

Ocena zastosowania 64 rzędowej hydro-TK w diagnostyce nowotworów żołądka

Streszczenie

Cykl publikacji składających się na rozprawę doktorską:

1. Krzysztof Międzybrodzki, Urszula Zaleska-Dorobisz, Joanna Słonina, Violetta Sokolska, Aleksander Pawluś, Roman Badowski, Marek J. Sasiadek.: Usefulness of conventional and low-dose hydro-CT in the diagnosis of gastric tumors in comparison to endoscopy.

Eur.J.Radiol. 2017 Vol.93; s.90-94, IF: 2.843, Pkt. MNiSW/KBN: 30.000

2. Krzysztof Międzybrodzki, Milena Celmer, Mateusz Patyk, Jurand Silicki, Rafał Mazur, Urszula Zaleska-Dorobisz.: The utility of low-dose hydro-CT using SAFIRE for the diagnosis of gastric cancer. Post.Hig.Med.Dośw.(online) 2019 Vol.73; s.15-19, IF: 0.783, Pkt.

MNiSW/KBN: 15.000

3. Milena Celmer, Krzysztof Międzybrodzki, Urszula Zaleska-Dorobisz.: Przydatność hydro-TK w diagnostyce złośliwego wrzodu żołądka - opis przypadku. Gastroenterol.Prakt. 2018

T.10 nr 1; s.77-79, Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

Wstęp

Zgodnie z literaturą złotym standardem w rozpoznawaniu guzów żołądka jest biopsja żołądka uzyskiwana w trakcie gastrokopii. Wielorzędowa tomografia komputerowa (WTK) jest szeroko akceptowaną uzupełniającą metodą diagnostyczną służącą do rozpoznawania masy guza i oceny jego charakteru, tak jak do oceny stopnia zaawansowania guzów żołądka opierającej się na systemie TNM. W hydro-TK używamy wody jako doustnego środka kontrastowego dla optymalnego rozdęcia ścian żołądka w celu identyfikacji małych guzów a także dla lepszego rozróżnienia prawidłowych ścian żołądka od masy guza oraz otaczających struktur w skanowaniu wykonanym po podaniu dożylnego środka kontrastowego.

Wprowadzenie iteracyjnych algorytmów rekonstrukcji w WTK umożliwiło redukcję dawki promieniowania oraz polepszenie jakości uzyskiwanych obrazów w porównaniu do standardowo-dawkowej WTK rekonstruowanej za pomocą „filtered-back projection” (FBP).

Co ważne, iteracyjne algorytmy rekonstrukcji mogą zapewnić polepszenie dokładności diagnostycznej WTK. Nie-inwazyjna konwencjonalna hydro-TK ze standardową dawką promieniowania lub nisko-dawkowa hydro-TK z użyciem algorytmów iteracyjnych może być

alternatywną metodą diagnostyczną w stosunku do optycznej endoskopii w rozpoznawaniu guzów żołądka dla pacjentów z przeciwwskazaniami do endoskopii (pacjenci niewspółpracujący) lub dla tych którzy nie mogą być poddani biopsji żołądka (w przypadku aktywnie krwawiących wrzodów, koagulopatii, lub niestabilności pacjenta).

Cel pracy

Celem pracy była ocena użyteczności konwencjonalnej hydro-TK ze standardową dawką promieniowania oraz nisko-dawkowej hydro-TK z użyciem iteracyjnego algorytmu rekonstrukcji (SAFIRE) w rozpoznawaniu guzów żołądka w porównaniu do endoskopii.

Material i metody

Wszystkie obrazy uzyskano za pomocą 64-rzędowych aparatów TK. Wyniki biopsji żołądka były traktowane jako standard odniesienia. W pierwszym badaniu grupa badana obejmowała 40 pacjentów z rozpoznaniem guza żołądka ustalonego na podstawie badania histopatologicznego, którzy przeszli badanie endoskopowe i konwencjonalną lub nisko-dawkową hydro-TK. Obrazy hydro-TK były analizowane retrospektywnie na podstawie konsensusu dwóch radiologów, którzy nie mieli wglądu do wyników endoskopii.

Porównaliśmy dokładność rozpoznania uzyskanego podczas badań endoskopowych i hydro-TK. Porównaliśmy także dokładność rozpoznania uzyskanego za pomocą konwencjonalnej i nisko-dawkowej hydro-TK. Czułość, swoistość, dodatnia wartość predykcyjna (PPV) i ujemna wartość predykcyjna (NPV) w różnicowaniu nowotworów złośliwych z GIST zostały obliczone dla hydro-TK i endoskopii. Dawka promieniowania została oszacowana na podstawie objętościowego tomograficznego indeksu dawki (CTDIvol) dla obu rodzajów badań hydro-TK. W drugim badaniu przeprowadzono nisko-dawkową hydro-TK u 30 pacjentów z podejrzeniem raka żołądka w gastrokopii. Dane surowe zostały zrekonstruowane przy pomocy SAFIRE. Obrazy zostały retrospektywnie przeanalizowane przez dwóch doświadczonych radiologów w tandemie, którzy nie mieli wglądu do wyników gastrokopii. Porównaliśmy dokładność diagnostyczną nisko-dawkowej hydro-TK i endoskopii dla rozpoznania raka żołądka. Czułość, swoistość, dodatnia wartość predykcyjna (PPV) i ujemna wartość predykcyjna (NPV) w rozpoznawaniu raka żołądka zostały obliczone dla nisko-dawkowej hydro-TK. Dawka promieniowania została oszacowana na podstawie objętościowego tomograficznego indeksu dawki (CTDIvol).

Wyniki

W pierwszym badaniu dokładność diagnostyczna hydro-TK i gastrokopii w rozpoznaniu guzów żołądka nie różniła się znacząco. Dalsza analiza wykazała, że dokładność diagnostyczna konwencjonalnej i nisko-dawkowej hydro-TK w rozpoznaniu guzów żołądka (odpowiednio 95% i 90%) również nie różniła się istotnie. Czułość 89%, swoistość 100%, dodatnia wartość predykcyjna 100% i ujemna wartość predykcyjna 80% w różnicowaniu złośliwych nowotworów z GIST wynosiła odpowiednio dla hydro-TK. Średni CTDIvol został zmniejszony o około 45% przy zastosowaniu nisko-dawkowej hydro-TK w porównaniu do hydro-TK ze standardową dawką promieniowania (odpowiednio 4,2-8,4 i 9,2-11,5 mGy).

W drugim badaniu również nie stwierdzono istotnej różnicy w poprawności rozpoznania raka żołądka w badaniu endoskopowym i nisko-dawkowej hydro-TK. W przypadku rozpoznania raka żołądka za pomocą nisko-dawkowej hydro-TK obliczono czułość 100%, swoistość 80%, dodatnią wartość predykcyjną 95,8% i ujemną wartość predykcyjną 100%. CTDIvol mieścił się w zakresie 3,65-8,8 mGy na skan.

Wnioski

Konwencjonalna i nisko-dawkowa hydro-TK może być cenną nieinwazyjną metodą diagnostyczną w rozpoznawaniu guzów żołądka dla pacjentów, którzy mają przeciwwskazania do endoskopii lub którzy nie mogą być poddani biopsji żołądka. Przeprowadzenie badań na większej grupie pacjentów przy użyciu najnowszych technik nisko-dawkowych i algorytmów iteracyjnych (skanery TK trzeciej generacji) może w przyszłości przyczynić się do szerszego zastosowania badania hydro-TK w diagnozowaniu guzów żołądka.

Summary

The publications included in the series:

1. Krzysztof Międzybrodzki, Urszula Zaleska-Dorobisz, Joanna Słonina, Violetta Sokolska, Aleksander Pawluś, Roman Badowski, Marek J. Sasiadek.: Usefulness of conventional and low-dose hydro-CT in the diagnosis of gastric tumors in comparison to endoscopy. Eur.J.Radiol. 2017 Vol.93; s.90-94, IF: 2.843, Pkt. MNiSW/KBN: 30.000
2. Krzysztof Międzybrodzki, Milena Celmer, Mateusz Patyk, Jurand Silicki, Rafał Mazur, Urszula Zaleska-Dorobisz.: The utility of low-dose hydro-CT using SAFIRE for the diagnosis of gastric cancer. Post.Hig.Med.Dośw.(online) 2019 Vol.73; s.15-19, IF: 0.783, Pkt. MNiSW/KBN: 15.000
3. Milena Celmer, Krzysztof Międzybrodzki, Urszula Zaleska-Dorobisz.: Przydatność hydro-TK w diagnostyce złośliwego wrzodu żołądka - opis przypadku. Gastroenterol.Prakt. 2018 T.10 nr 1; s.77-79, Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

Introduction

According to the literature, the gold standard in the diagnosis of gastric tumors is gastric biopsy obtained during endoscopy. Multidetector computed tomography (MDCT) is widely accepted as a complementary diagnostic method for detection of the tumor mass and determination of its character as well as for staging gastric tumors based on the tumor-node-metastasis (TNM) system. In hydro-CT, we use water as an oral contrast agent for optimal distension of gastric walls to identify the small tumor and for better distinguish normal-appearing gastric walls from tumor mass or adjacent structures in scanning performed after the administration of venous contrast agent. The introduction of iterative reconstruction algorithms in MDCT enabled the radiation dose to be reduced and the image quality to be improved in comparison to standard dose MDCT reconstructed with filtered back projection (FBP). Importantly, iterative reconstruction algorithms may provide an improvement of the diagnostic accuracy of MDCT. Non-invasive conventional hydro-CT with standard radiation dose or low-dose hydro-CT using iterative image reconstruction may be an alternative diagnostic method to optical endoscopy in the diagnosis of gastric tumors for patients who have some contraindications to endoscopy (non-cooperating patients) or who are unable to undergo gastric biopsy (in the case of actively

bleeding ulcers, coagulopathy, or patient instability).

Aim of the study

The aim of this study was to evaluate the usefulness of conventional hydro-CT with standard radiation dose and low-dose hydro-CT using sinogram affirmed iterative reconstruction (SAFIRE) in the diagnosis of gastric tumors in comparison to endoscopy.

Material and methods

All images were obtained by using a 64 detectors CT scanners. The results of the gastric biopsy were treated as a standard of reference. In the first study the study group involved 40 patients with a diagnosis of gastric tumor established by histopathology who underwent endoscopy and conventional or low-dose hydro-CT. Hydro-CT images were retrospectively analyzed based on the consensus of two radiologists who were blinded to the endoscopy findings. We compared the accuracy of the diagnosis obtained by endoscopy and hydro-CT examinations. We also compared the accuracy of the diagnosis obtained by conventional and low-dose hydro-CT. Sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) in differentiating malignant neoplasms from GISTs were calculated for hydro-CT and endoscopy. The radiation dose was estimated by the volume CT dose index ($CTDI_{vol}$) for both types of hydro-CT examinations. In the second study low-dose hydro-CT was performed on 30 patients with suspicion of gastric cancer in gastroscopy. The raw data were reconstructed with SAFIRE. Images were retrospectively analyzed by two experienced radiologists in tandem who were blinded to the gastroscopy results. We compared the diagnostic accuracy of low-dose hydro-CT and endoscopy for the diagnosis of gastric cancer. Sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) in the diagnosis of gastric cancer were calculated for low-dose hydro-CT. The radiation dose was estimated by the volume CT dose index ($CTDI_{vol}$).

Results

In the first study the diagnostic accuracy of hydro-CT and gastroscopy in the diagnosis of gastric tumors was not significantly different. Further analysis showed that the diagnostic accuracy of conventional and low-dose hydro-CT in the diagnosis of gastric tumors (95% and 90% respectively) was not significantly different. For the differentiating malignant neoplasms from GISTs with hydro-CT, sensitivity of 89%, specificity of 100%, a positive predictive value of 100%, and a negative predictive value of 80% were calculated. The average $CTDI_{vol}$

was reduced by approximately 45% using low-dose hydro-CT in comparison to standard-dose hydro-CT (4.2-8.4 and 9.2-11.5 mGy, respectively). In the second study also there was no significant difference in the correctness of the diagnosis of gastric cancer in endoscopy and low-dose hydro-CT. For the diagnosis of gastric cancer with low-dose hydro-CT, sensitivity of 100%, specificity of 80%, a positive predictive value of 95.8%, and a negative predictive value of 100% were calculated. The $CTDI_{vol}$ was in the range of 3.65-8.8 mGy per scan.

Conclusions

Conventional and low-dose hydro-CT may be a valuable non-invasive diagnostic method in the diagnosis of gastric tumors for patients who have contraindications to endoscopy or who are unable to undergo gastric biopsy. Conducting studies on a larger group of patients using the latest low-dose techniques and iterative algorithms (third generation CT scanners) may contribute to the wider use of the hydro-CT method in the diagnosis of gastric tumors in the future.