



UUDISEID SEENERIIGIST 2025-2026

Helle Järv, laborispetsialist

SYNLAB Eesti

ELMÜ mikrobioloogia seksiooni koosolek 7.05.2026



Dermatofüüdid levivad epideemiliselt & pandeemiliselt I

- Alates 2015 aastast on dermatoloogia eksperdid juhtinud tähelepanu uue liigi *Trichophyton indotineae* esilekerkimisele, esmalt Aasias Indias, kuid käesolevaks hetkeks 2025 aastaks juba 6 kontinendil
- Liik *Trichophyton indotineae* põhjustab laiaulatuslike koldeleidudega kehanaha dermatofüütiat, mis allub halvasti ravile ja annab sageli haiguse uusi episoode
- Kliinilised nähud võivad olla erinevad ja ebatüüpilised (eriti kui ravitud esmalt lokaalselt steroidhormooniga)
- Levib otse kehalise kontaktiga (näiteks pereliikmete vahel), aga ka hügieenitarvetega
- Ravim-resistentne terbinafiinile ja/või itrakonasoolile

Rajagopalan et al 2018. Expert Consensus on The Management of Dermatophytosis in India (ECTODERM India) BMC Dermatology 18:6



Foto 1. Bishnoi et al. 2018. Emergence of recalcitrant dermatophytosis in India. Lancet

Foto 2 Dr Pietro Nenoff (loeng Tallinn ENSAS konverentsil sept 2019)

NB! *Trichophyton indotineae* - dermatofüütia on nüüd ohtlike haiguste registris

- Vt lisainfo saamiseks American Academy of Dermatology (AAD) ohtlike haiguste registri kodulehte <https://www.aad.org/member/clinical-quality/clinical-care/emerging-diseases/dermatophytes/recognizing-trichophyton-indotineae>

Laborile:

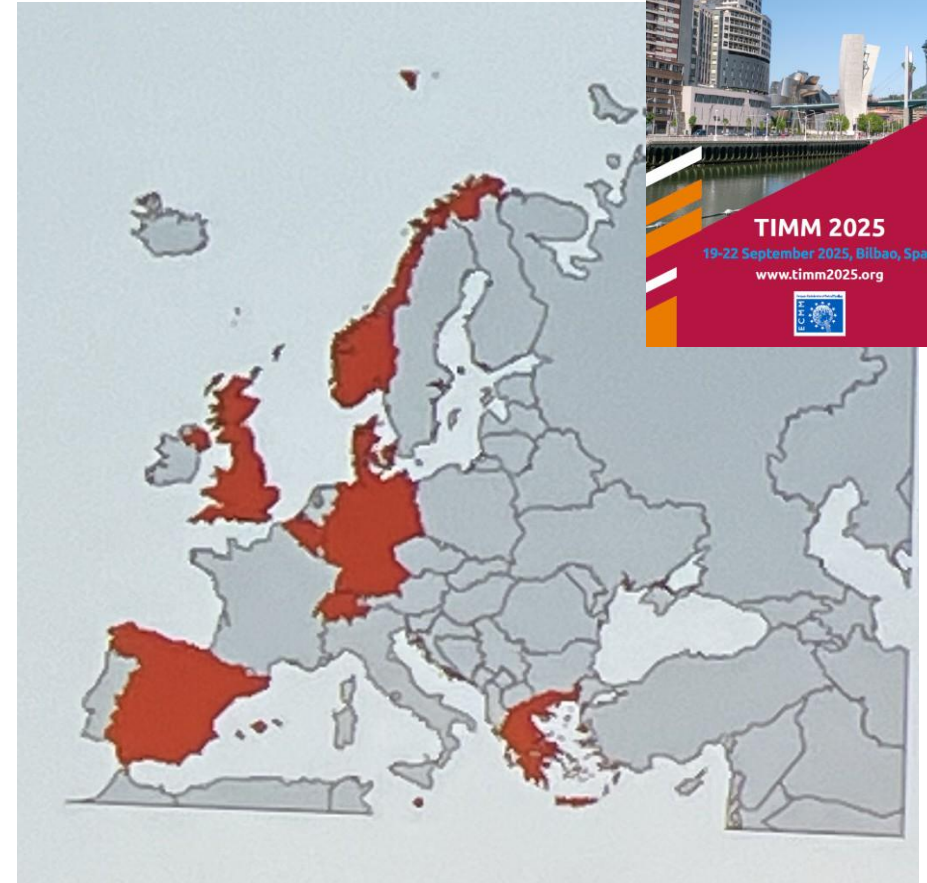
- Dermatofüüdid tuleb kindlasti identifitseerida liigi tasemel (külvi meetodil, PCR, DNA sekveneerimine)
- Võimalusel määrata haigustekitaja ravim tundlikkus skriining meetodil ning vajadusel teostada SQLE geeni mutatsioonide analüüs, mis võimaldab valida optimaalse raviskeemi

Raviarstile:

- Näidustatud on lokaalse ja süsteemse ravi kombineerimine, sageli ka mitme seenevastase toimeainega v kõrgendatud doosis
- Võimalusel võtta patsiendilt põhjalik anamnees ja püüda selgitada nakatumisteed (reiside ajalugu, seksuaalsed kontaktid jm) ning vajadusel ravida ka kontaktseid isikuid
- Patsiendi nõustamine - ravi ajal kõrgendatud tähelepanu hügieenil – voodipesu pesta >60°C jm

Trichophyton rubrum - küüne seenhaiguse tekitaja ravimresistentsus Euroopas

- 2024-2025 toimus Euroopas **CEDAR** uuring e
Characterization of **E**uropean **D**ermatophyte **A**ntifungal **R**esistence
(uuringu algatas European Academy of Dermatology & Venereology)
- Eesmärk oli **kirjeldada ravim-resistentse dermatofüütia probleemi ulatust** ja iseloomu küünete ning muu kaasuva seenhaiguse korral Euroopa maades
- Kirjeldati põhjalikult patsientide kliinilist leidu, ravi ja ravivastust
- Uuringus osalesid ainult patsiendid, kellel kahtlustati ravim-resistentset dermatofüüti kui tekitajat
- Koguti 10 seene tüve igalt osalevalt maalt (eri keskused), mida analüüsiti resistentsuse suhtes erinevate meetoditega, ka molekulaarselt
- Uuring jätkub, II etapp, milles osalevad ka Eesti dermatoloogid



CEDAR uuringu esialgsed tulemused

- 88% (61/69) uuringusse valitud patsientidest oli varasemalt saanud ravi terbinafiiniga
- Kokku uuriti 77 seenetüve 5 eri liigist (*T indotineae*, *T rubrum*, *T interdigitale*, *T mentagrophytes*, *T menatagrophytes genotype VII*)
- Tuvastati väga mitmeid mutatsioone, eri liikidel sarnased mutatsioonid skualeeni (*squalene* ingl k) epoksidaasi (SQLE) geenis mida seostatakse resistentsusega
- Euroopas on ravimitele resistentsed peamiselt liigid *T rubrum* ja *T indotineae*
- Euroopas esineb liigil *T rubrum* samu mutatsioone (SQLEF397L), mida liigil *T indotineae* seostatakse resistentsusega terbinafiinile

Hiljuti on avaldatud mitmete dermatofüütide liikide kogu genoomi uuringu (WGS) andmed, mis näitavad, et resistentsusgeene kandvad tüved levivad klonaalselt

- **Klonaalne levik on ohu märk! Näeme resistentsuse jätkuvat kasvu lähitulevikus**

<https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2025.101584>

<https://doi.org/10.1007/s11046-024-00920-8>

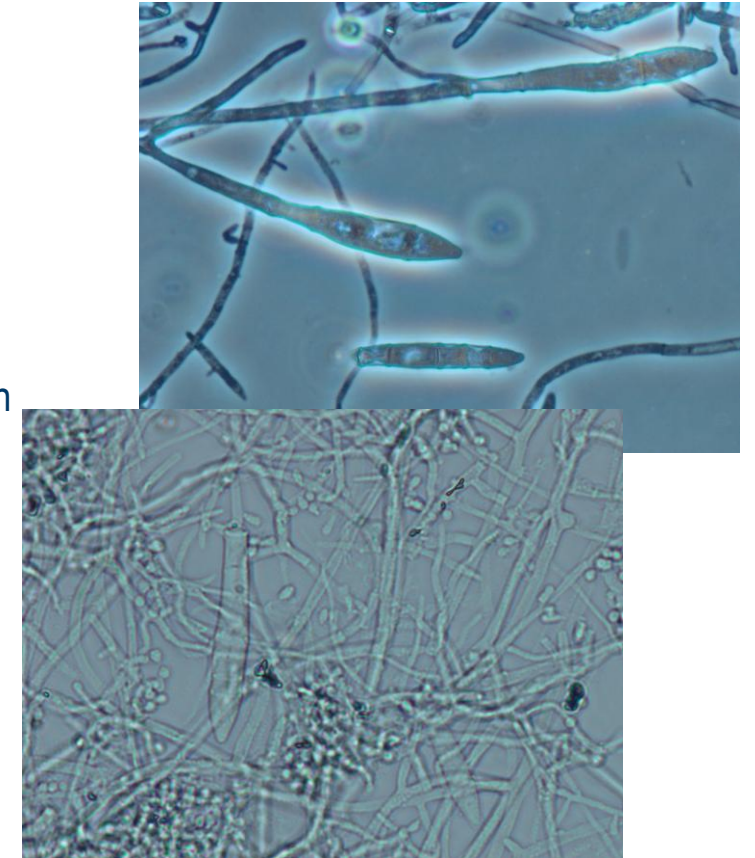


Meie senine kogemus SYNLAB Eesti mikrobioloogia laboris

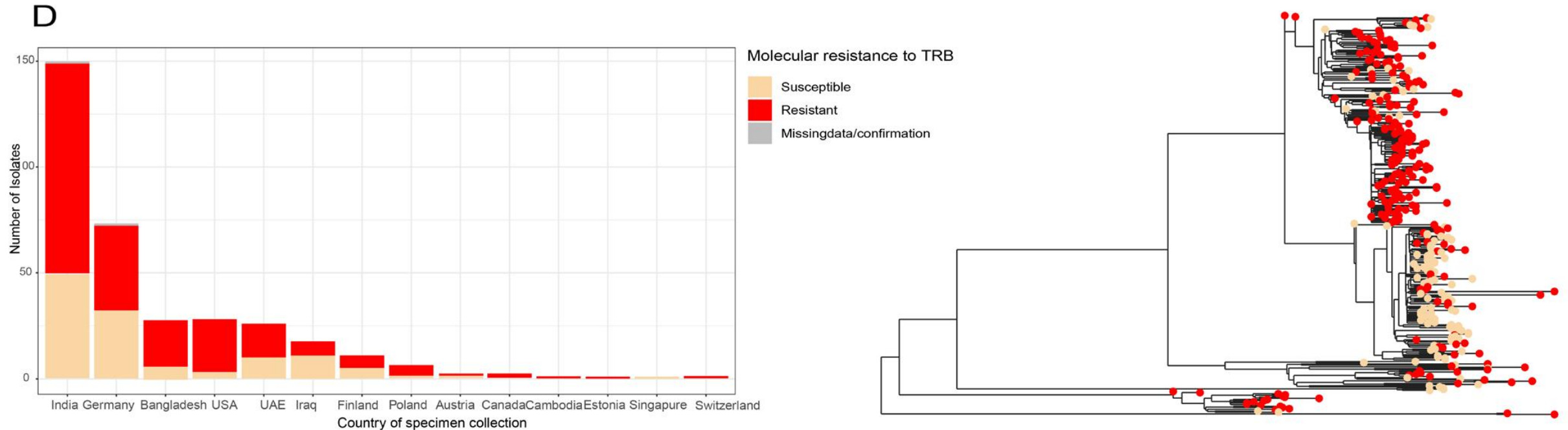
- Liiki *T indotinea* esineb alates 2019. aastast
- Kokkuvõttev analüüs, mis sisaldab SYNLAB labori Eesti ja Soome andmeid publitseeritud 2025

Santos et al. 2025 Global Emergence of Antifungal-Resistant Dermatophytosis Caused by *Trichophyton indotinea* (Formerly *T. mentagrophytes* ITS Genotype VIII): A Genomic Investigation Involving 14 Countries. *Mycoses*, 2025; 68:e70101 1 of 8 <https://doi.org/10.1111/myc.70101>

- Morfoloogiliselt on seent võimalik ära tunda DER ja MALT söötmete kombinatsioonis
- **Puudub MALDI andmebaasis**



Trichophyton indotineae resistant to terbinafine



Trichophyton indotineae isolates phylogenetic tree analysis by terbinafine susceptibility profile (D)

Santos et al. 2025 Global Emergence of Antifungal-Resistant Dermatophytosis Caused by *Trichophyton indotineae* (Formerly *T. mentagrophytes* ITS Genotype VIII): A Genomic Investigation Involving 14 Countries. *Mycoses*, 2025; 68:e70101 1 of 8
<https://doi.org/10.1111/myc.70101>

Trichophyton indotineae tüved isoleeritud dets 2024-25 SYNLAB Eesti laboris, molekulaarselt ID kinnitatud ja SQLE mutatsioonid iseloomustatud Saksamaal, Labopart

Isolaadi kuupäev	Liik identifitseeritud DNA sekveneerimisega (ITS)	Terbinafiin MIK µg/ml	Itrakonasool MIK µg/ml	SQLE mutatsiooni tüüp	T/R hinnang terbinafiine	T/R hinnang itrakonassol
23.07.2025	T indotineae	>0,2	<0,125	Leu393Ser	R	T
23.07.2025	T indotineae	>0,5	<0,125	F397L	R	T
11.03.2024	T indotineae	<0,1	<0,125	no mutation	T	T
07.07.2025	T indotineae	>0,5	<0,125	F397L	R	T
28.10.2024	T indotineae	<0,1	<0,125	substitution Gln408Leu	T	T/R
13.03.2025	T indotineae	<0,1	<0,125	substitution A448T	T	T
09.12.2024	T indotineae	<0,1	<0,125	substitution Phe415Cys	T/R	-
03.03.2025	T indotineae	>0,5	<0,125	F397L	R	T
03.03.2025	T indotineae	> 0,5	<0,125	F397L	R	T

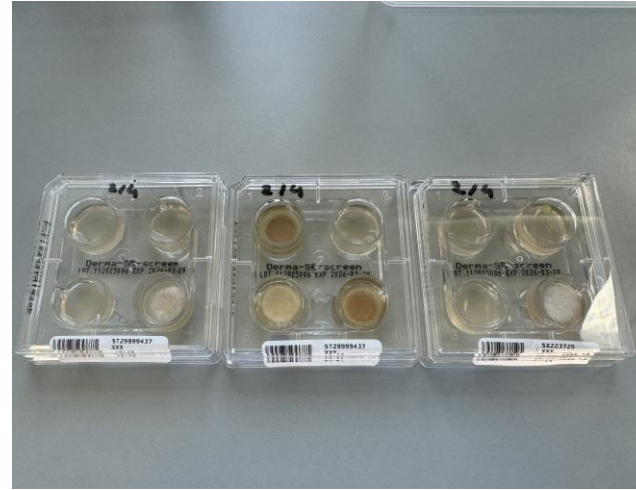
Soome patsiendid - esineb mitmete erinevate mutatsioonidega ja ka WT tüvesid

Trichophyton indotineae ja dermatofüütide DNA paneelid

- Liik puudub hetkel Eestis kasutatavates PCR kit'des
- Lõplikuks identifitseerimiseks DNA sekveneerimine
- Turul ka uus Euro mikroArray formaat dermatofüütidele
- Pathonostics DERMA PCR uus versioon resistentsust tingivate mutatsioonide määramiseks (5 SQLE punktmutatsiooni, ei identifitseeri liiki *T indotineae*)

Sacheli et al. Evaluation of Currently Available Laboratory Methods to Detect Terbinafine Resistant Dermatophytes Including a Gradient Strip for Terbinafine, EUCAST Microdilution E.Def 11.0, a Commercial Real-Time PCR Assay, Squalene Epoxidase Sequencing and Whole Genome Sequencing Mycoses Dec 2024 <https://doi.org/10.1111/myc.70005>

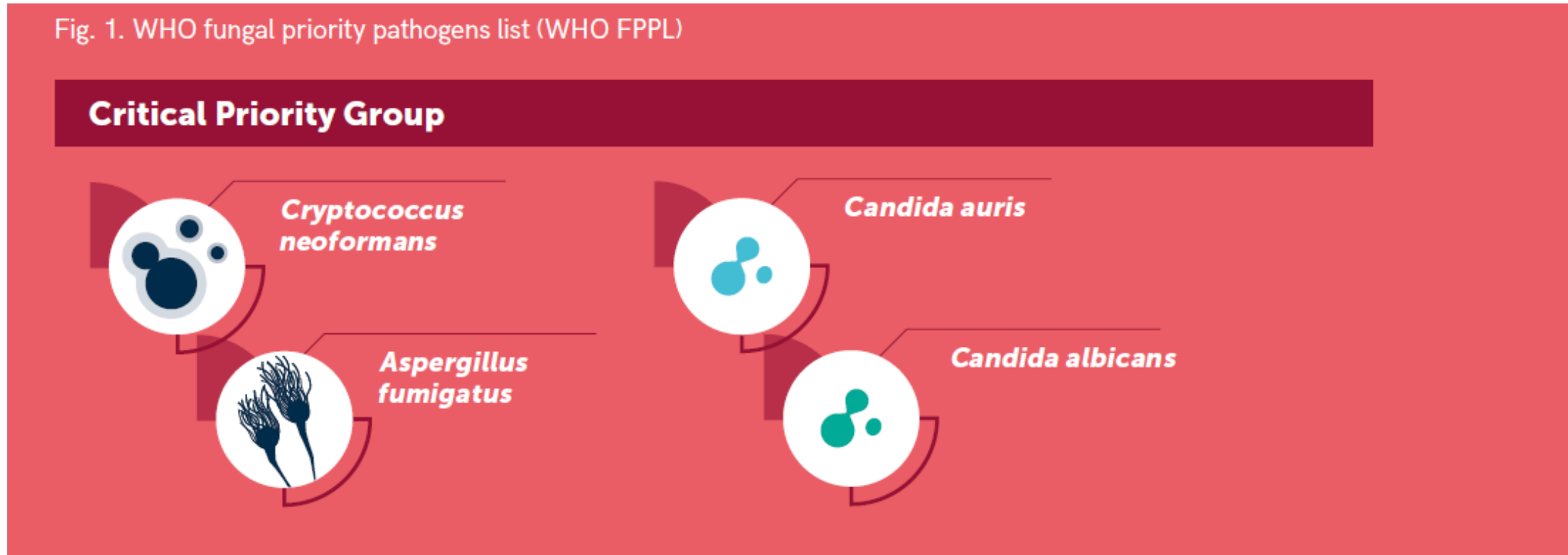
Kuidas edasi?



- SYNLAB Eesti teostab dermatofüütide ravim tundlikkuse skriiningut agar-lahjendusmeetodil terbinafiini ja itrakonasooli suhtes alates märtsist 2026
- Kes tunneb huvi, saab SYNLAB Eesti mikrobioloogia laborist tüvesid liigi *T. indotineae* morfoloogia tundmaõppimiseks oma söötmetel
- **Kas Eesti vajaks probleemsete dermatofüütide tüvede DNA sekveneerimist ja SQLE geeni mutatsioonide määramist – kes teostaks ? Terviseameti labor?**

WHO avaldas ohtlike seenpatogeenide nimekirja 2022, kus *Candidozyma auris* (Syn *Candida auris*) kuulub kõrgeima, kriitilise prioriteetsusega patogeenide gruppi

Fig. 1. WHO fungal priority pathogens list (WHO FPPL)



WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action

Candidozyma auris (Syn *Candida auris*)

Medical Mycology, 2024, 62, myae042
<https://doi.org/10.1093/mmy/myae042>
Review



OXFORD
UNIVERSITY PRESS

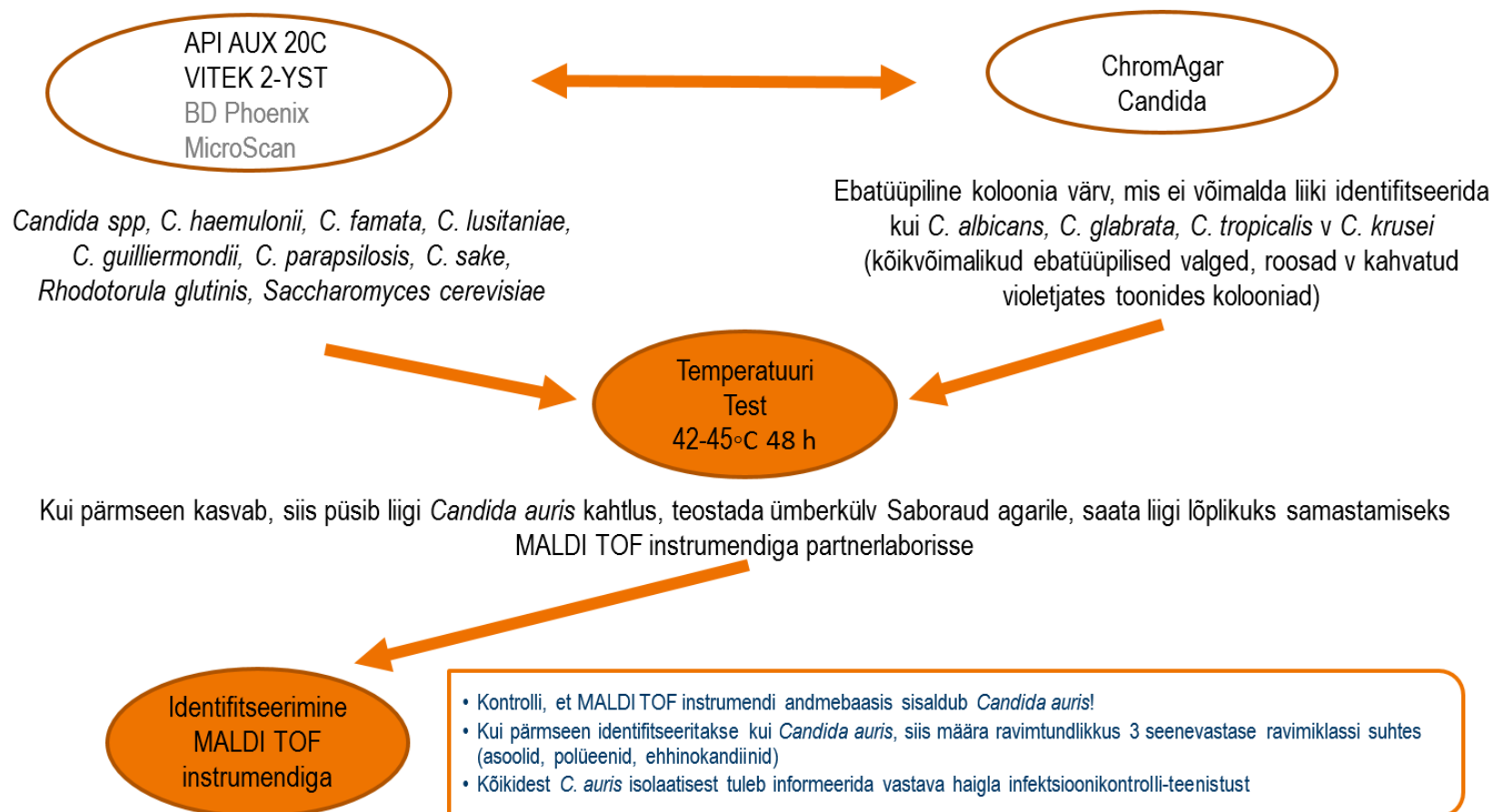
***Candida auris*—a systematic review to inform the world health organization fungal priority pathogens list**

Üldine info on nüüd kättesaadav ka Terviseameti kodulehel

<https://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/candidozyma-auris-infektsioon>

Kinnitatud *C. auris*'e kandlusest tuleb teavitada tervishoiuteenuse osutajat esimesel võimalusel, eriti haiglaravi korral.

Candidozyma auris (Syn Candida auris) algoritmi uuendamine ELMÜ kodulehel



***Candidozyma auris* (Syn *Candida auris*) algoritmi uuendamine ELMÜ kodulehel I IDENTIFITSEERIMINE**

Meetodid, mis määravad <i>Candida auris</i> mõneks muuks <i>Candida</i> liigiks	Meetodid, mis suudavad <i>Candida auris</i> korrektselt identifitseerida
API 20C AUX	Bruker MALDI TOF RUO Libraries + CA system library
And CA librAPI	Vitek MS (BioMeriux) RUO library (Saramis vers 4.0)
Phoenix (BD Diagnostics)	VITEK 2 YST (software ver 8.01)
Vitek	Polümeraasi ahelreaktsiooni (PCR) põhised ID süsteemid
Micro Scan (Bekman Coulter)	Amplifitseeritud DNA fragmendi polümorfismi fingerprinting põhised meetodid
Vitek MS (BioMeriux)	

Kõik *Candida* kliinilised isolaadid tuleb identifitseerida liigi tasemel

Candidozyma auris (Syn Candida auris) algoritmi uuendamise ELMÜ kodulehel II RESISTENTSUS

- Flukonasoolile on resistentsed kuni 90% tüvedest
- Amfoteritsiin B on resistentsed kuni 30% tüvedest
- Ehhinokandiinidele on resistentsed kuni 5% tüvedest

Clinical Microbiology and Infection 32 (2026) 56–61



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com



Narrative review

- How to interpret MICs of amphotericin B, echinocandins and flucytosine against *Candida auris* (*Candidozyma auris*) according to the newly established European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) breakpoints



Antifungal agent	<i>Candida albicans</i>		<i>Candida auris</i>	
	S ≤	R >	S ≤	R >
Amphotericin B	1	1	0.001 ¹	2
Anidulafungin	0.016	0.016	0.25	0.25
Caspofungin	Note ²	Note ²	IE	IE
Fluconazole	2	4	Note ³	Note ³

as low (4 mg/L, determined in-house by EUCAST), and *C. auris* isolates with role MIC values >16 mg/L and harbour acquired resistance mechanisms. Due 1 isolates with lower MICs (≤ 16 mg/L) are very limited. Therefore, EUCAST

Voriconazole	0.06	0.25 ⁸	IE	IE
------------------------------	------	-------------------	----	----

Candidozyma auris (Syn *Candida auris*) algoritmi uuendamise ELMÜ kodulehel II RESISTENTSUS

Revised warning 2026-04-10

Antifungal susceptibility testing of amphotericin B – problems detected with several commercially available products

Consequently, EUCAST warns against the use of the following tests for amphotericin B MIC testing of *C. auris* with S/R breakpoints of $S \leq 0.001$ mg/L / $R > 2$ mg/L.

- Etest gradient strip, with double swab inoculation and or 48 h incubation
- Vitek 2 system
- Sensititre Yeast One



EUCAST

European Committee
on Antimicrobial
Susceptibility Testing

Anti-Fungal Susceptibility Testing Subcommittee

Candidozyma auris (Syn Candida auris) algoritmi uuendamine **ELMÜ kodulehel III**

LABORITELE ALGORITMI:

- **Ainus pärmseente ravimtundlikkuse määramise meetodika, MIS ON KOOSKÖLAS EUCAST REFERENTMETOODIKAGA ON HETKEL BRUKER MICRONAUT**
- **Candida auris jaoks soovitame kasutada AINULT SEDA meetodikat AMFOTERITSIINI JA EHHINOKANDIINIDE (anidulafungiin ja mikafungiin) RAVIMTUNDLIKKUSE MÄÄRAMISEKS**
- **FLUKONASOOLILE ravimtundlikust EI SOOVITA MÄÄRATA**



***Candida parapsilosis* –
kas vajame tsentraalselt ravimtundlikkuse andmete kogumist / algoritmi?**

Täna kuulajaid!