

STRESZCZENIE

Tytuł: Analiza wybranych możliwości zastosowania automatycznej analizy cefalometrycznej przeprowadzonej z wykorzystaniem systemów opartych na sztucznej inteligencji do oceny asymetrii struktur twarzowej części czaszki na podstawie radiologicznych badań trójwymiarowych

Lek. dent. Natalia Kazimierczak

Promotor: Prof. dr hab. n. med. Joanna Janiszewska-Olszowska

Wstęp: Analiza cefalometryczna jest kluczowym narzędziem w badaniu anatomicznej budowy czaszki oraz planowaniu leczenia ortodontycznego. Rozwój technologii informatycznych w ostatnich latach umożliwił stworzenie narzędzi do automatycznej analizy cefalometrycznej oraz asymetrii twarzowej części czaszki bazujących na AI. Narzędzia te umożliwiają automatyczną analizę morfologii struktur twarzowej części czaszki na podstawie teleroentgenogramów bocznych oraz badań TK. W teorii umożliwiają one zwiększenie dokładności i powtarzalności wyników pomiarów. Dodatkowo, wykorzystanie AI umożliwia znaczne przyspieszenie czasochłonnych analiz oraz ułatwia poszukiwanie odległych korelacji pomiędzy pozornie niezwiązanymi danymi. W piśmiennictwie występuje niedostatek badań analizujących powtarzalność wyników automatycznych analiz cefalometrycznych wykonanych na podstawie skanów TK. Ze względu na słabo poznany wpływ skrzywienia przegrody nosowej na morfologię twarzowej części czaszki celowa jest również analiza korelacji pomiędzy wynikami analiz cefalometrycznych a stopniem odchylenia przegrody nosowej. Ponadto nie przeprowadzono dotychczas analiz wiarygodności wyników automatycznej oceny stopnia asymetrii twarzowej części czaszki wykonanej przez AI na podstawie skanów TK.

Cele pracy:

1. Ocena powtarzalności wyników automatycznej analizy struktur twarzowej części czaszki przeprowadzonej za pomocą oprogramowania wykorzystującego AI.
2. Analiza symetrii przegrody nosowej na podstawie skanów TK oraz jej korelacji z wynikami automatycznej analizy cefalometrycznej wykonanej przez oprogramowanie AI.
3. Ocena możliwości zastosowania oprogramowania opartego na AI do analizy symetrii żuchwy.

Material i Metody:

Materiał badawczy stanowiły początkowo 120 skany TK głów pacjentów w wieku 18-30 lat uzyskane za pomocą tomografu komputerowego Discovery 750HD, GE Healthcare. Po odrzuceniu skanów niespełniających kryteriów włączenia, uzyskane skany zostały wprowadzone do bazy danych programu wykorzystującego AI do automatycznych analiz cefalometrycznych oraz stopnia asymetrii struktur twarzowej części czaszki.

Ocena powtarzalności wyników automatycznych analiz cefalometrycznych została przeprowadzana poprzez ponowną automatyczną analizę 20 losowo wybranych skanów TK. Stopień skrzywienia przegrody nosowej oceniono za pomocą analizy cyfrowej na podstawie manualnie wyznaczonych przez oceniającego lekarza punktów referencyjnych. Przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy wyniki automatycznych analiz cefalometrycznych wykonanych przez AI, a stopniem skrzywienia przegrody nosowej. Za pomocą narzędzi cyfrowych wykonano pomiary odległości pomiędzy ręcznie wyznaczonymi punktami cefalometrycznymi użytymi w automatycznej analizie asymetrii twarzowej części czaszki. Wyniki automatycznych analiz asymetrii porównane zostały z wynikami pomiarów wykonanych cyfrowo przez oceniającego lekarza.

Wyniki:

Wykazano dobrą do doskonałej powtarzalność wyników automatycznych analiz cefalometrycznych przeprowadzonych przez oprogramowanie AI.

Stwierdzono znaczną zmienność w stopniu skrzywienia przegrody nosa w badanej grupie. U 45,6% pacjentów wykryto skrzywienie przegrody nosowej przekraczające 10° (SDA), natomiast u 17,4% pacjentów skrzywienie to przekraczało 15° . Analiza korelacji między skrzywieniem przegrody nosowej a wynikami automatycznej analizy cefalometrycznej wykazała jedynie słabą, prawdopodobnie przypadkową korelację między kątem odchylenia przegrody nosowej (SDA) a kątem osi zawiasu (HAA). Nie wykazano istotnych statystycznie korelacji między pozostałymi zmiennymi.

Analiza wyników automatycznych pomiarów stopnia asymetrii twarzowej części czaszki, wykonanych przez oprogramowanie AI, wykazała, że w 16,8% przypadków oprogramowanie AI błędnie identyfikowało struktury anatomiczne. Wyniki automatycznych analiz stopnia asymetrii twarzowej części czaszki, przeprowadzonych przez oprogramowanie AI, wykazały całkowity brak zgodności z pomiarami asymetrii wykonanymi przez doświadczonego lekarza.

Wnioski:

1. Automatyczną analizę morfologii struktur twarzowej części czaszki przeprowadzoną za pomocą oprogramowania wykorzystującego AI cechuje wysoka powtarzalność.
2. Skrzywienie przegrody nosowej jest powszechne - w badanej grupie u 45,6%

pacjentów stwierdzono skrzywienie przegrody nosowej przekraczające 10° (SDA), natomiast u 17,4% pacjentów skrzywienie przegrody nosowej przekraczało wartość 15° . Skrzywienie przegrody nosa nie ma wpływu na morfologię twarzowej części czaszki opisaną za pomocą analizy cefalometrycznej.

3. Zastosowana w programie CephX technologia AI nie umożliwia wiarygodnej oceny symetrii żuchwy. Konieczny jest dalszy rozwój oprogramowania, aby poprawić jego dokładność i użyteczność kliniczną w zakresie analizy symetrii struktur kostnych twarzy.