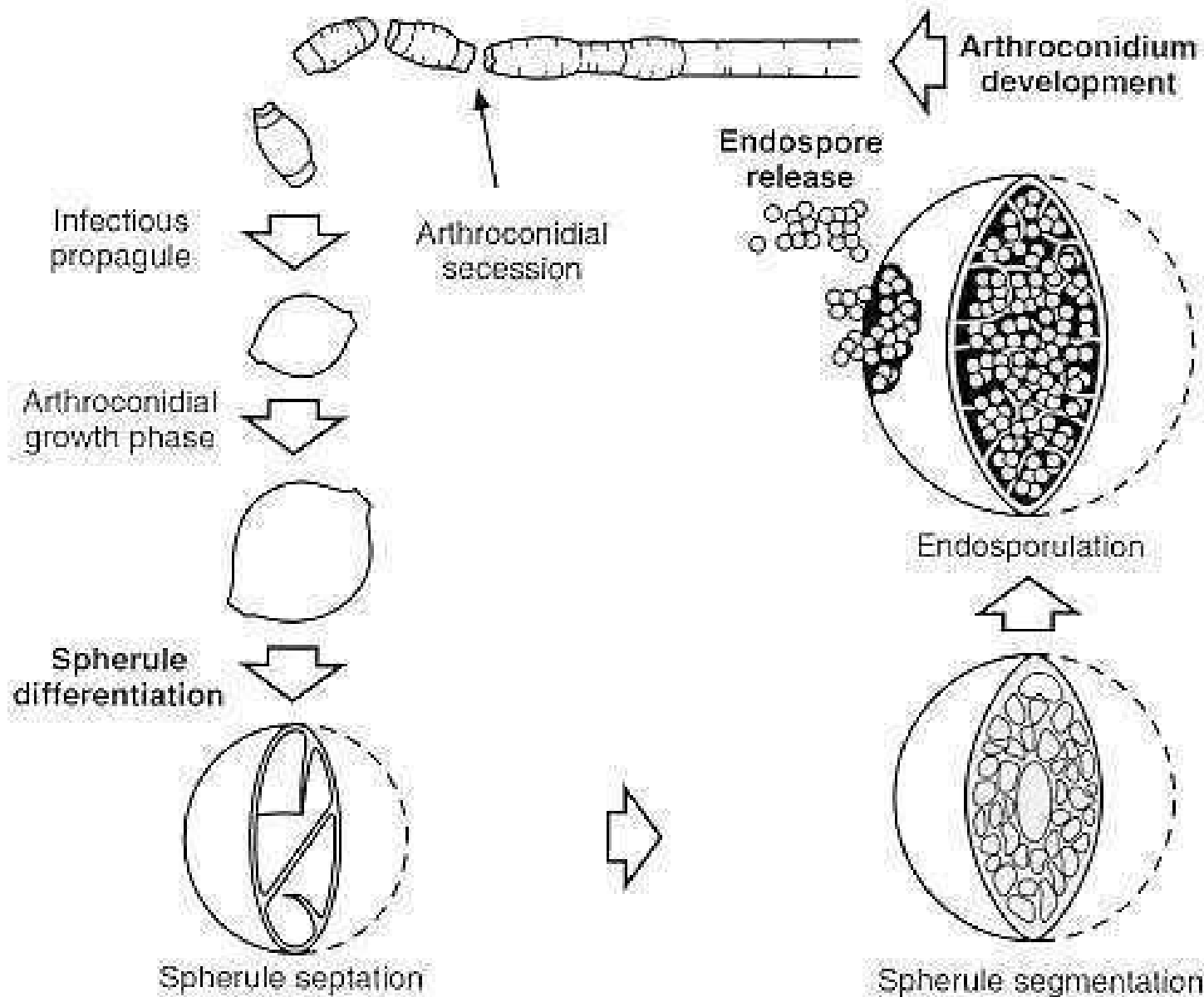
www.mc.uky.edu



Životní cyklus jedné houby

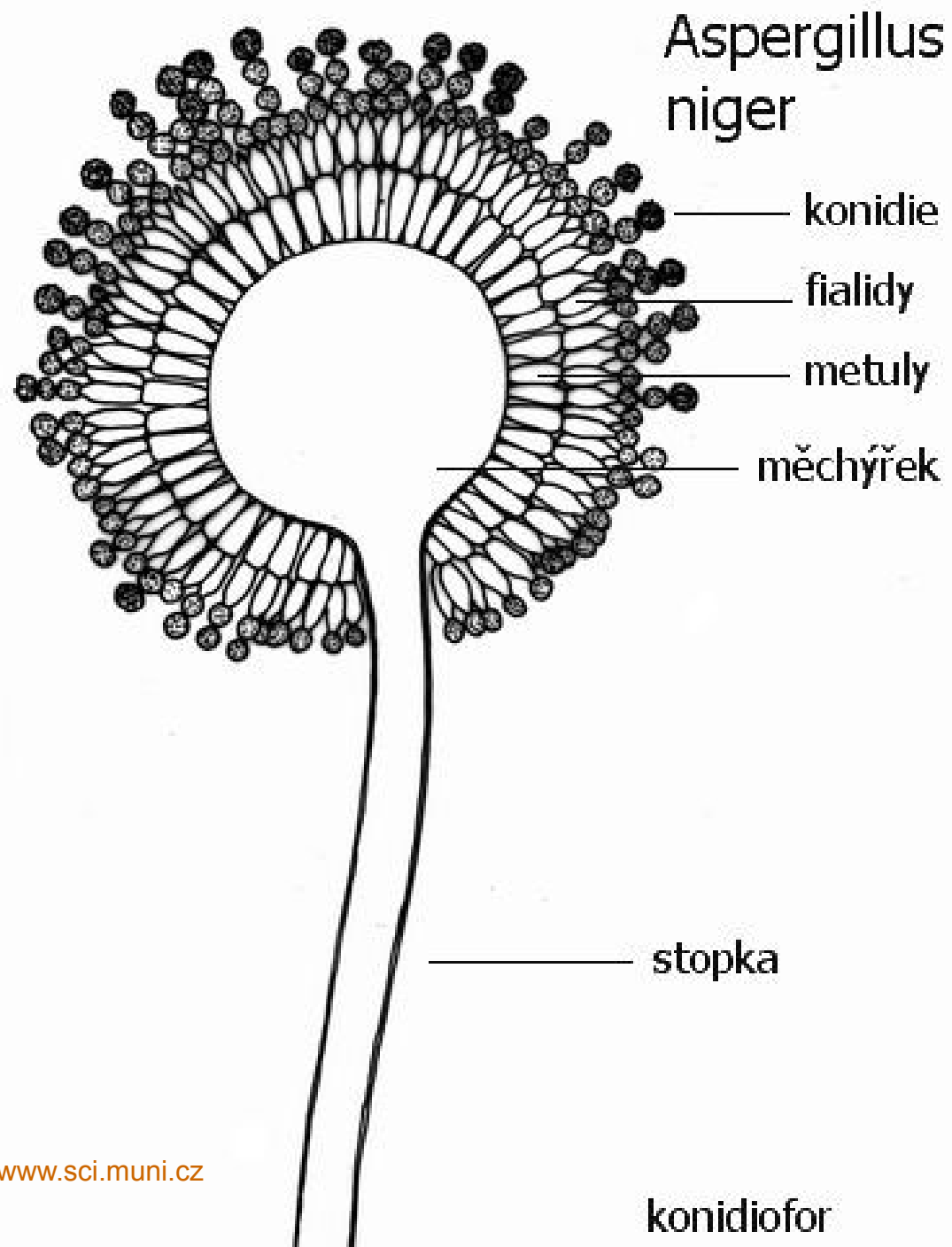


Jak vzniká arthrokonidie

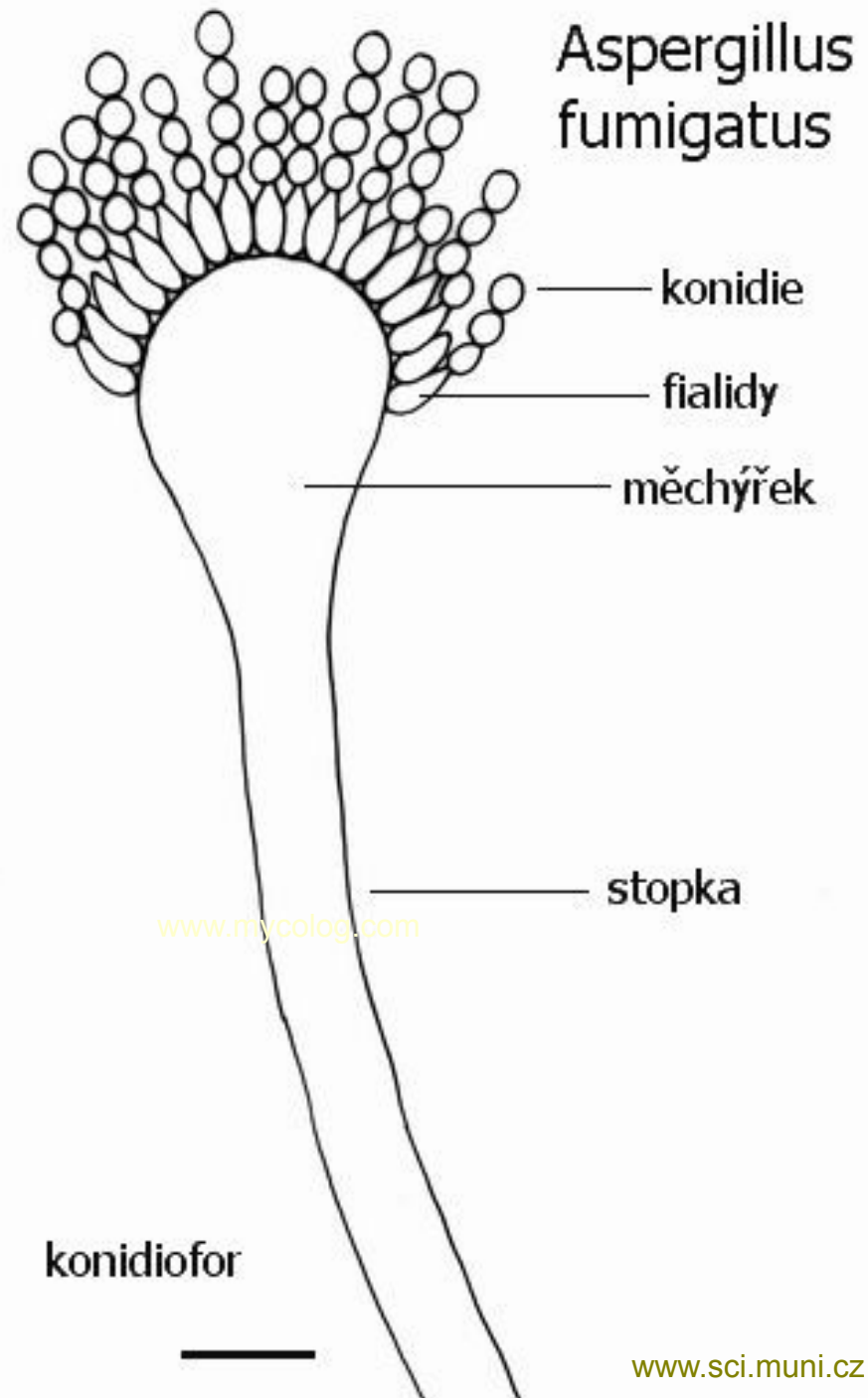


Aspergillus niger

Kropidlák černý

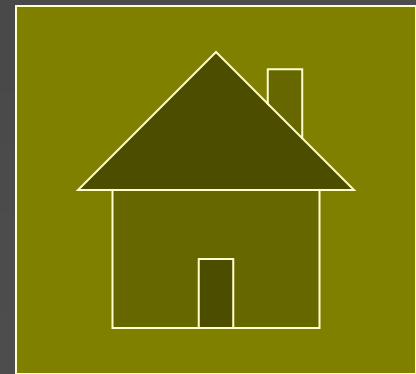


Aspergillus sp.



Fyziologie mikromycet

- Houby se množí **většinou pomaleji** než bakterie, jsou však mezi nimi velké rozdíly. Rostou celkem snadno i na chudých půdách
- Většina klinicky významných hub dobře roste i **při nižších teplotách**. Kultivujeme je zpravidla raději při 30 °C než při 37 °C. Druhá možnost je **souběžná kultivace** při 22 °C a 37 °C, vhodná u dimorfních hub
- **Biochemická aktivita** je pestrá hlavně u kvasinkovitých hub



Diagnostika mykóz

Odběr a diagnostika u povrchových mykóz

- **Odběry:** šupiny z kůže, ústřížky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminant z povrchu kůže)
- **Vlastní diagnostika:** mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Mikroskopická je důležitější – vykultivovat lze i kontaminaci, ale epitelie, kterou prorůstá hyfa (v mikroskopu) je jasným důkazem skutečné infekce.

Odběr na dermatomykózy

- Hlavní zásady odběru:
 - nezasílat pouze stěr, nýbrž šupiny (kousek nehtu, vlasu apod.)
 - provést povrchovou desinfekci
 - povrchovou vrstvu neposílat, nýbrž vyhodit
 - u plošných ložisek odebírat z okraje (zde je houba aktivní)

Diagnostika systémových mykóz

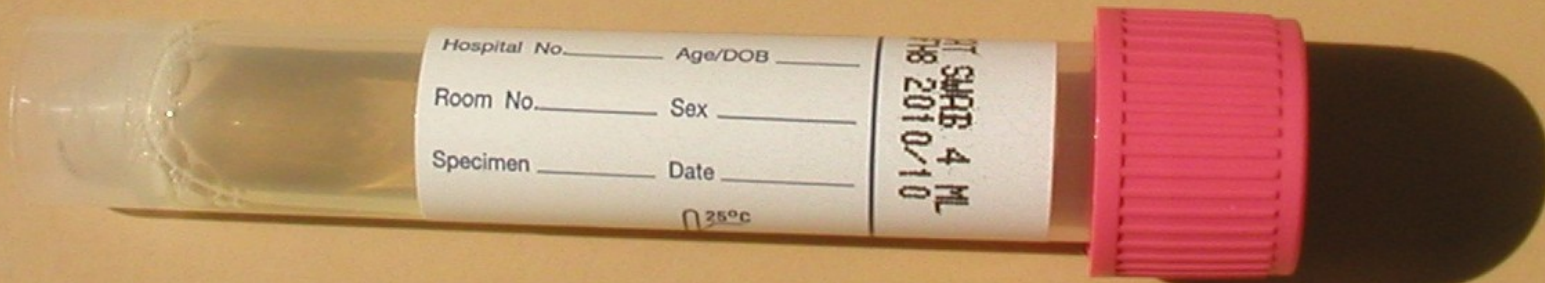
Kromě vlastní diagnostiky mykózy je třeba vždy vypátrat (pokud to není známo), co je primární příčinou (imunodeficit, diabetes, nádor apod.)

● Diagnostika:

- pro **přímý průkaz** jakýkoli relevantní materiál: krev na hemokultivaci, punktáty, excize apod.
- moderní metody umožňují např. přímý průkaz antigenů (manany, glukany) v krvi
- **nepřímý průkaz** – protilátky v séru (aspergily)

Odběry u kandidóz

- U kožní a slizniční formy se používají výtěry nejlépe v transportní půdě FungiQuick nebo (pouze u výtěrů z genitálií) C. A. T.
- U systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.



Diagnostika kandidóz

- Základem diagnostiky je **kultivace**. K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami)
- **Mikroskopicky** v nativním preparátu (C. A. T.), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy tzv. pseudomycélia
- Lze i testovat **in vitro citlivost**, ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií
- Moderní metodou je **přímý průkaz mananových antigenů v krvi**

Houby na bakteriologických půdách

- Přestože používáme pro houby speciální půdy, **mnohé houby rostou i na bakteriologických půdách**. A nejen to: některé, hlavně kandidy, volí rafinovaně podobu téměř nerozeznatelnou od kolonií bakteriálních
- **Rozeznat kolonie kandid od kolonií stafylokoků je někdy obtížné**. Pomoci může vůně (po chlebu či burčáku); když nepomůže nic jiného, volíme zpravidla nátěr (mikroskopii)

Selektivní půda na houby

- Typická půda pro kvasinky, **Sabouraudův agar**, není sama o sobě selektivní a mohly by na ní růst i mnohé bakterie
- Pro kultivaci na mykoorganismy ovšem používáme **Sabouraudův agar s antibiotiky**, který růst bakterií téměř vylučuje. (*V praxi ovšem narážíme na velmi drzé kmeny pseudomonád, které na veškerá antibiotika kašlou a rostou si kde chtějí 😊*)

Chromogenní půdy – princip

(Opakování z jarního semestru)

- **CHROMOGENNÍ** půdy obsahují látku, která je původně nebarevná (chromogen)
- Barevnost se objeví jen při specifické reakci (odštěpení substrátu)
- Půda může obsahovat více chromogenů s navázanými substráty specifickými pro různé bakterie nebo houby
- **FLUOROGENNÍ** půdy jsou principiálně podobné, ale s fluorescenčním barvivem

Chromogenní půda při diagnostice kandid

- Používají se různé chromogenní půdy. Některé odliší pouze *Candida albicans* od ostatních, jiné rozliší vzájemně několik druhů kandid.
- Na půdě, kterou máme k dispozici, je *C. albicans* zelenavá, *C. tropicalis* modrá, *C. glabrata* hladká růžová a *C. krusei* drsná růžová.
- Pokud se některý kmen nepodaří určit chromogenní půdou, musíme použít jiný způsob, např. biochemické určení

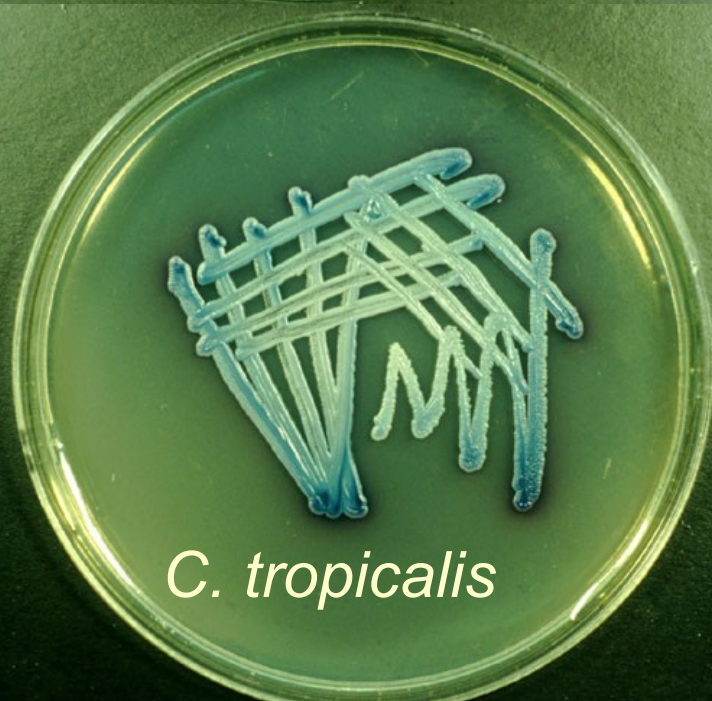
C. albicans



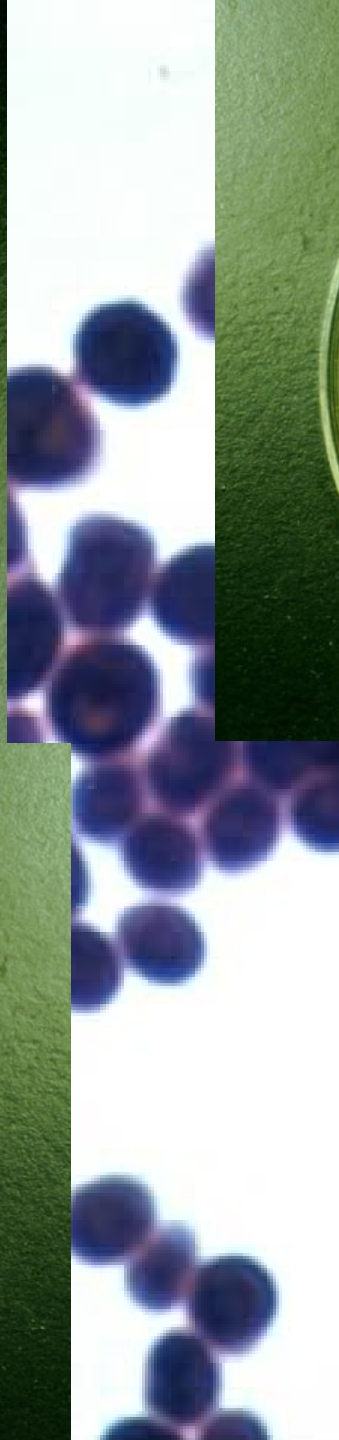
C. glabrata



C. tropicalis



C. krusei



Biochemická identifikace kvasinek

- Tak jako bakterie, i kvasinky (ne však vláknité houby) se dají **identifikovat biochemicky**. (Však ostatně i použití chromogenní půdy je založeno na selektivním štěpení různých substrátů.)
- Běžně se používá například **Auxacolor**, který nahradil staré auxanogramy (zjišťující využívání cukrů) a zymogramy (pro štěpení cukrů).

Difúzní diskový test citlivosti na antimikrobiální látky

- Až na výjimky platí, že antibakteriální látky jsou u mykotických onemocnění... ehm... zkrátka na houby 😊
- Obdobně, **antimykotika nepůsobí na naprostou většinu bakteriálních agens**
- Houby nekultivujeme na MH, ale na Sabouraudově agaru

K odečtu testů na antimykotika

- U amfotericinu B se za citlivý považuje i kmen, který má malou zónu, pokud uvnitř této zóny nejsou viditelné kolonie
- U ostatních antimykotik (těch, co končí na „-konazol“) naopak musí být zóna dost velká, ale připouští se i přítomnost „čehosi“ uvnitř zóny, pokud to „cosí“ svou intenzitou nepřesahuje 20 % intenzity růstu kolem zóny

Mikroskopie vláknitých hub

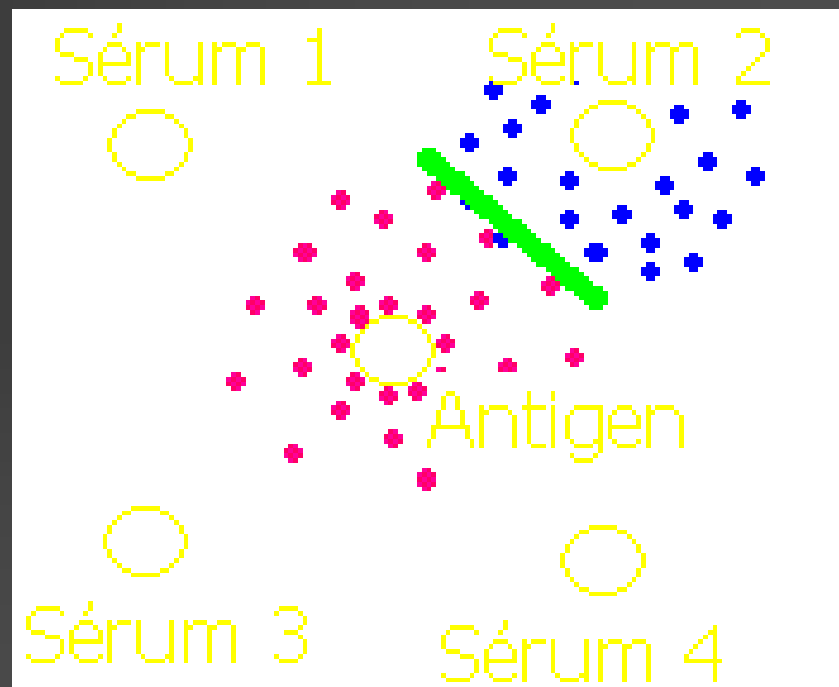
- Diagnostika vláknitých hub se poněkud liší od diagnostiky kvasinek i co se týče **mikroskopie**. Ta tu má větší význam než u kvasinek. Lze pozorovat různé typy spor a konidií.
- Prohlížíme **bez imerze, objektivem zvětšujícím 4× či 10×, popřípadě 40 ×**.

Kultivace vláknitých hub

- **Vzhled výsledků kultivace** je u vláknitých hub oproti kvasinkám značně odlišný, jak na Sabouraudově agaru, tak případně i na agaru krevním.
- *Některé z nich, zejména dermatofyty, rostou velmi pomalu. To kvůli nim se Sabouraudův agar nalévá do zkumavek.*
- *Biochemické rozlišení se u nich, na rozdíl od kvasinek, zpravidla neuplatňuje.*

Příklad nepřímého průkazu hub: mikroprecipitace v agaru

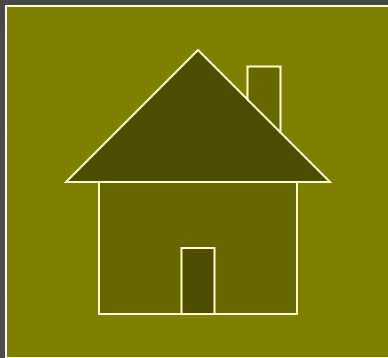
- Je to opakování z J07
- V místě střetu antigenu s protilátkou vzniká precipitační linie (zeleně)



Příklad nepřímého průkazu hub: mikroprecipitace v agaru

Je to opakování
z J07

Precipitační linie se
tvoří mezi důlkem
s antigenem a
důlkem
s protilátkou.



Důlky se séry
pacientů 1 – 4

pozitivní

Důlek
s antigenem

Precipitační linie
– kvůli ní je to
pozitivní

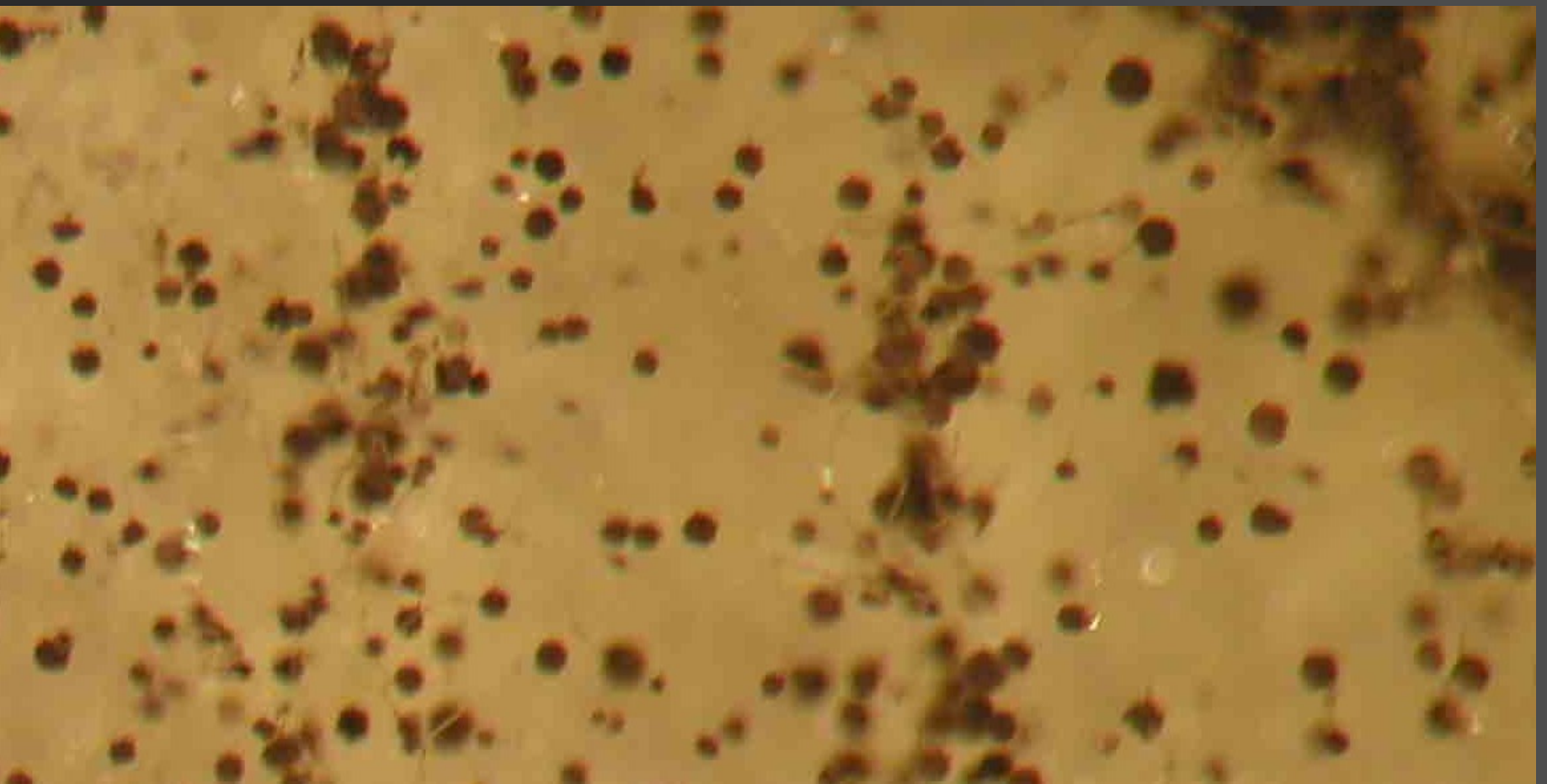


Přehled jednotlivých skupin hub (bonus)

1. Vlákňité mikromycety

- V podstatě jde o synonymum toho, čemu se mezi lidmi říká „plísň“. Nejde ale o jednotnou skupinu v taxonomickém slova smyslu.

www.medmicro.info



1.1 Dermatofyty

- Jsou to specializované, tzv. **keratinofilní houby**, vůbec nejčastější původci **infekcí kůže, nehtů, vlasů a chlupů**.
- Ne za všemi těmito infekce jsou ovšem dermatofyty, kožní infekce způsobují i kandidy
- Patří sem rody ***Trichophyton, Epidermophyton a Microsporum***
- Některé druhy se přenášejí **mezi lidmi, jiné ze zvířat či z prostředí**
- **Rostou velmi pomalu** in vivo i in vitro. Kultivace trvá několik týdnů. Také průběh a léčba je zdlouhavá

Diagnostika dermatofytů

- **Odběry:** šupiny z kůže, ústřížky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminant z povrchu kůže)
- **Vlastní diagnostika:** mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Ale zatímco kultivace je nejednoznačná (mohli jsme vypěstovat i kontaminaci), mikroskopický průkaz šupiny prorůstající vláknem je jasný
- **Léčba** je zpravidla lokální (masti, šampony)

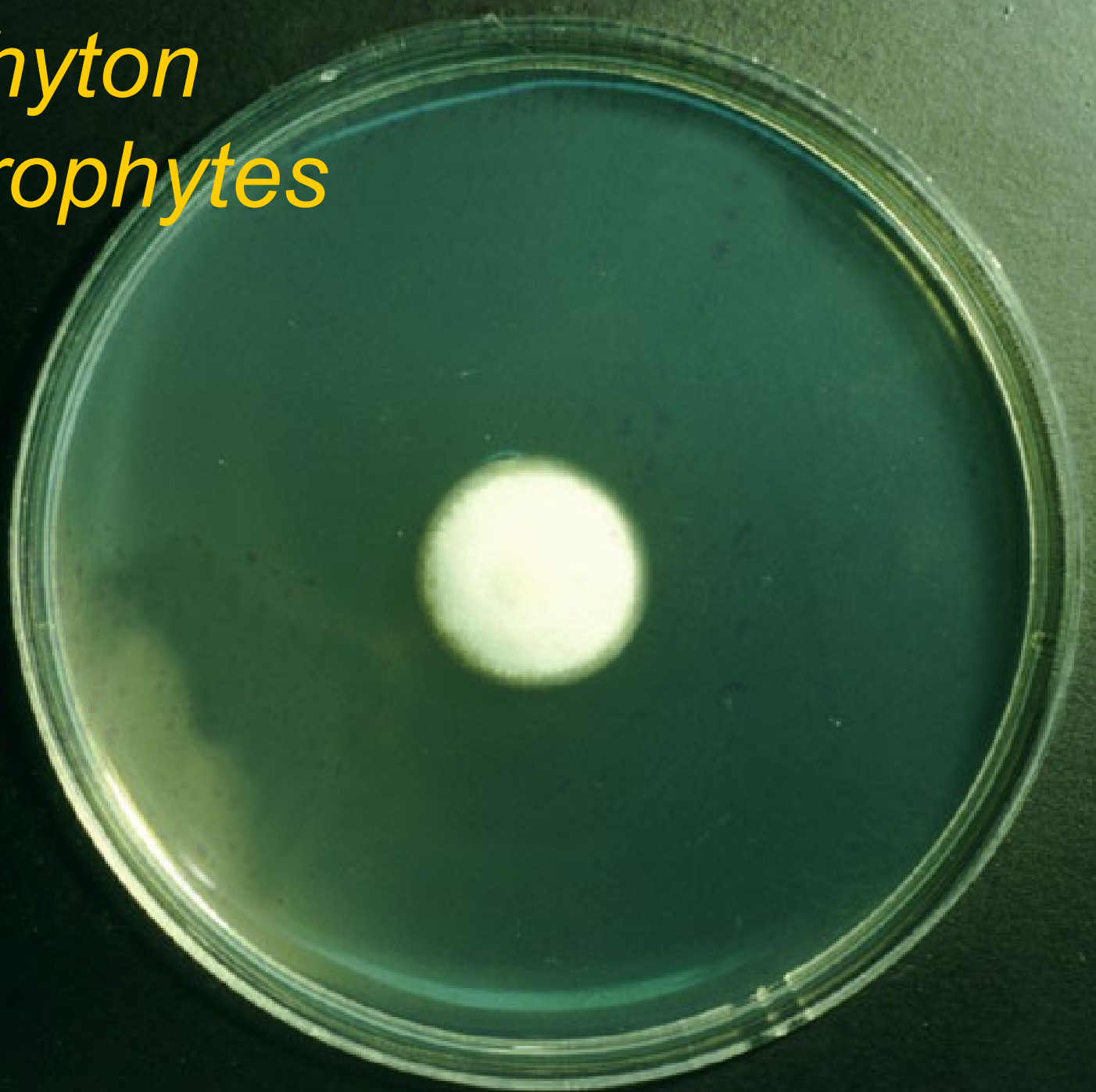
*Epidermophyton
floccosum*



*Trichophyton
rubrum*



*Trichophyton
mentagrophytes*



Infekce v bederní oblasti

www.mycolog.com/chapter23.htm



1.2 Houby čeledi *Dematiaceae*

- Mají společnou přítomnost **tmavého pigmentu melaninu** např. v makrokonidiích
- Jsou vzácné, zato však mohou být nebezpečné
- **Původci feohyfomykóz** rostou poměrně rychle. Patří sem např. *Alternaria* či *Cladosporium*. Mohou způsobovat kožní, podkožní i systémové mykózy s nálezem tmavých vláken
- **Původci chromomykóz** tvoří místo vláken tzv. sklerotická tělíska. Rostou pomaleji. Patří sem např. rod *Curvularia*

Alternaria sp.

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



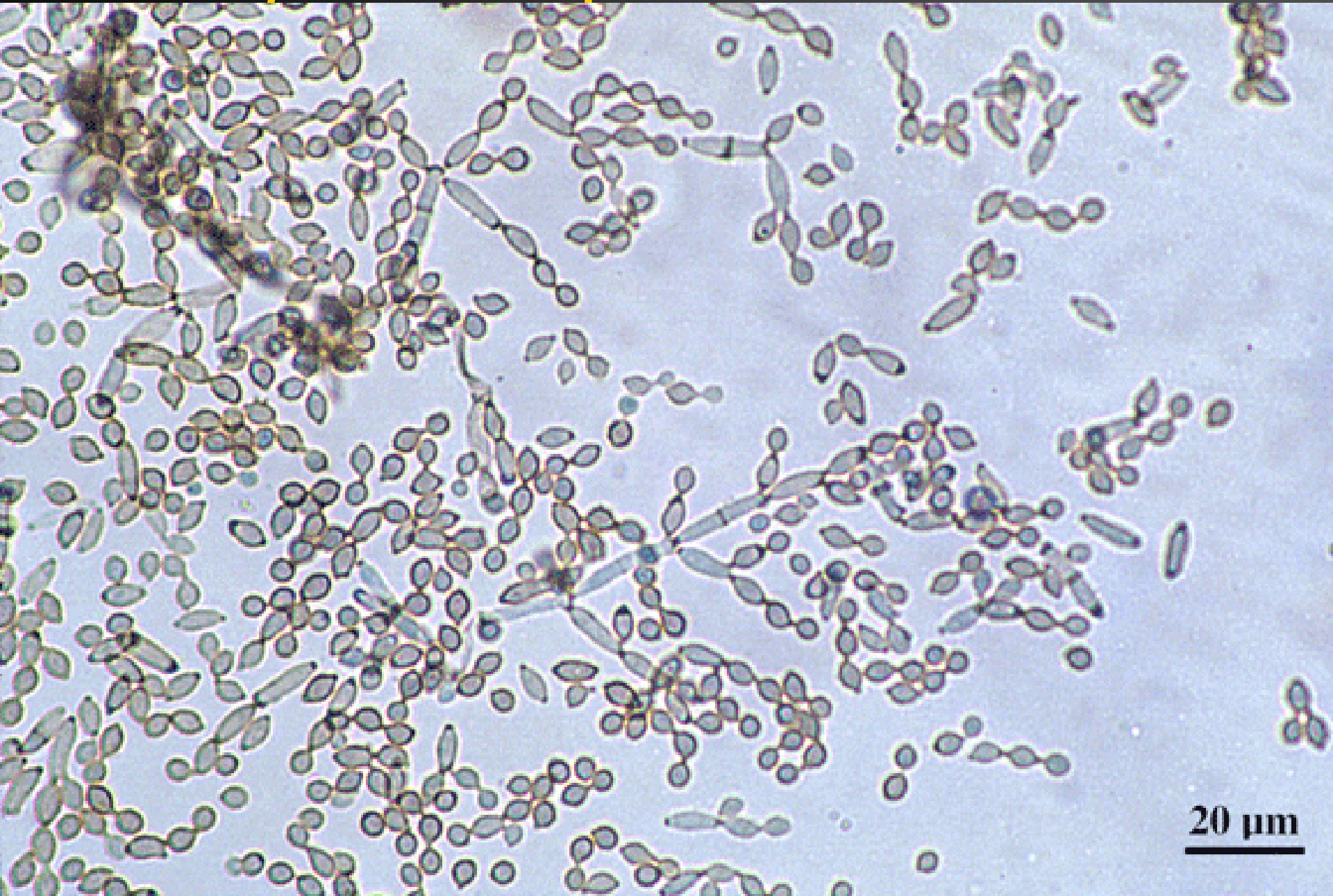
20 μ m

Curvularia lunata



20 μ m

Cladosporium sp.



20 μ m

Chromoblastomykóza

www.mycolog.com/chapter23.htm



1.3 Rychle rostoucí hyalinní mikromycety tvořící kolonie

- Jsou to **původci povrchových i systémových mykóz**. Vzájemně se liší podle toho, jestli mají
 - **konidie v řetězcích na vlákně**: *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*
 - **konidie ve shlucích** – *Fusarium*
 - **konidie jednotlivě na vláknech** – *Pseudoalscheria*
- **Modře zvýrazněné** si dále popíšeme

Rod *Aspergillus* (česky kropidlák)

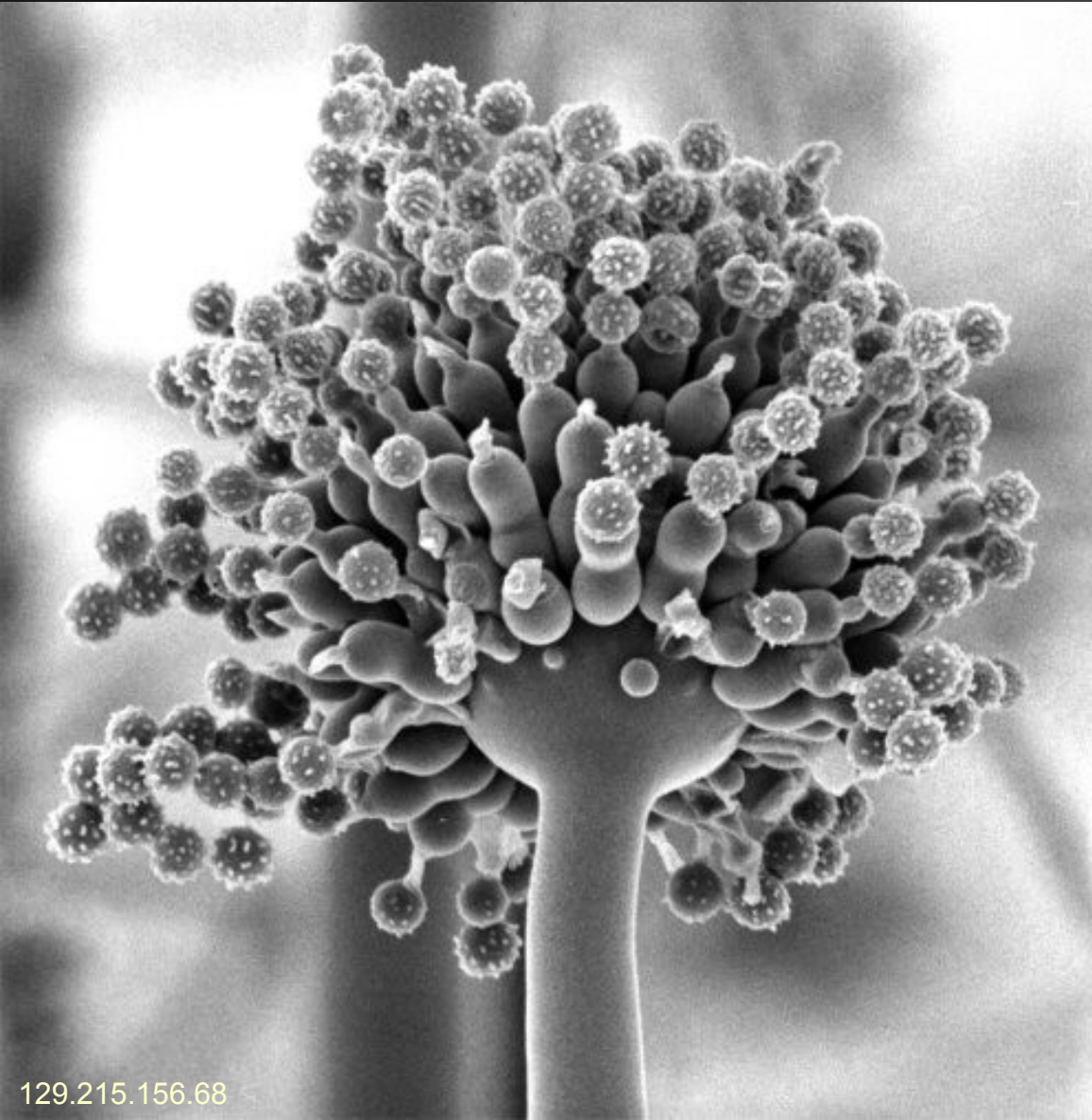
- Existuje několik stovek druhů, asi dvacet z nich může vyvolávat infekce u člověka
- Může způsobovat **endokarditidy, plicní infekce, infekce oka a CNS**, ale také **infekce nehtů či zevního zvukovodu**.
- Pouhá přítomnost konidií může být příčinou **alergické reakce** u disponovaných osob
- Aspergily také hojně tvoří **mykotoxiny**
- **Diagnostika:** mikroskopie, u systémových nepřímý průkaz (precipitace, ELISA aj.)
- **Léčba:** pouze amfotericin B a snad vorikonazol

Aspergillus niger

Kropidlák černý

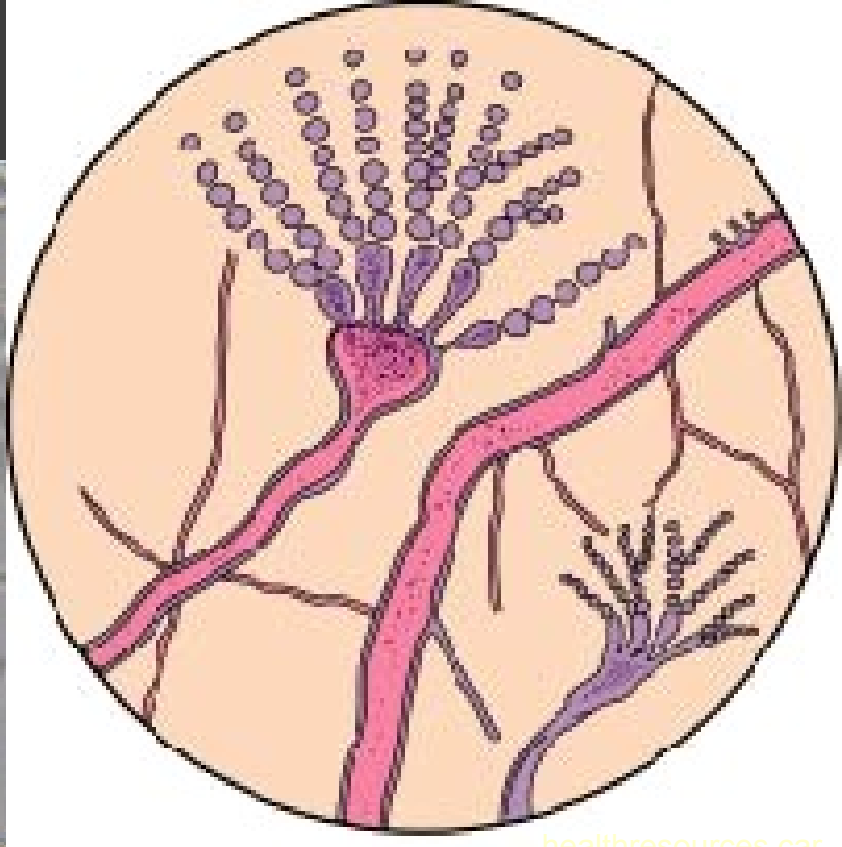


Aspergillus sp.



www.mycolog.com

Aspergillus sp.



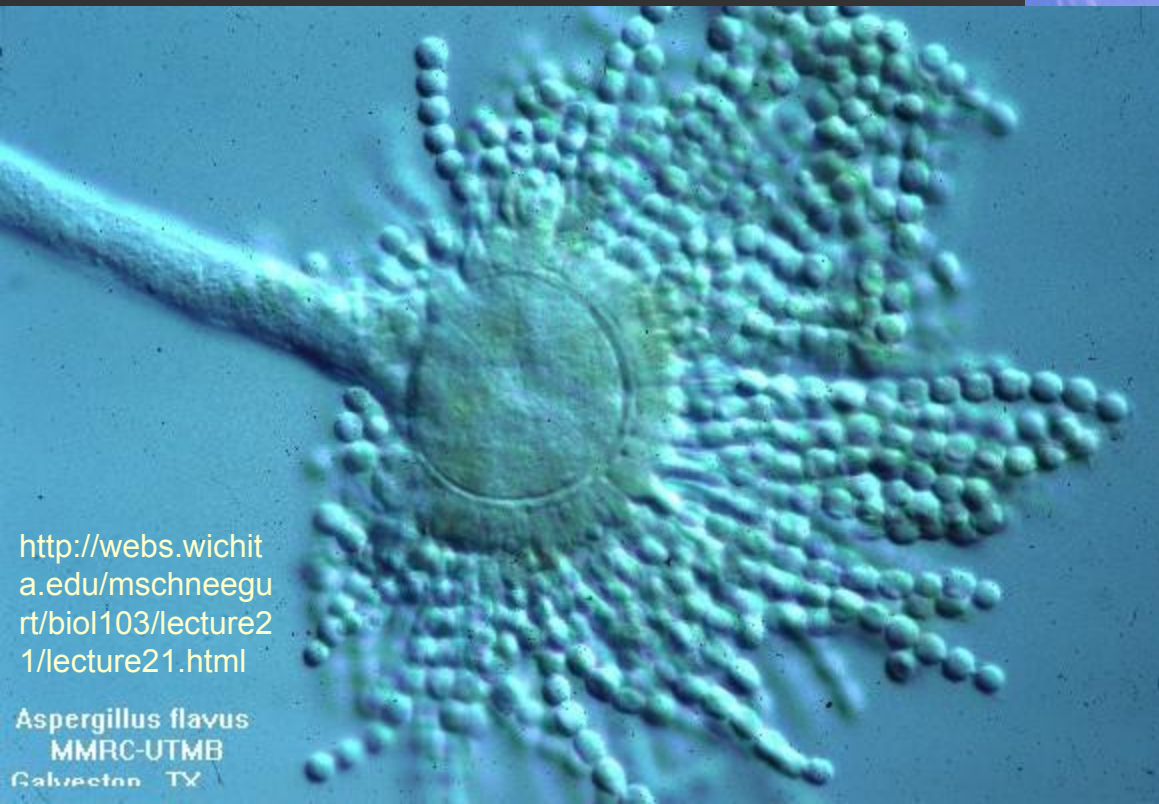
healthresources.car
emark.com

education.med.nyu.edu

Copyright © Environmental Microbiology Laboratory, Inc.

Aspergillus fumigatus

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>

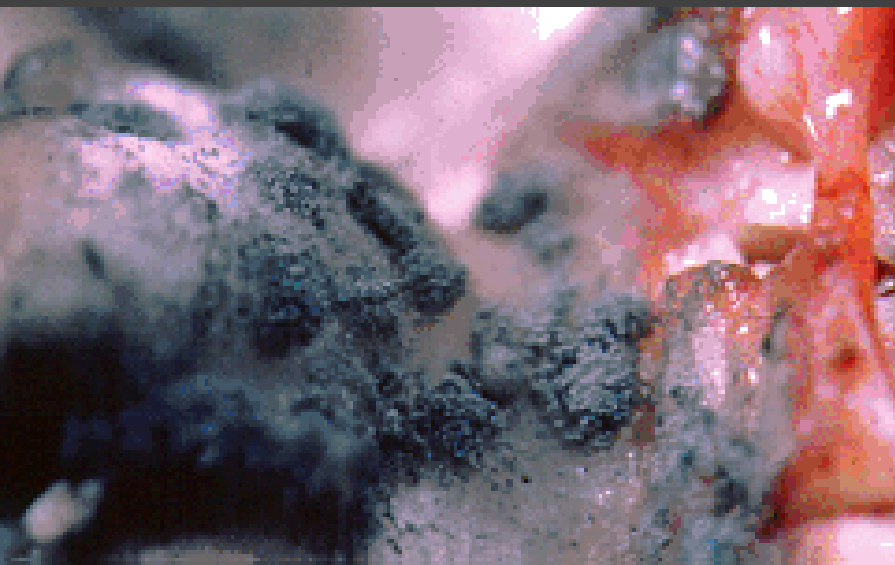


<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>

Aspergillus flavus
MMRC-UTMB
Galveston, TX

Aspergilové infekce

<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



Rod *Penicillium* – Plíseň štětičková

- Patogenita pro člověka je nízká. Závažnější je jihoasijský druh ***Penicillium marneffe***, jehož rezervoárem jsou bambusové krysy, a zřejmě i několik dalších. Hlavně jde o oslabené (HIV +)
- Některé druhy mohou rovněž tvořit toxiny
- Z druhu ***Penicillium notatum*** bylo izolováno první antibiotikum – penicilin
- Druhy ***Penicillium camemberti***, ***Penicillium candidum*** či ***Penicillium roqueforti*** jsou používány při výrobě plísňových sýrů.
- **Diagnostika a léčba:** podobná jako u aspergilů

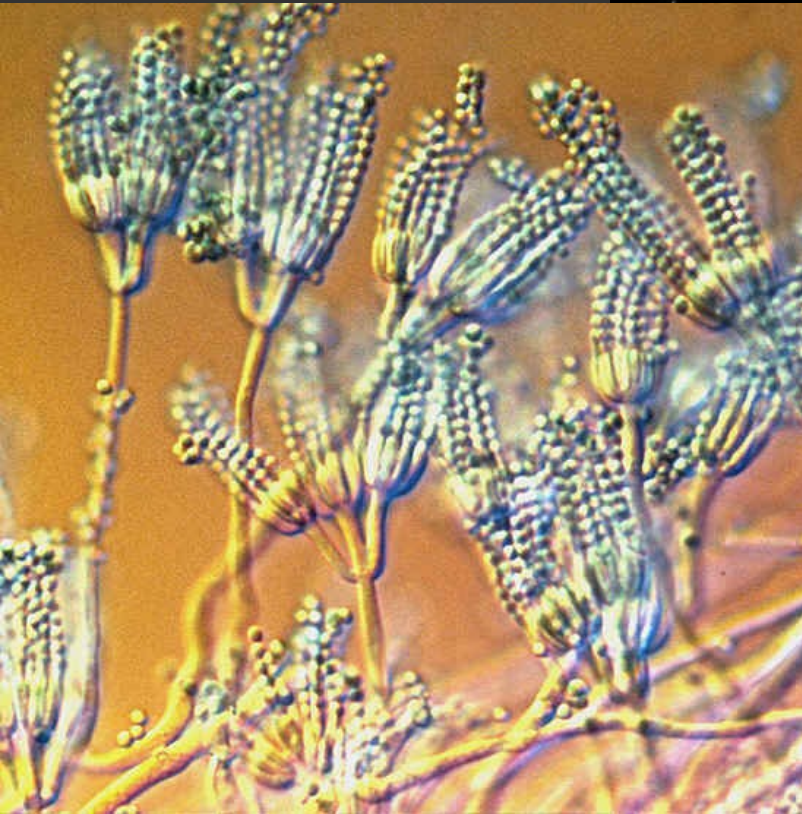
Penicillium

U₁



C₃

U₂



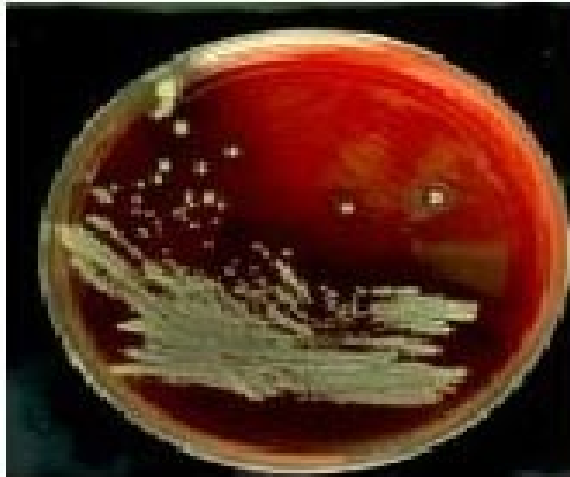
<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>

<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/penmic1.jpg>

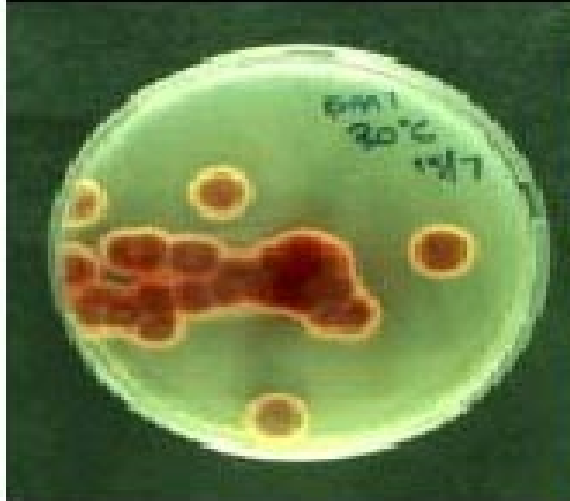
Penicillium marneffe

www.pasteur.fr

37°C
BHI blood



25°C
Sabouraud



Segretain, IP, 1959: *Penicillium marneffe*

Photo from Prof K Y Yuen

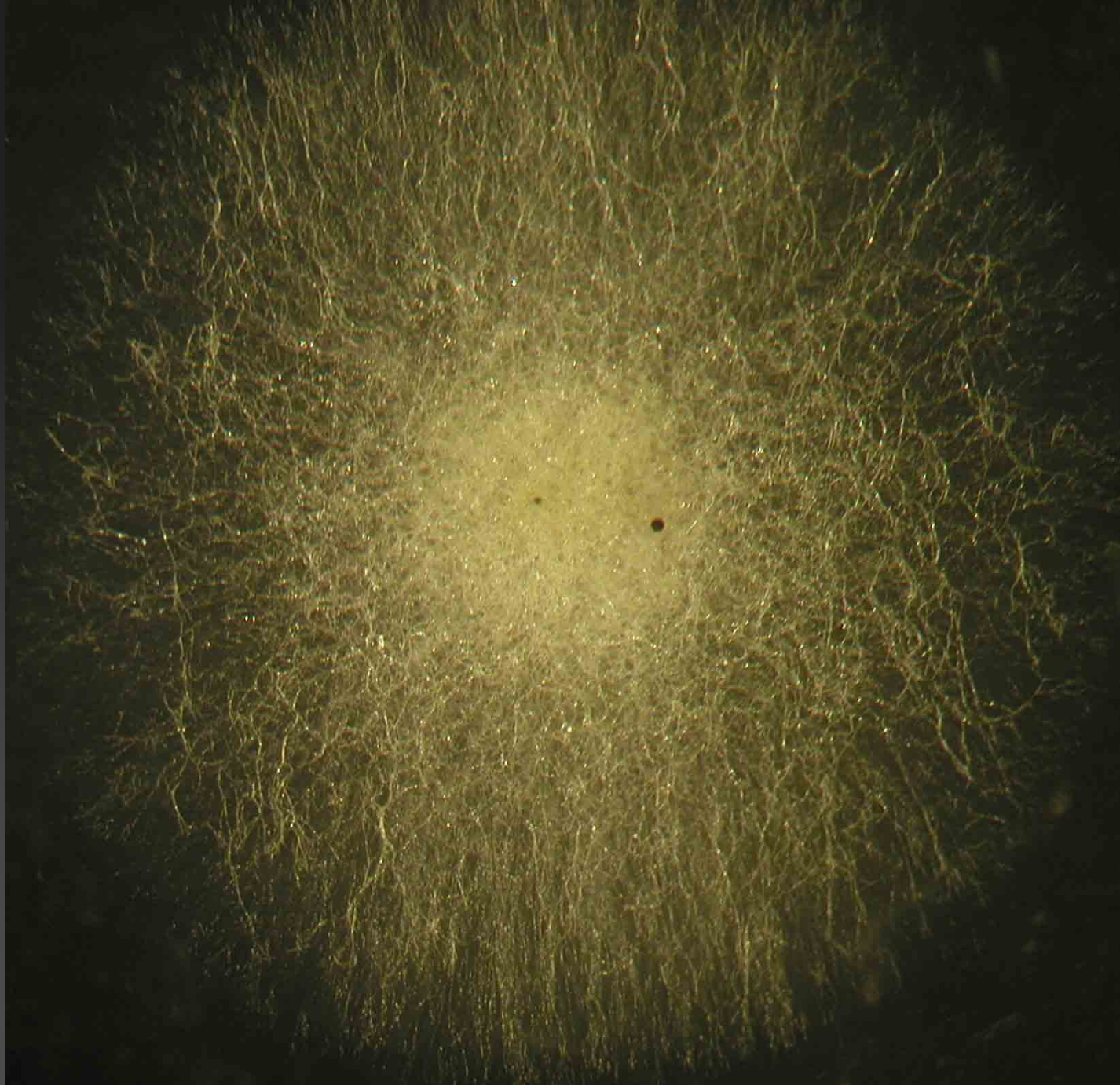
Infekce *Penicillium marneffei*



1.4 Zygomycety

- Zygomycety – pravé plísně tvoří neseptované hyfy. Tvoří mohutný „kožíšek“, na Petriho misce mohou i nadzvedávat víčko.
- Infekce jsou **vzácné**, ale přibývá jich např. u diabetiků. Normálně se živí saprofyticky např. na ovoci. Jsou schopny velmi rychlého růstu např. stěnami velkých cév. Mohou způsobit i tzv. **živý trombus** s rychlou smrtí postiženého
- Klasické je také prorůstání **z nosní dutiny do mozku**, a to i během několika hodin

Mucor



Mucor sp.

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



30 μ m

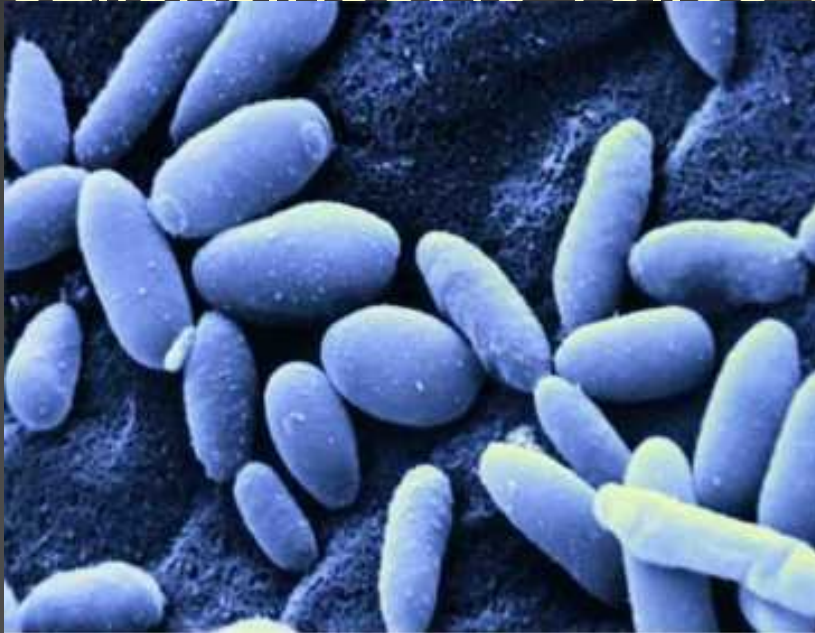


Rhizopus a Mucor (plíseň hlavičková)

- Tyto dva rody jsou nejdůležitější
- Kromě závažných **systemových mykóz** mohou způsobovat i např. **infekce zevního zvukovodu** či **popálenin**
- Diagnostika opět především **mikroskopická**, mykolog odhalí typické útvary (stolony, rhizoidy apod.)
- **Vzdorují antimykotikům** s výjimkou **amfotericinu B**

2. Kvasinkovité mikromycety

- Rozdíly oproti vláknitým houbám jsou patrné v mnoha ohledech. Například i pro diagnostiku – např. lepší biochemická rozlišitelnost je velice dobře patrná



Společné vlastnosti kvasinek

- Jsou to **kulaté, oválné i protáhlé buňky – blastokonidie**. Jsou zřetelně větší než bakterie (průměr 3–15 μm). Pučí z nich dceřiné buňky, které se mohou rychle oddělovat, nebo naopak rychle zůstávat.
- Některé tvoří **pseudomycelia a chlamydokonidie** (*Candida*), výjimečně polysacharidová pouzdra (*Cryptococcus*)
- Jsou to zpravidla **oportunní patogeny**, jejich patogenita závisí na celkovém stavu člověka

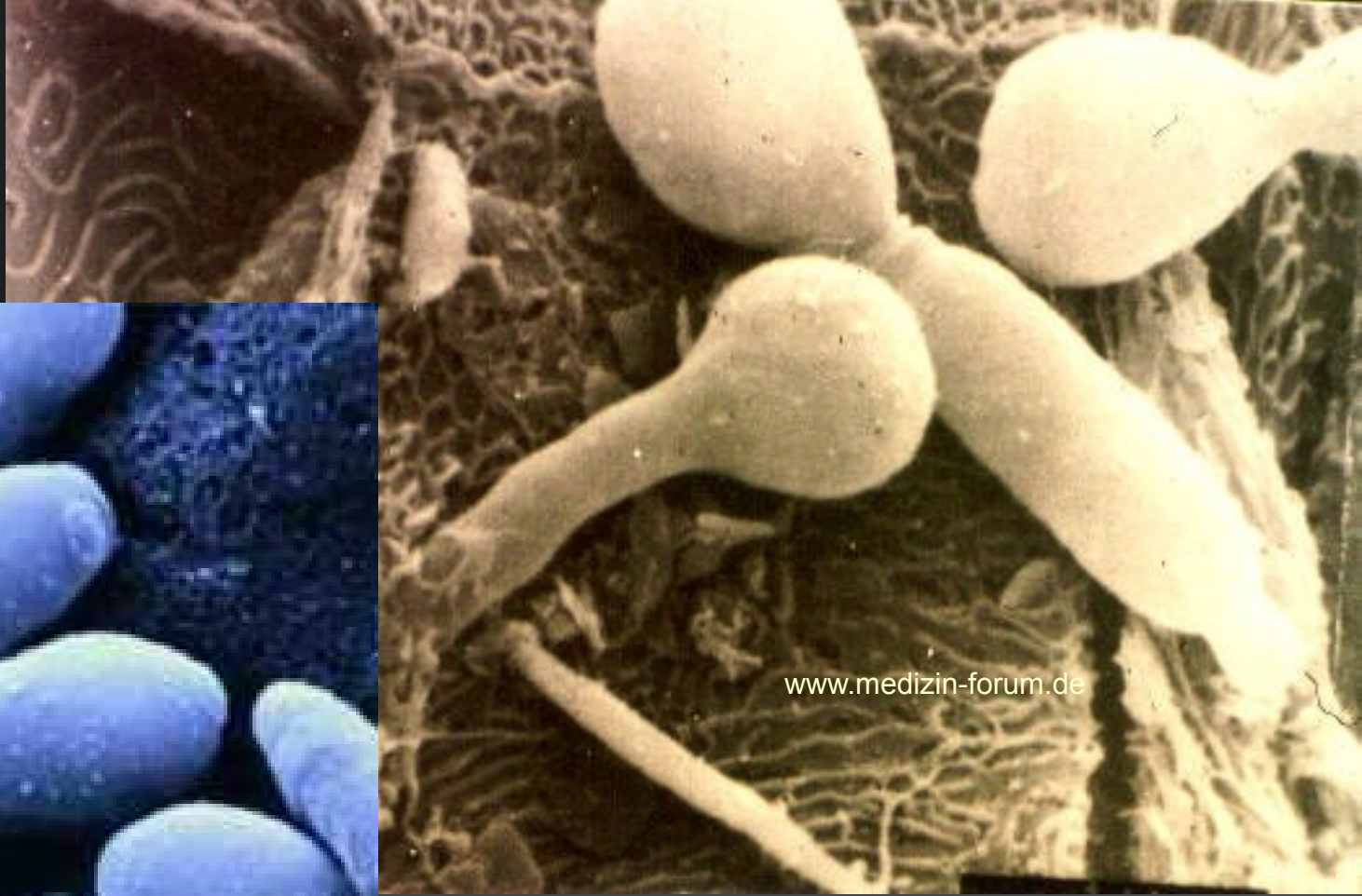
2.1. Rod *Candida*

- **Nejběžnější** houbový patogen
- Způsobuje **lokální** (kožní i slizniční) mykózy
- U oslabených způsobuje i **systemové** mykózy
- Častý výskyt ve střevě, většinou bez příznaků
- Akutní i chronické záněty pochvy a vulvy
- Nejběžnější je ***Candida albicans***
- Dále *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* a mnohé další
- U některých typické **přirozené rezistence** (např. *C. krusei* na flukonazol)

Defilé původců: *Candida albicans*



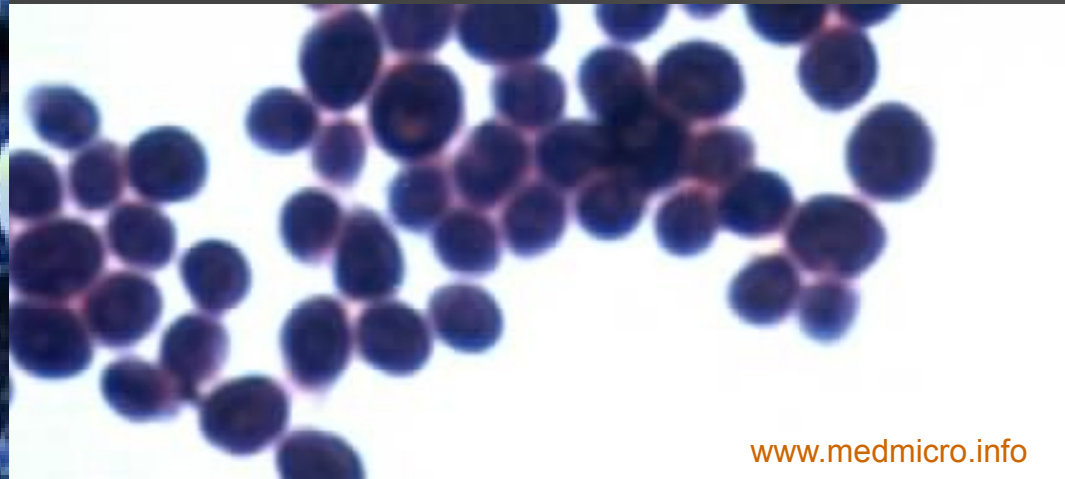
Candida albicans



www.medizin-forum.de



www.pferdemedizin.com



www.medmicro.info

A microscopic image showing Candida hyphae and spores. The hyphae are long, thin, and branching, stained pink. The spores are small, oval-shaped, and stained dark purple. The background is a light pinkish-purple color.

Candida

Odběry u kandidóz

- U kožní a slizniční formy se používají výtěry nejlépe v transportní půdě FungiQuick nebo (pouze u výtěrů z genitálií) C. A. T.
- U systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.

Diagnostika kandidóz

- Základem diagnostiky je **kultivace**. K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami)
- **Mikroskopicky** v nativním preparátu (C. A. T.), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy i **pseudomycélia**, což je považováno za známku invazivity
- Lze i testovat **in vitro citlivost**, ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií

Léčba kandidóz

- Samotný nálezn kandid např. ve střevě nebo na kůži není důvodem k léčbě
- U nekomplikované vaginální kandidózy se zpravidla léčí lokálně (čípky), u ústní také (např. genciánovou violetí či Lugolem)
- U recidivující infekce je nutná celková léčba, aby se eliminoval střevní rezervoár infekce (jinak se infekce bude opakovat)
- Nutné je zároveň kontrolovat další vlivy (hormony, dieta apod.)

Candida



Kandidóza úst



www.asnanak.net/ar/article.php?sid=62.

Genitální kandidóza



Rhett J. Drugge, M.D.
Stamford, Connecticut USA
203-324-5719



Jak je vidět,
vyskytuje se u
různých
věkových
skupin.

Intertrigo

<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



www.mycolog.com/chapter23.htm

Kandidóza střeva



Gastrointestinal (GI) candidiasis

2.2 Rod *Cryptococcus*

- Tyto kvasinky lze nalézt **v půdě** a na různých substrátech alkalického charakteru. Častým rezervoárem je trus holubů
- Nedovedou vytvářet pseudomycelia, zato tvoří mohutná polysacharidová **pouzdra**
- Nejobávanější je ***C. neoformans***, který u oslabených lidí může vyvolávat **pneumonie, meningitidy a sepse**
- Je to typický oportunní patogen, který postihuje např. HIV pozitivní osoby

Cryptococcus neoformans

<http://www.higiene.edu.uy/ciclipa/parasito/Cryptococcus.jpg>

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



2.3 Rod *Pneumocystis*

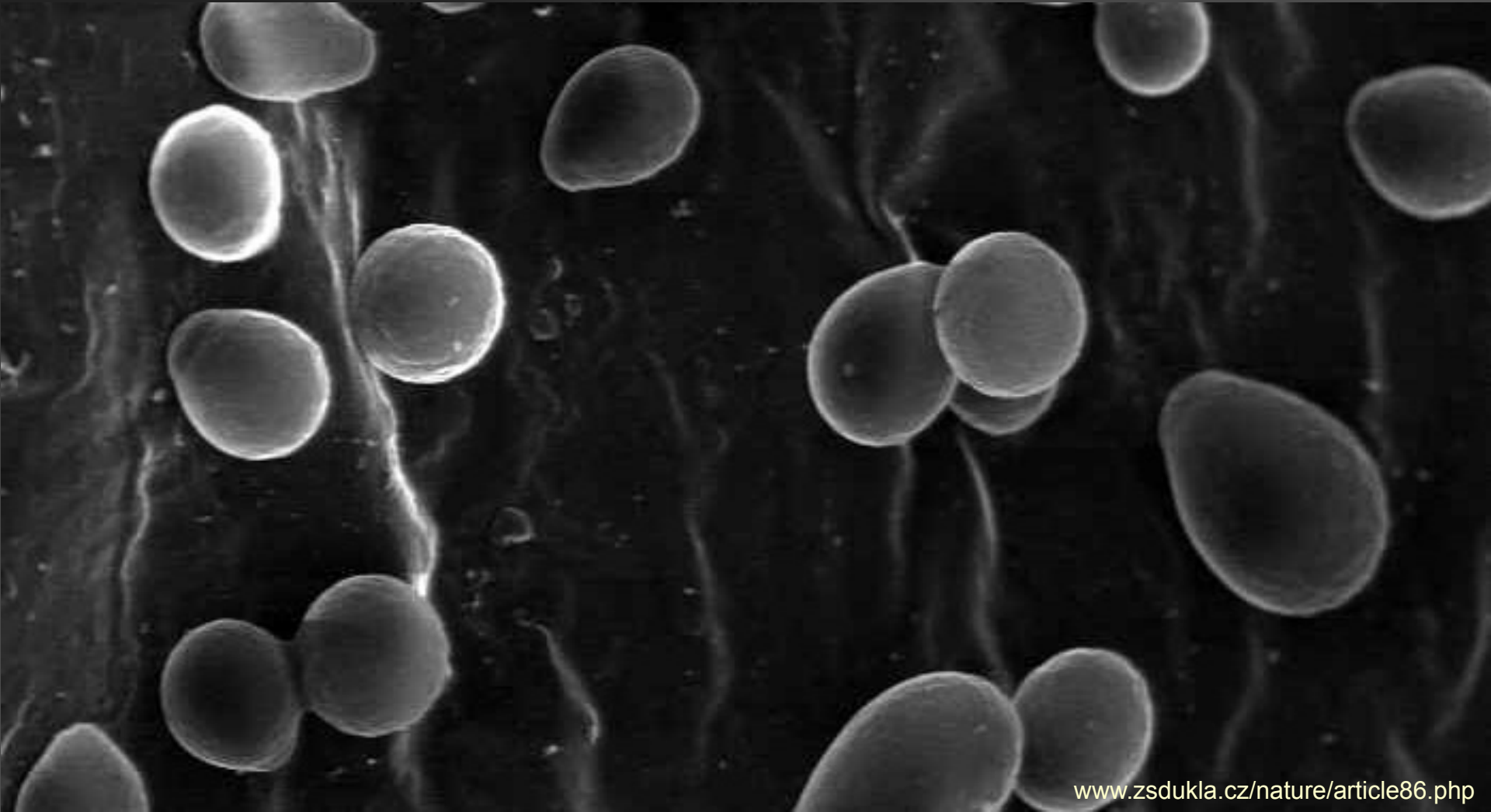
- Velmi zvláštní houba, která byla do nedávné doby považována za prvoka (například za vývojové stadium trypanosom)
- Má některé netypické vlastnosti, např. zatímco ostatní houby mají v membráně ergosterol, pneumocysty mají **cholesterol**
- Z toho vyplývá např. **rezistence na amfotericin B**
- **Pro člověka patogenní je *Pneumocystis jiroveci*** (podle českého parazitologa Jírovce). Způsobuje tzv. pneumocystovou pneumonii zejména u nedonošených dětí, u dospělých vzácně, opět zejména u HIV + osob.
- **Diagnostika:** imunofluorescence. Kultivace in vitro se nedaří.

Pneumocystis jiroveci

2.4 Ostatní kvasinky

- Patří sem např. rody ***Geotrichum***, ***Hansenula***, ***Malassezia***, ***Rhodotorula*** a další. Způsobují nejčastěji kožní mykózy, ale i systémové, zejména u predisponovaných osob.
- Rod ***Saccharomyces*** zahrnuje vinné a pивní kvasinky. Považoval se za nepatogenní, avšak např. u asi 8 % poševních mykóz se nalézá ***Saccharomyces cerevisiae***, tedy klasická kvasinka obsažená v kvasnicích

Saccharomyces cerevisiae



Geotrichum candidum



Rhodotorula
rubra



3. Dimorfní houby

- Tyto pomalu rostoucí houby se těžko zařazují. Za nižších teplot (do 30 °C) rostou ve formě vláknité, při 35–37 °C mají podobu kvasinkovitou
- Rostou pomalu, i proto se často v jejich diagnostice prosazuje nepřímý průkaz



Sporotrichóza

Některé významné rody a druhy

- ***Coccidioides immitis*** oproti jiným roste poměrně rychle. U pacientů s mírnými imunodeficity je infekce bezpříznaková či bez závažných příznaků. Horší je to u osob s rozvinutou chorobou AIDS, kde dochází k primárnímu postižení plic apod.
- ***Histoplasma capsulatum*** se vyskytuje hlavně v USA, ale i Africe.
- Další jsou rody ***Blastomyces***, ***Paracoccidioides***, ***Sporothrix*** a další

Blastomykóza

www.mycolog.com/chapter23.htm





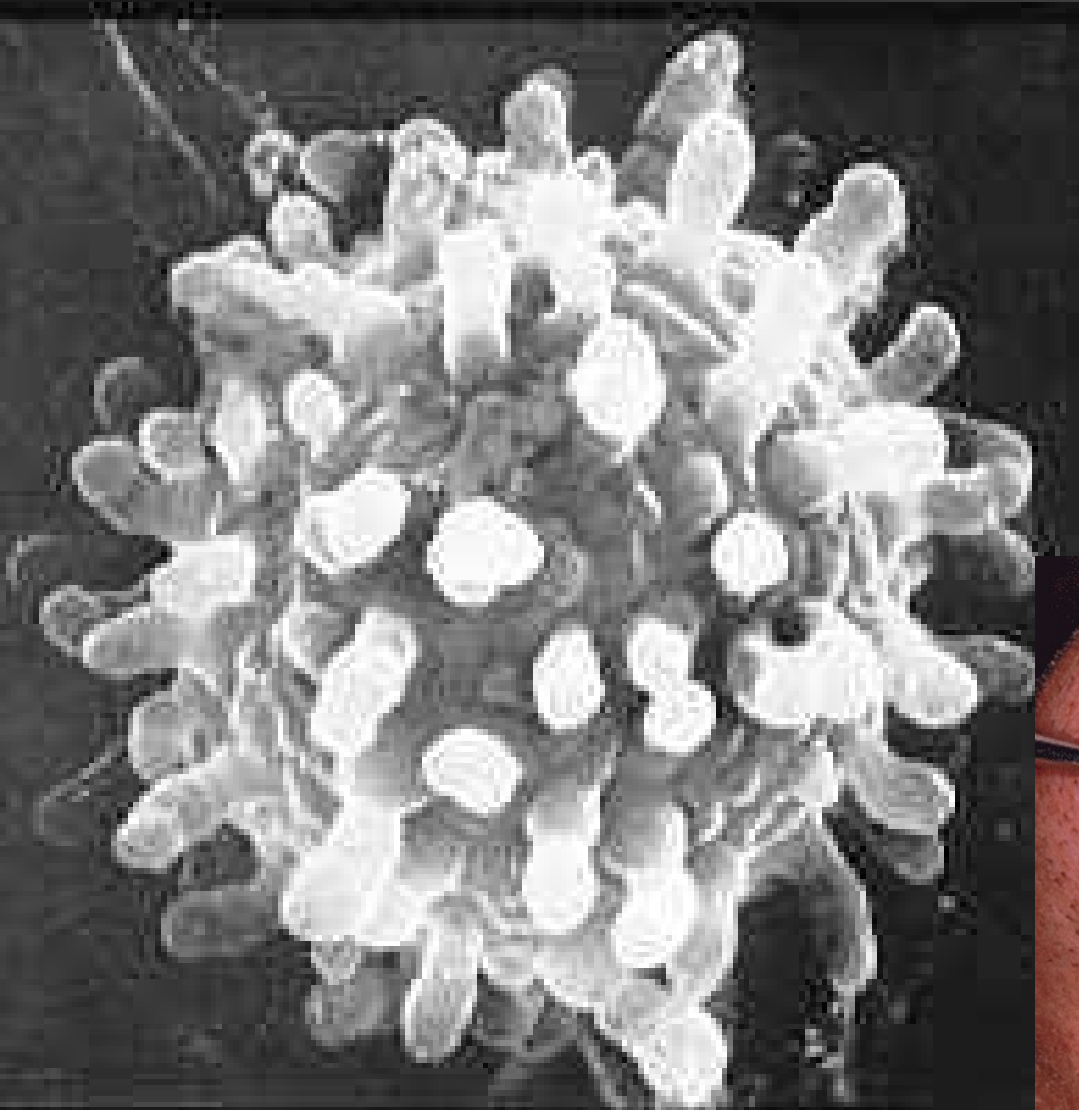
Coccidioides immitis

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



Histoplasma capsulatum

www.mycolog.com/chapter23.htm



<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



Konec

