

Burnos vėžio epidemiologija ir išgyvenamumas, piktybinių pokyčių žandikauliuose nustatymo iš panoraminių rentgenogramų naudojant DI technologijas diagnostinio efektyvumo įvertinimas **Numatoma vadovė prof. dr. Alina Pūrienė**

Tyrimo tikslas:

Įvertinti burnos vėžio epidemiologija ir pacientų išgyvenamumą bei sukurti sistemą įvertinti žandikaulių kaulinio audinio piktybinius pakitimus iš panoraminių rentgenogramų naudojantis DI technologijomis.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti burnos vėžio epidemiologija ir pacientų išgyvenamumą.
2. Atlikti pacientų, gydytų VUL Žalgirio klinikoje dėl burnos, veido ir žandikaulių srities vėžio, 20 metų duomenų analizę.
3. Identifikuoti kaulinio audinio galimai piktybinius pakitimus nuasmenintose panoraminėse rentgenogramose, atskirti juos nuo cistinių pažeidimų ir osteonekrozės.
4. Apmokyti dirbtinio intelekto modelį identifikuoti kaulinio audinio piktybinius pakitimus panoraminėse rentgenogramose naudojantis giliojo mašininio mokymo standartines praktikas.
5. Įvertinti piktybinių pokyčių žandikauliuose nustatymo iš panoraminių rentgenogramų naudojant DI technologijas diagnostinį efektyvumą.
6. Įvertinti vėžinių burnos susirgimų sąsajas su burnos patologijomis, stebimomis panoraminėse nuotraukose.

Temos aktualumas ir naujumas:

Naujumas:

Ankstyvas onkologinių požymių aptikimas yra esminis siekiant sėkmingai gydyti vėžinę ligą. Panoraminės rentgenogramos tyrimas rutiniškai atliekamas beveik kiekvienam pacientui atvykusiam gydytis odontologinių ligų ir sudaro daugiau nei 25 proc. visų atliekamų diagnostinių rentgenogramų, todėl jų panaudojimas sisteminių ligų diagnostikoje ypač naudingas pacientams ir gydantiems gydytojams.

Dirbtinis intelektas (DI) yra sparčiai besivystanti technologija, kuri gali padėti ne tik kasdieniniuose darbuose, bet ir vertinant ir analizuojant pacientų ištyrimo duomenis – panoramines rentgenogramas (antrinis duomenų panaudojimas). Dirbtinis intelektas gali būti greitesnis įrankis diagnozuojant onkologinius pakitimus, sumažinant laiką nuo patologinio pokyčio atpažinimo rentgenogramoje iki gydymo pradžios. Tai yra ypač svarbu siekiant pagerinti pacientų gydymo efektyvumą, išgyvenamumą. Nors DI technologijomis pagrįsta ligų diagnostika jau taikoma odontologijoje, tyrėjų žiniomis, Lietuvoje ir pasaulyje nėra atlikta tyrimo, kurio metu būtų siekiama DI pagalba identifikuoti panoraminėse rentgenogramose žandikaulių vėžį.

Aktualumas:

Pasaulyje burnos vėžio diagnozę išgirsta tūkstančiai pacientų per metus. Paskutiniaisiais duomenimis 2020 m. pasaulyje buvo užfiksuota daugiau nei 377700 atvejų. Dirbtinio intelekto (DI) sprendimų taikymas ankstyvai onkologinio susirgimo diagnostikai gali padėti nustatyti žandikaulių vėžį panoraminėje rentgenogramoje dar ankstyvoje šios ligos stadijoje, kuomet galimas kur kas efektyvesnis paciento gydymas.

Panoraminės rentgenogramos rutiniškai atliekamos beveik kiekvienam pacientui atvykusiam gydytis odontologinių ligų, todėl jų antrinis panaudojimas žandikaulių vėžio diagnostikoje ypač naudingas pacientams ir gydantiems gydytojams. Panoraminės rentgenogramos paprastai nėra naudojamos kaip pagrindinė vėžio aptikimo priemonė, tačiau jos gali būti naudingos nustatant tam tikras žandikaulių vėžio rūšis. Panoraminių rentgenogramų nuskaitymas gali atskleisti žandikaulio kaulo patologinius pakitimus pvz. cistas ar navikus, kurie gali būti vėžio požymis, o gydytojas odontologas, analizuodamas panoramines rentgenogramas dėl laiko ir kvalifikacijos trūkumo, gali jų nepastebėti, neįvertinti.

Šiuo metu DI sistemos žandikaulių vėžio diagnostikai iš panoraminių rentgenogramų nenaudojamos, todėl DI technologijų sistemų vystymas padėti pagerinti ankstyvąją burnos vėžio diagnostiką ir pacientų išgyvenamumą yra ypač aktualus ir naujas.

Įdirbis temoje. Darbo vadovė kartu su studentais yra laimėjusi LMT studentų vasaros ir semestro praktikos 4 konkursus DI technologijų pagalba iš panoraminių rentgenogramų vaizdų nustatyti minkštųjų audinių kalcifikatus.

Temos tarptautiškumas – Planuojama bendradarbiauti ir dirbti su užsienio universitetų duomenų bazėmis (ortopantomogramų analizei) kuriant DI sistemą žandikaulių vėžiui nustatyti.

Temos tarpdisciplininis pobūdis – DI sistemų pritaikymas vėžio diagnostikai bus vykdomas kartu su VU Matematikos ir informatikos fakulteto mokslininkais- informatikais.

Papildomo finansavimo šaltiniai – Kadangi bus naudojami antriniai tyrimo duomenys – panoraminės rentgenogramos pacientų, konsultuotų ir gydytų dėl kitų burnos susirgimų, papildomo finansavimo poreikio nėra.

Title of the project:

Oral cancer epidemiology and survival rate, evaluation of diagnostic efficiency of detection of malignant changes in the jaws from panoramic radiographs using artificial intelligence (AI) technologies".

Expected supervisor : Prof. Dr. Alina Pūrienė.

The aim

To evaluate the epidemiology and patient survival of oral cancer and to develop a system for assessing malignant changes in jaw bone tissue from panoramic radiographs using AI technologies.

Research Objectives

1. To evaluate the epidemiology and patient survival of oral cancer.
2. To perform a 20-years data analysis of patients treated at Vilnius University Hospital Žalgiris Clinic for oral cancer.
3. To identify potentially malignant bone changes in panoramic radiographs, and to distinguish them from cystic lesions and osteonecrosis.
4. To train an AI model to identify malignant changes in jaw tissue from panoramic radiographs using standard practices of deep machine learning.
5. To evaluate the diagnostic efficacy of using AI technologies to detect malignant changes in the jaws from panoramic radiographs.
6. To assess the associations between oral cancer and oral pathologies observed in panoramic images.

Relevance and novelty of the topic

Novelty

Early detection of cancer signs is crucial for successful cancer treatment. Panoramic radiographs are routinely performed on almost every patient seeking treatment for dental diseases and account for more than 25% of all diagnostic radiographs performed. Therefore, their use in the diagnostics of systemic diseases is particularly beneficial for patients and physicians.

Artificial intelligence (AI) is a rapidly developing technology that can help in analyzing patient panoramic radiographs (secondary data use). Artificial intelligence can be a faster tool for diagnosing cancer changes, reducing the time from the recognition of pathological changes in the radiograph to the start of treatment. This is especially important to improve the effectiveness of patient treatment and survival. Although AI-based disease diagnostics is already being used in dentistry, according to researchers' knowledge, there is no study in Lithuania or the world that has used AI to identify jaws cancer in panoramic radiographs.

Relevance

There were more than 377,700 cases of oral cancer reported worldwide in 2020. The application of AI solutions for jaw cancer diagnostics from panoramic radiographs leads to early diagnostic and more effective treatment.

Panoramic radiographs are routinely performed on almost every patient presenting for dental treatment, so their secondary use in the diagnosis of jaw cancer is particularly beneficial. Panoramic radiographs are not usually used for cancer diagnostics, but can be useful in detecting certain types of oncopathology: pathological changes in the jawbone, such as cysts or tumors, which can be a sign of cancer, and a dentist may not notice or underestimate them due to lack of time and qualification skills. Currently, AI systems are not used for jaw cancer diagnostics from panoramic radiographs, so the development of AI technology systems to improve early oral cancer diagnostics and patient survival is particularly relevant and novel.

Expertise in the topic The supervisor, together with students, has won 4 Lithuanian Science Council competitions for using AI technologies to identify soft tissue calcifications from panoramic radiograph images.

Internationality of the topic

It is planned to cooperate and work with foreign university databases to create an AI system for the detection of jaw cancer.

Interdisciplinary nature of the topic

The application of AI systems for cancer diagnostics will be carried out together with informaticians from the faculty of Mathematics and Informatics of Vilnius University.

Sources of additional funding

Since secondary data will be used of patients consulted and treated for other oral diseases, there is no need for additional funding.