

BIGPICTURE mahdollistaa patologian muuttumisen digitaaliseksi

Helmikuussa 2021 alkanut kuusivuotinen BIGPICTURE-projekti kerää kolme miljoonaa skannattua ja digitalisoitua patologian kuvaleikettä Euroopan eri sairaaloista, tutkimusorganisaatioista ja lääkealan yrityksistä.



Yksi hankkeeseen osallistuva tutkija on Helsingin Biopankin (HUS) patologi **Yossra HS Zidi-Mouaffak**, joka on toinen koordinaattori BIGPICTURE-projektin Suomen solmupisteessä. Hän keskittyy siihen, miten tekoälyä voidaan käyttää patologiassa.

Hankkeeseen osallistuu 45 organisaatiota 15 maasta. Suomesta mukana on Helsingin yliopistollinen sairaala HUS ja erityisesti Helsingin Biopankki sekä CSC – Tieteen tietotekniikan keskus. BIGPICTURE-alustaa rakennetaan patologioiden, tutkijoiden, tekoälyn kehittäjien, potilaiden ja teollisuuden edustajien yhteistyönä. Tiedostot tallennetaan

arkistoon tietokannaksi, joka mahdollistaa uudet ja tehokkaat tekoälysovellukset. Tämä edesauttaa patologian diagnostiikan digitalisaatiota ja tuo uusia menetelmiä kudosten analysoimiseen. Näytteitä voidaan analysoida tekoälyn avulla.

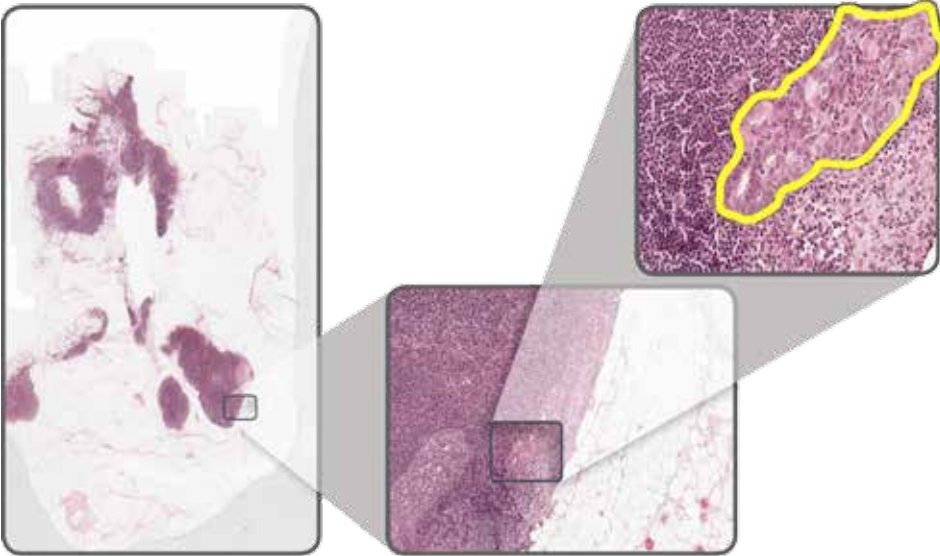
Yossra HS Zidi-Mouaffak on Helsingin Biopankin (HUS) patologi ja väitöskirjatutkija professori **Olli Carpénin** tutkimusryhmässä Helsingin yliopistossa. Yksi Zidi-Mouaffakin projekteista liittyy digitaaliseen patologiaan ja paksusuolen syöpään.

”Paksusuolen syöpä on toiseksi tavavin ja kolmanneksi yleisin diagnosoitu

syöpä maailmassa. Se on myös toiseksi yleisin syöpätyyppi Suomessa. Syöpäpotilaita hoidetaan pääsääntöisesti kirurgisilla ja onkologisilla toimenpiteillä riippuen taudin asteesta,” sanoo Zidi-Mouaffak.

Onkologiset toimenpiteet voivat sisältää kemoterapiaa ja sädehoitoa.

”Projektissamme keskitymme erityisesti niihin potilaisiin, joilla on II asteen paksusuolensyöpä ja joilla tehostetun kemoterapian riski-hyöty-suhde on usein marginaalinen. Tätä voidaan parantaa luokittelemalla potilaat korkeammin ja alhaisemman riskin ryhmiin.”



BIGPICTURE on eurooppalainen yhteensuostu, jonka tarkoituksena on luoda tietoturvallinen ja eurooppalaista tietosuojaa noudattava tallennuspaikka ja alusta. Alustalle voi tallentaa kokonaisia mikroskooppileikekuvia sekä koneoppimisen algoritmeja, joiden ansiosta kuvien analysoiminen tekoölyn avulla onnistuu. Suomen ELIXIR keskus CSC rakentaa yhdessä Linköpingin ja Uppsalan yliopistojen kanssa patologisen datan tietokannan sisältäen turvallisen luvittamismekanismin patologisten kuvien ja niitä kuvailevien tietojen vastaanottamiseksi ja tallentamiseksi. Datan kuvailulla on keskeinen osa myös sen luvituksessa. BIGPICTURE nojaa ELIXIR AAL:n teknologioihin kuvantamisdatan luvittamisessa. Hankkeeseen osallistuvat organisaatiot ovat lupautuneet tuottamaan ja jakamaan kuvadataa.

Työkalu syövän hoitotuloksen ennustamiseen edellyttää dataa ja kuvia

II asteen paksusuolen syöpää pidetään sairauden varhaisena vaiheena, jolloin kasvaimen tunkeutuminen pysyy ”paikallisena” ilman, että etäpesäkkeet olisivat levinneet muualle kehoon. Kasvain voi myös ulottua rasvakudokseen tai viereiseen elimeen, mutta se ei ole levinnyt imusolmukkeisiin. Noin 75 prosentilla II asteen potilaista syöpä ei uusiudu, kun leikkauksesta on kulunut viisi vuotta.

”Valitettavasti 25 prosentilla potilaista syöpä uusiutuu, mutta nämä potilaat voisivat hyötyä operaation jälkeisestä kemoterapiasta. Kysymys onkin: kuinka arvioida, keillä potilaista on korkea riski saada syöpä uudestaan? Projektimme perimmäinen tavoite on tarjota paksusuolen syövän ennustava työkalu. Luotettavien tulosten saamiseksi tarvitaan merkittävä määrä dataa ja kuvia. BIGPICTURE auttaa tarjoamalla tutkijoiden käyttöön suuret määrät dataa ja tekoölyyn liittyviä työkaluja. Tämä edistää luonnollisesti nopeammin tämän alan tutkimusta.”

Zidi-Mouaffak valitsee, annotoi ja analysoi skannattuja mikroskooppikuvia, jotka on saatu syöpäpotilaiden kirurgisista kudostenäytteistä. Kudostenäytteet on värjätty hematoksyliini-eosiini -tekniikalla, jolloin kudosten osat värjäytyvät pH:n mukaisesti.

Kaksi suomalaista biopankkia, Auria ja Helsingin Biopankki, toimittavat dataaineistoja, jotka sisältävät kokoleikeku-

via varustettuna kuratoidulla metadatalalla. Tällaisia tietoaineistoja käytetään koneoppimisen malleiksi konvoluutio-neuroverkkojen avulla.

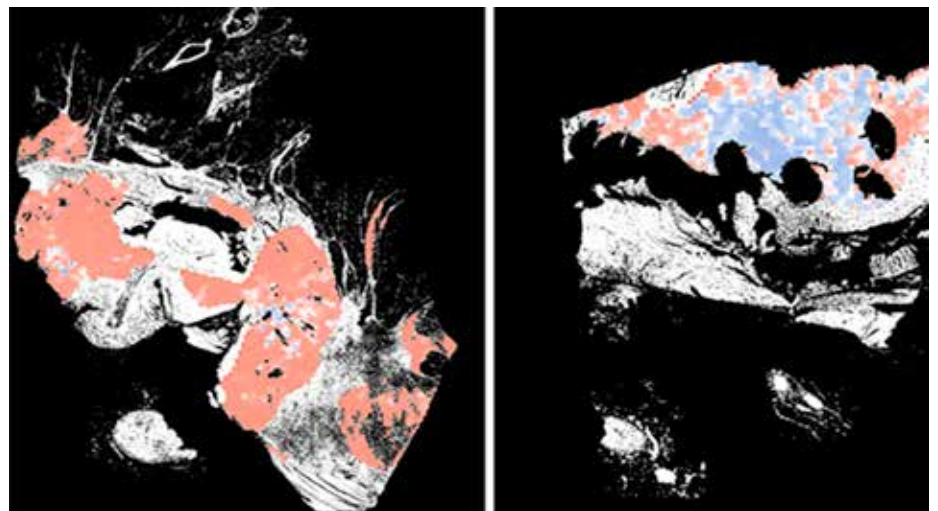
Auria Biopankista ja Helsingin Biopankista toimitetut kokoleikekuvat ovat dataa, jolla luodaan koneoppimisen malleja. Tekoölymallit analysoivat kuvia, jotka on aiemmin valittu ja annotoitu.

”Patologina uskon, että koneoppimisella on potentiaalia patologien työn parantamisessa. Koneoppimisen algoritmeja voidaan

käyttää diagnostiikan työkaluina rutiinitöissä, joissa ne olisivat ilmeisen nopeampia ja tarkempia kuin ihmissilmä.”

Zidi-Mouaffak antaa muutamia esimerkkejä tekoölyn mahdollistamasta diagnostiikasta: solunjakautumisen tunnistaminen ja laskeminen (mitoosi), tiettyjen immuunisolujen laskeminen tietyillä alueilla tai solujen leviämisindeksien tarkka arvioiminen.

”Kuvadataan perustuvia tekoölytyökaluja, joita voidaan käyttää päätöksenteossa



Kaksi algoritmin tuottamaa lämpökarttaa (kuumat alueet punaisella ja kylmät sinisellä). Punaiset alueet sisältävät algoritmin tunnistamia piirteitä, jotka indikoivat korkeaa todennäköisyyttä (riskiä) syövän uusiutumisesta, siniset alueet puolestaan matalaa riskiä. Mitä suuremmat punaiset alueet, sitä korkeampi riski potilaalla on syövän uusiutumiseen.

