

Svensk Förening för Patologi – Svensk Förening för Klinisk Cytologi			
Dokumentnamn: Infektionspatologi - ATLAS			
Framtaget av: KVA- ST- INFEKTION	Utgåva: 1.0	Fastställt: 2026-08-24	Sidor: 52

Arbetsgrupp: Erik Wettersand, Despoina Violidaki, Hans Brunnström, Igor Schliemann, Agnes Ling, Thomas Schön.

Innehållsförteckning

Bakgrundsinformation

Hudinfektioner och infektioner i mjukdelar

ÖNH-infektioner

Thorax-infektioner

Gynekologiska infektioner

Urinvägsinfektioner

Gastrointestinala infektioner

Lymfkörtlar

Referenser och litteraturförteckning

Bakgrundsinformation

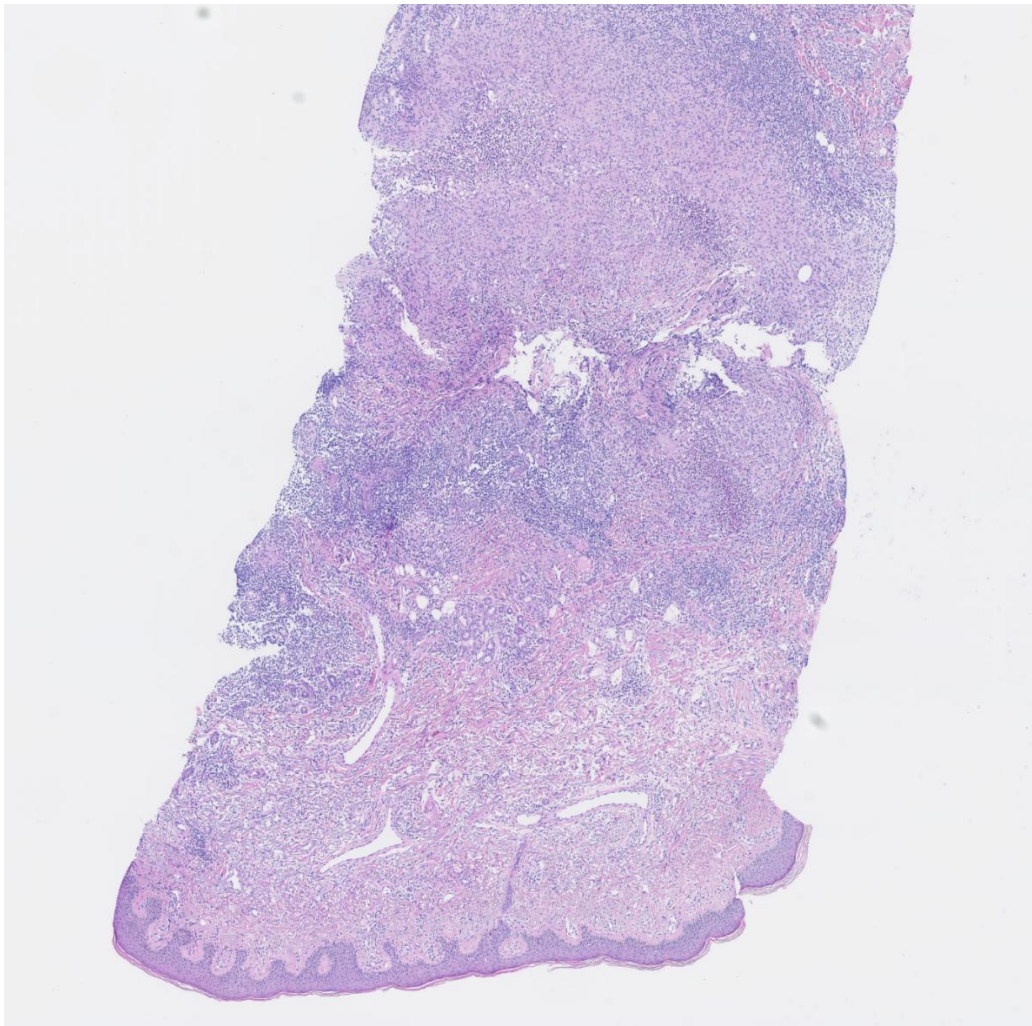
Denna atlas presenterar en systematisk överblick över infektionssjukdomar som diagnostiseras i patologiska preparat organiserat efter organområde. För varje organområde presenteras infektionerna indelade efter etiologi: bakteriella, virala, parasitära och svampinfektioner. Dokumentets syfte är att ge en strukturerad referens för patologisk diagnostik av infektioner med presentation av referensbilder och histomorfologiska fynd. Tanken är att dokumentet kan underlätta differentialdiagnostik mellan olika infektionstyper och stödja val av lämpliga analyser och färgningar. Histopatologisk diagnostik av infektionssjukdomar baseras på morfologi, specialfärgningar, immunhistokemi och molekylära metoder. Ett multidisciplinärt samarbete mellan patologer, mikrobiologer och kliniker är ofta nödvändig för optimal diagnostik.

Hudinfektioner och infektioner i mjukdelar

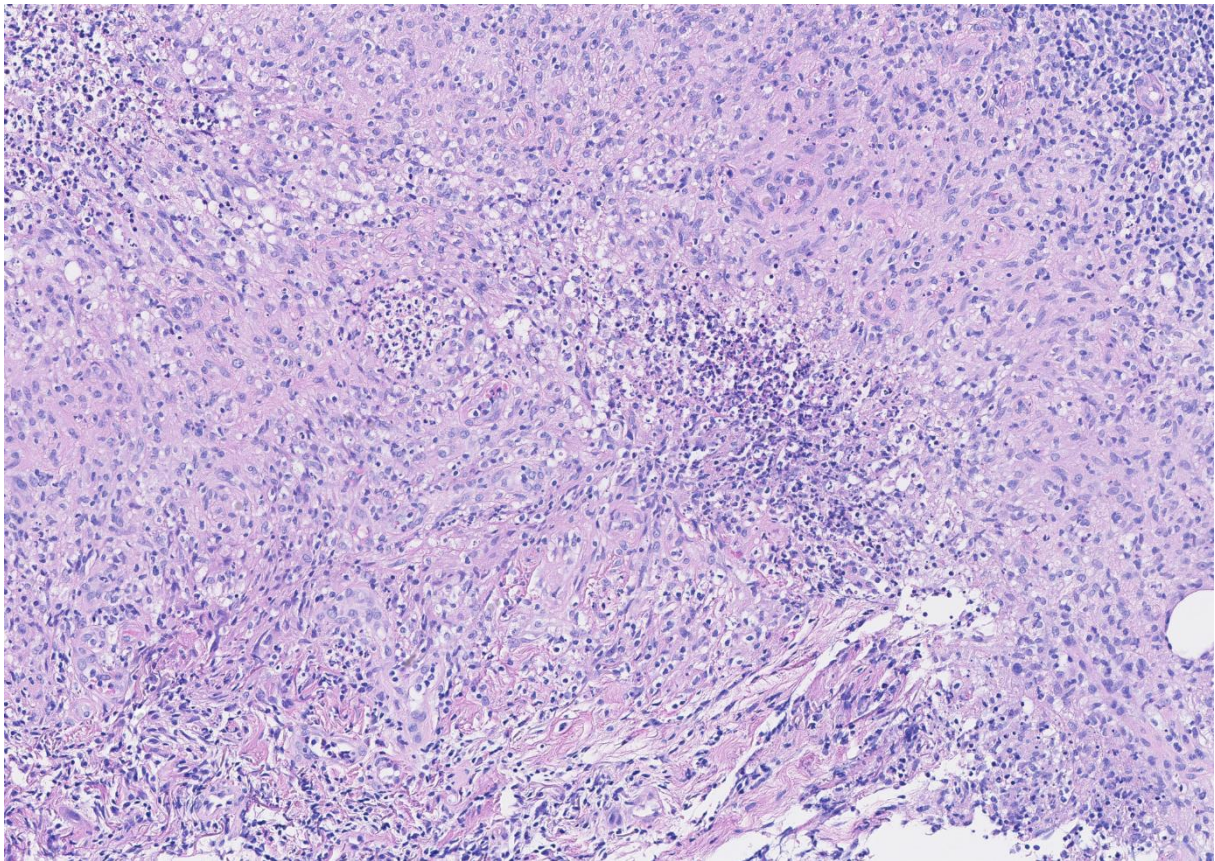
A. BAKTERIELLA INFEKTIONER

Icke-tuberkulösa mykobakterier

- Bakgrund: Icke-tuberkulösa mykobakterier (NTM) återfinns oftast i vattenkällor eller jord och inkluderar runt 200 arter varav vissa är patogena och vissa mindre patogena. Vid hudinfektion hittas ofta arter som: *M.fortuitum*, *M.chelonae*, *M.abcessus*, *M.marinum*. NTM-infektioner uppstår vanligtvis efter hudtrauma och ökad risk ses hos immunsupprimerade patienter. *Mycobacterium marinum*-infektion (fiskakvariumgranulom) uppstår efter hudkontakt med kontaminerat vatten och ger granulomatös inflammation i hud.
- Morfologi: Vanligtvis ses granulomatös inflammation, som kan vara välformade granulom eller diffus granulomatös inflammation med eller utan nekros/suppurativa inslag. I ovanliga fall kan lesionerna bilda spolcellspseudotumörer vilket kan misstas för spolcellsneoplasier.
- Analyser: HE-färgning. Acid-fast-bacillus-färgning (AFB). Det har beskrivits att intracellulära NTM kan vara PAS-positiva (1). Makrofagerna är CD68-positiva. Det finns etablerade PCR-metoder på vissa sjukhus som kan detektera NTM på gruppnivå (till exempel PathoFinder i Linköping). För NTM är specifik artbestämning avgörande för klinisk handläggning, då behandlingen utgörs av långvarig (minst 6 månaders) kombinationsterapi. Det är också viktigt att känna till att flera NTM-arter kan uppträda som kolonisatörer.



Histomorfologiska fynd: Hudbiopsi med granulomatös inflammation i dermis, med centrala suppurativa inslag. Odlingsverifierad *M.marinum*-infektion.

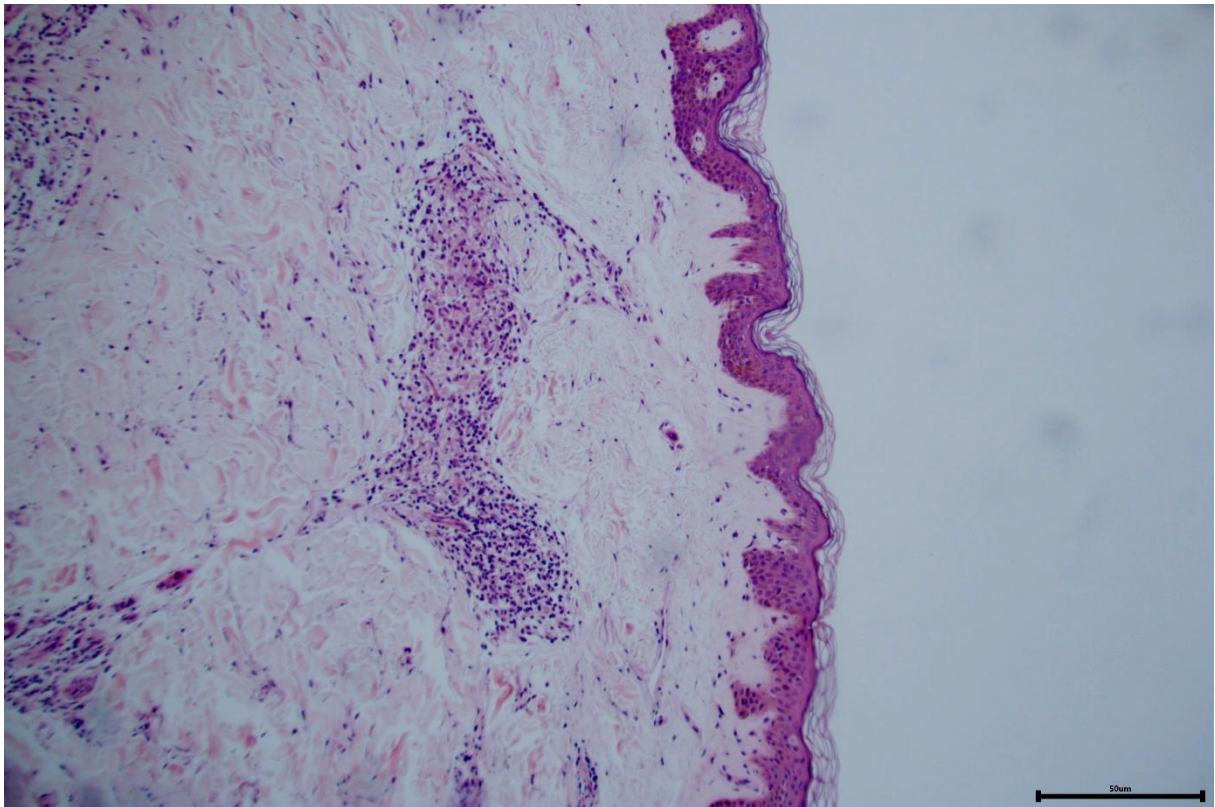
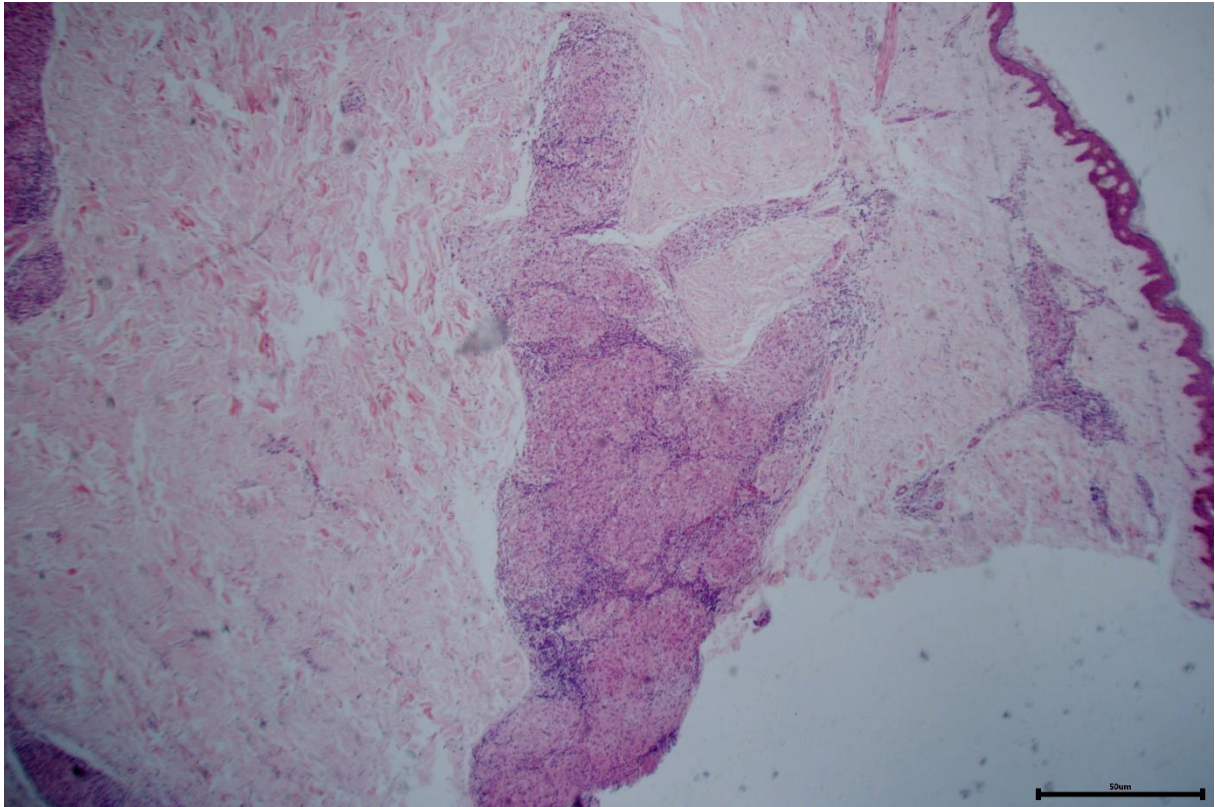


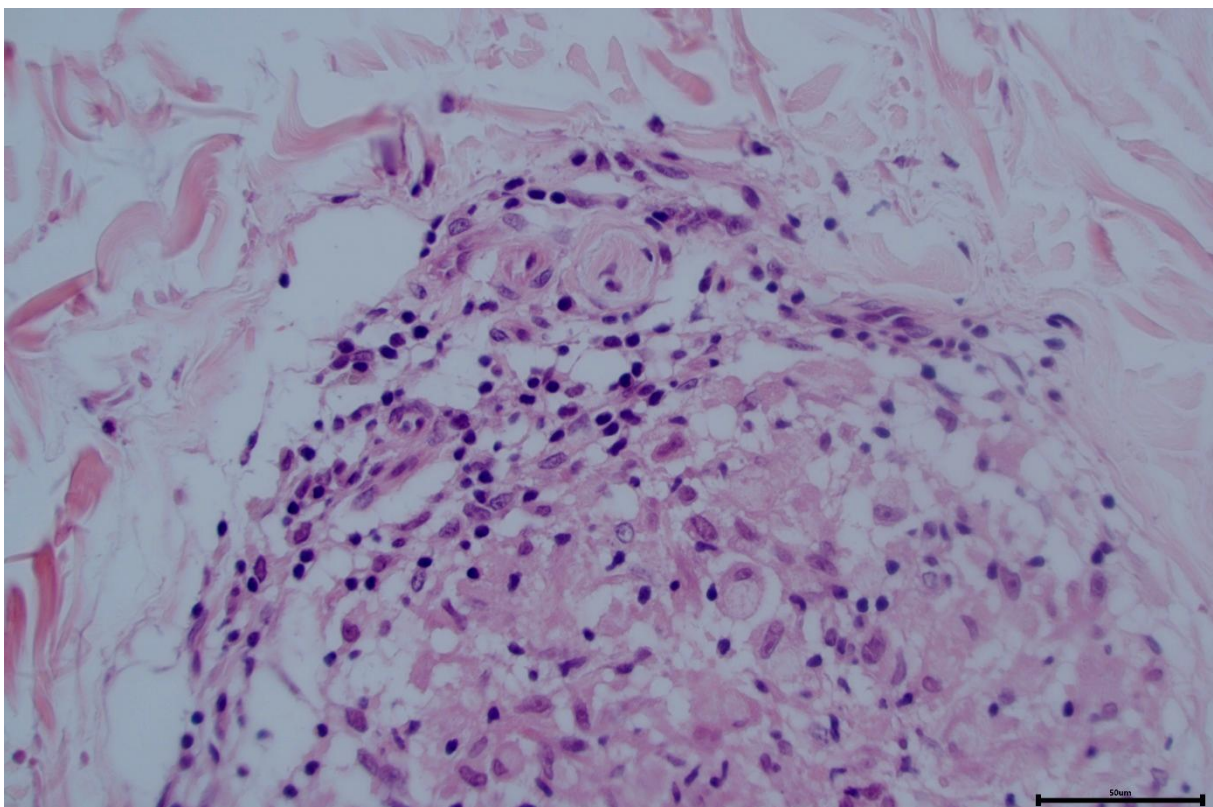
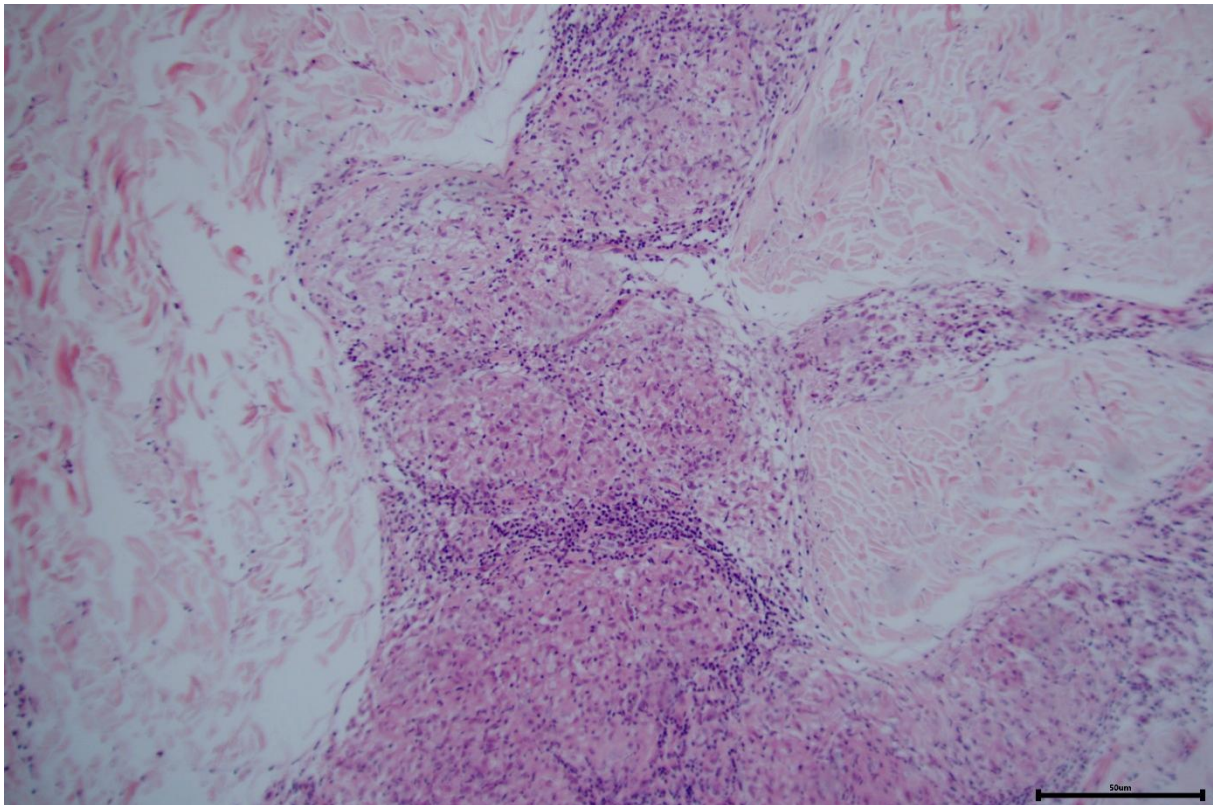
Histomorfologiska fynd: Granulomatös inflammation med centrala suppurativa inslag. Odlingsverifierad *M. marinum*-infektion.

Lepra

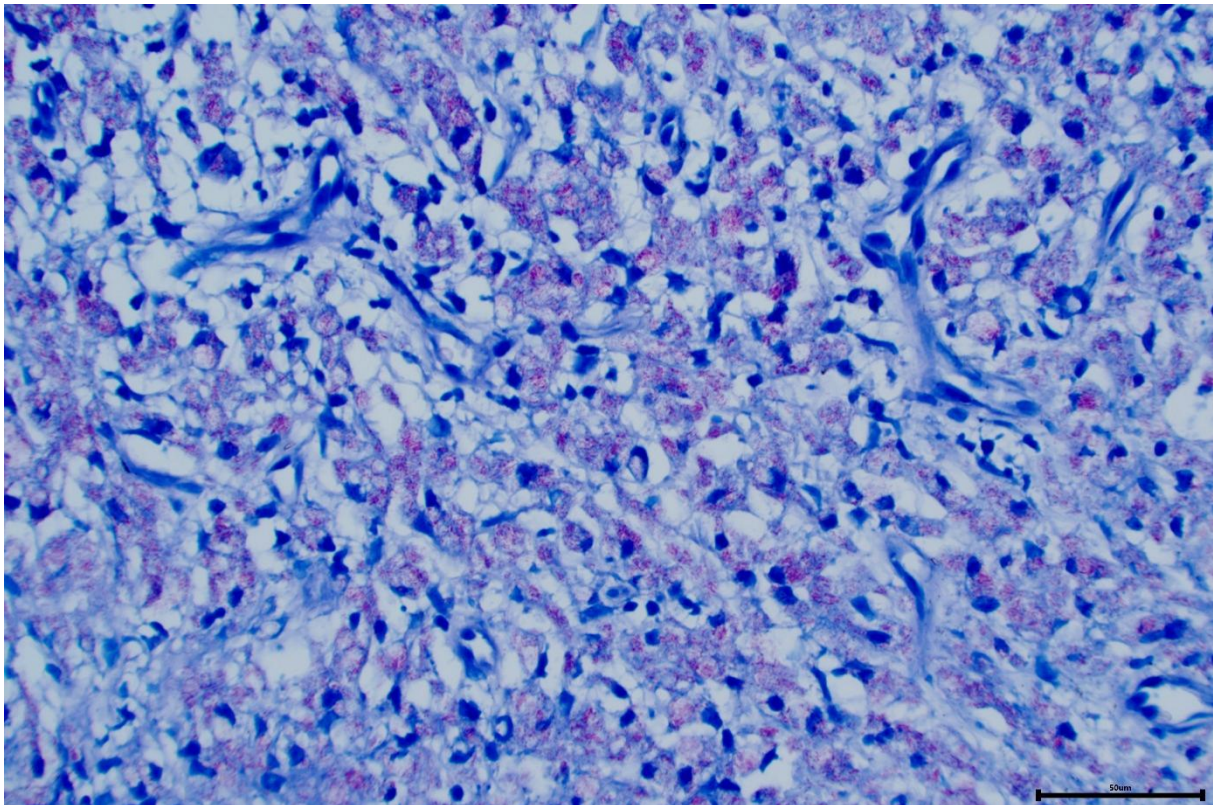
- Bakgrund: Lepra är en kronisk infektion orsakad av *Mycobacterium leprae*, som främst drabbar hud, nässlemhinnan och perifera nerver, med högst prevalens i tropiska länder som Indien, Brasilien och Indonesien. Bakterien är obligat intracellulär, grampositiv och syrafast, växer ej *in vitro*. Lepra infekterar främst Schwann-celler, endotelceller och makrofager.
- Morfologi: Lepra utgör ett spektrum (Ridley–Jopling: TT, BT, BB, BL, LL) mellan två poler: lepromatös form (LL) med skummakrofager (lepra-/Virchowceller) fyllda av syrafasta baciller, ofta i globi, och med en grenzzon av opåverkad papillär dermis, samt tuberkuloid form (TT), bacillfattig, med icke kaseösa epiteloidcellsgranulom med Langhansjätteceller och lymfocyter, typiskt kring nerver och adnexae. Bilden utgörs oftast av någon av de överlappande borderline-formerna mellan polerna. Perineural inflammation med nervdestruktion är karakteristiskt för lepra och skiljer den från andra granulomatösa dermatiter, men ses inte i alla biopsier. Leprareaktioner kan uppträda före, under och efter avslutad behandling: typ 1 (reversal reaction), främst vid borderline-former, med ökad inflammatorisk aktivitet, ödem i granulomen och nervdestruktion, samt typ 2 (erythema nodosum leprosum, ENL), främst vid BL och LL, med tillkommande neutrofilrik akut inflammation, ibland med vaskulit och pannikulit.
- Analyser: Ziehl-Neelsen-färgning kan detektera *M. leprae* men har en låg känslighet och hög specificitet (för mykobakterier, ej artspecifikt). Andra färgningar som kan detektera *M. leprae* är Fite-Faraco, Wade-Fite eller auramin-rhodamin-

fluorescensfärgning. Metod för detektion av Lepra i FFPE-vävnad finns uppsatt i Köpenhamn vid Seruminstitutet.





Histopatologiska fynd: Granulomatös inflammation med epiteloida och jätteceller i ett fall med tuberkuloid lepra. Delvis ses skummakrofager (Virchow-celler) och vävnadsreaktionen ligger i anslutning till nervstruktur.



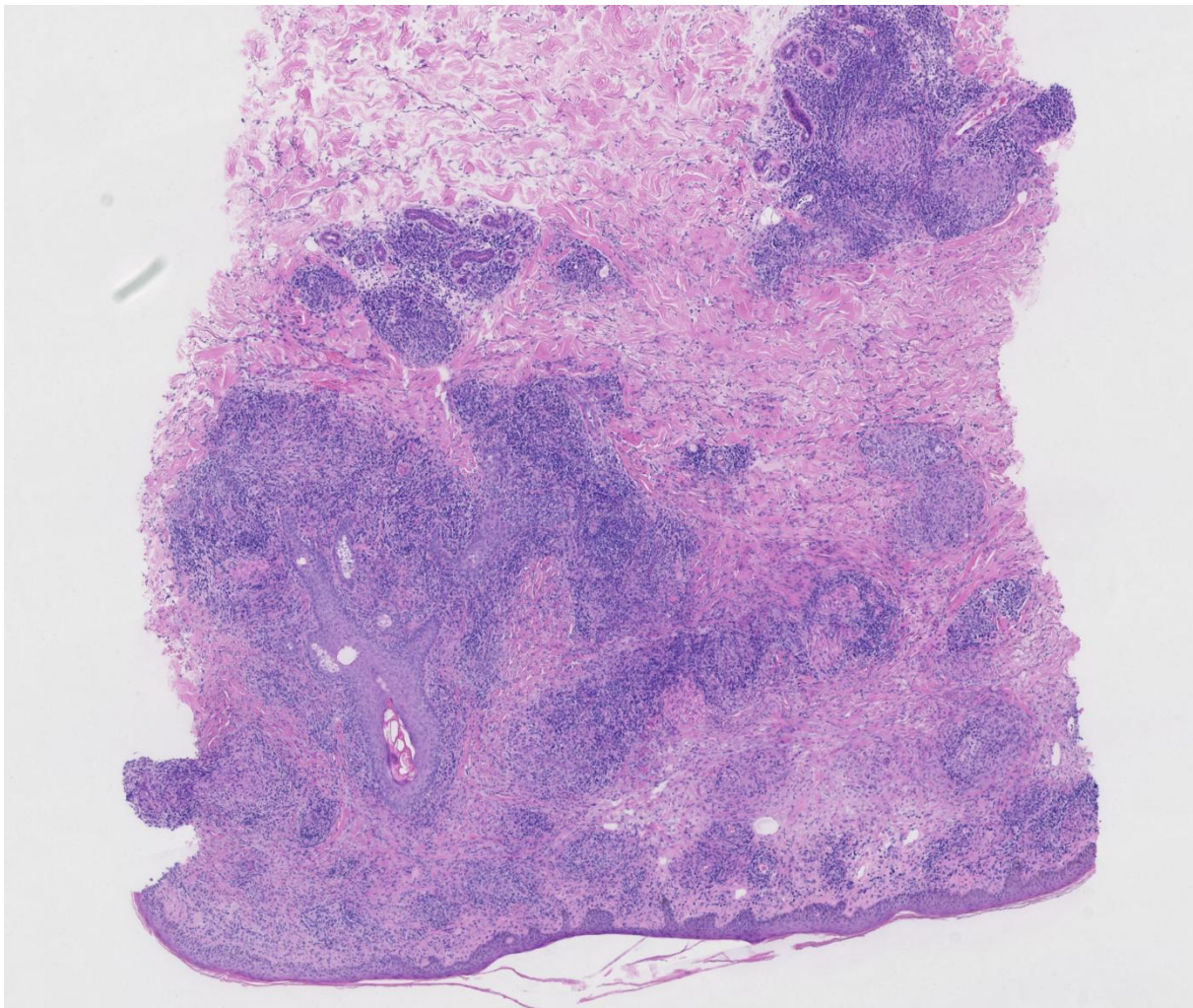
Analys: Positiv Ziehl-Neelsen-färgning som visar rödfärgade, syrafasta *M.leprae*-bakterier i makrofager.

Syfilis

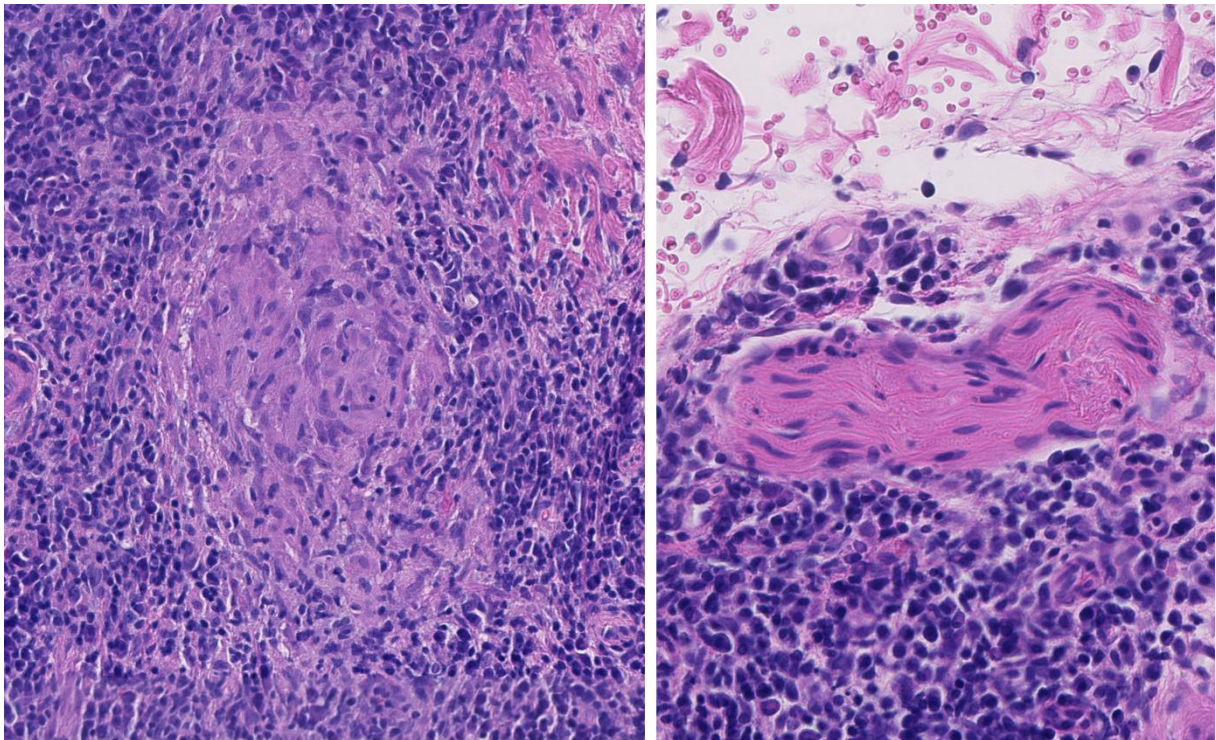
- Bakgrund: Syfilis är en sexuellt överförd infektion orsakad av spiroketen *Treponema pallidum* subsp. *pallidum*, en tunn spiralformad organism (4–15 µm lång, 0,25 µm i diameter) som inte kan påvisas i ljusmikroskopi utan specialmetoder. Incidensen sjönk under 1980-talet men har åter ökat sedan mitten av 1990-talet, särskilt bland män som har sex med män, och samtidig HIV-infektion är inte ovanlig. Förvärvad syfilis indelas i primär, sekundär, latent och tertiär fas, därtill finns kongenital syfilis. Närbesläktade subspecies orsakar de endemiska treponematoserna (bejel, yaws, pinta), som inte kan skiljas serologiskt.
- Morfologi: Den histologiska bilden varierar med sjukdomsstadium. **Primär syfilis** (hård schanker): akantos i ulcusperiferin med successiv epidermal utplåning centralt, samt ett lymfoplasmacytärt infiltrat i ulcusbotten, uttalat perivaskulärt och endotelsvullnad. **Sekundär syfilis**: superficiellt och djupt perivaskulärt (i makulösa lesioner mer ytligt) lymfocytdominerat infiltrat med histiocyter och varierande antal plasmaceller; perineurala plasmaceller är relativt karakteristiskt. Plasmaceller saknas eller är sparsamma i upp till en tredjedel av biopsierna och avsaknad utesluter alltså inte diagnosen. Epidermalt kan man se akantos, spongios, psoriasiform hyperplasi och spongiforma pustler med neutrofil exocytos, och i senare lesioner ofta lichenoid interfacereaktion. Ett granulomatöst mönster kan uppträda framför allt efter några veckors sjukdom. Eosinofiler kan förekomma och vara talrika. **Tertiär syfilis**: Stora områden av gummatös nekros omgivna av lymfocyter, makrofager, plasmaceller, fibroblaster och Langerhansjätteceller; den nodulära/tuberkuloida formen visar hyperkeratos över atrofisk epidermis samt superficiellt och djupt blandat infiltrat med tuberkuloida granulom. Syfilis kan histologiskt imitera psoriasis, lichen planus,

pityriasis lichenoides, interstitiellt granuloma annulare, alopecia areata, granulomatös follikulit samt kutant lymfom.

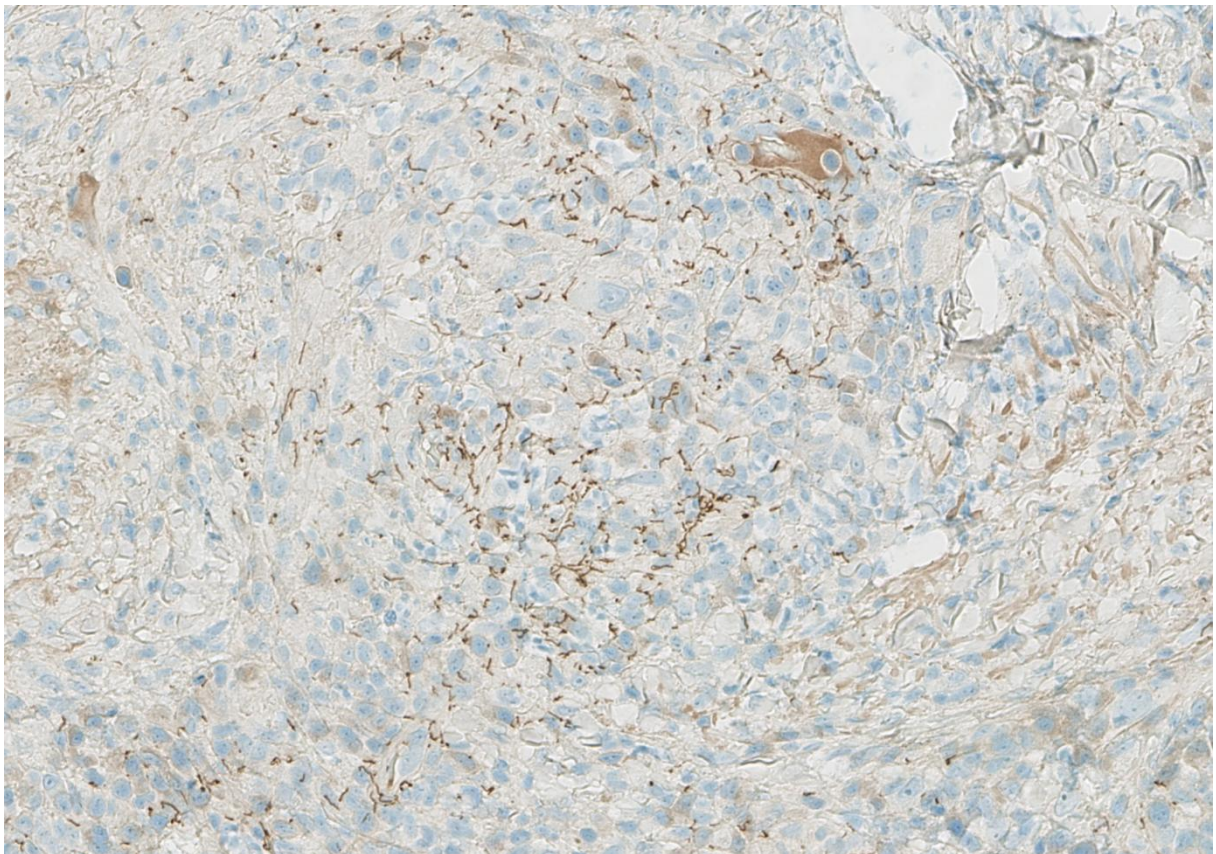
- Analyser: Spiroketer kan påvisas med silverfärgning (Warthin–Starry, Levaditi) eller May–Grünwald–Giemsa, men immunhistokemi mot *T.pallidum* är avsevärt känsligare — i en studie 71 % mot 41 % för silverfärgning (2), och hos HIV-positiva 64 % mot 9 % (3). Med immunhistokemi påvisas organismerna oftare i dermis än i epidermis. Viktig fallgrop: silverfärgningar färgar även melanin, och positiva melanocytdendriter ska inte misstolkas som intraepidermala spiroketer (melaninfärgningen är pärlbandsformad och saknar spiralkonfiguration). Korsreaktivitet mellan immunhistokemi för *T.pallidum* och *B.burgdorferi* förekommer. PCR-syfilis på FFPE-material finns uppsatt i Sverige. Negativ specialfärgning utesluter inte diagnosen.



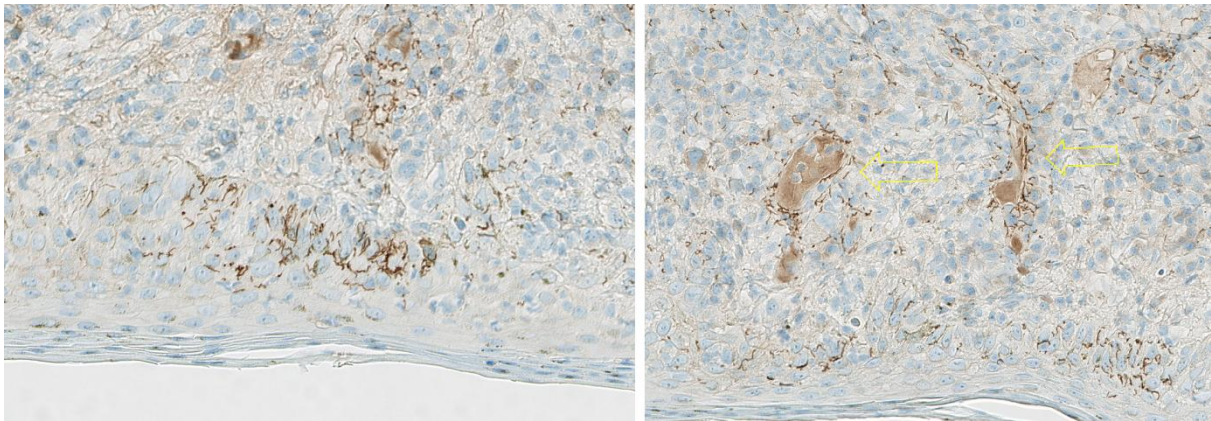
Histopatologiska fynd: Hudstans från en patient med sekundär syfilis. Superficiellt och djupt perivaskulärt, samt interstitiellt lymfoplasmacytärt infiltrat i dermis. I detta fall ses även en granulomatös komponent samt involvering av hårfollikel och ekkrina strukturer.



Histopatologiska fynd: Hudstans från en patient med sekundär syfilis. Till vänster ses granulomutveckling och till höger perineural förekomst av plasmaceller.



Analys: Immunohistokemi med *T.pallidum*-antikropp visar positiv färgning av spiralformade spiroketer i dermis inom det inflammatoriska infiltratet.

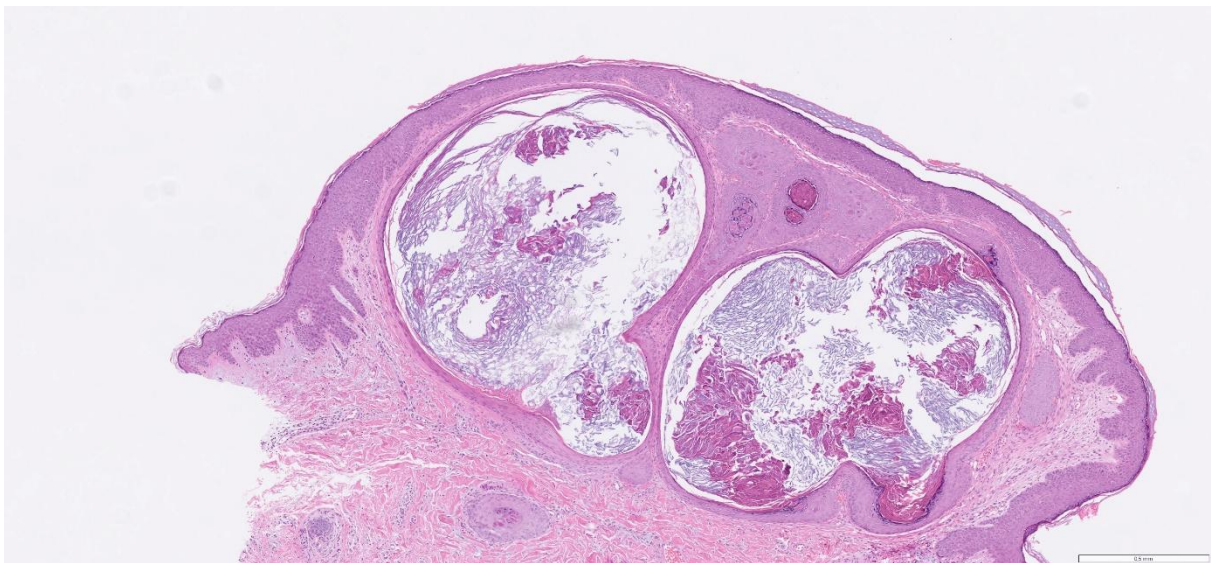


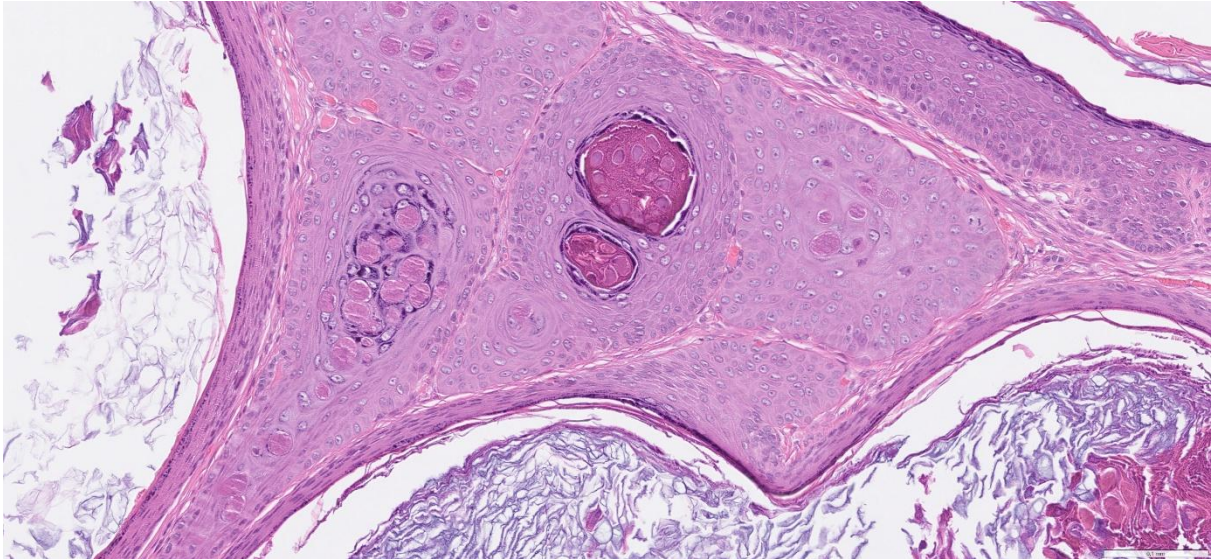
Analys: Till vänster ses positiv IHC-färgning av spiroketer under och inom epidermis (epiteliotropism), och till höger ses positiva spiroketer runt kärlstrukturer (vaskulotropism).

B. VIRALA INFEKTIONER

Molluscum Contagiosum

- Bakgrund: Molluscum contagiosum orsakas av Molluscipoxvirus (4 subtyper) och drabbar hud/mukosa med umbilikerade, vaxartade papler (2–8 mm), vanligast hos barn/ungdomar i flexurer eller genitalier. Spontanregression sker ofta inom ett år. Omfattande lesioner ses vid T-celldefekt.
- Morfologi: Molluscum contagiosum visar inverterade lobuli av hyperplastiskt skivepitel i dermis, separerade av tunna septae, med innehåll av eosinofila molluskkroppar (inklusionskroppar) som mognar uppåt och når ut i ytan. I regressiva lesioner ses lymfocytär infiltrat och ibland kan sekundärinfektion ske.
- Analyser: HE-färgning.

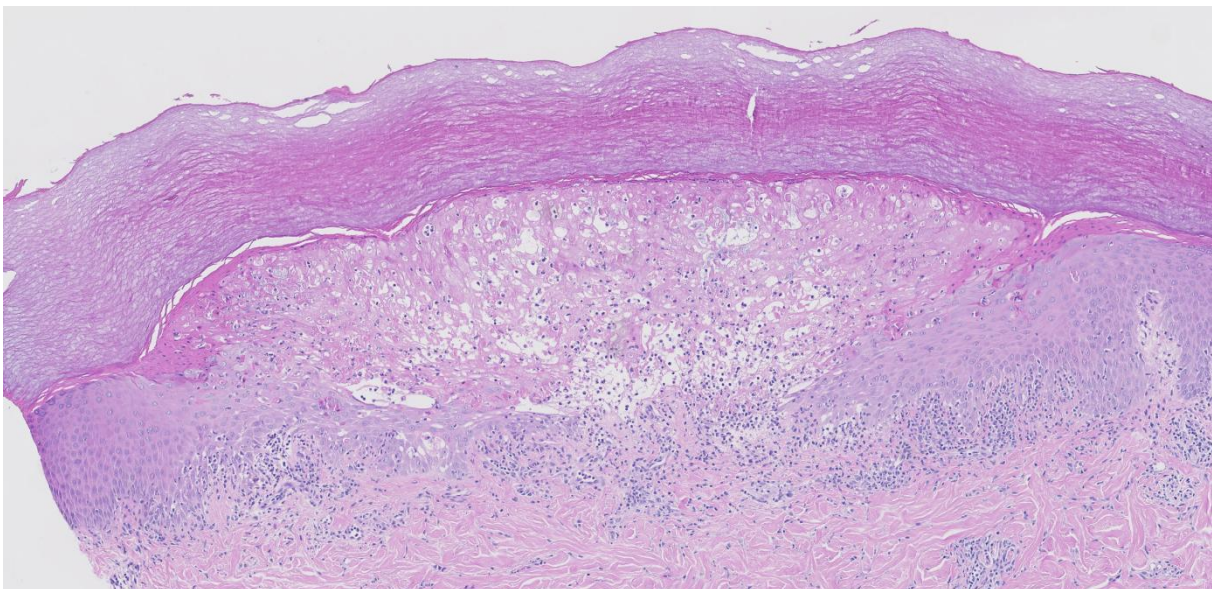




Histomorfologiska fynd: Molluscum contagiosum fall som uppvisar endofytiskt cystiskt och hyperplastiskt skivepitel med fynd av flertalet molluskkroppar.

Hand, foot, and mouth disease (höstblåsor)

- Bakgrund: De flesta fallen orsakas av Cocksackievirus A16, men andra enterovirus (till exempel Cocksackievirus A6 och enterovirus 71) har beskrivits. Sjukdomen är en febril infektion med vesikulära utslag i främre delen av munnen samt på händer och fötter. Lesionerna är oftast små vesiklar. Biopsier tas sällan eftersom diagnosen vanligen ställs kliniskt.
- Morfologi: Intraepidermala vesiklar med uttalad retikulär (cytopatisk) degeneration av keratinocyter. Papillär dermis visar ödem och ett mildt perivaskulärt inflammatoriskt infiltrat, främst lymfocyter.
- Analyser: HE-färgning

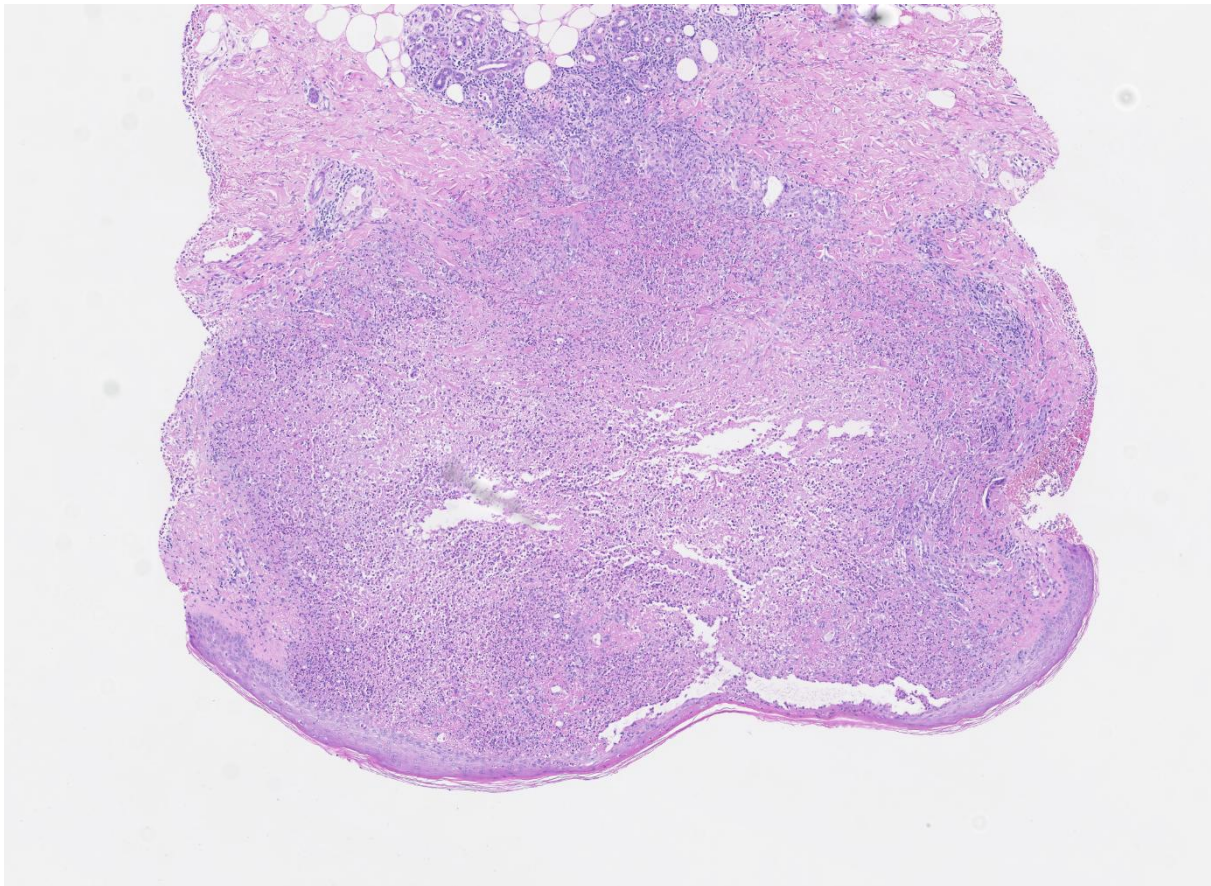


Histomorfologiska fynd: Fokalt nekros av epidermis med bevarat hornlager vid höstblåsor.

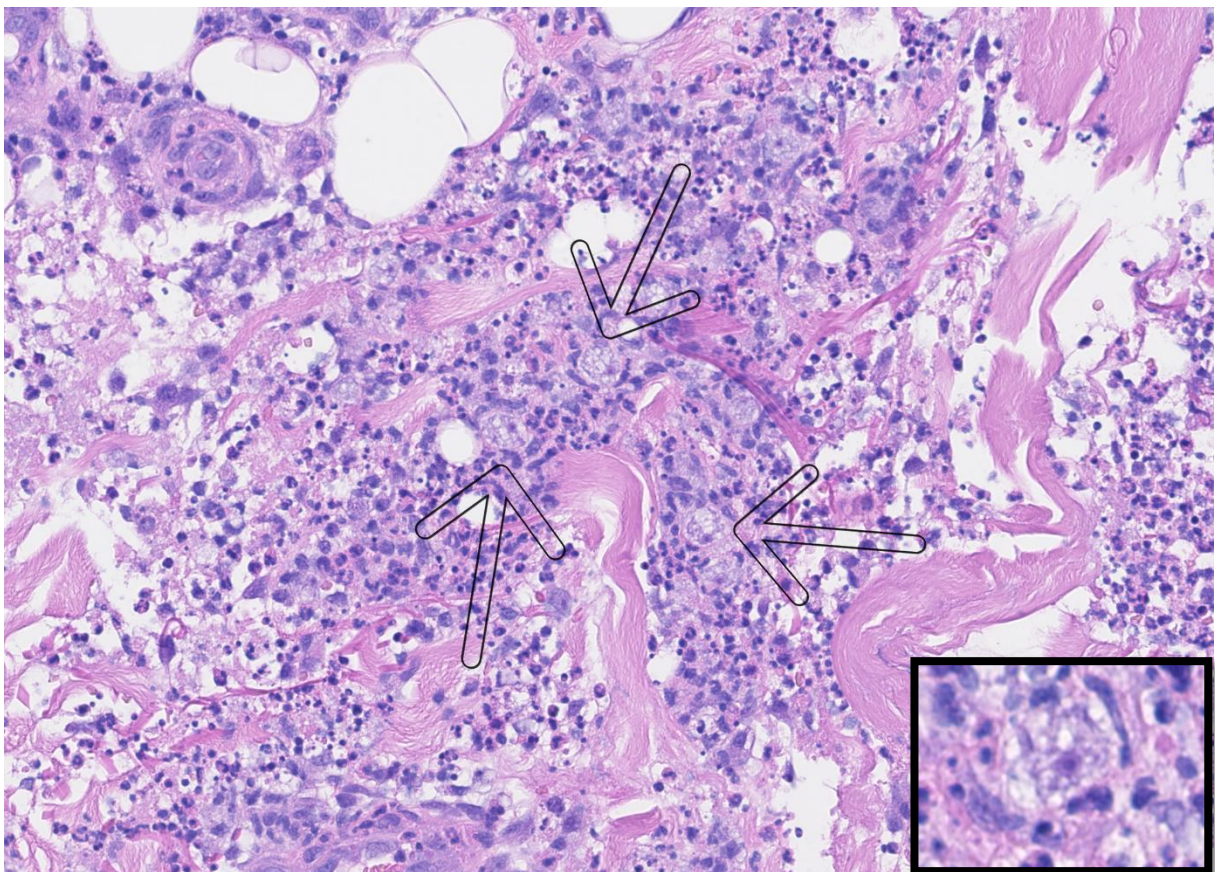
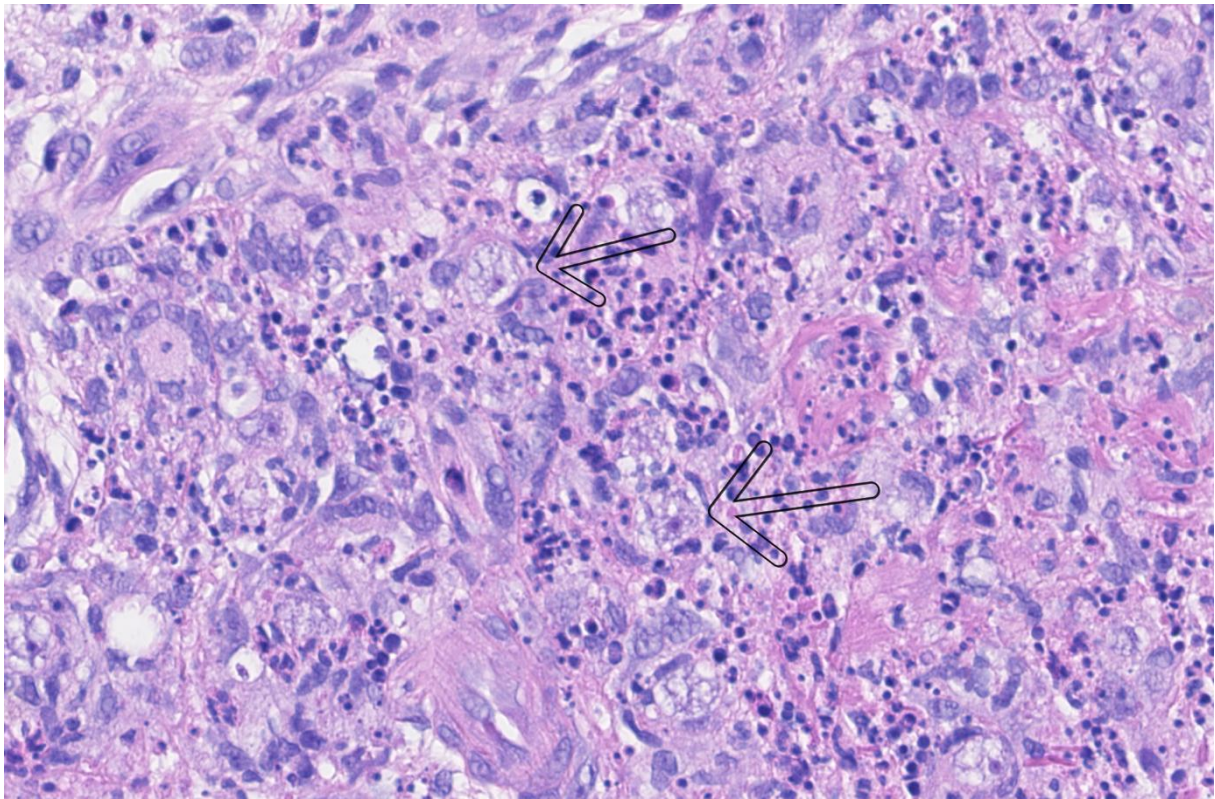
C. PARASITINFEKTIONER

Amöbainfektion

- Bakgrund: Amebiasis cutis är en sällsynt, men allvarlig, kutan infektion orsakad av *Entamoeba histolytica*, främst i tropiska och subtropiska endemiska områden. Den uppstår oftast som sekundär spridning från amebisk kolit eller från kolorektala/hepatiska abscesser, med perianala eller genitala smärtsamma ulcerationer. Amebiasis cutis förekommer sällan hos barn men kan vara tecken på latent visceral amebiasis, särskilt vid immunsuppression. Förutom *Entamoeba histolytica* kan andra amöbor, särskilt *Acanthamoeba* arter, orsaka sällsynta hudinfektioner, främst hos immunsupprimerade eller vid direkt inokulation via vattenexponering eller traumatiserad hud.
- Morfologi: Amebiasis cutis visar ofta ett ulcererande lesion med omfattande nekros i botten, pseudoepiteleomatös hyperplasi i kanterna och ett infiltrat som når djupt i dermis och subcutis. Djupa lesioner kan ha nekros med karyorrhexi, trofozoiter och ibland suppurativa foci. Ibland ses endast ytliga lesioner i övre dermis. Man hittar oftast små, *E. histolytica*-trofozoiter (12–20 µm) i exudat eller nekros. Vid acanthamoebiasis kan histologisk bild visa tuberkuloida granulom eller suppurativ panniculit med nekros i djup del av dermis och subcutis, ibland med vaskulitinslag. Acanthamoeba-trofozoiter mäter 15–40 µm och kan ses i nekros och kärlväggar. Amöbor liknar makrofager men är större i storlek.
- Analyser: HE-färgning. Vid behov kan man ta hjälp av PAS- eller GMS/Grocott-färgning och PCR-analys.



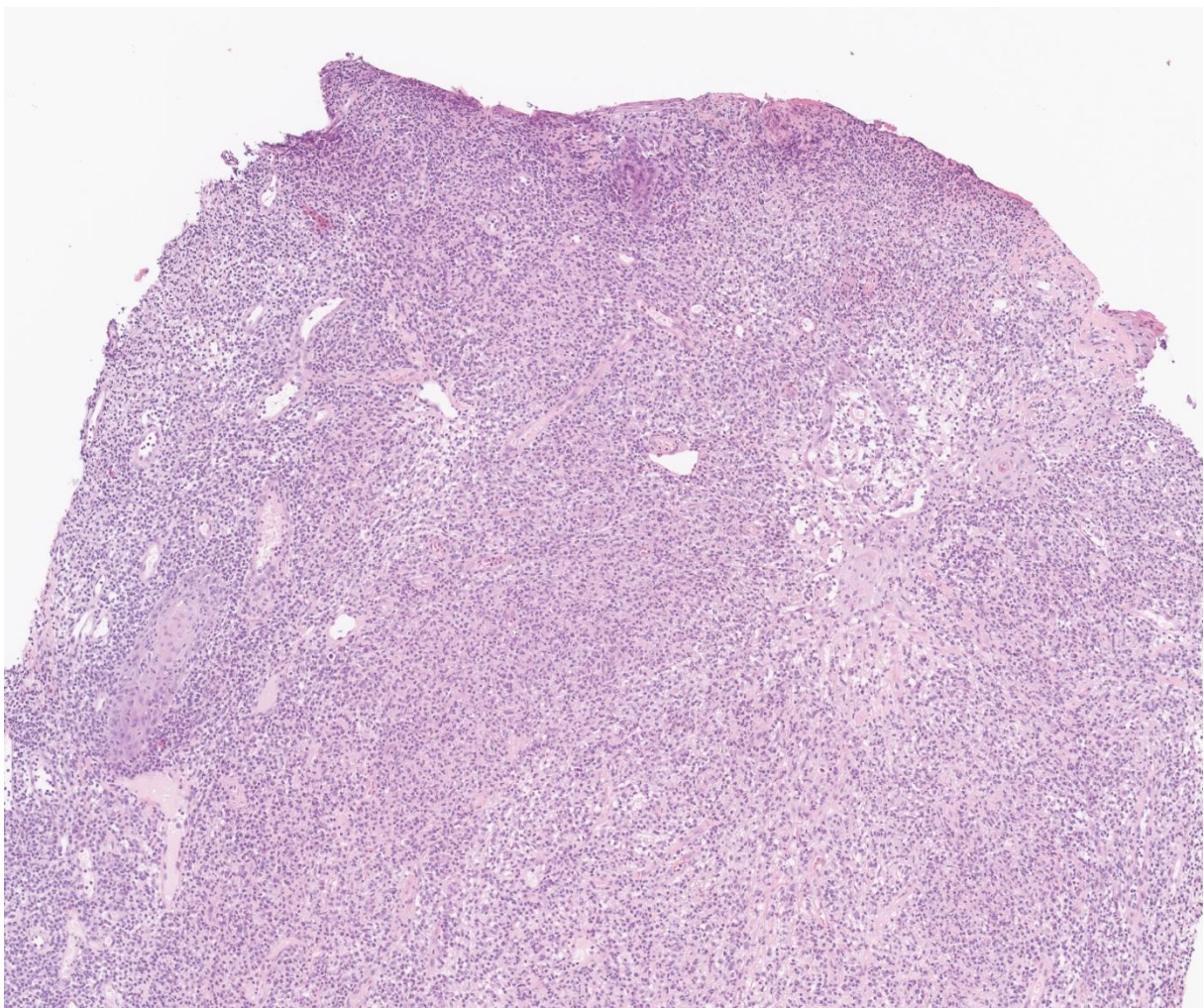
Histomorfologiska fynd: Kutan amöbainfektion med fokalt akut inflammation i dermis.



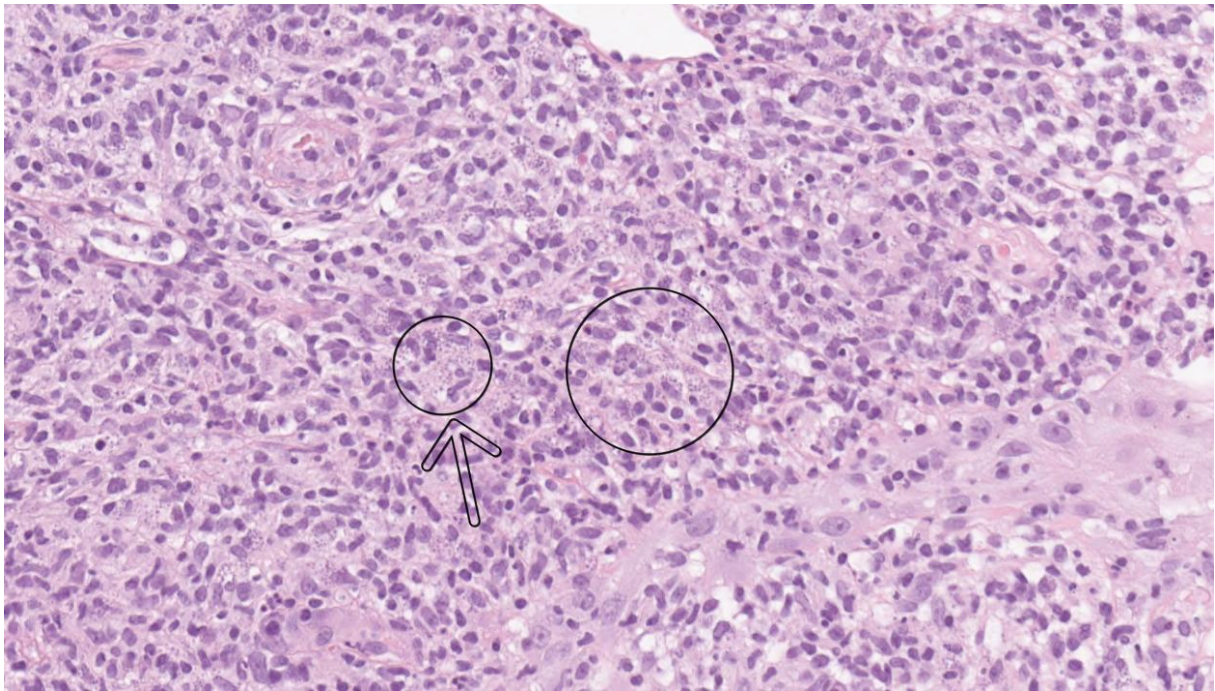
Histomorfologiska fynd: Dermis med kronisk och akut inflammation, med synliga amöbastrukturer (markerade med pilar). I detta fall bekräftades amöbainfektionen kliniskt med PCR-fynd av *Acanthamoeba* spp.

Leishmaniasis

- Bakgrund: Kutan leishmaniasis är en kronisk granulomatös hudinfektion orsakad av *Leishmania*-arter, främst *L.tropica* och *L.mexicana*-komplexet, överförda via sandflugor. Sjukdomen förekommer i endemiska områden i Mellanöstern, Nordafrika och Central/Sydamerika men rapporteras allt oftare hos resenärer även utanför dessa regioner. Lesionerna är vanligen kroniska, ofta ulcererande sår och i sällsynta fall disseminerad form, särskilt vid immunsuppression.
- Morfologi: Kutan leishmaniasis visar ofta kroniskt granulomatös inflammation i dermis med parasiterade makrofager, ibland tuberkuloid granulom och centrala abscesszoner. Amastigoter är små (2–4 μm), basofila organismer som lokaliseras i makrofager. Vid långvariga eller kroniska lesioner förekommer fler epiteloida celler och färre parasiter, medan diffus och disseminerad form karakteriseras av omfattande parasiterade makrofager.
- Analyser: Oftast räcker det med HE-färgning. Andra färgningar/analyser som kan användas är Giemsa-färgning och PCR-analys.



Histomorfologiska fynd: Hudbiopsi med eroderad yta och underliggande kronisk inflammation med rikliga inslag av makrofager.

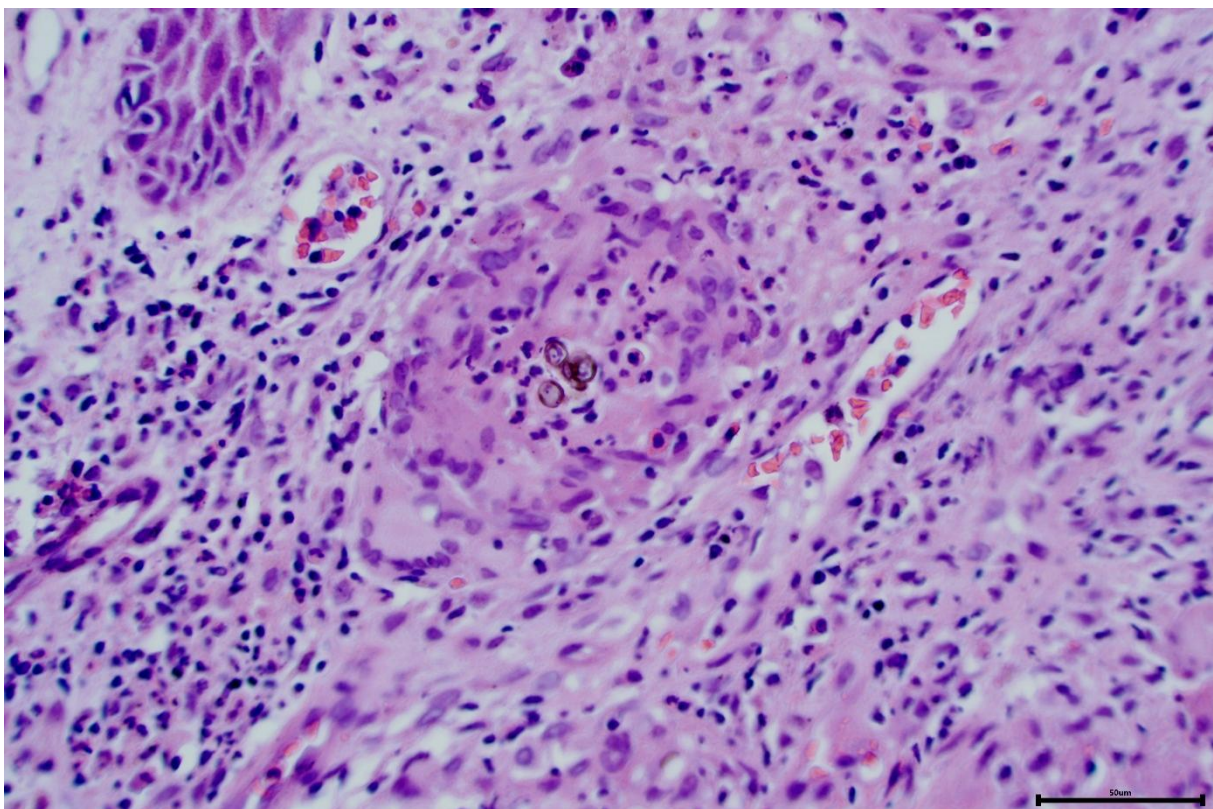
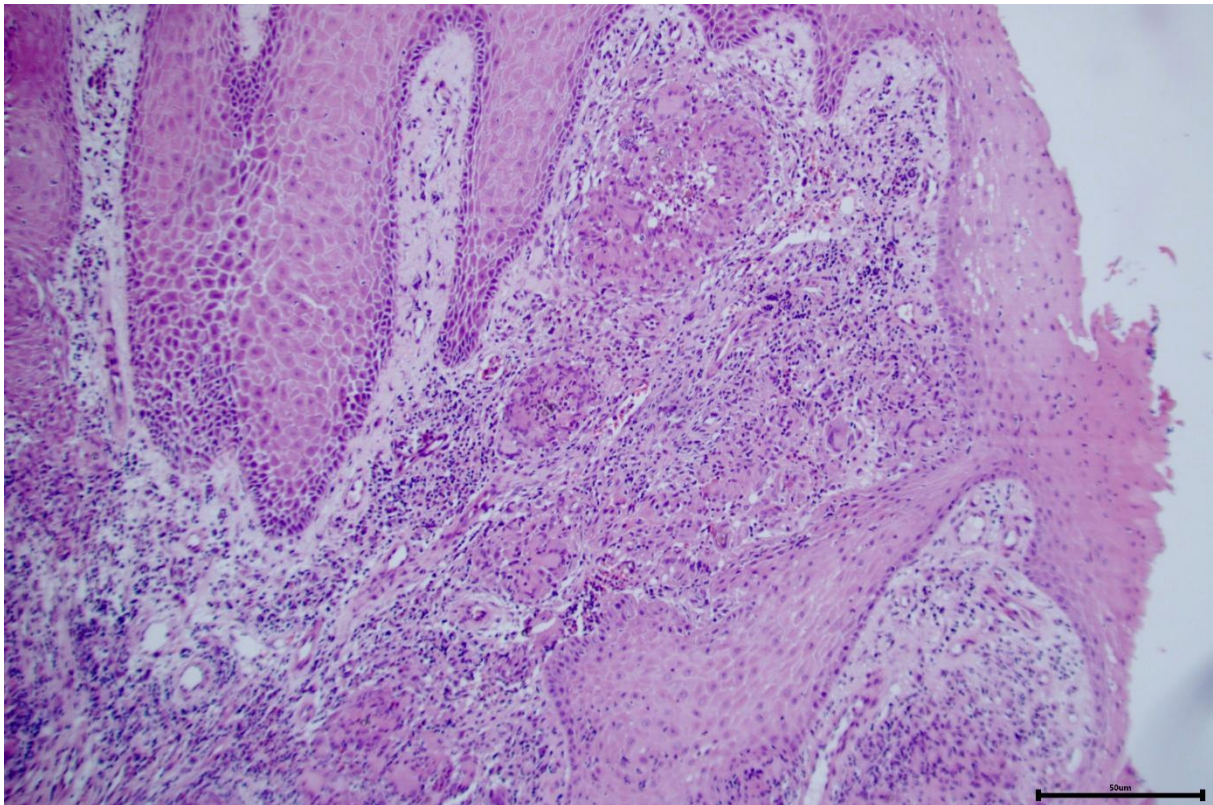


Histomorfologiska fynd: Hudbiopsi med eroderad yta och underliggande kronisk inflammation med rikliga inslag av makrofager. Små, runda parasiter (*Leishmania*-amastigoter) ses inuti makrofagerna (inringade områden).

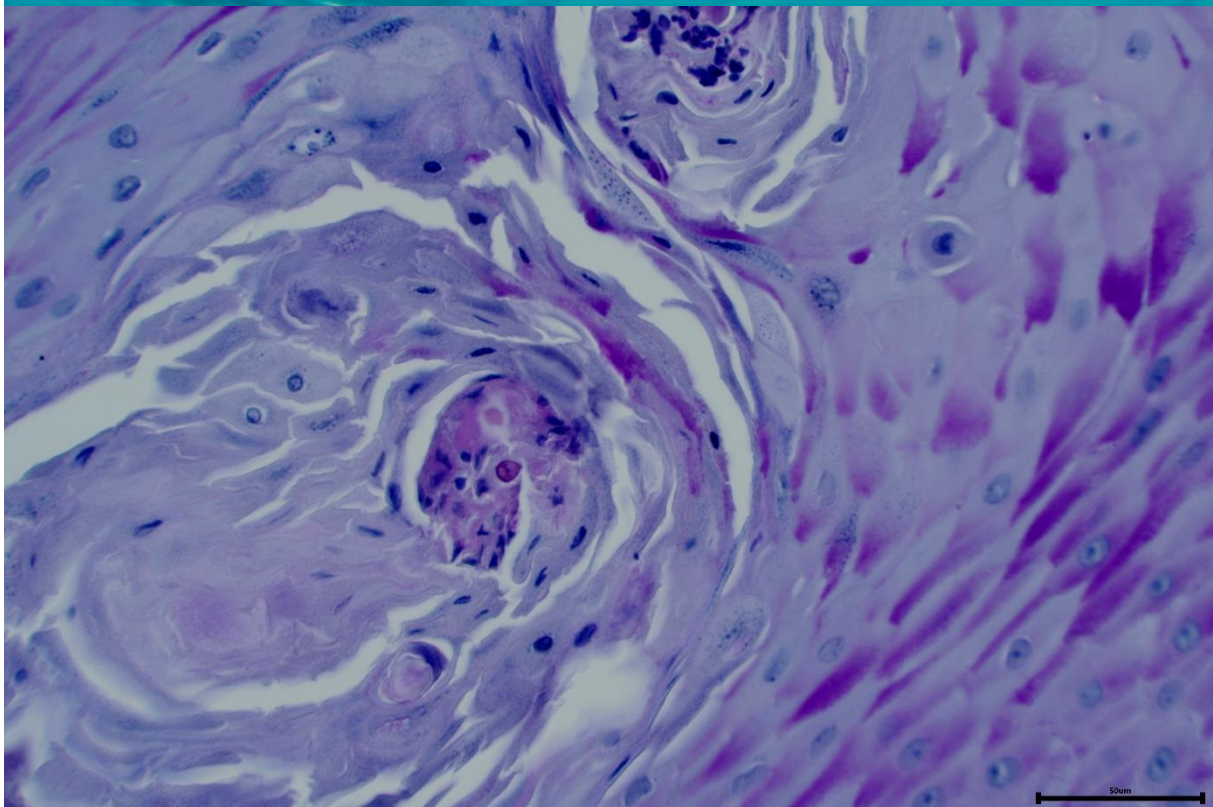
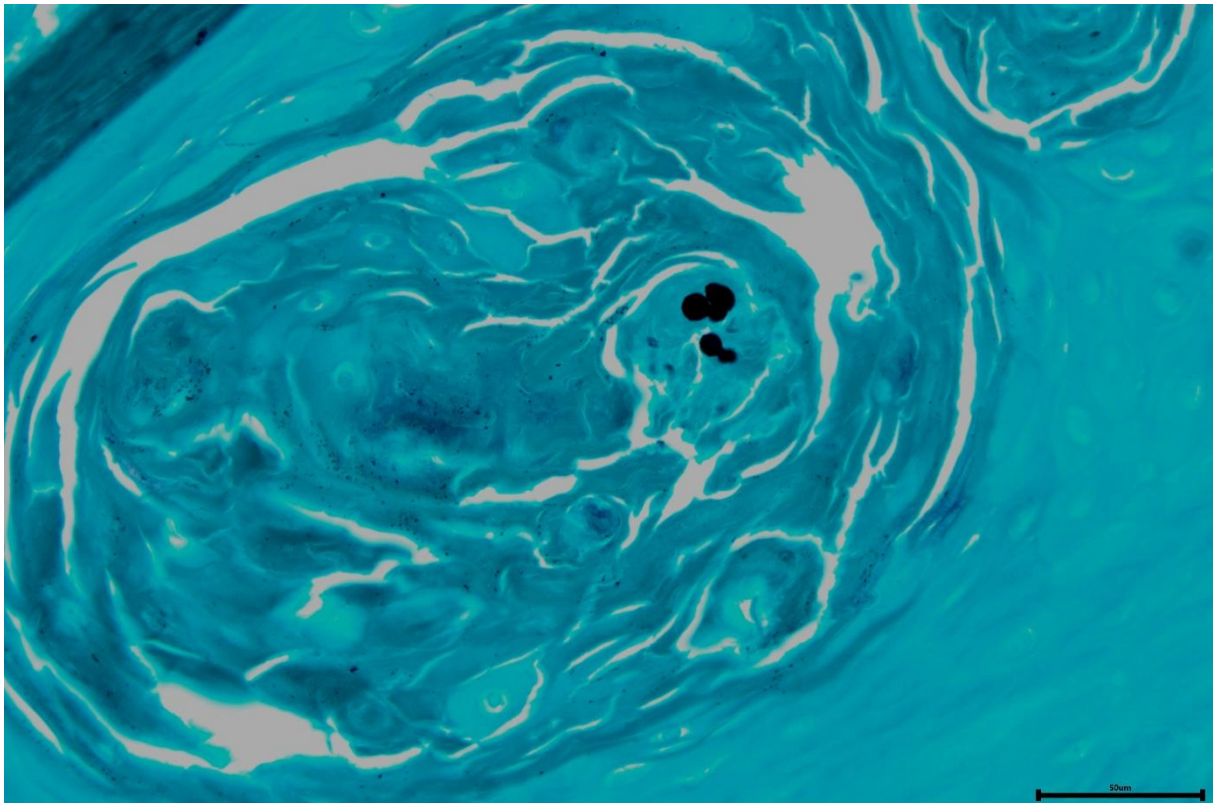
D. SVAMPINFEKTIONER

Kromoblastomykosis (Kromomykosis)

- Bakgrund: Kromoblastomykos orsakas av dematiaceösa pigmenterade svampar (till exempel *Fonsecaea pedrosoi*, *Cladophialophora carrionii* och *Phialophora verrucosa*) efter traumatisk inokulation av hud/subcutis i tropiska/subtropiska områden. Lesioner kan vara verrukösa plack, knölar och abscesser på extremiteter hos jordbruksarbetare.
- Morfologi: Pseudoepiteliomatös hyperplasi, granulomatös inflammation (suppurativa granulom) och runda, bruna, tjockväggiga jästliknande svampstrukturer.
- Analyser: HE-färgning. GMS/Grocott eller PAS-färgning.



Histopatologisk analys: Pigmenterade svampstrukturer inom ett granulom från ett kromoblastomykosis fall i hud.



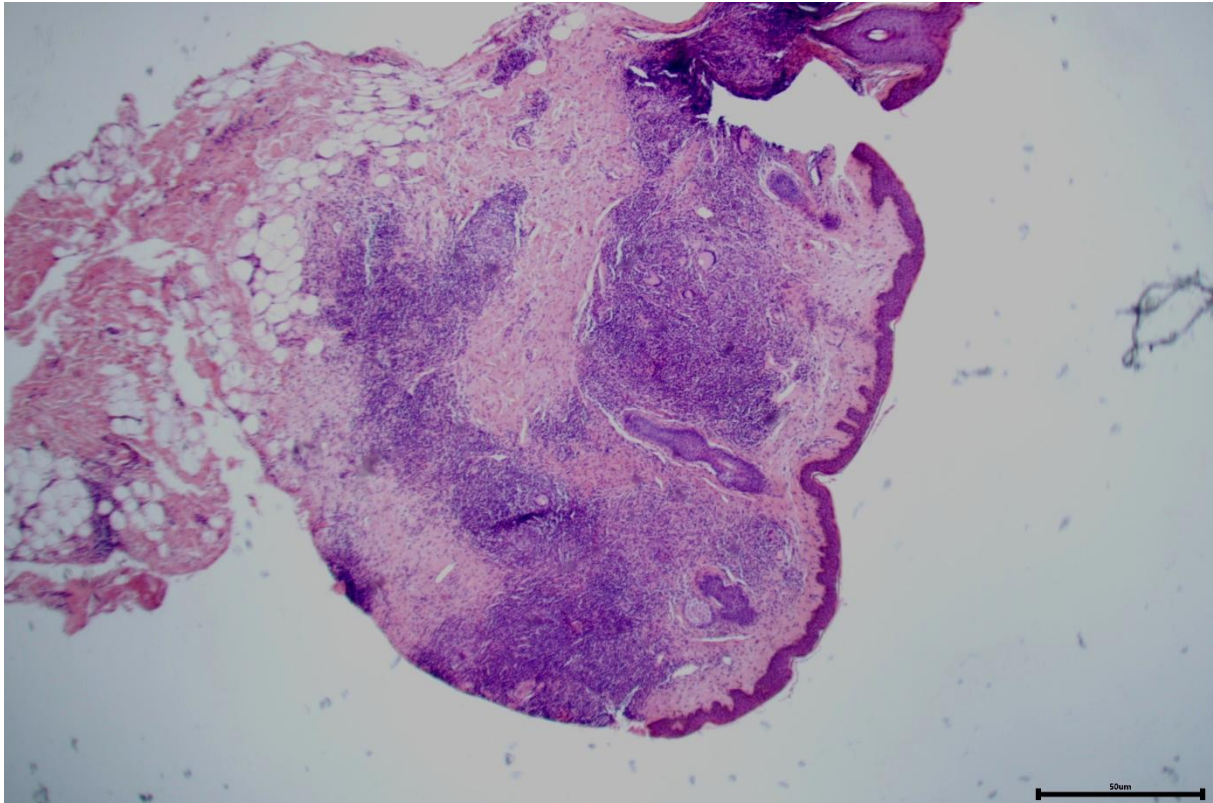
Analys: Grocott-färgning och PAS-färgning med fynd av Kromomycosis-strukturer.

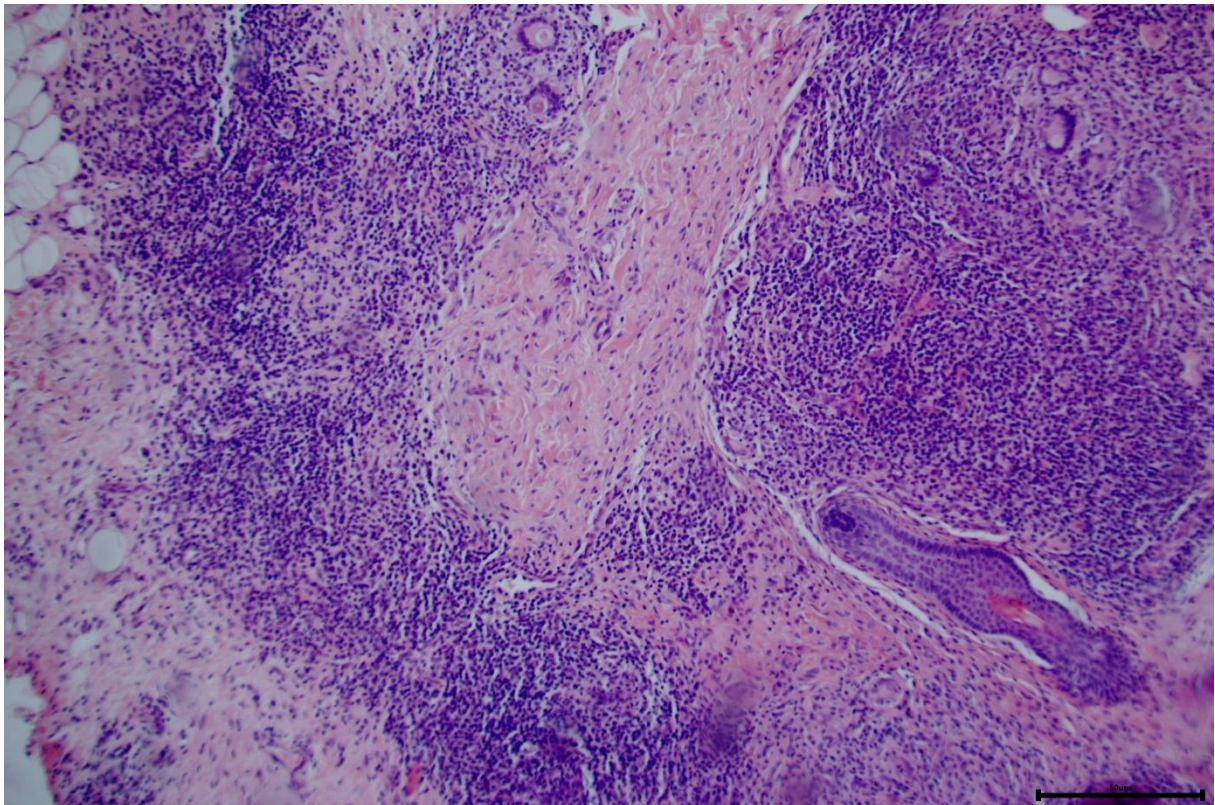
Lobomycosis

- Bakgrund: Lobomykos (Lobo's sjukdom, keloidal blastomykos) orsakas av *Lacazia loboi* efter traumatisk inokulation i hud/subcutis, förekommer i Amazonasregionen

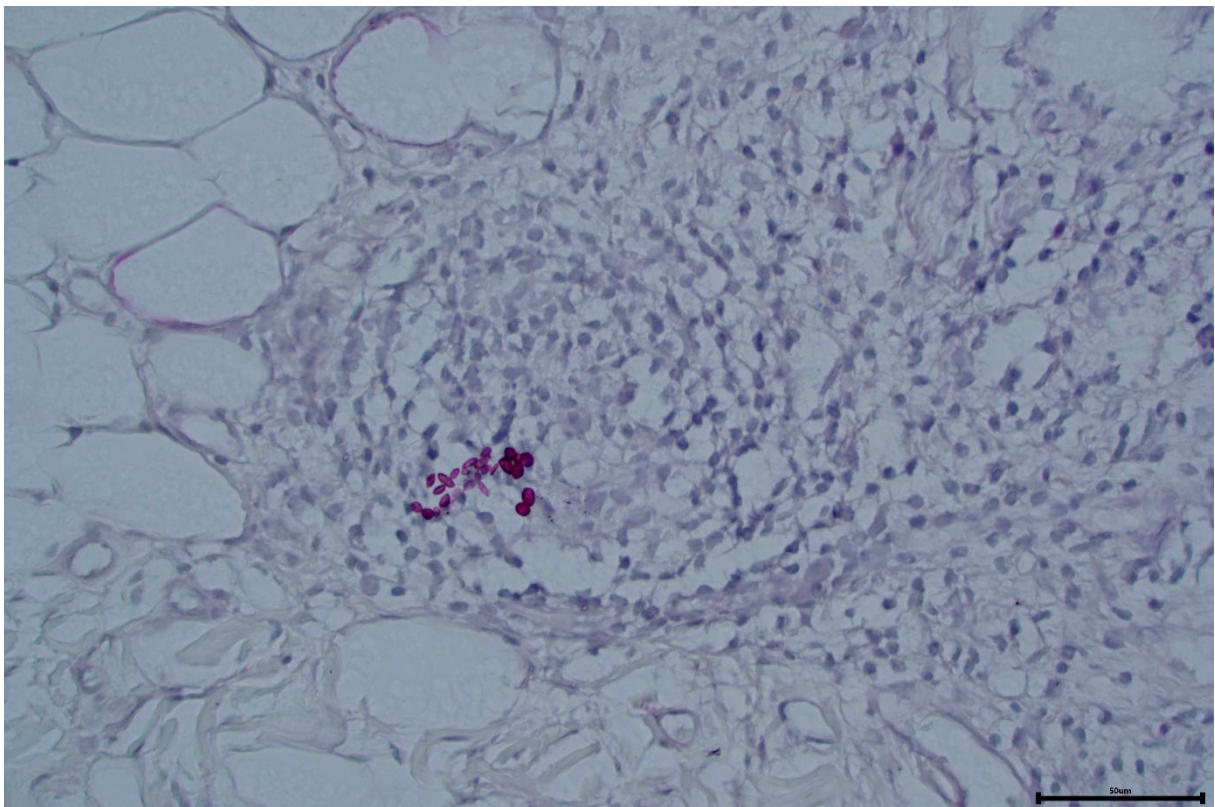
(Brasilien) hos skogsarbetare. Kroniska keloidliknande plack, knölar eller linjära strängar på extremiteter, öron och armar främst, långsamt progredierande.

- Morfologi: Granulomatös inflammation med epiteloidcelliga granulom och jätteceller innehållande jästsvampar. I övrigt ses hyperkeratos och lymfohistiocytärt infiltrat i dermis/subcutis.
- Analyser: HE-färgning med granulomatös inflammation. PAS och GMS/Grocott-färgning visar karakteristiska sfäriska "citron"-formade jästsvampar (6–12 μm) med tjocka dubbelväggar som bildar korta kedjor.





Histopatologisk bild: Hudfall med Lobomycosis som uppvisar kronisk och granulomatös inflammation.



Analys: PAS-färgning med fynd av "citron"-formade tjockväggande jästsvampar i korta kedjor förenligt med Lobomycosis.

Histopatologiska mönster i hud (men liknande morfologiska mönster kan ses i andra organ):

Morfologiskt Mönster	Sjukdomar
Palisading granulomas	Phaeohyphomycosis, Mycobacteriosis, Treponematoses, Sporotrichosis, Cryptococcosis, Coccidioidomycosis, Cat-scratch disease, Lymphogranuloma venereum, Schistosomiasis
Tuberculoid granulomas	Tuberculosis, Tuberculids, Tuberculoid leprosy, Syphilis (late secondary or tertiary), Dermatophytosis (Majocchi's granuloma), Cryptococcosis, Alternariosis, Histoplasmosis, Keloidal blastomycosis, Protothecosis, Leishmaniasis, Acanthamebiasis, Balamuthiasis, Echinoderm injury, Vibrio and Rhodococcus infection
Suppurative granulomas	Atypical mycobacterial infections, Lymphogranuloma venereum, Blastomycosis-like pyoderma, Actinomycosis, Nocardiosis, Mycetoma, Cryptococcosis, Aspergillosis, Deep fungal infections, Dermatophytosis (Majocchi's granuloma), Protothecosis
Histiocyte granulomas	Atypical mycobacteria, Lepromatous leprosy, Leishmaniasis, Malakoplakia
Histiocytes and plasma cells	Rhinoscleroma, Syphilis, Yaws, Granuloma inguinale
Plasma cells prominent	Syphilis, Yaws, Lymphogranuloma venereum, Chancroid, Visceral leishmaniasis, Trypanosomiasis, Arthropod bites, Vibrio infection
Eosinophils prominent	Arthropod bites, Helminth infestation, Cnidarian (coelenterate) contact, Subcutaneous phycomycosis
Neutrophils prominent	Impetigo, Ecthyma, Cellulitis, Erysipelas, Granuloma inguinale, Chancroid, Disseminated tuberculosis in AIDS, Erythema nodosum leprosum, Lucio's phenomenon, Anthrax, Yaws, Pinta, Blastomycosis-like pyoderma, Actinomycosis, Nocardiosis, Mycetoma, Fungal kerion, Phaeohyphomycosis, Aspergillosis, Mucormycosis, Flea bites
Parasitized macrophages	Rhinoscleroma, Granuloma inguinale, Lepromatous leprosy, Histoplasmosis, Leishmaniasis, Toxoplasmosis, Penicillium infection
Parasitized multinucleate giant cells or foreign body reaction	Various fungal infections, Protothecosis, Schistosomiasis, Demodex mites, Other mite infestations
Superficial and deep dermal perivascular lymphocytic inflammation	Leprosy (indeterminate stage), Secondary syphilis, Arthropod bites, Coral reactions, Onchocercal dermatitis
Psoriasiform epidermal hyperplasia	Chronic candidosis, Tinea imbricata, Chronic dermatophytoses
Pseudoepitheliomatous or irregular epidermal hyperplasia	Amebiasis, Toxoplasmosis, Mucocutaneous leishmaniasis, Schistosomiasis, Chronic arthropod bite reactions, Yaws, Rhinoscleroma, Granuloma inguinale, Blastomycosis-like pyoderma, Tuberculosis verrucosa, Vibrio infection, Deep fungal infections, Human

	papillomavirus infections, Milker's nodule, Orf, Verrucous herpes/varicella lesions in HIV
Folliculitis and/or perifolliculitis	Syphilis, Dermatophytoses, Pityrosporum folliculitis, Pyogenic bacterial infections, Herpes simplex, Herpes zoster, Demodex infestations, Larva migrans (eosinophilic folliculitis)
Vasculitis	Erythema nodosum leprosum, Lucio's phenomenon, Ecthyma gangrenosum, Necrotizing fasciitis, Meningococcal and gonococcal septicemia, Recurrent herpes, Cytomegalovirus infection, Rickettsial infections, Spider bites, Papulonecrotic tuberculid
Tissue necrosis	Ecthyma gangrenosum, Necrotizing fasciitis, Diphtheria, Anthrax, Tularemia, Cat-scratch disease, Severe lepra reactional states, Scrofuloderma, Mycobacterium ulcerans, Papulonecrotic tuberculid, Chancroid, Rickettsial infections, Herpes folliculitis, Mucormycosis, Arthropod bites, Marine life contact, Orf, Amebiasis
Epidermal spongiosis	Dermatophytoses, Candidosis, Cercarial dermatitis, Larva migrans, Chigger bites, Arthropod bites, Hylesia moths, Beetle contact, Cnidarian delayed reactions, Viral infections
Intraepidermal vesiculation	Herpes simplex, Herpes zoster, Varicella, Orf, Milker's nodule, Hand/foot/mouth disease, Erysipeloid, Beetle bites, Arthropod bites, Dermatophytoses, Candidosis
Parasite in tissue sections	Helminth and arthropod infestations, Marine life injuries
Invisible dermatoses	Erythrasma, Pityriasis versicolor, Dermatophytoses, Pitted keratolysis
Spindle cell pseudotumors	Atypical mycobacteria, Histoid leprosy, Acrodermatitis chronica atrophicans

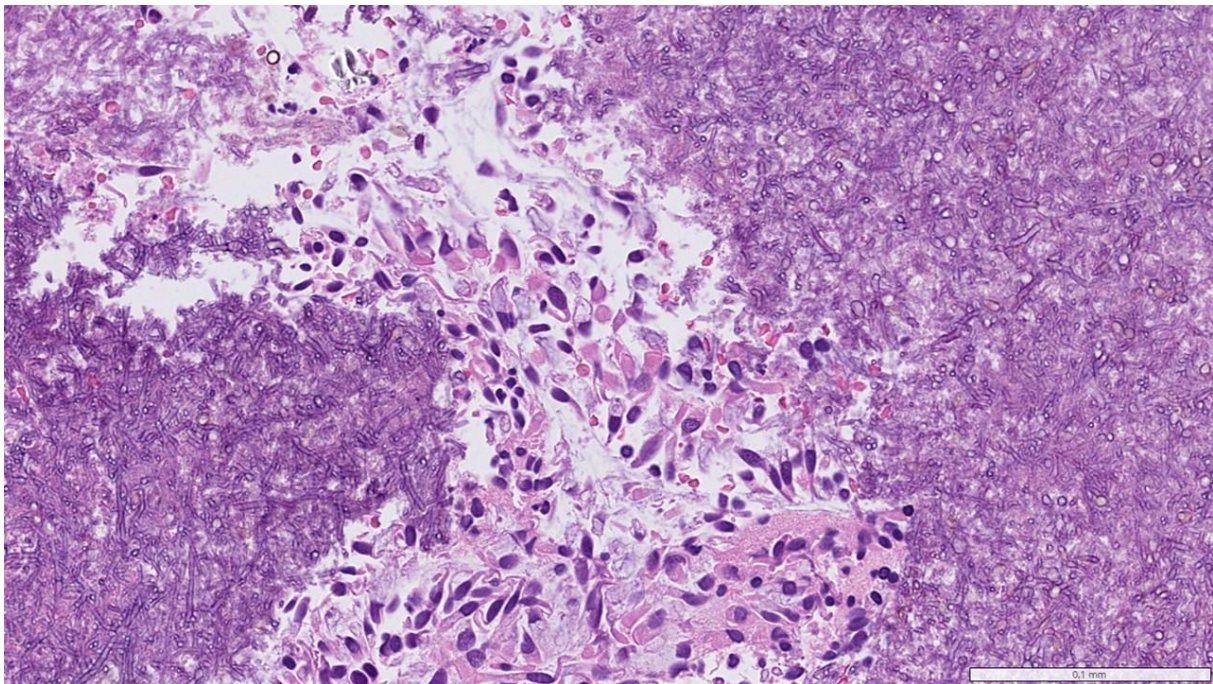
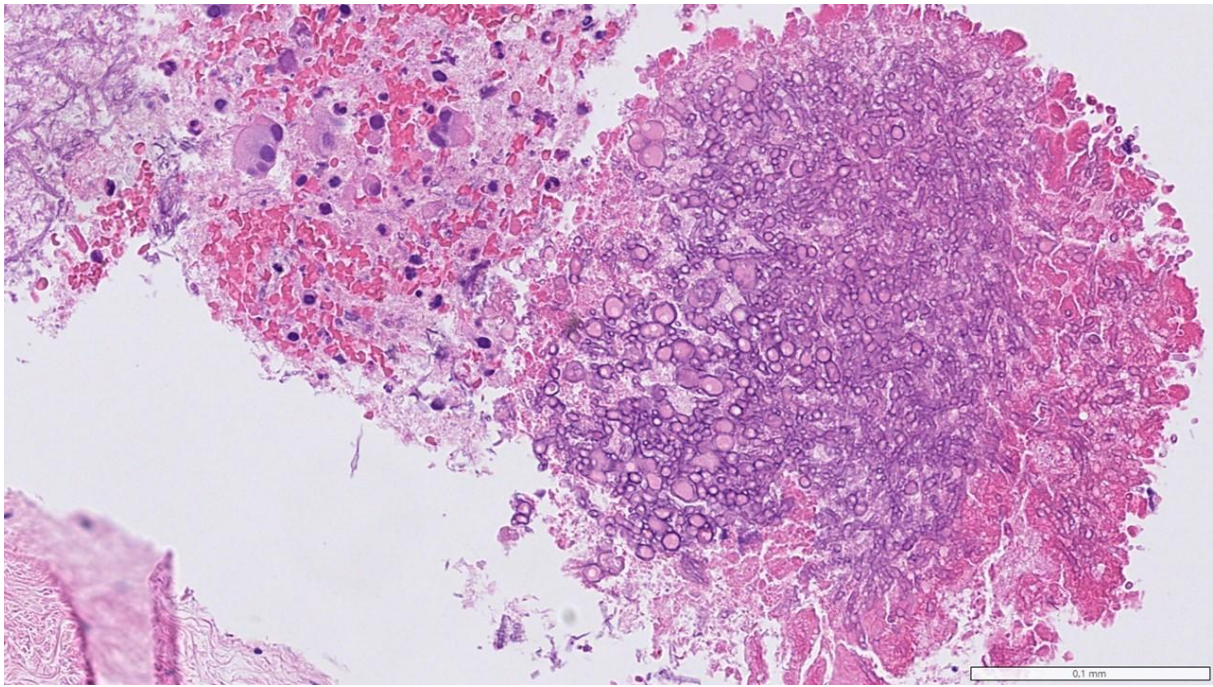
Referens: Weedon's Skin Pathology, Sixth Edition, Chapter 23.

Öron, näsa och hals infektioner:

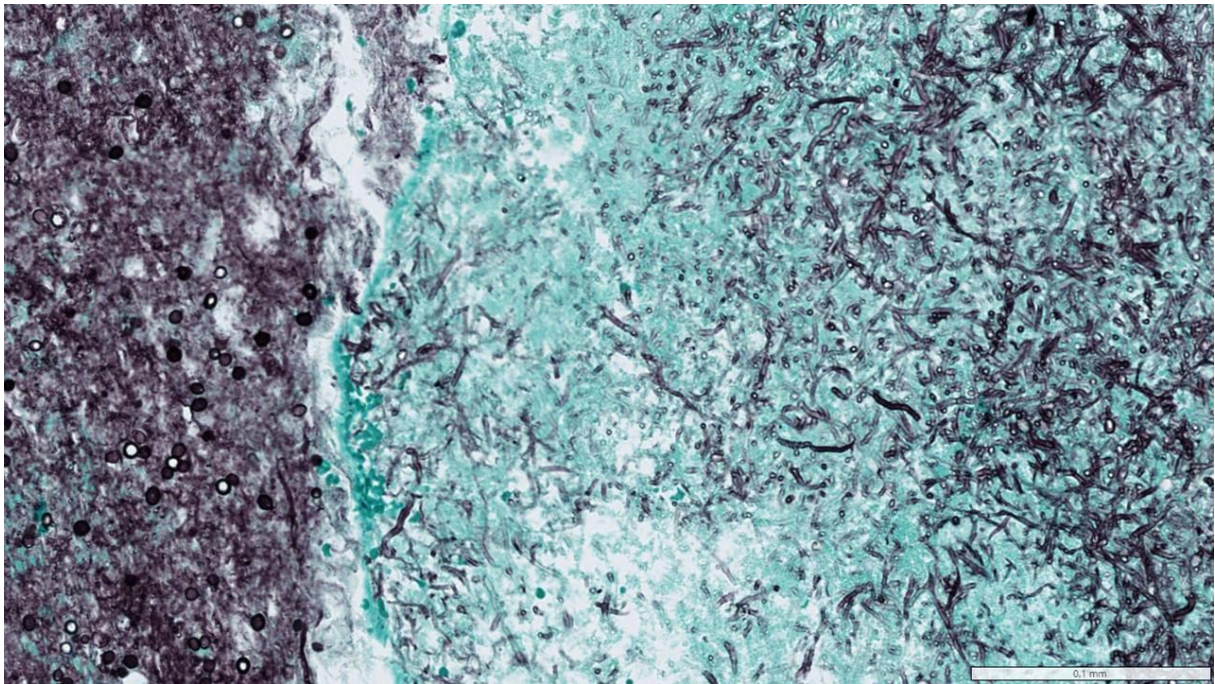
D. SVAMPINFEKTIONER

Dematiaceus svampinfektion

- Bakgrund: Pigmenterad mögelsvampinfektion, ofta miljöbundna, som kan orsaka kutana, subkutana och sällsynta disseminerade infektioner. Pigmenterade mögelsvampar inkluderar *Exophiala*, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Curvularia* och *Lomentospora*. Ökad risk ses hos immunsupprimerade med hög mortalitet på grund av resistens.
- Morfologi: Tunna, septerade, pigmenterade (mörkbruna/svarta) hyfer inom granulomatös/suppurativ inflammation ofta med nekros.
- Analyser: HE-färgning, GMS/Grocott och PAS-färgning för att visualisera hyferna.



Histomorfologiska fynd: *Lomentospora prolificans*-hyfer från sinus sphenoidalus.



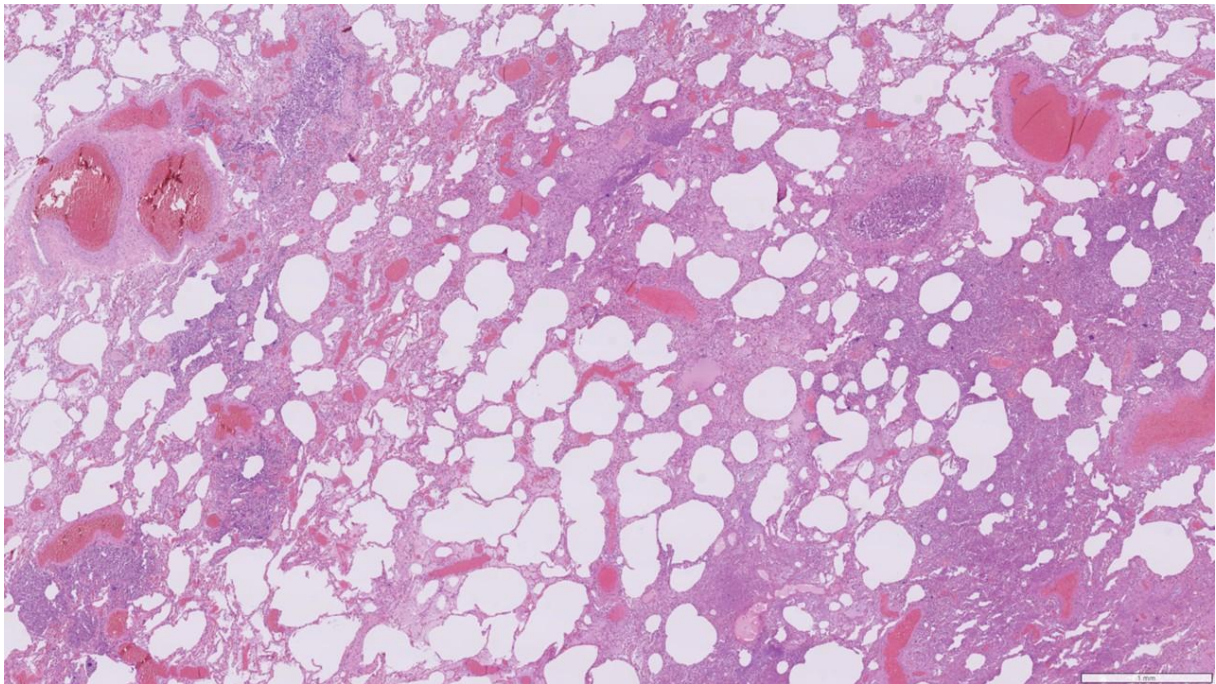
Analys: GMS-färgning positiv i Lomentospora prolificans-hyfer från sinus sphenoidalis.

Thoraxinfektioner

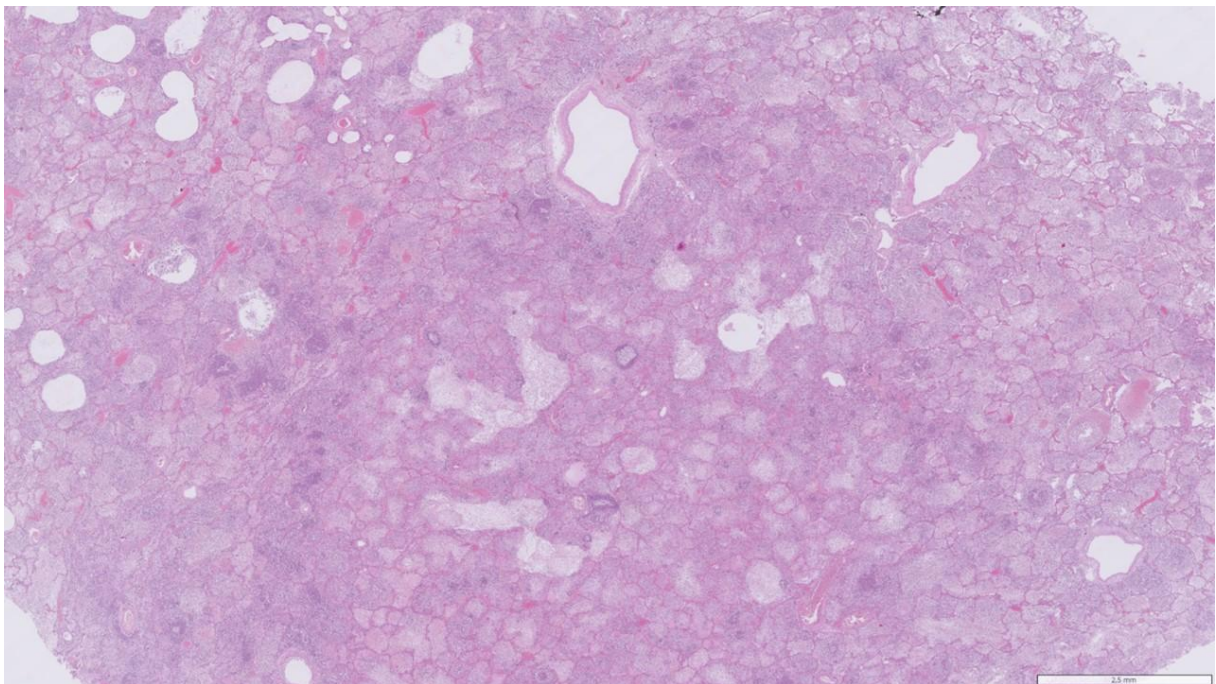
A. BAKTERIELLA INFEKTIONER

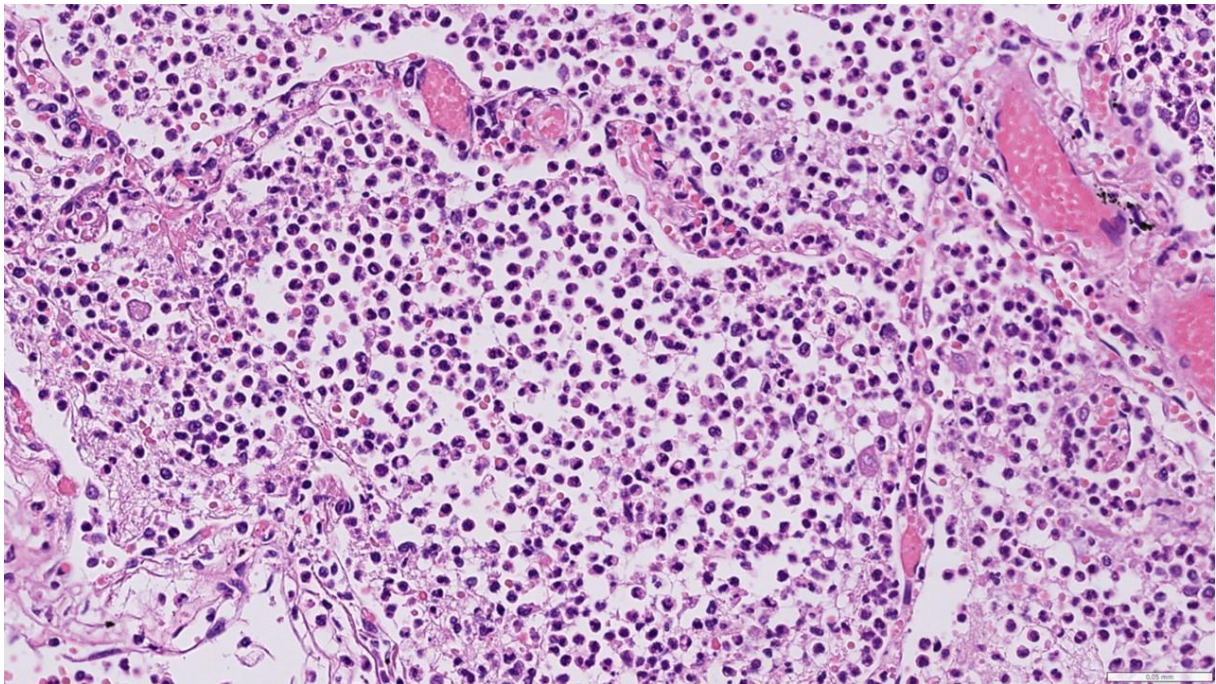
Bakteriell pneumoni (lunginflammation)

- Bakgrund: Bakteriell pneumoni kan orsakas av ett flertal olika bakterier, där saker som ålder, underliggande sjukdomar/tillstånd inkl. Immunsuppression och utbredning (lobär vs. bronkopneumoni) påverkar vad som är vanligast.
- Morfologi: Neutrofila infiltrat i lungparenkymet, antingen diffust (lobär pneumoni) eller huvudsakligen kring luftvägar men inte bara i luftvägslumen (bronkopneumoni). Ibland ses inslag av akut lungskada (ödem, fibrin, reaktiva pneumocyter, vid organisering inslag av organiserande pneumoni etc.) eller diffus alveolär skada (med hyalina membran).
- Analyser: HE-färgning.



Histomorfologiska fynd: Bronkopneumoni med neutrofila infiltrat främst kring luftvägar.

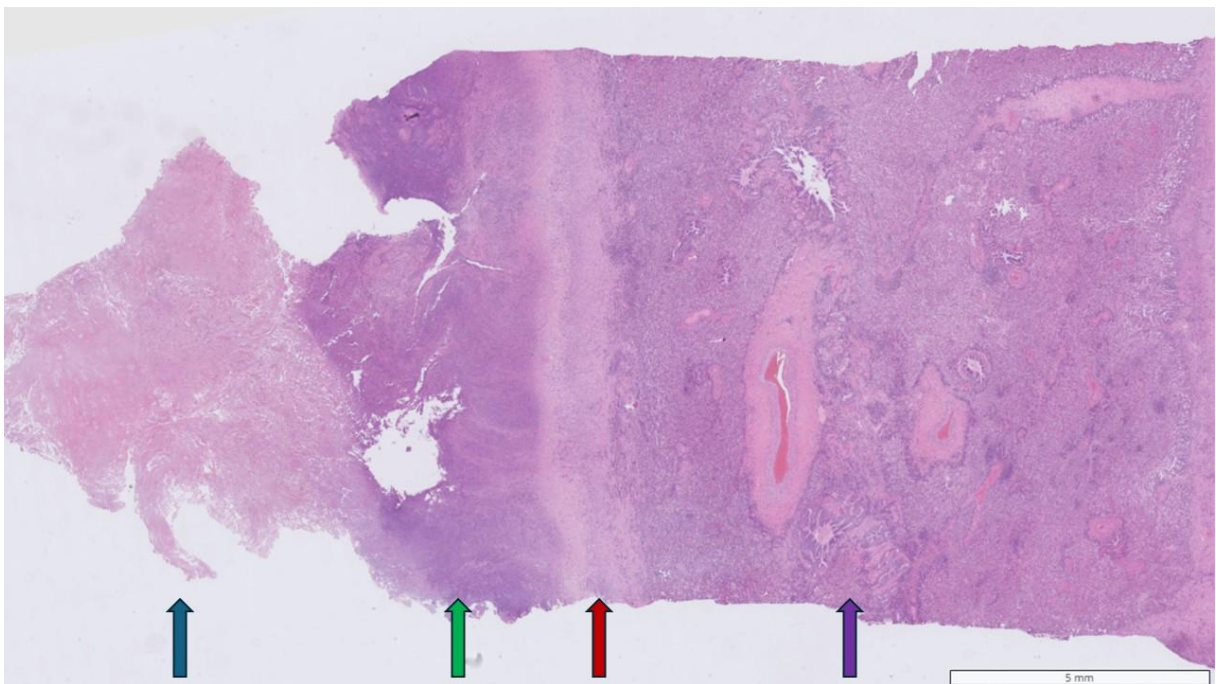




Histomorfologiska fynd: Lobär pneumoni med neutrofila infiltrat diffust i parenkymet.

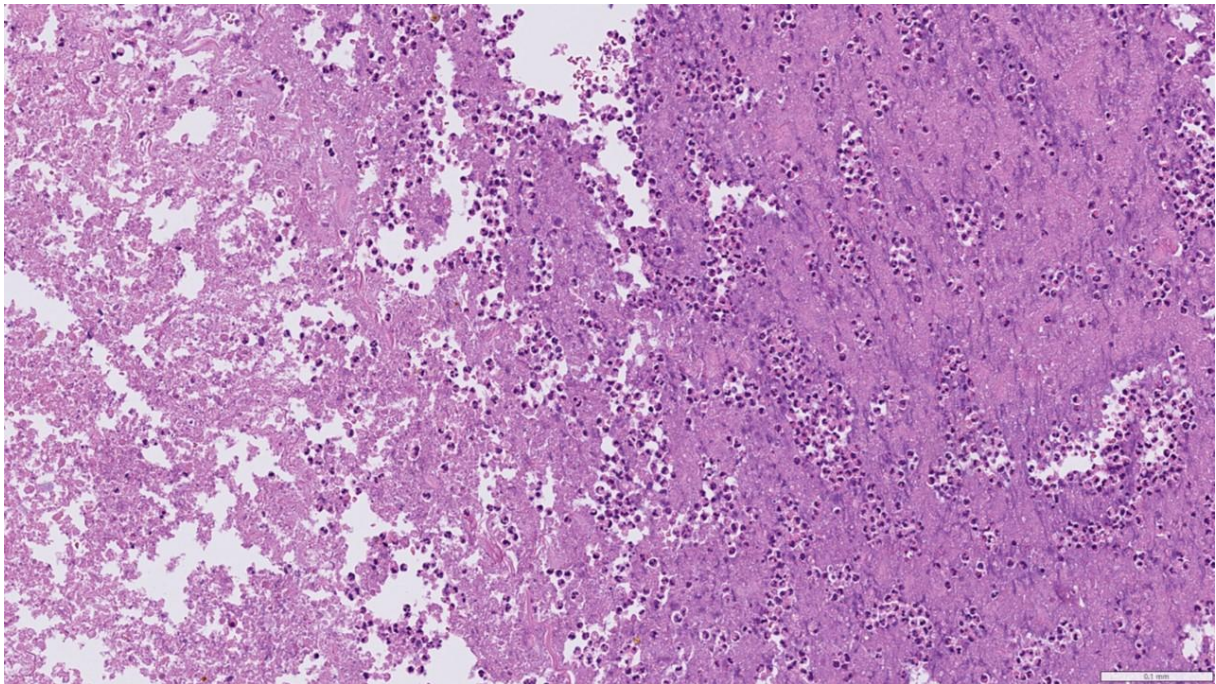
Lungabscess

- Bakgrund: Lungabscesser orsakas oftast av bakterier (men även svamp förekommer), men oftare av aspiration än som komplikation till vanlig bakteriell pneumoni. Sekundärt till bronk obstruktion (t.ex. tumör), immunsuppression och infektion i annat organ med spridning till lungan är också vanligt.
- Morfologi: Typiskt
- Analyser: HE-färgning.



Histomorfologiska fynd: Del av abscess med nekros centralt i abscessen (blå pil), viabla

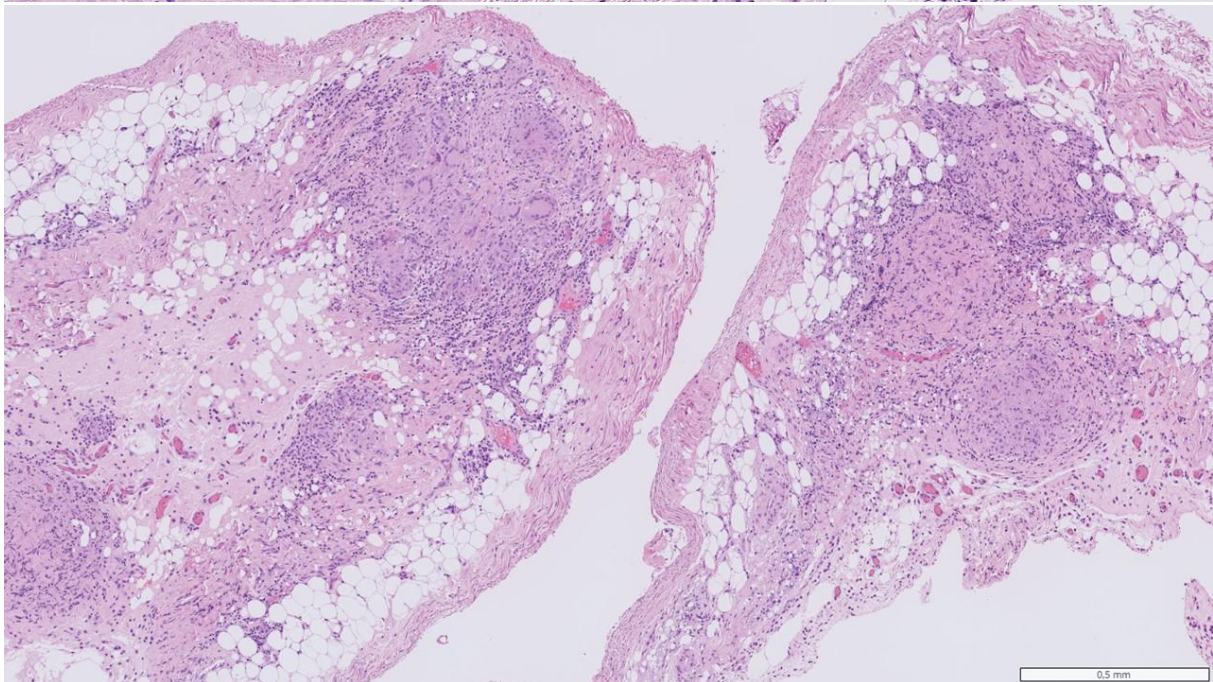
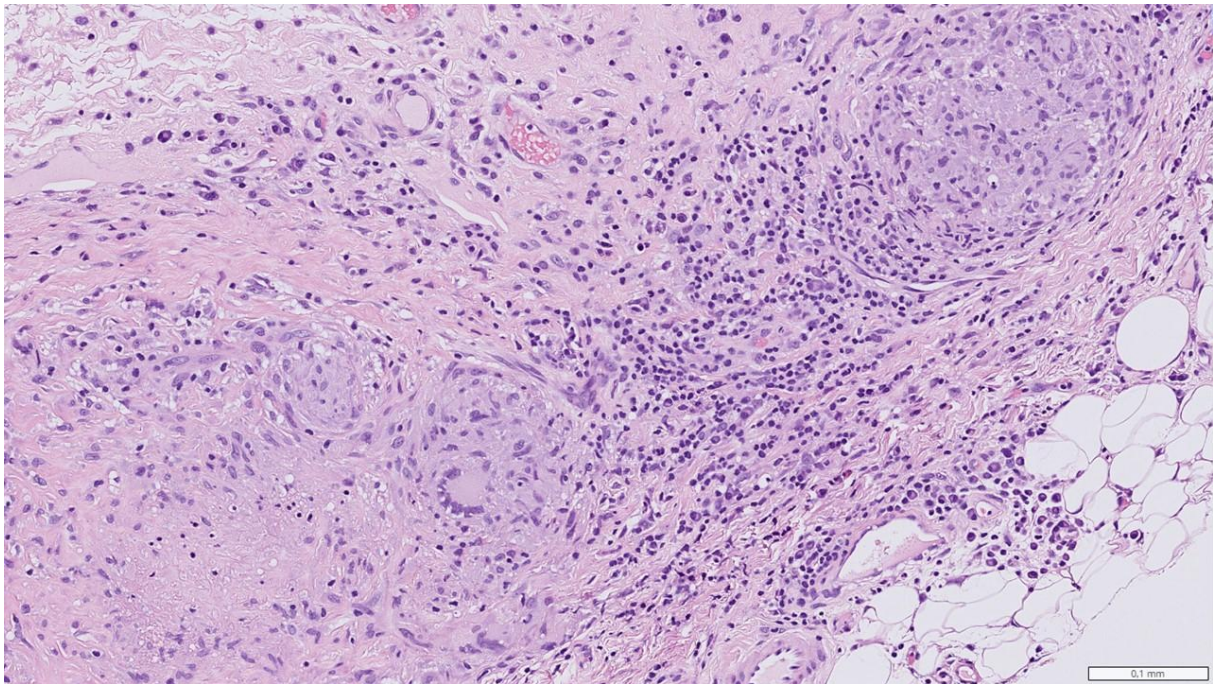
inflammatoriska celler (grön pil), fibrotisk kapselbildning (röd pil) och lungvävnad med reaktiva förändringar (lila pil).



Histomorfologiska fynd: Närbild på gränsen mellan nekros och inflammation.

Tuberkulös lunginfektion

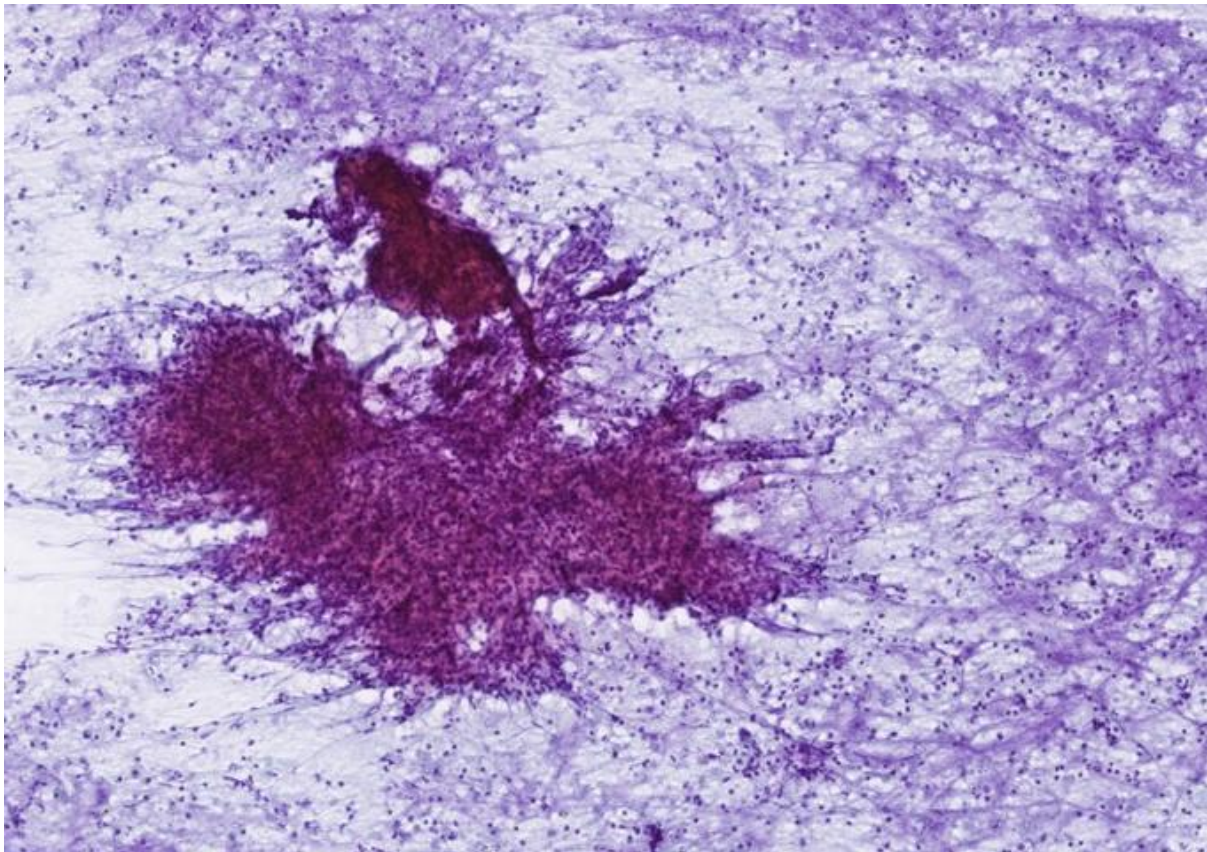
- Bakgrund: Tuberkulös lunginfektion orsakas av *Mycobacterium tuberculosis*-komplexet och sprids via aerosoler, främst i endemiska områden och hos immunsupprimerade patienter. Primärinfektion ger oftast ett lokalt lungfokus med lymfkörtelinvolvering (Ghon-komplex), medan postprimär tuberkulos ofta visar kavitär lungpatologi. Tuberkulos kan drabba lymfkörtlar, pleura, njurar, hjärna/meninger, ben/skelett, peritoneum, tarmar, genitalier och hud utöver lungorna.
- Morfologi: Den klassiska bilden är nekrotiserande granulom med central caseifikation, ofta omgivet av lymfocyter. Icke-nekrotiserande granulomatös inflammation kan förekomma vid tuberkulos; i en studie påvisades tuberkulos hos cirka 15% av fallen med icke-nekrotiserande granulomatös inflammation (4).
- Analyser: HE-färgning. Ziehl-Neelsen-färgning har låg känslighet, 20–60% (5), dock är specificiteten för mykobakterier hög. Icke-tuberkulösa mykobakterier, *Nocardia* spp. och *Rhodococcus* kan även vara positiva i ZN-färgning. Negativt utfall med ZN-färgning utesluter inte tuberkulos. PCR-baserade metoder (till exempel Pathofinder i Linköping) finns etablerade på vissa sjukhus och tolkas i kombination med klinik, odling och övriga molekylära metoder.



Histopatologisk analys: Vävnad från pleura med granulomatös inflammation med granulombildning och anslutande kronisk inflammation

Tularemi

- Bakgrund: Tularemi (harpest) orsakas av *Francisella tularensis*, en intracellulär gramnegativ bakterie som sprids via gnagare, fästingar eller inhalation av kontaminerat damm. Lungformen involverar ofta lymfkörtlar som kan likna tuberkulos.
- Morfologi: Nekrotiserande granulomatös inflammation med caseifikation
- Analyser: Inget utöver HE-färgning som rutin i Sverige. Bekräftas kliniskt.

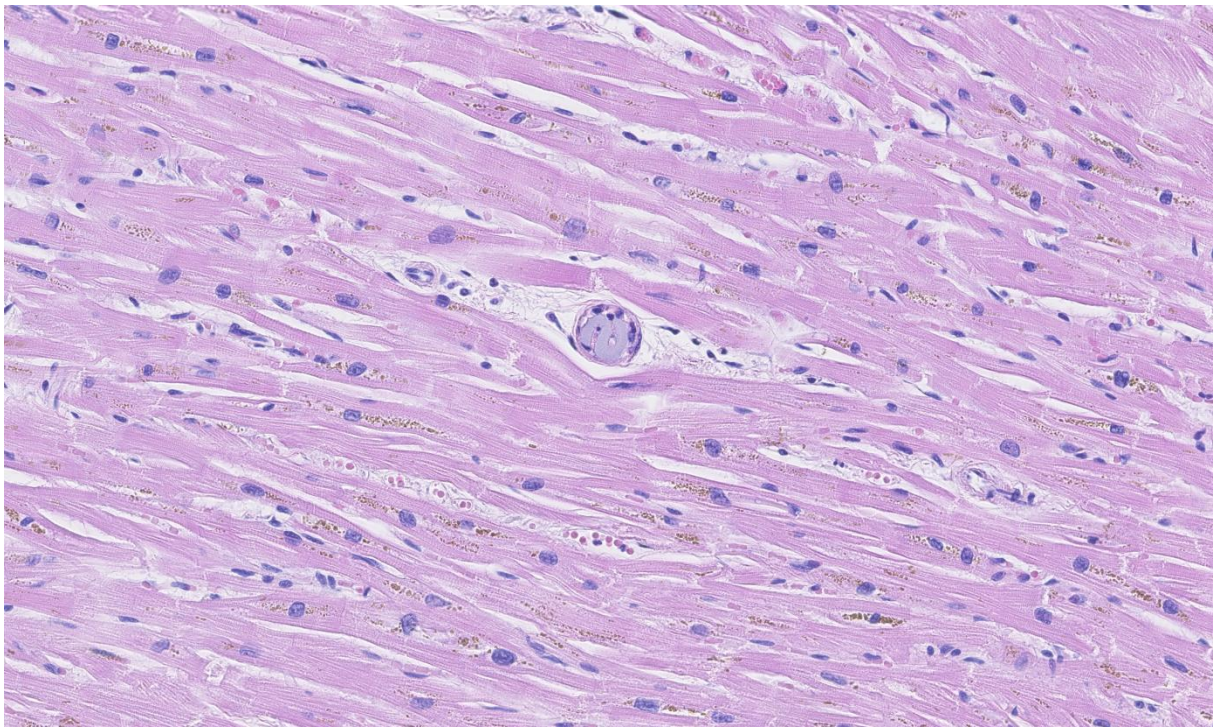
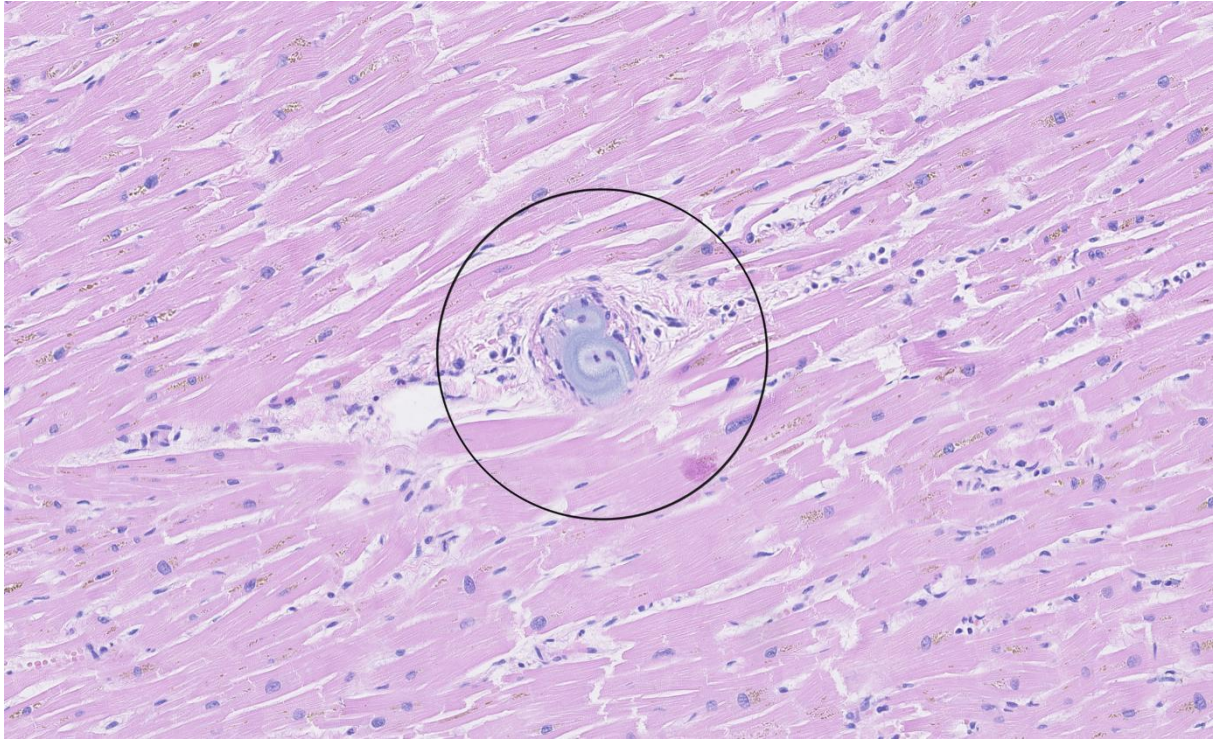


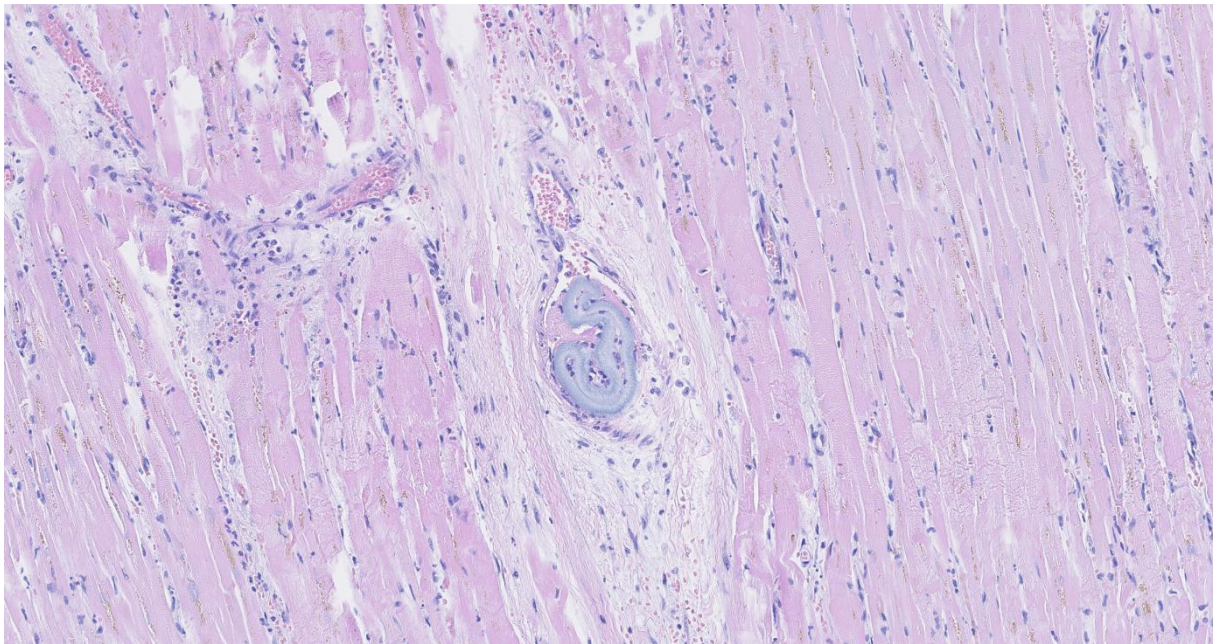
Cytologi: EBUS med förekomst av nekros, neutrofila granulocyter och flertalet granulomfragment. Från patient med serologiskt verifierad Tularemi.

C. PARASITINFEKTIONER

Trichinella spiralis

- Bakgrund: Trichinellos orsakas av nematoden *Trichinella spiralis* via konsumtion av otillräckligt upphettat svinkött med encystrade larver, initial gastrointestinal fas följt av systemisk spridning till muskulatur, vanligare i endemiska områden.
- Morfologi: Spiralformade larver (100x6 µm) inkapslade (kollagenkapsel) med anslutande kronisk inflammation som kan vara granulomatös och innehålla eosinofiler. Parasiten bildar så kallade "Nurse-cells" efter att ha invaderat en skelettmuskelcell och omvandlat den samt inducerat angiogenes i omnejd.
- Analyser: HE-färgning.

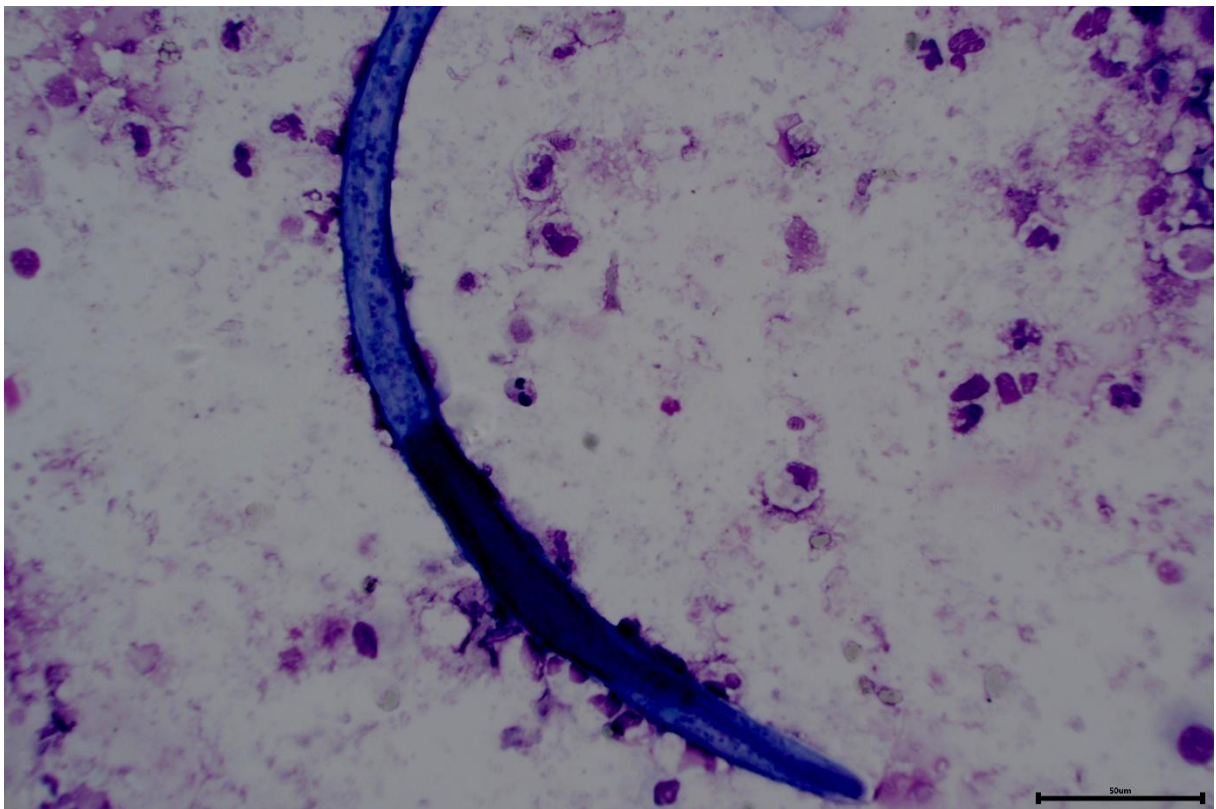
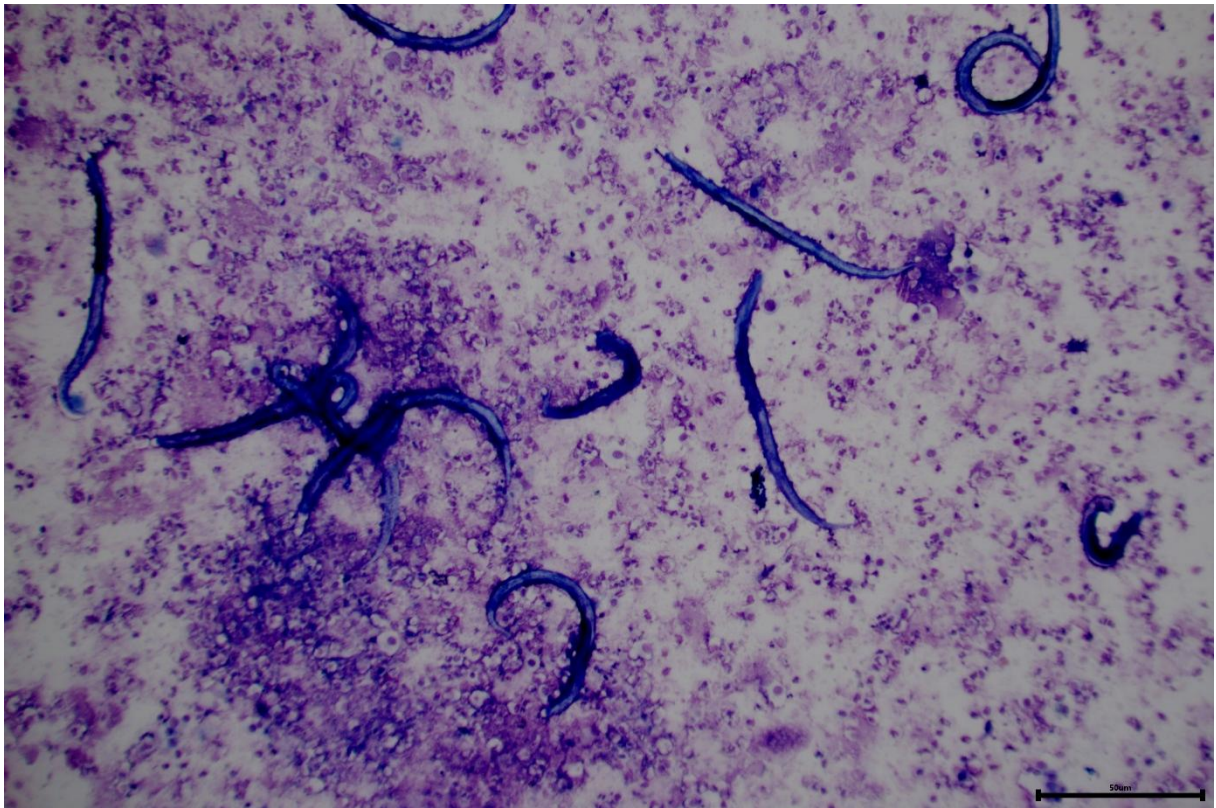


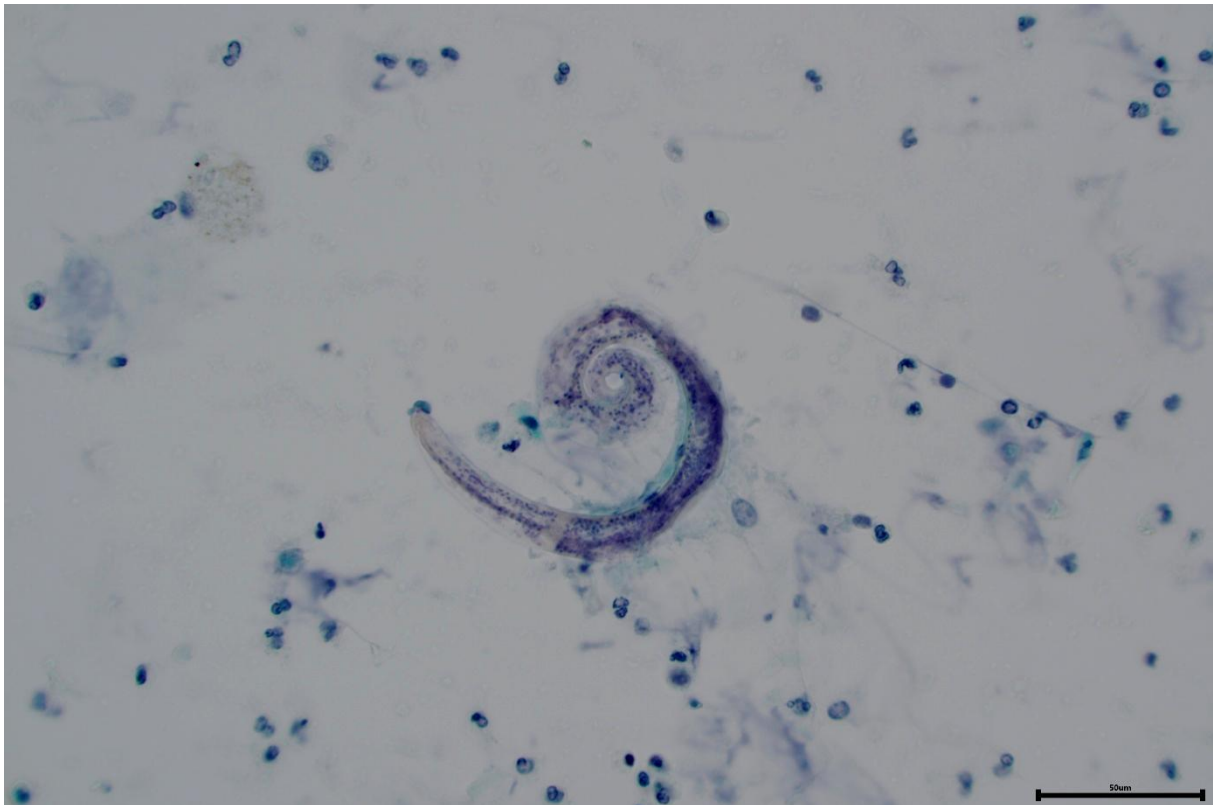


Histomorfologiska fynd: Hjärtmuskulatur med inkapslade larver av *Trichinella spiralis* i så kallad "Nurse-cell" med anslutande kärl (angiogenes).

Strongyloides

- Bakgrund: Strongyloidiasis orsakas av *Strongyloides stercoralis*, en tarmnematod som tränger igenom huden via hudkontakt med förorenad jord oftast i tropiska/subtropiska områden men har observerats i samtliga kontinenter förutom Antarktis. Runt 30–100 miljoner infekterade människor i världen.
- Morfologi: Larver kan hittas i mukosa/submukosa oftast i tunntarm och lungor men kan även ses i colon, magsäck, appendix och lever. Vävnadsreaktion kan uppvisa abscesser, eosinofilt infiltrat och granulom. Larver kan hittas i kryptor.
- Analyser: HE-färgning.





Cytologi: Strongyloides från bronnsköljvätska.

D. SVAMPINFEKTIONER

Svampinfektioner i lunga

Svamp	Sporstorlek (µm)	Morfologi
Aspergillus	-	Hyfer, typiskt 45° vinkel
Candida	2-6	Sporer, ibland pseudohyfer
Mucormycosis	5-25	Hyfer och sporer, hyfer typiskt veckade och oregelbunden förgrening inkl. 90° vinkel
Cryptococcus	2-15	Sporer med smal-basig budding, positiv mucicarmine om kapsel finns
Blastomyces	8-20	Sporer med bred-basig budding
Coccidioides	20-200	Sporer utan budding, sällan hyfer
Pneumocystis	4-6	Sporer utan budding, kräver oftast GMS/Grocott
Histoplasma	2-5	Sporer med smal-basig budding, delvis intracellulära, kräver oftast GMS/Grocott
Sporothrix	2-6	Sporer med smal-basig ofta utdragen budding

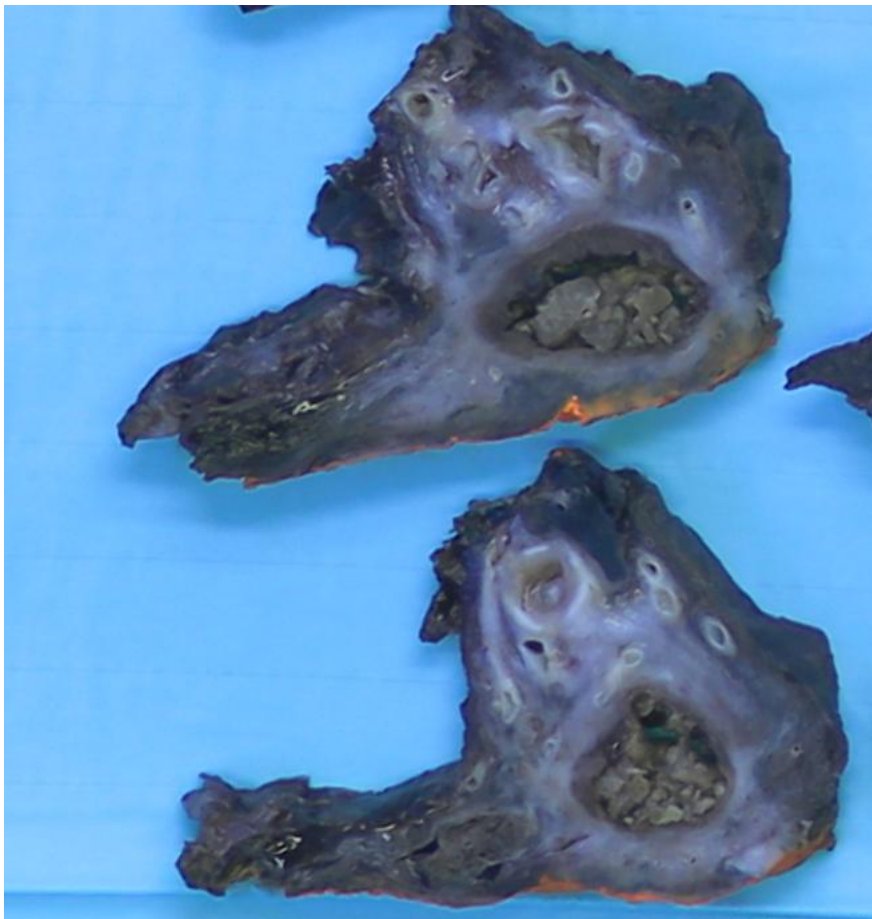
Typiska fynd (undantag förekommer) vid olika svampinfektioner i lunga. Information hämtat från referens (4, 5).

Att skilja *Aspergillus* från Mucorales har direkt betydelse för behandlingsvalet. Vid diagnostisk osäkerhet, behov av precisering eller på klinisk förfrågan kan FFPE-material skickas för svamp-PCR till laboratorium med särskild mykologisk kompetens t.ex. klinisk mikrobiologi vid Karolinska eller Sahlgrenska. Indikation, remissvägar och materialkrav

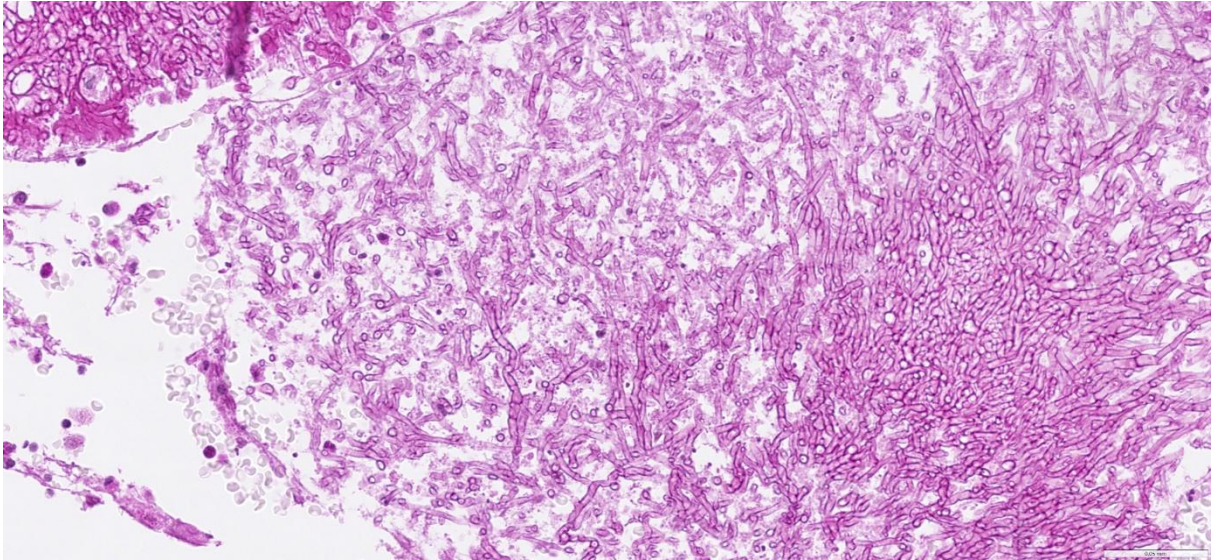
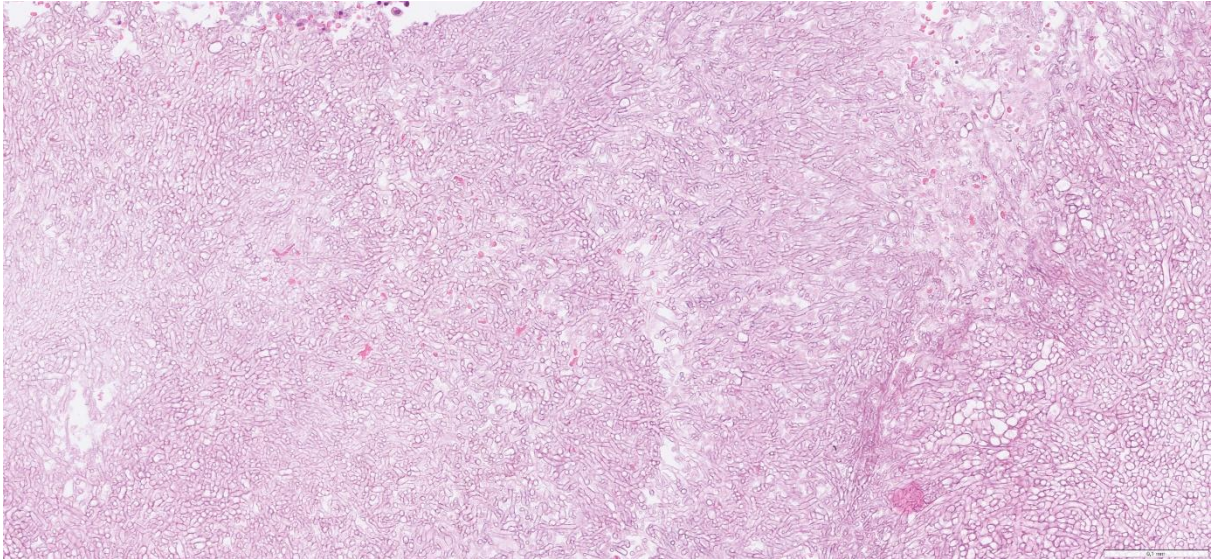
varierar mellan regioner och bör stämmas av med behandlande klinik och mottagande laboratorium. Motsvarande möjlighet finns vid misstanke om dimorfa svampar, där molekylär diagnostik kan bekräfta eller precisera den morfologiska bedömningen.

Aspergillom

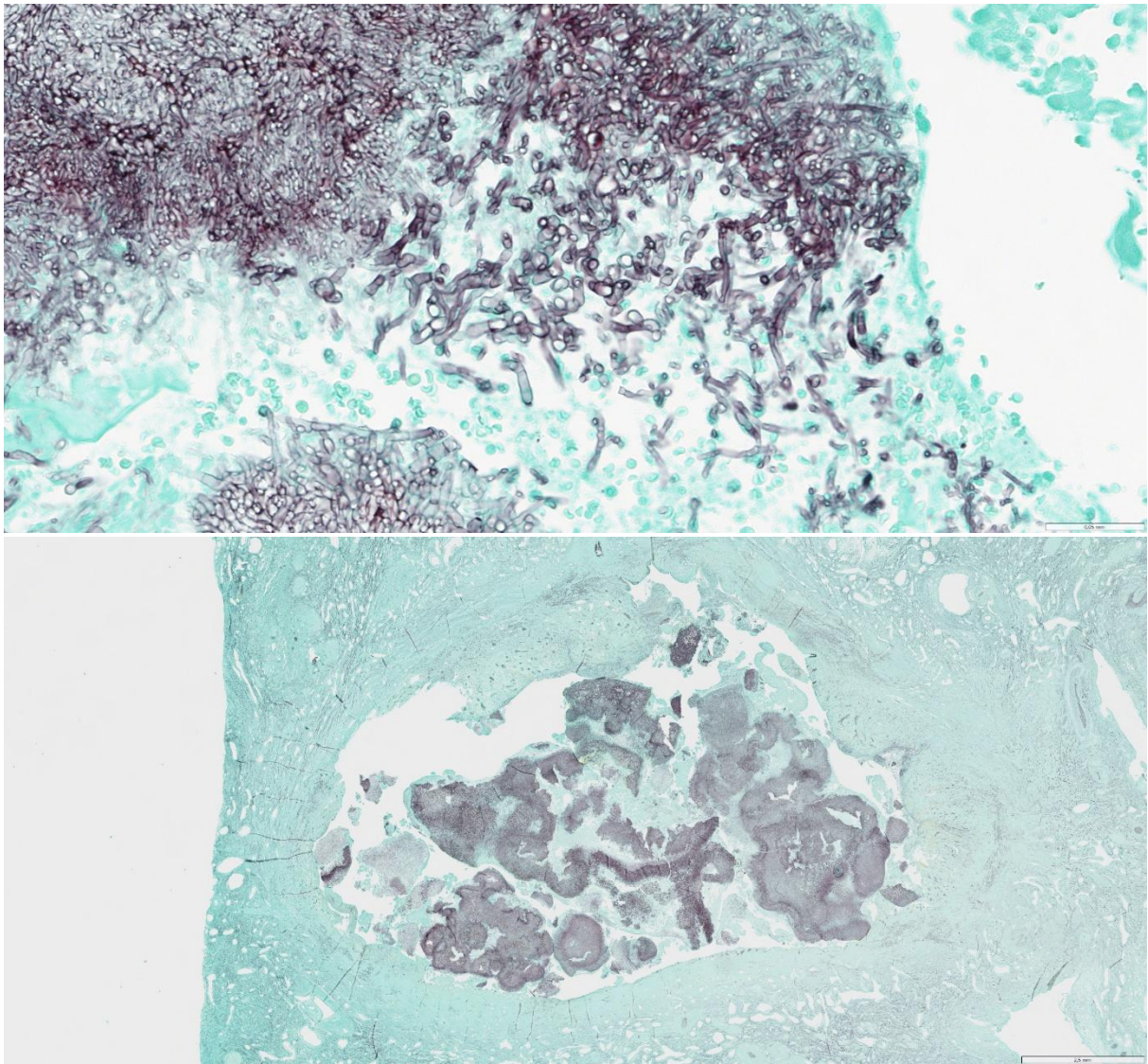
- Bakgrund: Aspergillom är en infektion av *Aspergillus*-arter (oftast *A. fumigatus*, *A. flavus* eller *A. niger*) i ett hålrum, främst i lungan hos patienter med kronisk lungsjukdom (till exempel KOL, tuberkulos, cystisk fibros), immunsuppression eller tidigare kavernös infektion. Symtom inkluderar hemoptys, hosta och recidiverande infektioner.
- Morfologi: Makroskopiskt ses en kompakt, rundad massa med svampig konsistens i bronkiektatiskt eller kavernöst hålrum. Histologiskt ses septerade hyfer (45°-vinklade hyfer), akut inflammation och ibland nekros.
- Analyser: HE-färgning. PAS och GMS/Grocott-färgning bekräftar hyfer.



Makroskopisk bild: Aspergillom med cystisk rundad massa med svampig konsistens.



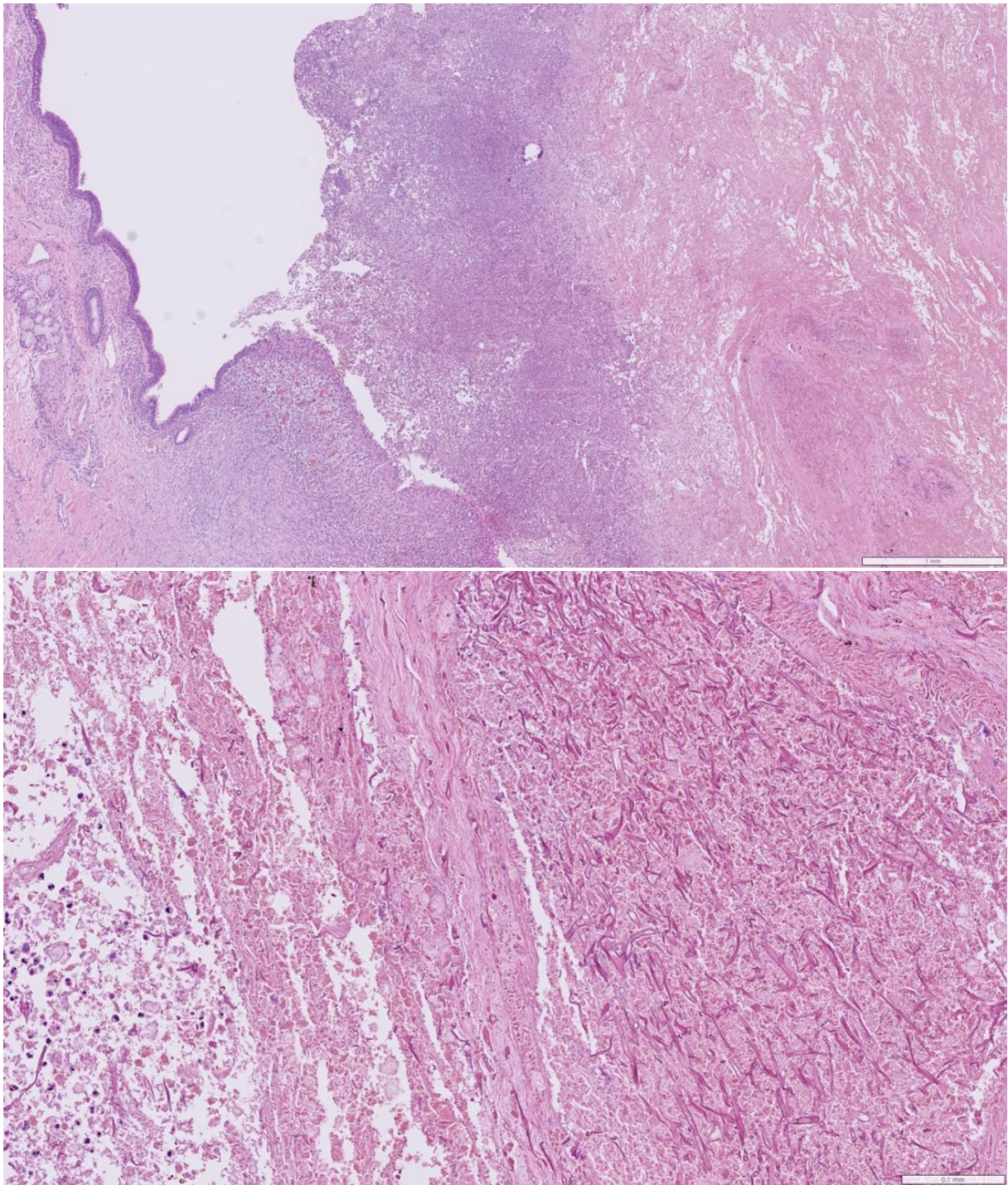
Histopatologisk bild: Aspergillom med septerade hyfer (45°-vinklade hyfer).



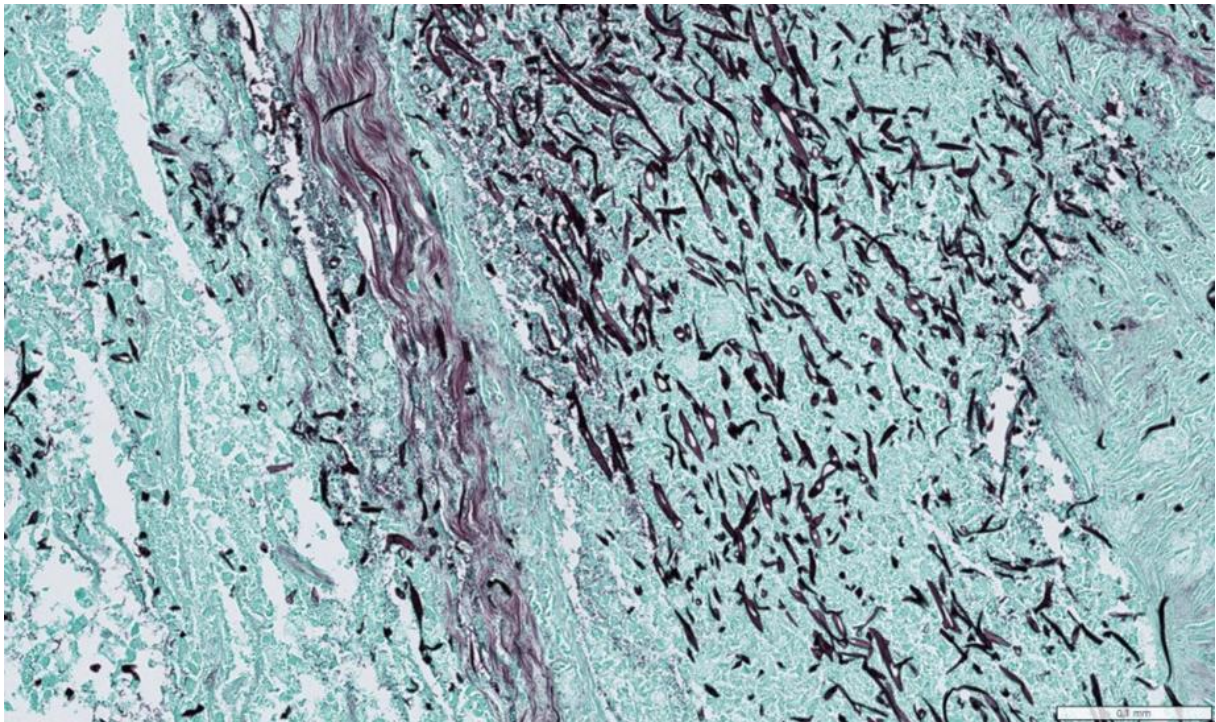
Analys: GMS-färgning positiv för aspergillus i ett hålrum förenligt med aspergillom.

Mucormycosis-pneumoni

- Bakgrund: Drabbar typiskt immunsupprimerade (inkl. lungtransplanterade) eller personer med malignitet eller stamcellstransplantation.
- Morfologi: Oregelbundna, breda hyfer, varierande förgreningar inkl. 90°-vinklade.
- Analyser: HE-färgning. PAS och GMS/Grocott-färgning bekräftar hyfer.



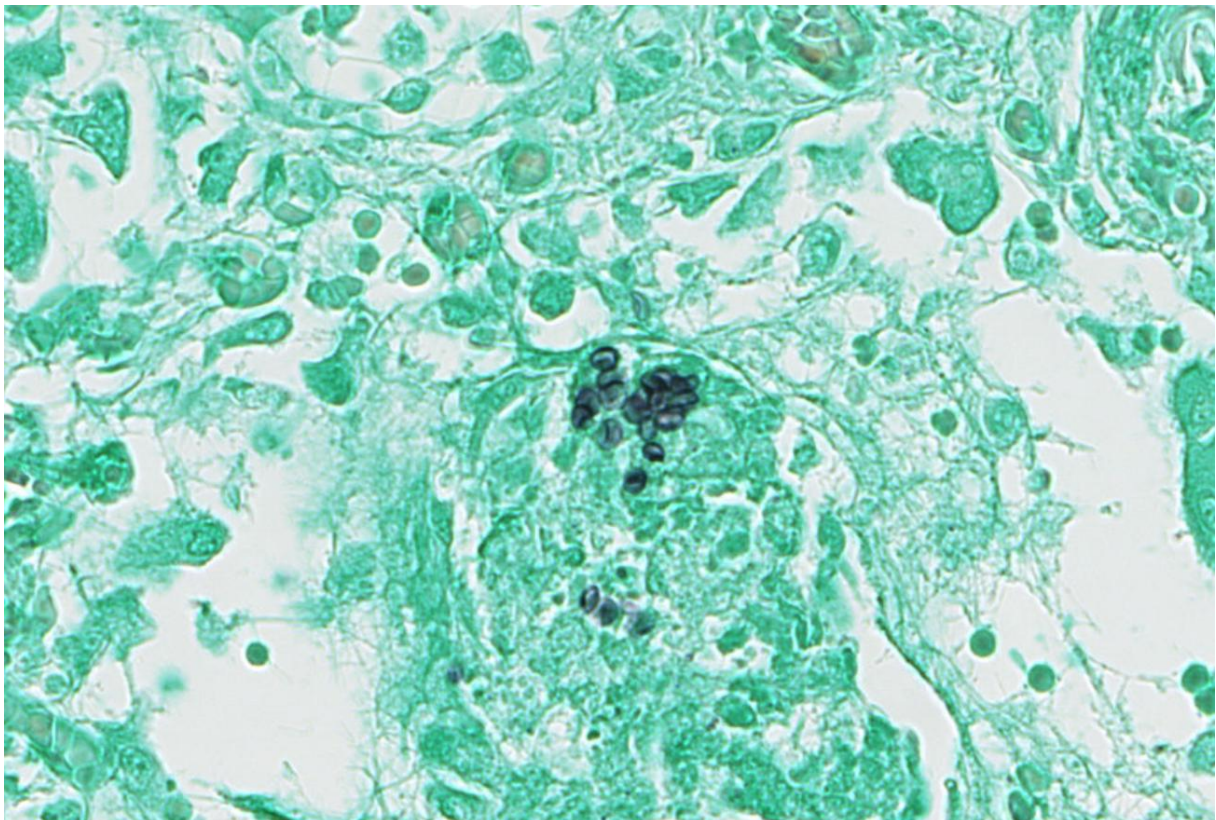
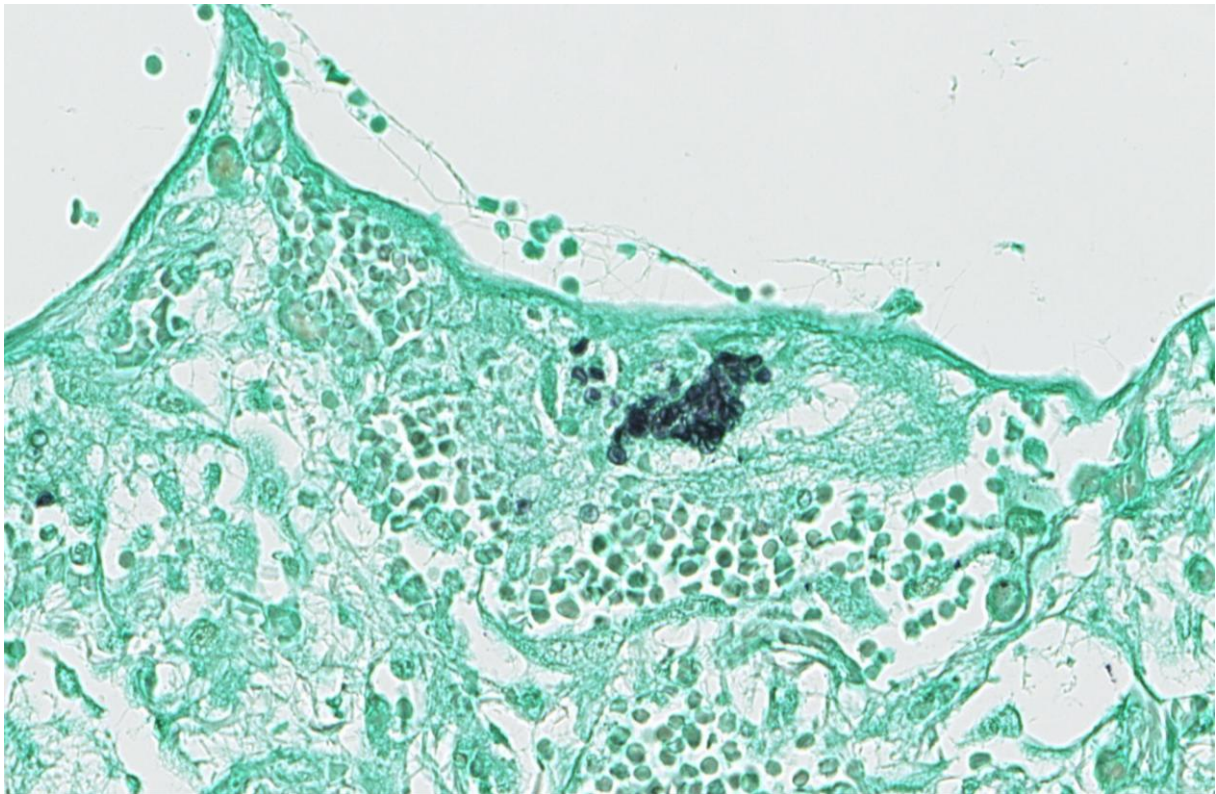
Histopatologisk bild: Hyfer vid mucormycosis. Nekros och inflammation.



Analys: GMS-färgning positiv för mucor.

Pneumocystis pneumoni

- Bakgrund: Pneumocystis jirovecii-pneumoni (PCP) drabbar immunsupprimerade (HIV-patienter, transplanterade, patienter med hematologiska maligniteter eller immunsupprimerande läkemedel) och uppvisar symptom som feber, hosta, dyspné och hypoxi.
- Morfologi: Intraalveolära skumliknande exsudat med Pneumocystis-strukturer (4–8 μm). Minimal inflammation kan ses hos HIV-patienter och kronisk/granulomatös inflammation kan ses hos icke-HIV-patienter.
- Analyser: Syns typiskt inte med HE-färgning. Positiv vid GMS/Grocott-färgning. Kan bekräftas med PCR-analys.



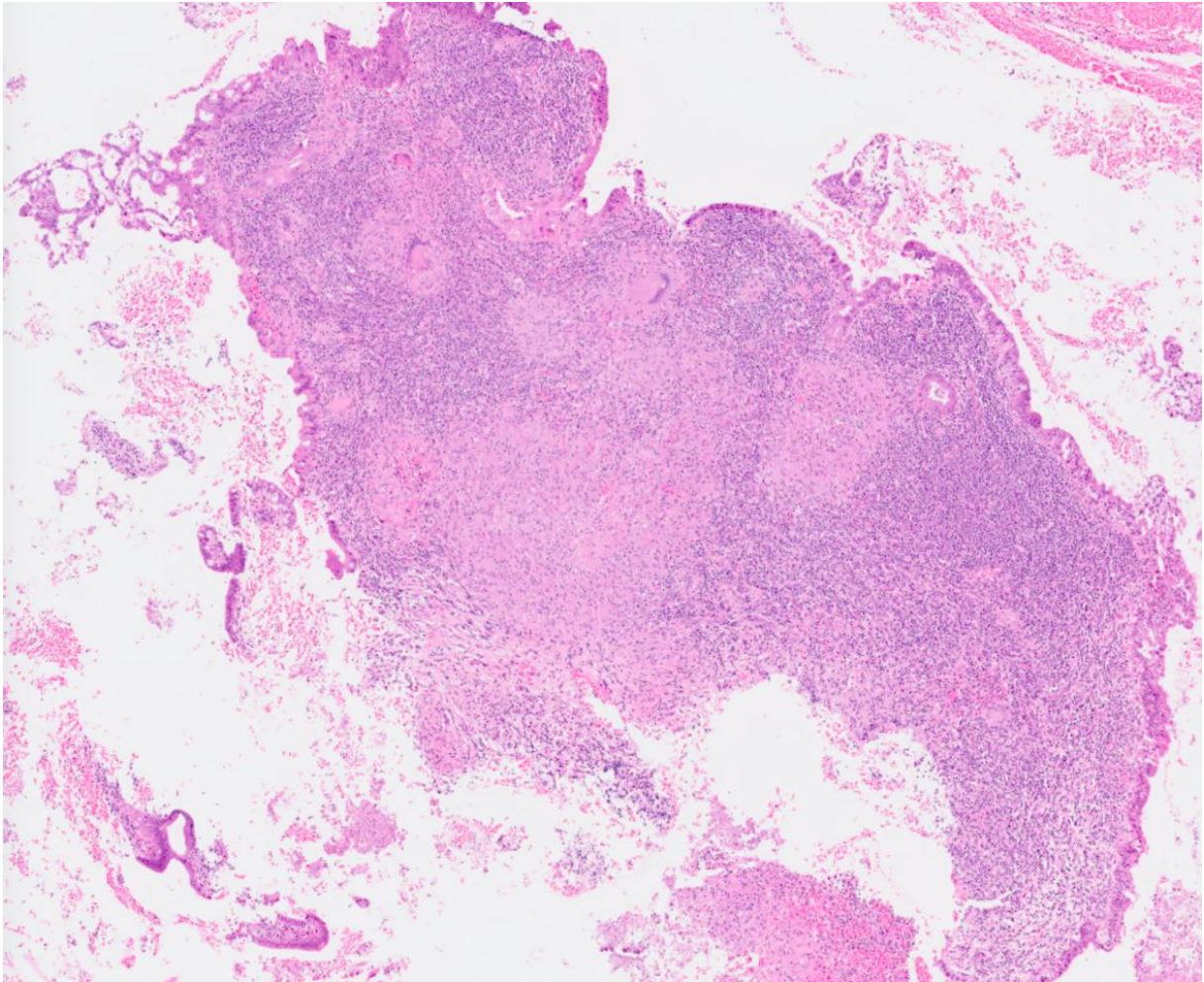
Histomorfologiska fynd: Obduktionshistologiskt fynd av *P.carinii* (*P.jirovecii*) med GMS-färgning från lunga hos immunsupprimerad patient.

Gynekologiska infektioner

A. BAKTERIELLA INFEKTIONER

Tuberkulos

- Bakgrund: Gynekologisk tuberkulos orsakas av *Mycobacterium tuberculosis* via hematogen/lymfatisk spridning från primärfokus (ofta lungan).
- Morfologi: Epiteloida granulom/granulomatös inflammation med eller utan nekros och/eller caseifikation.
- Analyser: ZN/Fite-Faraco färgning. Andra analyser som kan utföras är immunohistokemisk analys för tuberkulos och PCR-analys.



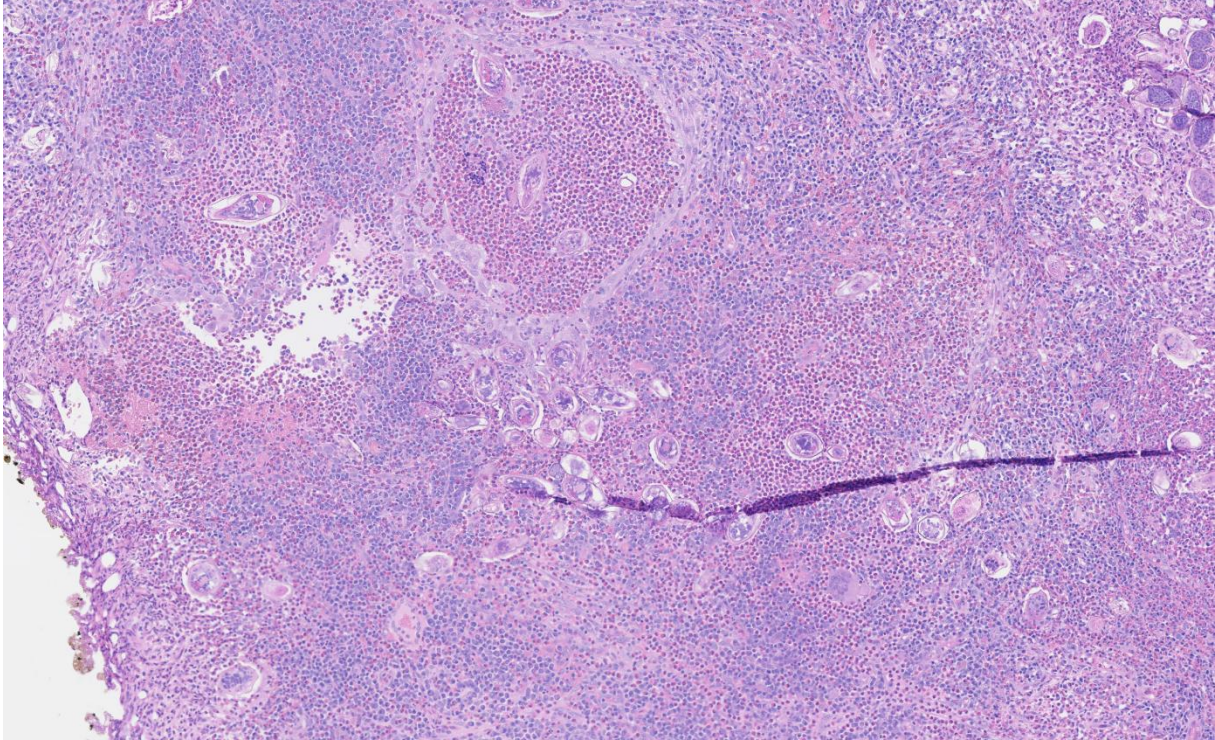
Histomorfologisk analys: Endometriebiopsi ad modum pipell med nekrotiserande granulomatös inflammation samt fokal förekomst av neutrofila granulocyter. Enstaka påvisade syrafast stavar (med specialfärgning Hallberg) och TB bekräftat vid odling.

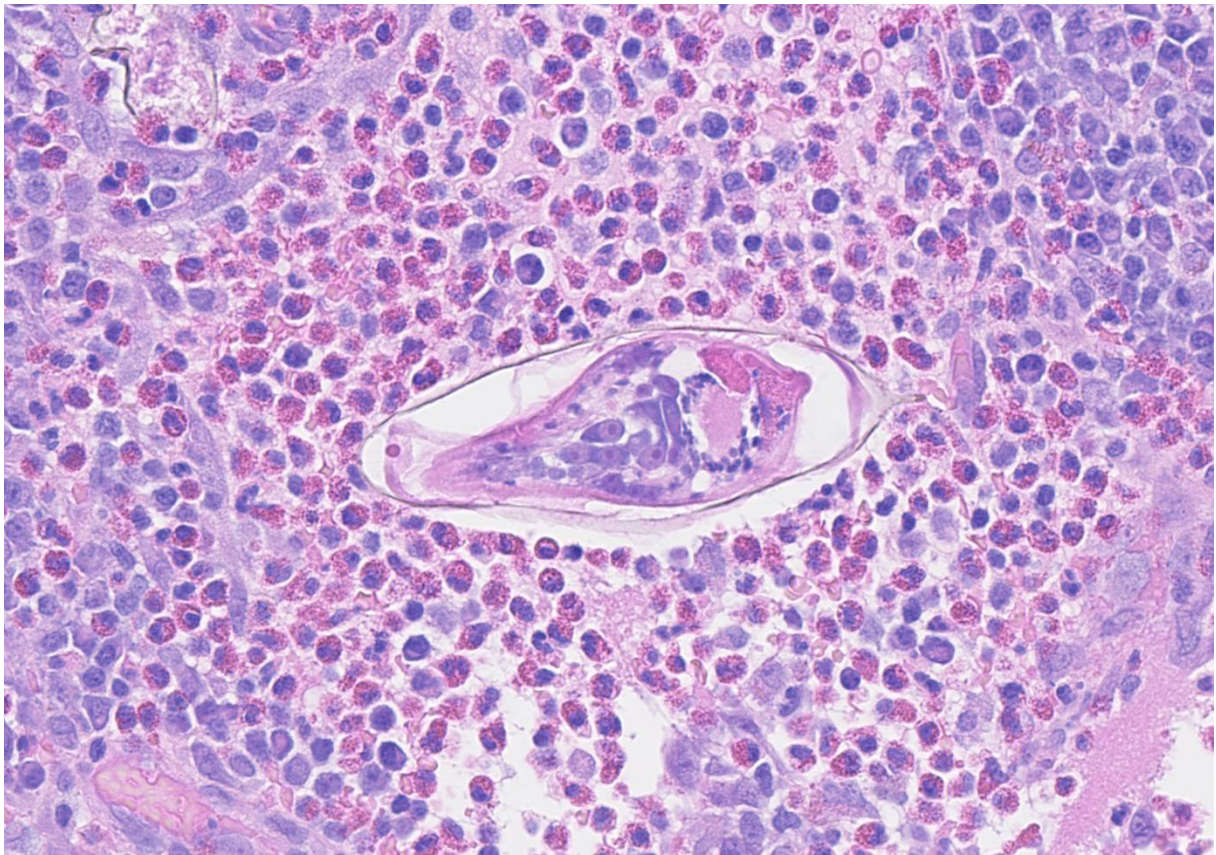
Urinvägsinfektioner

C. PARASITINFEKTIONER

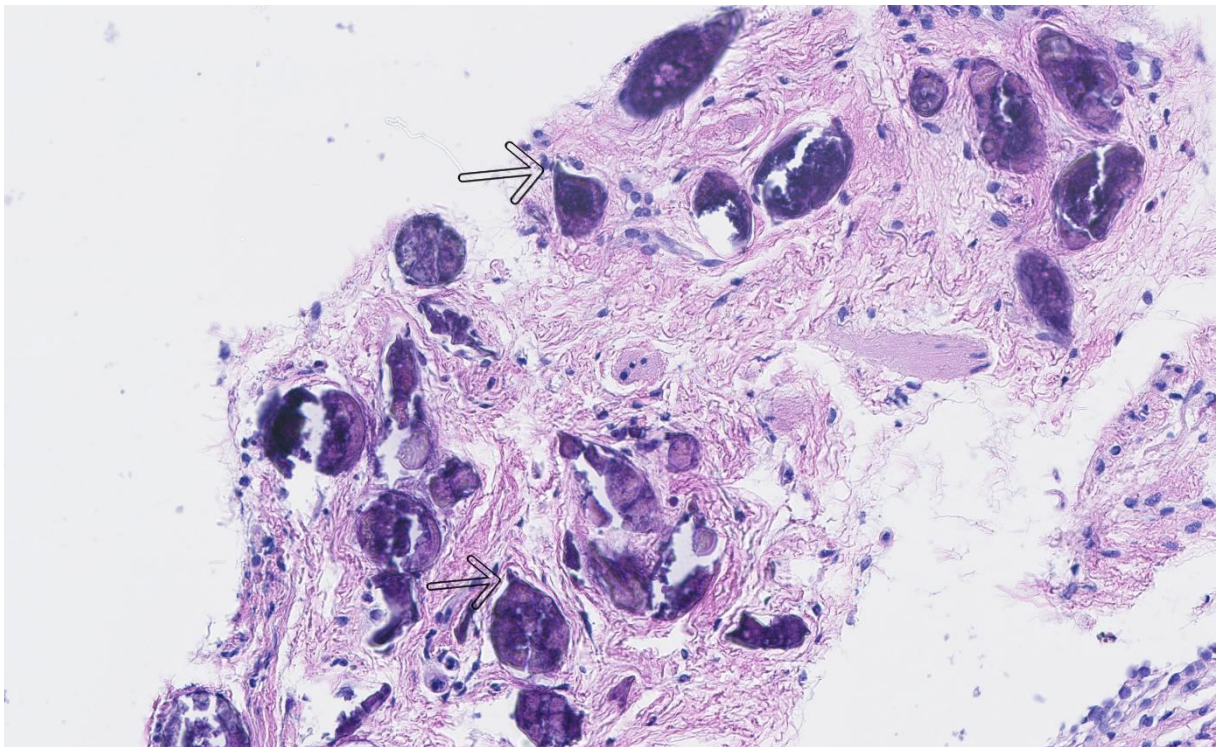
Schistosomiasis haematobium

- Bakgrund: *Schistosoma haematobium* orsakar urogenital schistosomiasis från sötvatten-snäckor (*Bulinus spp.*) i Afrika/Mellanöstern. Parasiten penetrerar hud, och migrerar till vener kring urinblåsa, lägger ägg som orsakar hematuria, dysuri, obstruktion och ökad risk för blåscancer.
- Morfologi: Ägg (110–170 x 40–70 µm med terminal spine/spets) i submukosa med nekrotiserande granulom, eosinofiler, fibros, ulceration och skivepitelhyperplasi.
- Analyser: HE-färgning.





Histomorfologiska fynd: Biopsier från urinblåsa med kronisk inflammation och riklig förekomst av eosinofila granulocyter samt fynd av Schistosomiasis haematobium (terminal spine/spets ses till höger).



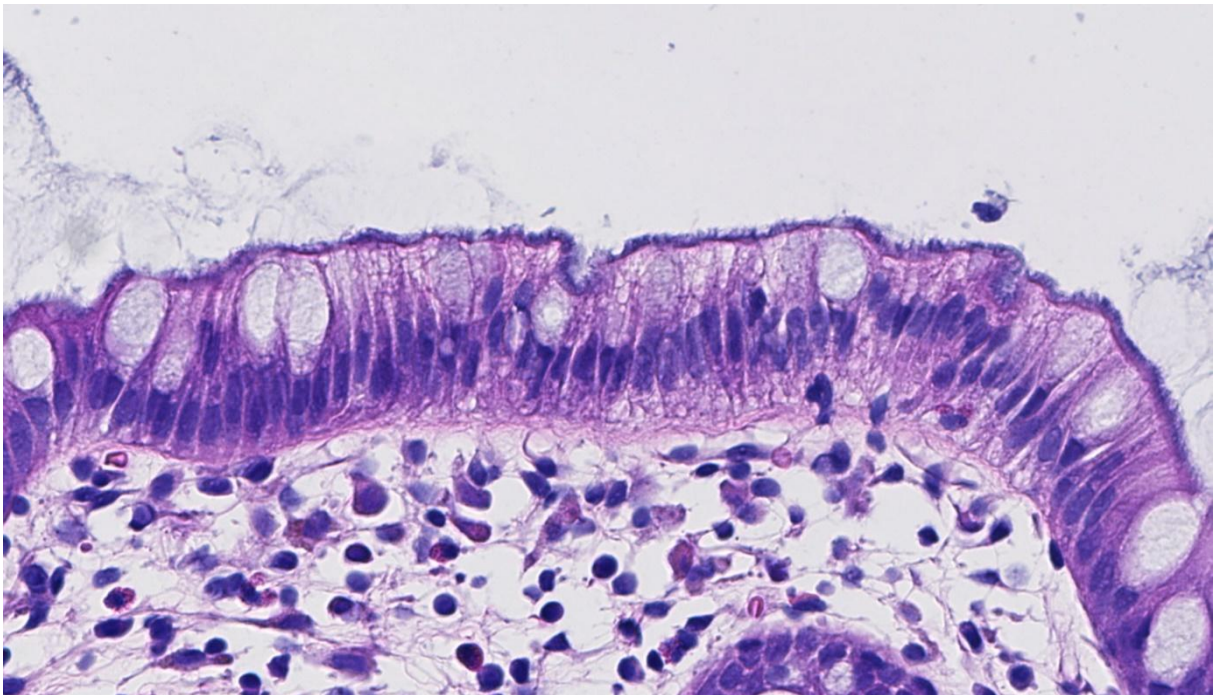
Histomorfologiska fynd: Annat fall med biopsi från urinblåsa med förkalkade Schistosomiasis-strukturer. Tips är att man kan se antydning till spike/spetsen även i förkalkad form (pil).

Gastrointestinala infektioner

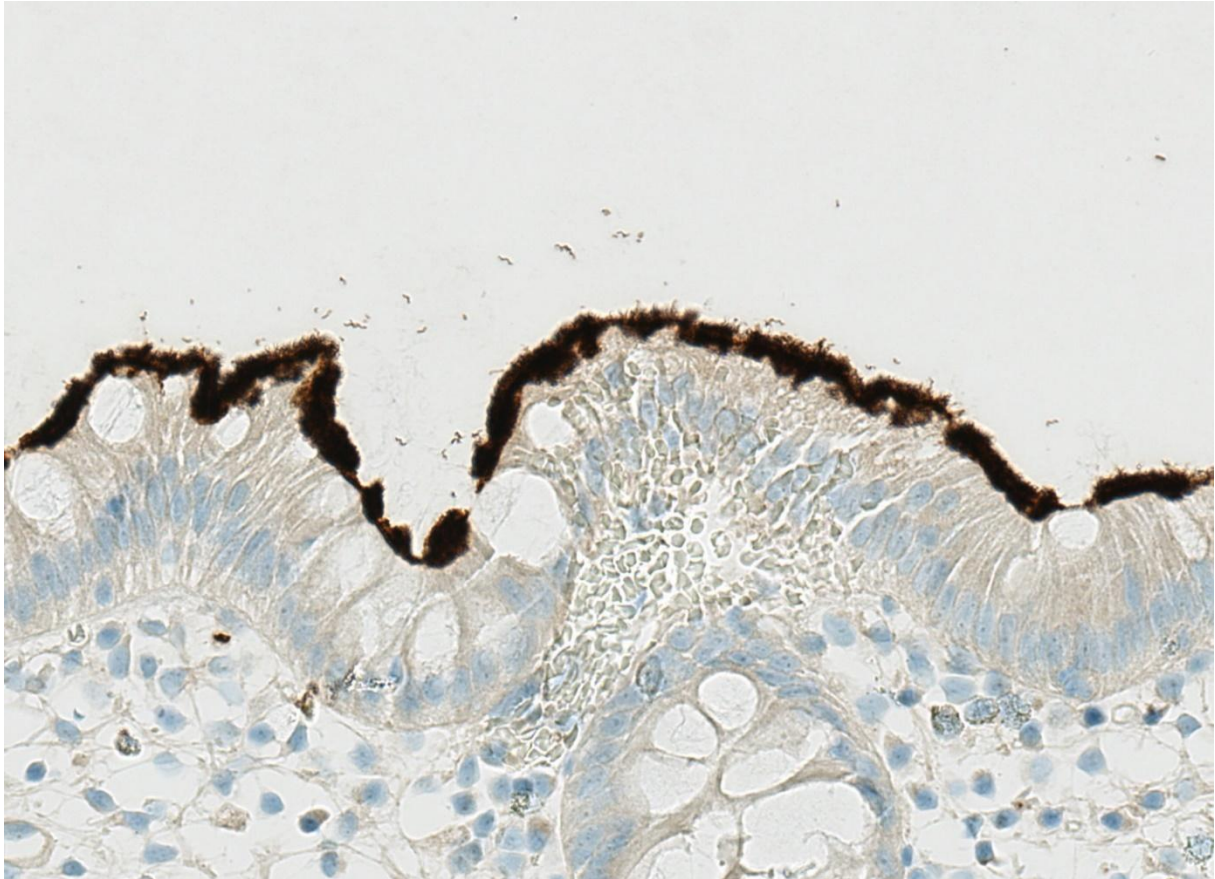
A. BAKTERIELLA INFEKTIONER

Intestinal spiroketos

- Bakgrund: Intestinal spiroketos är orsakad av *Brachyspira* spp (*B.aalborgi* och *B.pilosicoli*). Kliniska symptom kan vara vattnig diarré, buksmärtor men kan också vara asymtomatiskt. Koloskopi kan vara normal eller visa subtila förändringar.
- Morfologi: Basofil "frans" längs ytan av tarmepitelet.
- Analyser: Spiroketerna ses bäst med specialfärgningar som Warthin-Starry eller silverfärgningar. Immunhistokemisk analys med syfilisantikropp har en hög känslighet för intestinal spiroketos (6). Bakterierna ses på ytan och infiltrerar ej underliggande stroma.



Histopatologi: Basofil "frans" på ytan av epitelet.

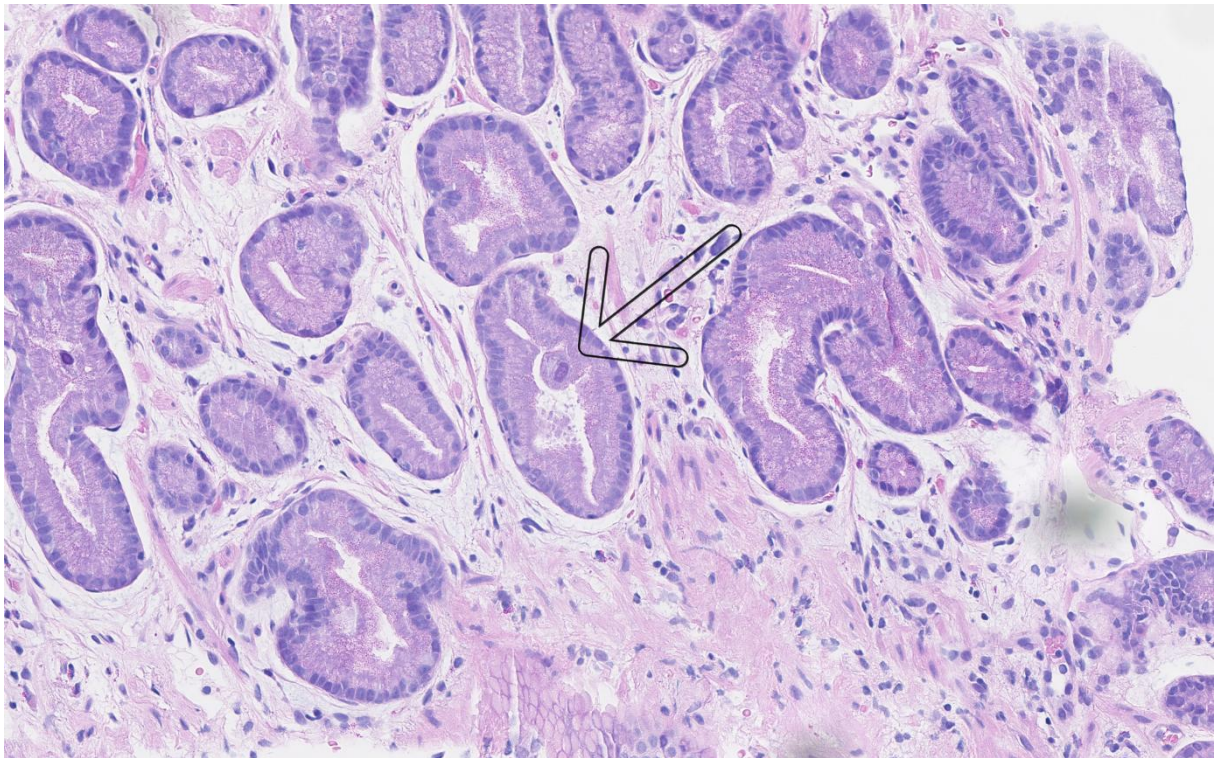


Immunhistokemisk analys: positivt utfall för Syfilis (*Treponema pallidum*) -antikropp.

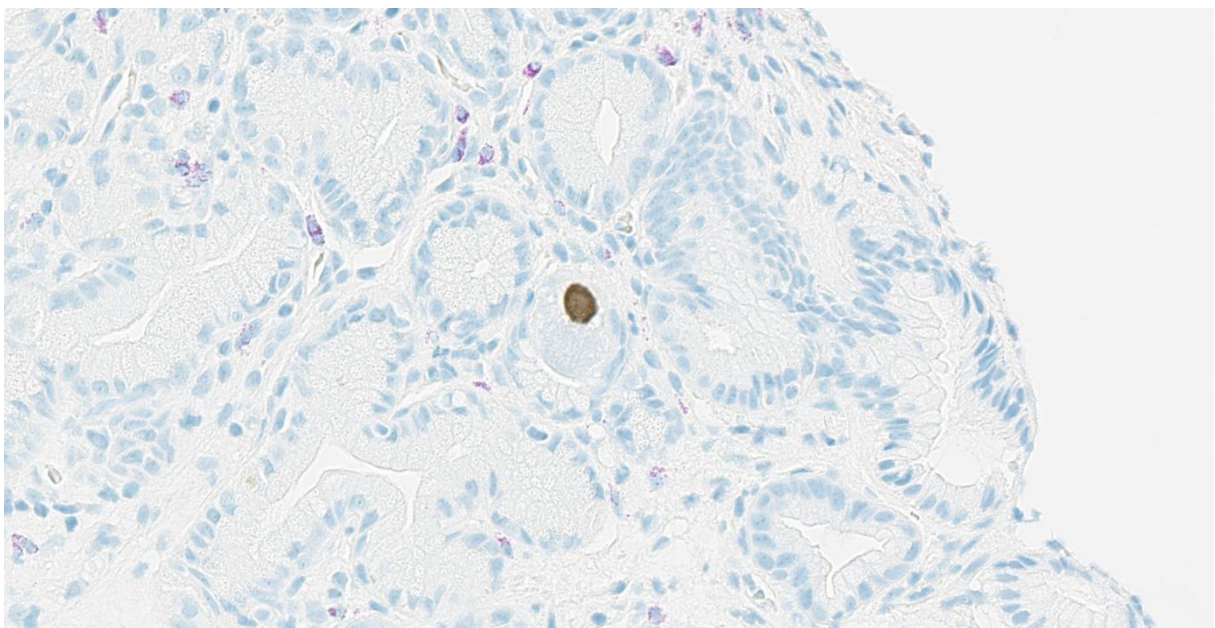
B. VIRALA INFEKTIONER

CMV gastrit

- Bakgrund: Cytomegalovirus (CMV)-gastrit drabbar främst immunsupprimerade (HIV, transplantation, immunmodulerande terapi), sällsynt immunkompetenta vid primärinfektion. Symtom kan vara epigastralgi, illamående, blödning och odynofagi. Endoskopi kan visa erosioner/ulcus.
- Morfologi: Förstorade epitelceller med intranukleära (uggleögon-liknande) och cytoplasmatiska inklusioner, mukosal inflammation/ulceration som kan vara minimal i tidiga faser. CMV föredrar vaskulärt endotel, slemhinneepitel och stromaceller i bindväv.
- Analyser: HE-färgning och CMV-IHC.



Histomorfologiska fynd: Biopsi magsäck med CMV-infektion som uppvisar epitelcell med intranukleär inklusion (pil).



Analys: Biopsi magsäck. Positivt utfall för CMV-immunhistokemisk analys i samma område och biopsi som ovan.

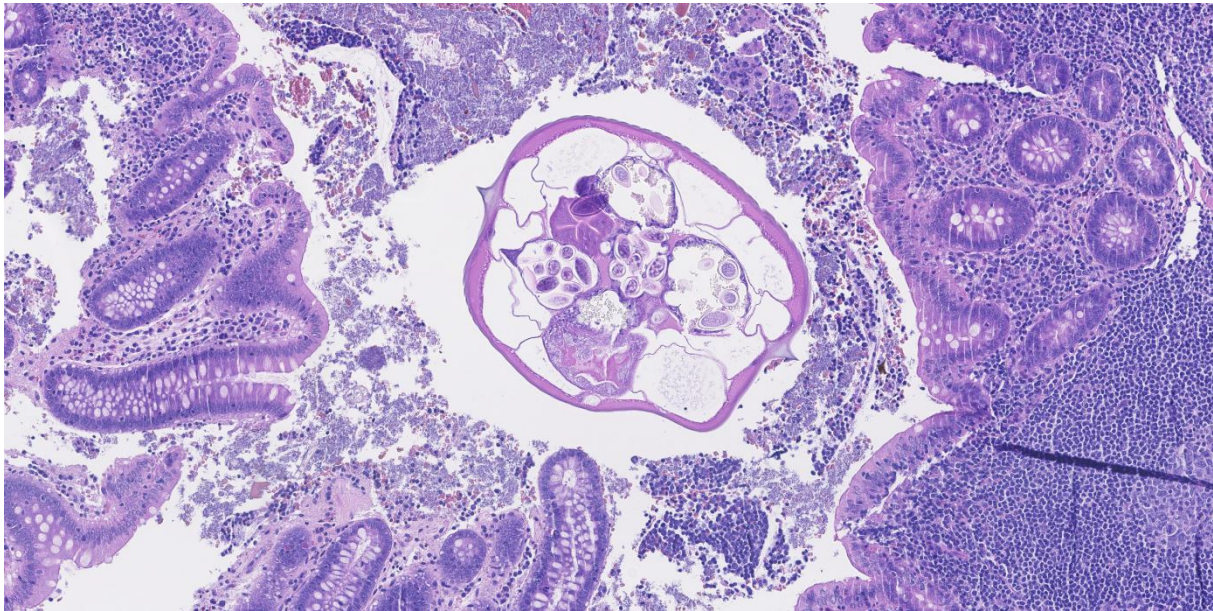
C. PARASITINFEKTIONER

Enterobius vermicularis

- Bakgrund: *Enterobius vermicularis* (springmask) orsakar enterobiasis, världens vanligaste nematodinfektion hos barn (prevalens 30–60% i utvecklingsländer), via

fekal-oral överföring av ägg från perianalt område. Symtom kan vara nattlig klåda och sömnsvårigheter. Extraintestinal presentation är möjlig (gynekologiska organ, urinblåsa, njurar, gallgångar, lever, spottkörtlar, nässlemhinna, hud och lungor) men är mycket ovanligt.

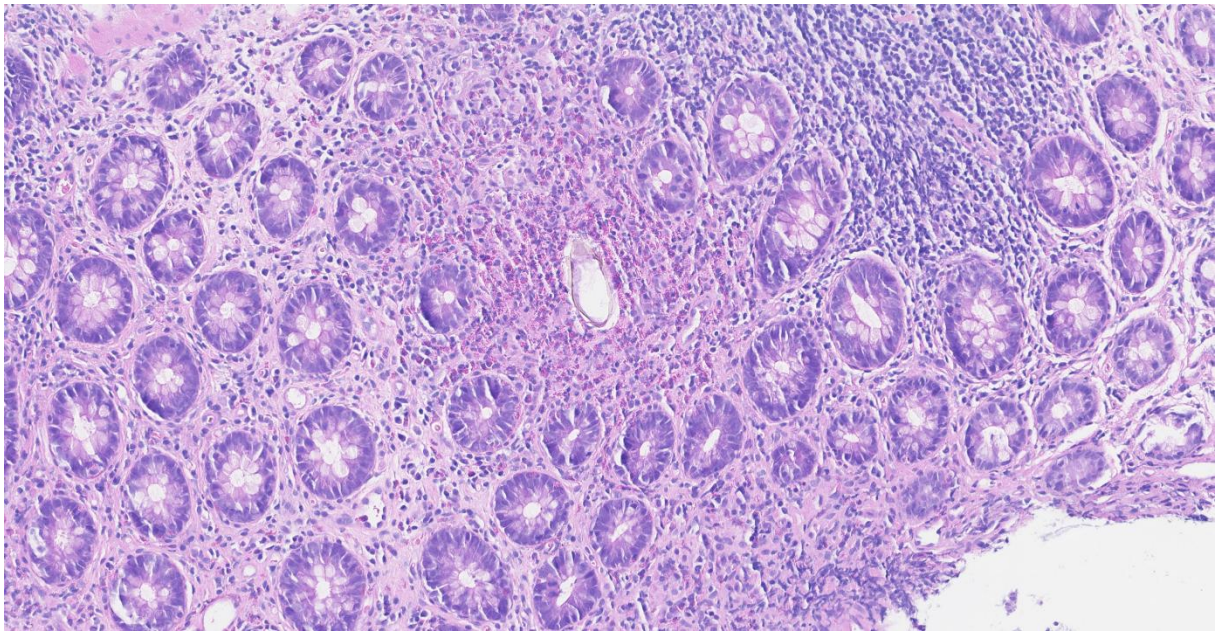
- Morfologi: Maskar och ägg hittas i tarm/appendix och uppvisar ibland eosinofili och/eller kronisk inflammation. Masken ses oftast inom tarmlumen. Maskar har en tjock vägg (cuticle) och vingar (alae) som histologiskt ser ut som en spets. Äggen mäter 50-60 μm i längd och 20-30 μm i bredd.
- Analyser: HE-färgning.



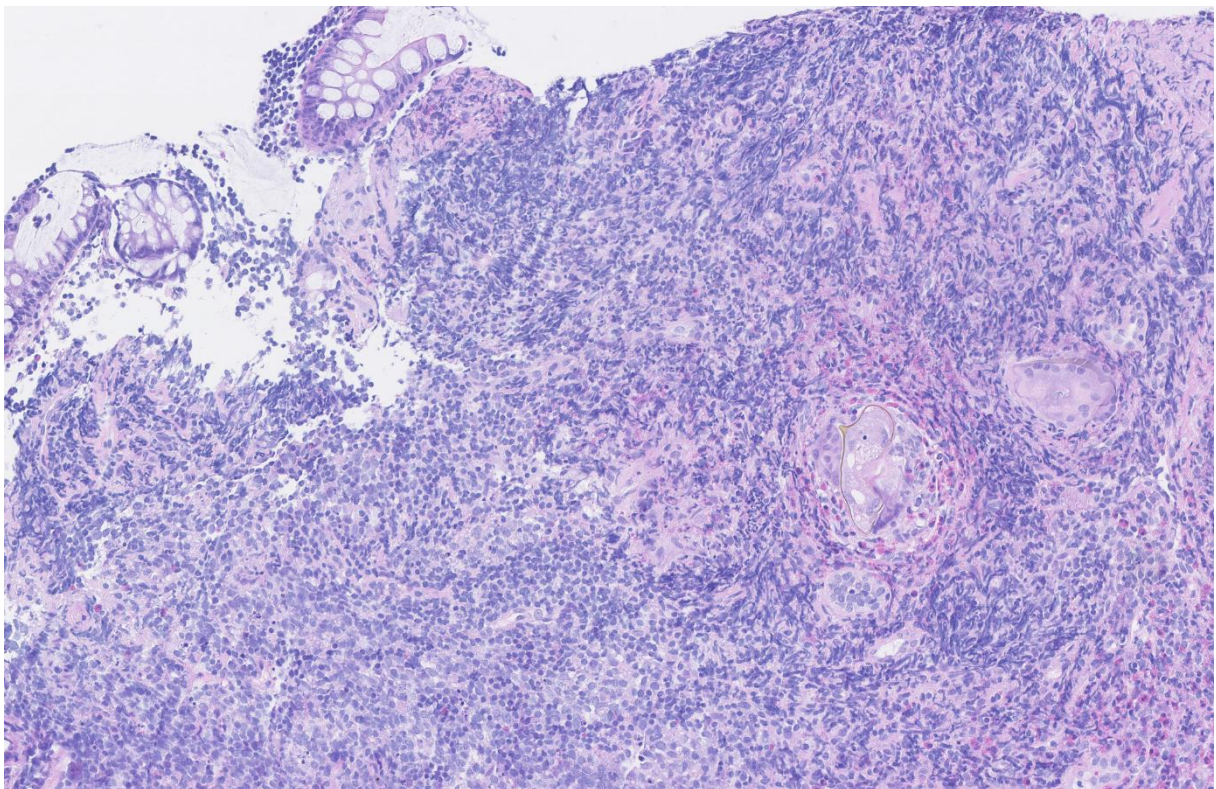
Histomorfologiska fynd: Appendix med fynd av gravid *Enterobius Vermicularis* i lumen med innehåll av enterobius-ägg. På utsidan ses laterala alae (spetsiga strukturer).

Schistosomiasis (*S.mansoni*, *S.japonicum*, *S.mekongi* m.fl.)

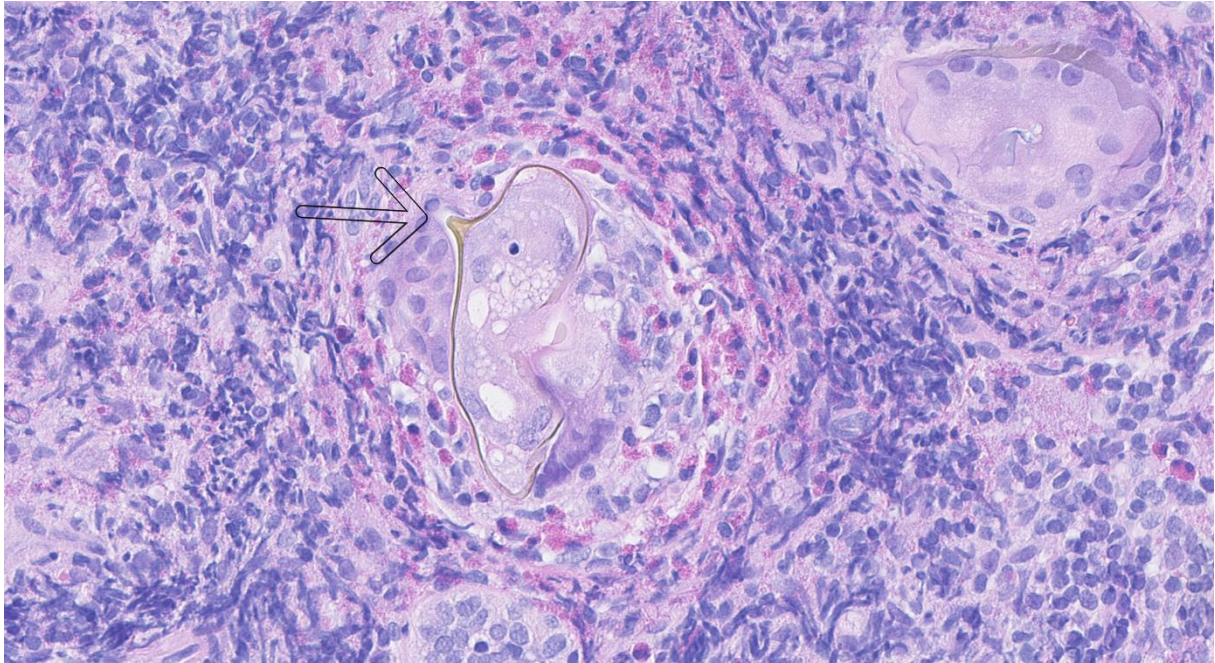
- Bakgrund: *S.mansoni* (Afrika/Sydamerika), *S.japonicum* (Asien) och *S.mekongi* (Mekongfloden, Laos/Kambodja) orsakar intestinal/hepatosplenisk schistosomiasis via hudpenetration av cercarier (larvstadium) från sötvattenssnäckor. Exempel på symtom är hudutslag i penetrationsområdet, hepatosplenomegali och portalhypertension. Drabbar 200–300 miljoner människor i världen och är en av de vanligaste parasitsjukdomarna globalt. Kallas även snäckfeber eller Bilharzia.
- Morfologi: Ägg i tarm/levern: *S.mansoni* 110-175x45–70 μm med tunnt skal och tydlig lateral spine/spets; *S.japonicum* 70–100x55–65 μm , oval/rund med liten subterminal eller ingen spine/spets. Omkring ägg ses ofta granulomatös inflammation med eosinofiler och fibros.
- Analyser: HE-färgning.



Histomorfologiska fynd: Biopsi från tarm med fokalt fynd av Schistosomiasis med omkringliggande inflammation med riklig förekomst av eosinofiler.



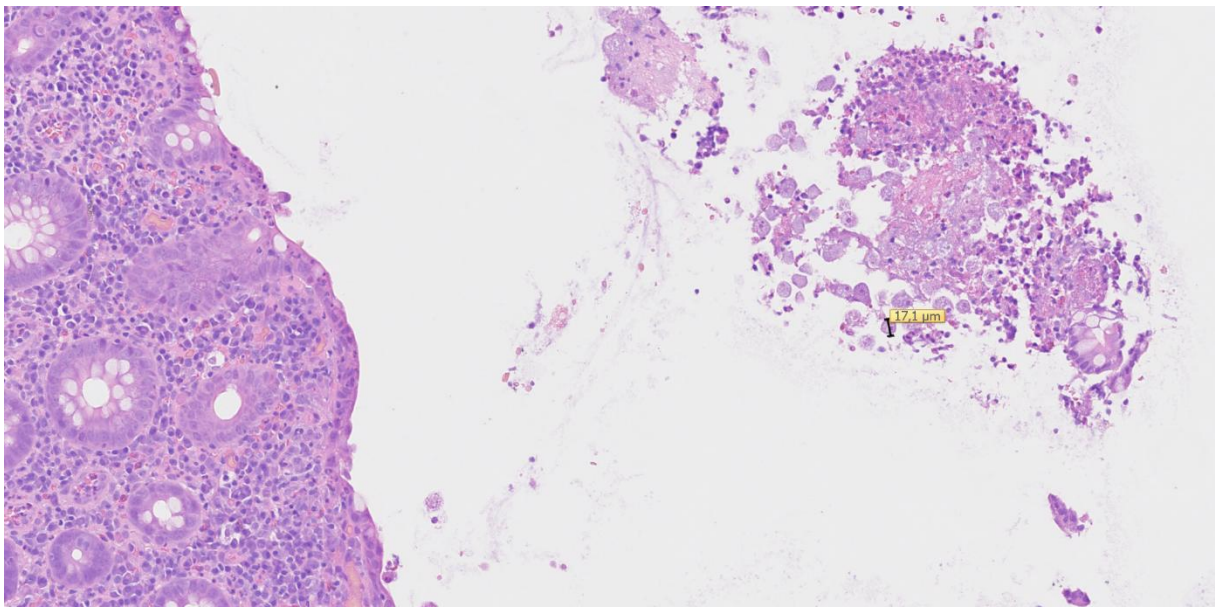
Histomorfologiska fynd: Biopsi från tarm med fynd av Schistosomiasis-ägg med omkringliggande inflammation med riklig förekomst av eosinofiler.

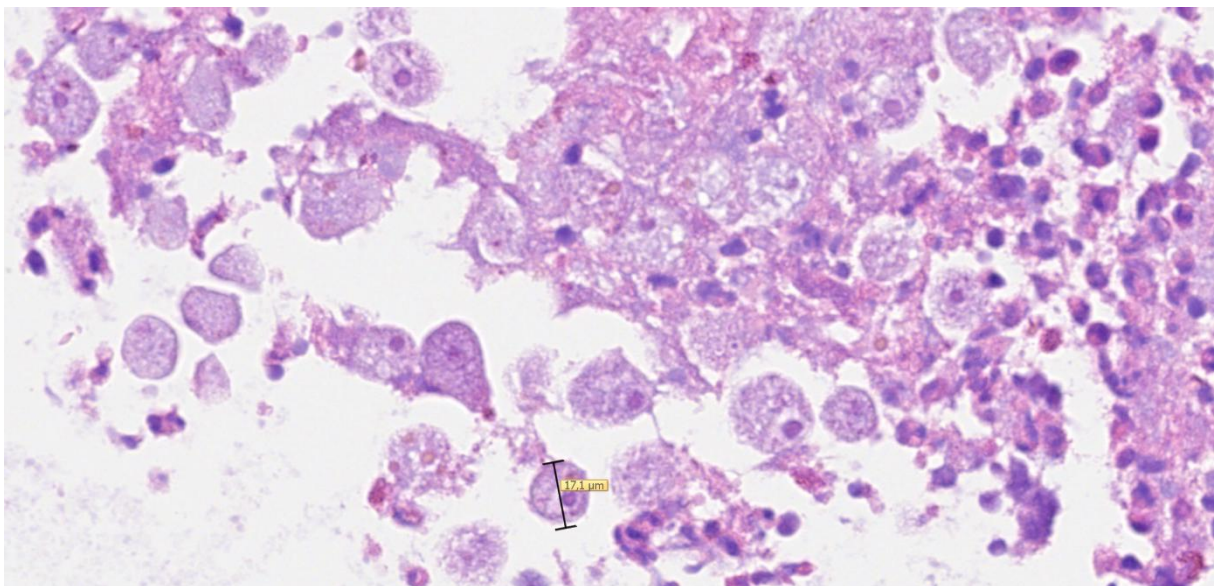
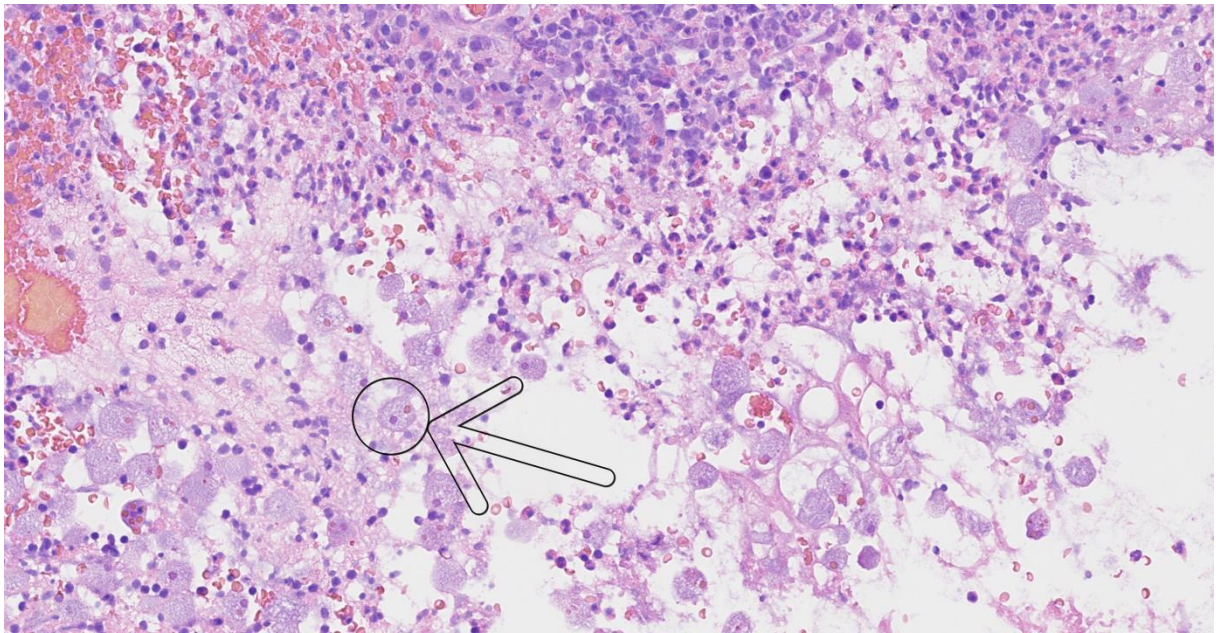


Histomorfologiska fynd: Biopsi från tarm med fynd av Schistosomiasis med omkringliggande inflammation med riklig förekomst av eosinofiler. Spine/spets ses på sidan (pil) förenligt med *M.mansoni*.

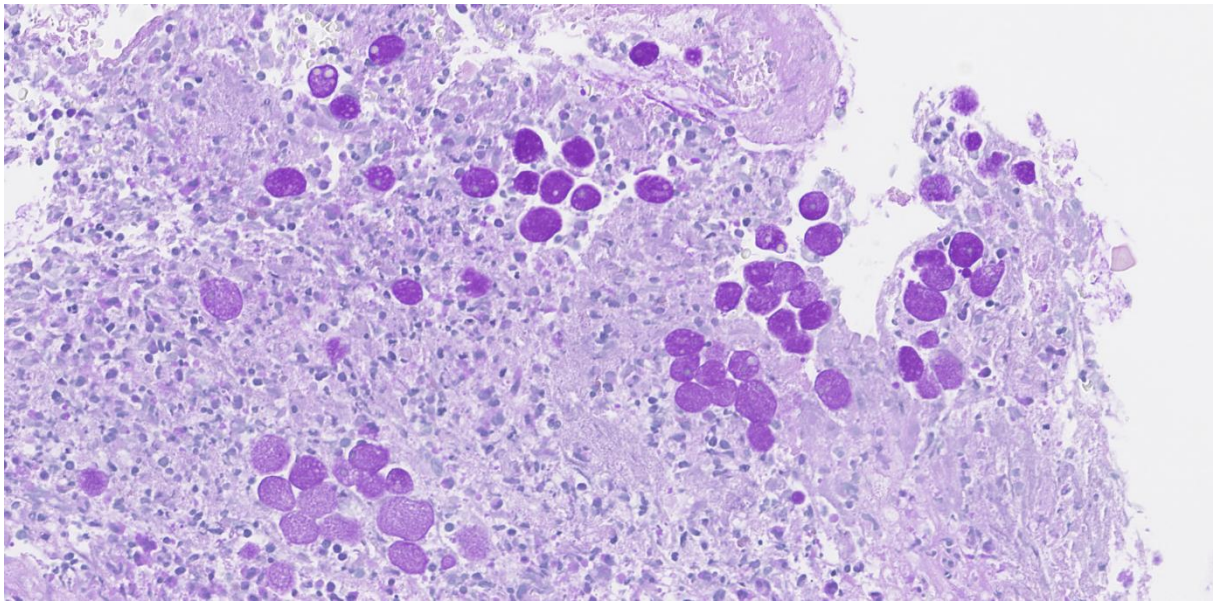
Gastrointestinal amöbainfektion

- Bakgrund: Gastrointestinal amöbainfektion orsakas av *Entamoeba histolytica* som smittar fekalt-oralt via cystor i endemiska områden med dålig hygien. Kan ge asymptomatisk kolonisation (vanligast) eller invasiv amöbias (dysenteri, leversabscess).
- Morfologi: Nekrotiskt material med amöbor och mononukleär inflammation ses oftast vid lesionens kant. Trofozoiter (det aktiverade näringsstadiet av parasiten) mäter 10–60 μm och har rund, excentrisk kärna och rikligt med eosinofil skummig cytoplasma, som kan innehålla fagocyterade röda blodkroppar. Amöbor kan likna makrofager men är större.
- Analyser: HE-färgning. För kliniker: Mikroskopi av avföring, PCR-analys och serologi.





Histomorfologiska fynd: Amöba-trofozoiter med rund, excentrisk kärna och riklig vakuoliserad, eosinofil cytoplasma, förenligt med *Entamoeba histolytica*.



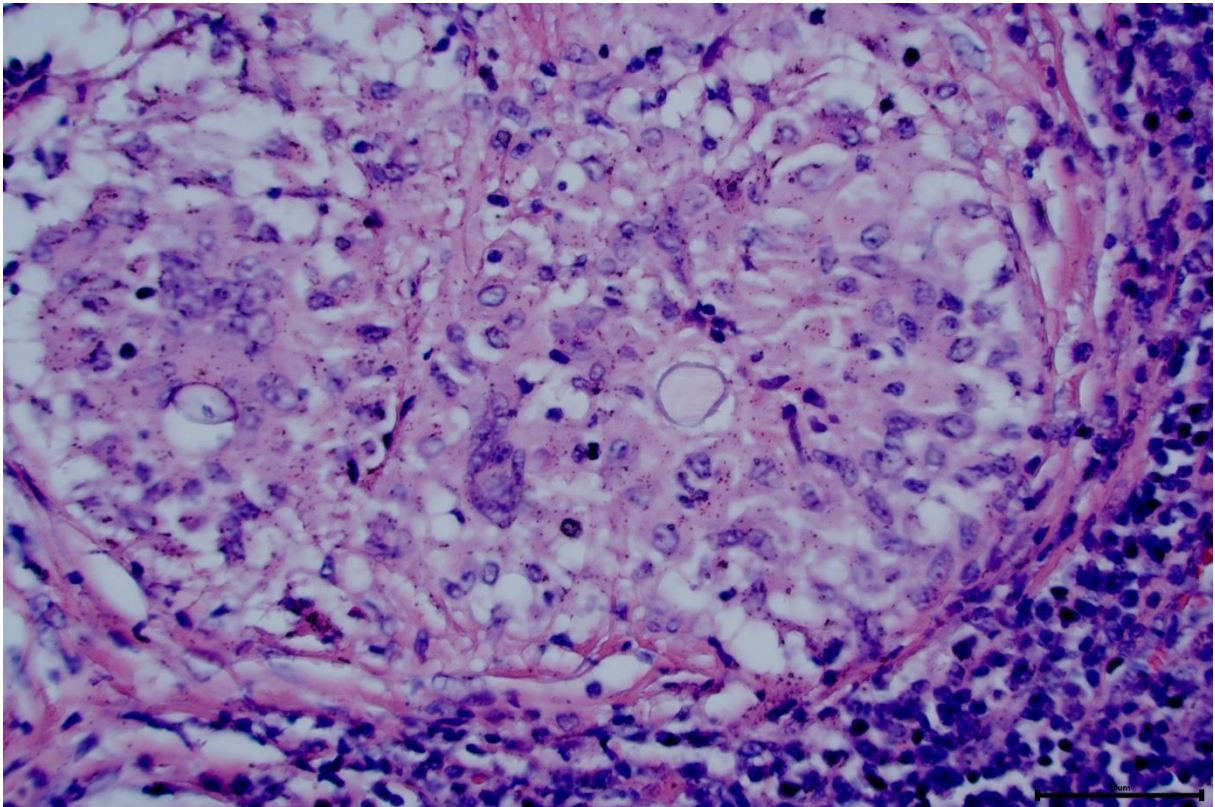
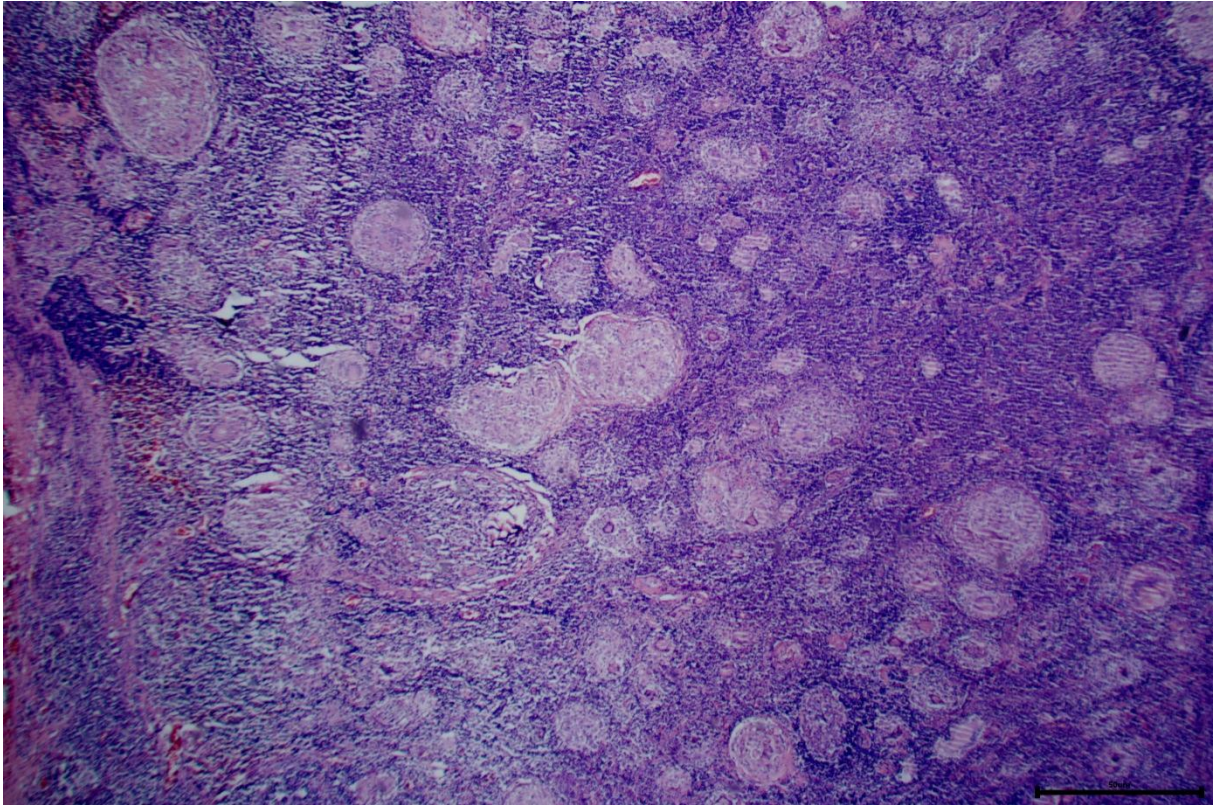
Histomorfologiska fynd: Ulcererad kolorektalslemhinna med amöbaorganismer som utfaller positivt i PAS-färgning.

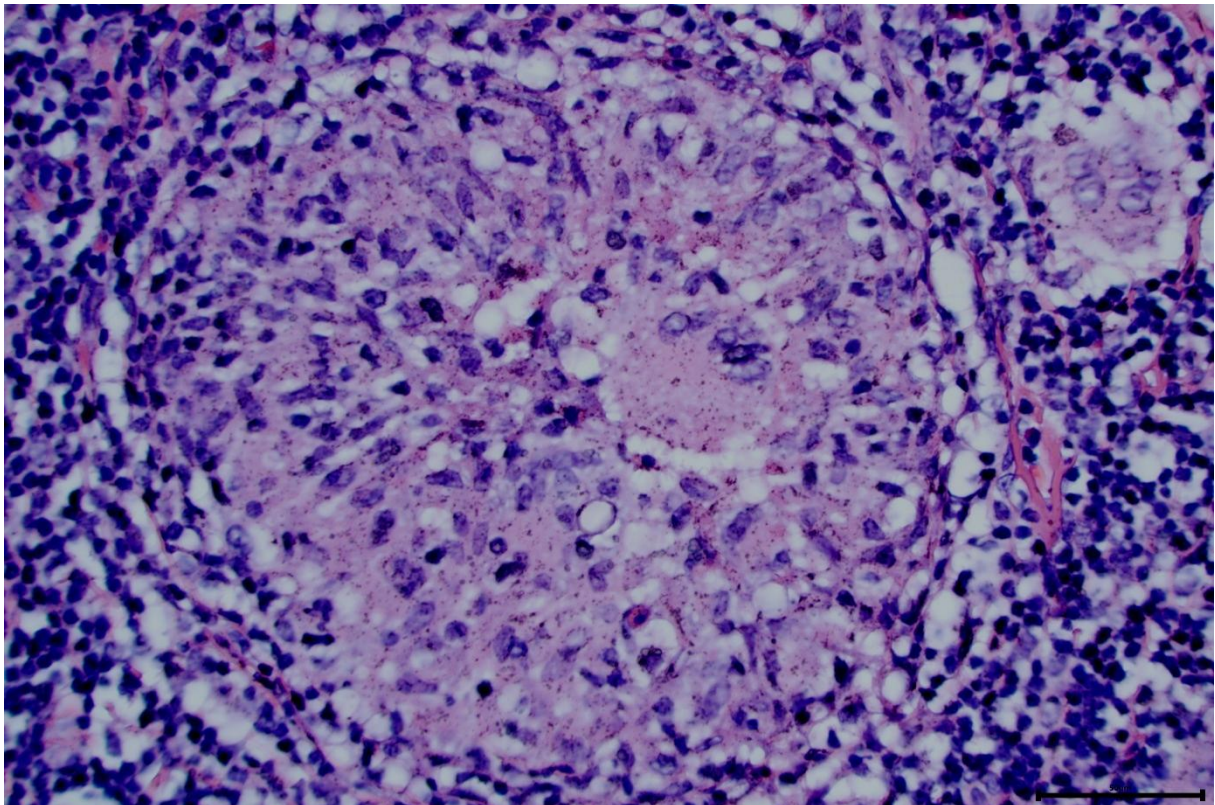
Lymfkörtlar:

D. SVAMPINFEKTIONER

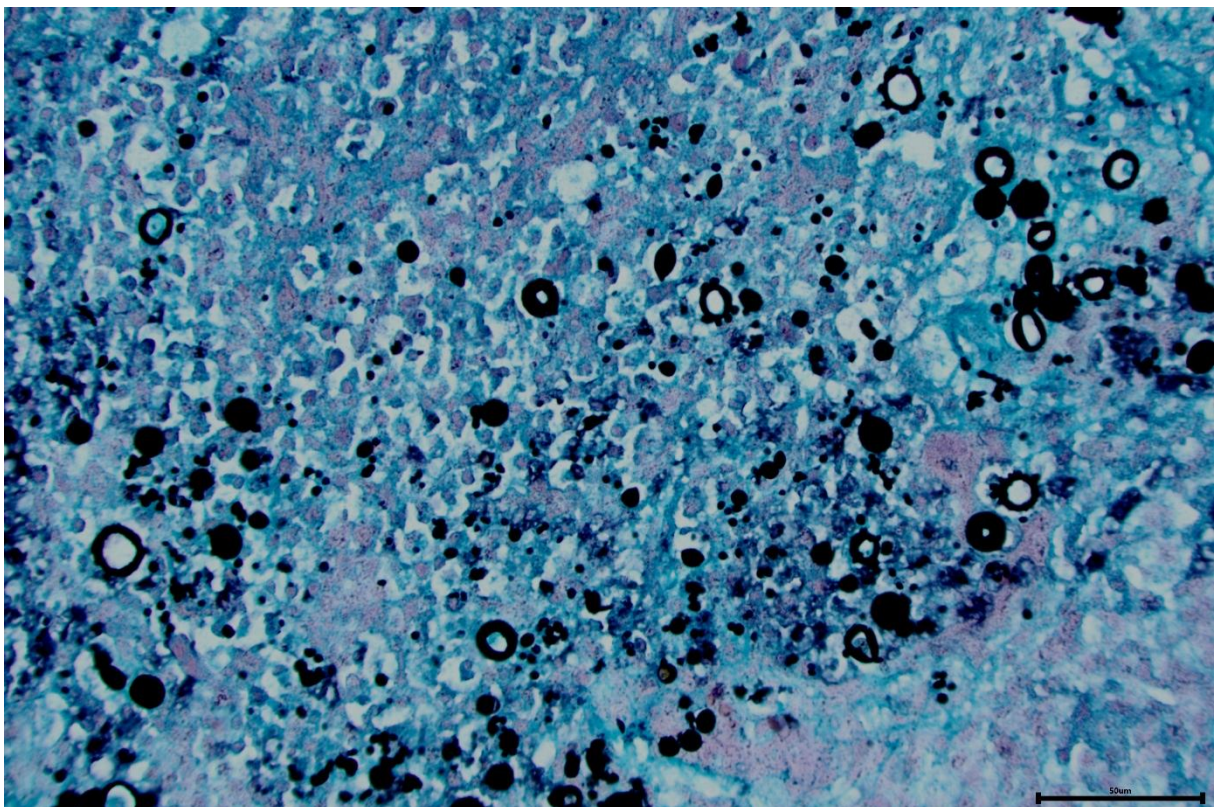
Paracoccidioides

- Bakgrund: *Paracoccidioides brasiliensis* (Sydamerika) eller *P. lutzii* orsakar paracoccidioidomykos, en systemisk mykos hos lantbrukare via inandning av asexuella svampsporer (konidier). De flesta (>95%) är asymptomatiska. Infektion involverar oftast lungor men kan disseminera till andra organ vilket kan leda till signifikant morbiditet och mortalitet. Lymfkörtlar (cervikala, supraklavikulära) är en av lokalerna som kan drabbas. Vanligaste komplikationen är lungfibros (7).
- Morfologi: Granulom med nekros och suppurativa inslag, omgivna av fibros och fynd av stora runda jästformer (4-60 µm). Jästformer har en tjock cellvägg. Ett tips kan vara att söka efter "Ships-Wheel"-strukturer, de är hjulliknande strukturer som jästsvamparna bildar (multipla knoppar i en cirkel).
- Analyser: HE-färgning och bekräfta med silverbaserad svampfärgning som GMS/Grocott-färgning. PAS-färgning kan också användas.





Histopatologisk analys: Granulombildning i ett fall från paracoccidioides i lymfkörtel.



Analys: Grocott-färgning från lymfkörtel med Paracoccidioides. Flera fynd av "ships-wheel" (en ses tydlig uppe till höger i bilden).

Referenser och litteraturförteckning

Rekommenderad litteratur

- Diagnostic Pathology: Infectious Diseases (Solomon, Elsevier)
- Diagnostic Pathology of Infectious Disease (Richard L. Kradin)
- Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases
- CDC - www.cdc.gov
- WHO - www.who.int
- Folkhälsomyndigheten - www.folkhalsomyndigheten.se

Referenser

1. Pappolla MA, Mehta VT. PAS reaction stains phagocytosed atypical mycobacteria in paraffin sections. Arch Pathol Lab Med. 1984;108(5):372-3.
2. Hoang MP, High WA, Molberg KH. Secondary syphilis: a histologic and immunohistochemical evaluation. Journal of Cutaneous Pathology. 2004;31(9):595-9.
3. Rosa G, Procop GW, Schold JD, Piliang MP. Secondary syphilis in HIV positive individuals: correlation with histopathologic findings, CD4 counts, and quantity of treponemes in microscopic sections. J Cutan Pathol. 2016;43(10):847-51.
4. Öztomurcuk D, Terzi Ö, Demirci C, Kılıçaslan Z. Investigation of Granulomatous Inflammations in Terms of Tuberculosis Diagnosis: A 5-Year Multi-center Laboratory Study. Turk Thorac J. 2022;23(1):11-6.
5. Njau AN, Gakinya SM, Sayed S, Moloo Z. Xpert(®) MTB/RIF assay on formalin-fixed paraffin-embedded tissues in the diagnosis of extrapulmonary tuberculosis. Afr J Lab Med. 2019;8(1):748.