Anna Kistner

Ansökan till Samordningsgruppen innovation 2026-04-27

Titel:

AI-verktyg för levermetastaserande neuroendokrina tumörer (NET)

Syfte/mål med projektet

Syfte: Att träna och utveckla en AI-verktyg till stöd för medicinsk bilddiagnostik för neuroendokrina tumörer, vars patienter ofta har en utbredd levermetastasering. Det ska underlätta och minska tiden som läggs på att uppskatta storlekstillväxt hos metastaser över tid i vårt kliniska arbete, samt underlätta upptäckt av eventuella nytillkomna metastaser.

Kort bakgrund och beskrivning av projektet: Neuroendokrina tumörer är ett samlingsnamn för en grupp hormonproducerande tumörer som är vanligast i mag-tarmkanal och lunga. De utgör ca 2 % av alla maligniteter. De flesta patienter som drabbas är över 60 år, något fler kvinnor än män. 68Ga-DOTATOC-PET/DT, som visualiserar de sk somatostatinreceptorerna kan påvisa eventuell metastasspridning. Spårämnet Gallium-DOTATOC binder till vävnader i kroppen där det finns en ökad förekomst av somatostatinreceptorer. De flesta neuroendokrina tumörer metastaserar till lever, lymfknutor och ibland till skelettet.

Levermetastaserna vid NET är ofta hypervaskulära och framträder tydligare på sk artärfas avbildning jmf med den konventionella venfasen vid DT. Detta gäller dock inte alltid. Det kan vara svårt att identifiera dessa och magnetkamera (MRT) är en modalitet som hittar fler och små levermetastaser. Ett multidisciplinärt omhändertagande har ansetts vara det bästa för att planera behandling och omvårdad för patienter med neuroendokrina tumörer. Inför multidisciplinär konferens (MDK) som vi genomför varje vecka på Karolinska Solna krävs ofta en bedömning av sjukdomsprogress vilket är tidskrävande då många tidigare avbildningar ska granskas samt det finns risk att man missar nytillkommen metastasering vilken är viktig att upptäcka. Behandlingen kan vara komplex och bestå av kirurgi, onkologi, strålning, peptidreceptor radionukleid behandling och interventionsterapi. Inför konferenser ägnas mycket tid åt att utvärdera tillväxt och ev nytillkomna lesioner i levern. Pga sjukdomens komplexitet kan AI vara ett stöd vid NET. AI-applikationer beskrivna i litteratur vid NET-sjukdom förefaller begränsad. Ett etablerat samarbete mellan Karolinska Universitets Sjukhuset och KTH/ SU finns sedan tidigare. Målsättningen är att utveckla ett AI-verktyg för att underlätta upptäckt av metastaser samt vara tidsbesparande i vår kliniska vardag och att få ett AI stöd som kan inkorporera fynd från DT:s olika faser vid upprepade tillfällen med PET bild och magnetkamera; att träna och att utveckla ett AI verktyg till stöd för medicinsk bilddiagnostik för NET. För att hantera den arbetsintensiva processen med att utvärdera tumörtillväxt hos NET-patienter, särskilt hos patienter med omfattande levermetastaser, kommer detta projekt att implementera en human-in-the-loop-strategi (HITL). Processen inleds med en sk ”seed set” av manuellt segmenterade undersökningar för att träna en preliminär AI-modell. Denna modell genererar därefter en testmodell för nästa omgång NET-fall, vilka granskas och förfinas av radiologer och nuklearmedicinare. Genom att upprepa denna repetitiva strategi kan stora datamängder granskas med avsevärt minskad arbetsbörda för kliniker. Det fullständigt bearbetade datasetet kommer därefter att användas för utvecklings- och valideringsfaserna.

Ett centralt mål är att undersöka om segmenteringen tar hänsyn till sammanhanget, det vill säga att träna modellen att samtidigt identifiera primär NET-tumör, metastaser och omgivande frisk anatomi, och om detta förbättrar differentieringen av patologisk vävnad.

Vi undersöker ca 15 NET patienter per vecka inom ett SVF flöde på Karolinska i Solna. Vid våra veckoliga MDK ronder för NET, där upp till 10–15 patienter diskuteras arbetar ofta en specialist i nuklearmedicin 1–2 dagar heltid (inför rond). Mycket tid läggs på att uppskatta tumörtillväxt av leverförändringar och om det finns eventuellt nytillkomna metastaser (progress). Vi mäter ofta metastaser med s.k lesion tracking via upprepade tidigare undersökningar.

Ett AI-verktyg skulle tydligt vara en hjälp i arbetet både av granskning av patienter i SVF flöde och vanliga us samt inför rond och minska den tid vi lägger på att granska bilder av patienter samt öka sannolikheten att upptäcka nytillkomna metastaser.

Patienter som följs hos oss med upprepade somatostatinreceptor PET kommer att ha nytta av ett AI stöd, det underlättar arbetet och kommer sannolikt kunna överträffa och effektivisera det prognostiska arbete som vi radiologer genomför. Patienter eller anhöriga kommer inte vara direkt involverade i projektet.

Eftersom majoriteten av NET metastaserar till levern är uppföljning av dessa lesioners utveckling över patientens levnadstid en stor klinisk utmaning. Projektet kommer att utveckla en AI modell och sk longitudinella djupa neurala nätverk som tydligt utnyttjar den temporala strukturen i bilddata för att bedöma sjukdomsprogression. Genom att integrera återkommande lager i modellarkitekturen kan AI-systemet föra vidare inlärda områden över flera års radiologiska uppföljningsundersökningar och därigenom identifiera både befintliga och nya metastaser. Detta kommer bli en stor hjälp i vår kliniska vardag.

Projektet kommer också möjliggöra beräkning av kliniskt relevanta mått, såsom förändringstakt i tumörvolym. Den AI-drivna analysen kommer att kunna korrelera bildegenskaper med centrala kliniska markörer, såsom tumörgrad.

Med ett AI stöd kommer tiden som läggs på dessa patienter att kunna minska avsevärt och underlätta vårt kliniska arbete och göra det mer effektivt.

Sammantaget bedömer vi att projektet dels kan hjälpa till att korta SVF tider och att ett AI verktyg kan förbättra vår kvalité och bedömning av denna patientgrupp. I förlängningen ökar tillgängligheten om vi kan arbeta mer effektivt.

Medsökanden/Partners

I gruppen ingår:

- Vid KTH/ Stockholms Universitet (Universitetslektor Mehdi Astaraki, ansvarig för AI delen i arbetet) mail adress: mehdi.astaraki@fysikfysik.su.se

- Flera kollegor inom Nuklearmedicin och sjukhusfysik (miguel.ochoa-figueroa@regionstockholm.se, helena.sundstrom@regionstockholm.se) och även inom Enheten för Radiologi (ST-läkare Sune Sun sune.sun@regionstockholm.se). Huvudsökanden Anna Kistner ansvarar för det kliniska arbetet kopplat till detta

projekt. Minst två radiologer kommer vara involverade att utvärdera AI modellens preliminära resultat.

- Endokrin kirurger (Överläkare Catharina Ihre-Lundgren och Ivan Shabo, ME Bröst-endokrina tumörer och sarkom: catharina.ihre-lundgren@regionstockholm.se samt ivan.shabo@regionstockholm.se) vid Karolinska Universitets sjukhuset.

Beskrivning om det pågår eller har genomförts liknande projekt inom eller utom Region Stockholm, dvs en omvärldsanalys

Vi känner inte till att liknande projekt genomförts tidigare eller är pågående/för närvarande sker i Stockholm eller i övriga landet. Mehdi Astaraki har erfarenhet av liknande projekt med andra radiologiska grupper på Karolinska Sjukhuset (ej NET patienter) och en plattform för bildöverföring mellan Karolinska och SU är skapad.

Medel till projektet från annat håll. erhållits från annat håll.

Vi har erhållit 500,000 SEK från Regional Cancer centrum för projektet under 2026 inom ramen för sk förbättringsprojekt.

Plan för samverkan/spridning av projektet inom Region Stockholm

Vi kommer beskriva projektet på neuroendokrina buktumörers nationella årsmöte (februari 2027) samt på Nuklearmedicins vårmöte som är i maj 2026 och 2027. Vår plan är att denna modell sedan ska kunna spridas och implementeras vid andra nuklearmedicinska kliniker (finns 5 stycken i Sverige).

Resultaten kan komma att publiceras i internationella tidskrifter och beskrivas vid internationella kongresser inom Nuklearmedicin och endokrinkirurgi. De bedöms ha ett internationellt intresse.

Långsiktig förvaltningsplan, som ska utvecklas under projektet.

Vi bedömer att detta projekt kommer att fortsätta även under år 2027 och 2028. Som nästa steg ser vi möjligheten att koppla AI verktyget till kliniska parametrar (ex vid försämring hos en patient) och implementera detta (denna korrelation) i samband med ex MDK rond. Skulle vi kunna skapa det skulle det innebära ett mycket mer robust instrument för prognostisering hos denna patientgrupp än vad vi har idag.

Denna patientgrupp behandlas vid sjukdomsprogress med sk Lutetiumbehandling, en riktad radionukleidterapi vid metastaserad sjukdom och framför allt vid utbredd levermetastasering. Vårt andra långsiktiga mål är att applicera AI-verktyget för att utvärdera effekten av denna behandling.

Budget för 2026:

8 månader 25 % av heltid AI modell arbete (KTH/SU) (inkl tillägg): 350 000 kr

8 månader 40% arbete av heltid extraktion av lämpliga bilder och utvärdering av intrumentet (Nuklearmedicin/Enh för radiologi): 400 000 kr

Totalt bedöms projektet behöva 750 000 kr för 2026 varav 250 000 kr sökes från Innovationsfonden.