

Populärvetenskaplig sammanfattning på svenska

De flesta av oss har sorgligt nog en personlig anknytning till sjukdomen *cancer*. För en god prognos är det helt avgörande att sjukdomen upptäcks i ett tidigt skede så att behandling kan påbörjas. När det gäller cancer i matstrupen (*esofagus*cancer) är detta sällan fallet och prognosen är därför ofta mycket dålig för den drabbade, med en generell överlevnadsgrad på ca 10-20% efter fem år.[10]

Esofagus cancer behandlas operativt i de fall där det är möjligt, något som förbättrar prognosen för patienten avsevärt. Den operativa behandlingen är vanligtvis en så kallad *esofagektomi*, vid vilken en stor del av matstrupen opereras bort och rekonstrueras genom att ansluta magsäcken till det som återstår av esofagus. Prognosen efter detta är generellt sett god för patienten, då denne både blir fri från sin cancer samt kan äta och svälja normalt en tid efter ingreppet.[1]

Trots detta är proceduren inte riskfri. Området där matstrupen anslutits till magsäcken är generellt mycket känsligt för anomalier i blodflödet, som i sin tur påverkar läkningen. Om den kirurgiska anslutningen inte läker samman ordentligt löper patienten stor risk att drabbas av så kallad *anastomosinsufficiens*, där den kirurgiska anslutningen brister. Detta är en fruktad komplikation, då den både är svår för läkare att förutse samt, om den lämnas obehandlad, i princip alltid innebär en dödlig utgång då patienten snabbt utvecklar kraftig inflammation och drabbas av blodförgiftning.[1] Detta sker i ca 15-25% av de fall där patienten genomgått behandling i Sverige, en förhållandevis hög frekvens.[21]

Att upptäcka och förutse stundande anastomosinsufficiens är svårt, då det kräver en invasiv undersökning. Ytterligare är det inte trivialt att mäta blodflödet i anastomosområdet, och således är oftast problemet sedan länge uppkommet när en läkare upptäcker det.[1]

I detta arbete ämnar vi att använda *fluorescensdiagnostik* för att karakterisera blodflödet i den rekonstruerade esofagus efter en patient genomgått esofagektomi. Fluorescerande ämnen återfinns dagligen i bland annat lysrör[30], drinken gin & tonic [41] samt i vissa typer av tvättmedel[40]. Begreppet innebär kort sagt att ett ämne börjar lysa om det belyses med en viss våglängd, med en annan ton än belysningskällan. Denna fluorescensvåglängd är i de flesta fall längre än den ingående, men motsatsen förekommer också.

Indocyaningrönt (ICG) är ett fluorescerande protein som kemiskt binder till de plasmaproteiner som förekommer i blod.[32] Genom att injicera detta i en patients blodflöde och med hjälp av ett gastroskop belysa anastomosområdet ämnar vi att mäta den tid det tar att få en fluorescenssignal, i den matris av pixlar som fås när en avbildar något fotografiskt. Genom att visualisera tidsförloppet i varje pixel kommer detta ge en bild av hur snabbt ICG, och således blod levereras i olika delar av den rekonstruerade esofagus. Genom att snabbt och regelbundet genomföra sådana mätningar efter genomgången operation är förhoppningen att detta skall avslöja blodflödesfokaliteter i god tid innan anastomosinsufficiens uppstår.

Projektet innefattar utveckling av simuleringar samt bildanalysalgoritmer, och ex- samt in-vivo experiment för att utvärdera dessa. Ytterligare presenteras en utblick mot hur ett gastroskopiinstrument för dessa mätningar kan byggas. ICG fluorescerar infrarött, vid ca 800 nm[32] och gastroskopet behöver därför utökas både med en kamera som kan se detta ljus samt en ljuskälla för att excitera det. De flesta industriellt tillverkade gastroskop är utrustade med en arbetskanal där olika typer av instrument kan föras in. Tanken är att denna skulle kunna användas för att leverera samt insamla ljus i området.

Den höga frekvensen av anastomosinsufficiens har digra konsekvenser både för de efterlevande samt samhället, då sjukhusutgifter även ökar kraftigt både i fallet att patienten dör och fallet att den överlever. Siffror från Skånes universitetssjukhus uppskattar kostnaden av varje inträffat fall av anastomosinsufficiens till ca en miljon kronor oavsett utgången för patienten. [25]

Målet är att presentera en mer eller mindre komplett lösning för att karaktärisera upptag av indocyaningrönt i esofagus, som är förhållandevis billig att tillverka samt enbart kräver befintliga komponenter. Förhoppningen är att detta projekt skall utgöra det första steget mot ett instrument som kan användas kliniskt, för att minska

den höga frekvensen anastomosläckage och således lidandet för alla inblandade.