

Zastosowanie tomografu komputerowego Accuitomo 3D dla potrzeb otocirurgii

Assessment of Accuitomo 3D computer tomography for the otosurgery purpose

Krzysztof Krasucki¹, Bożena Skarżyńska², Piotr Skarżyński³

¹Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

²Akademia Medyczna w Warszawie

³Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Międzynarodowym Centrum Słuchu i Mowy Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

Streszczenie

Zastosowanie tomografu komputerowego Accuitomo 3D (3DX) w otologii jest nowatorskim rozwiązaniem diagnostycznym. Dotychczas metodę tę stosowano w radiodiagnostyce, w periodontologii, endodoncji oraz implantologii dentystycznej. W pracy dokonano porównań w wynikach badań HRCT i 3DX struktur prawidłowych jak i zmienionych chorobowo, w obrębie ucha. Ze względu na jakość odwzorowania struktury na szczególną uwagę zasługiwało obrazowanie elementów kostnych układu przewodzącego dźwięk oraz ślimaka metodą 3DX. Poza stwierdzoną wysoką skutecznością diagnostyczną tomografii HRCT i 3DX, metoda 3DX posiada szereg innych zalet, a w szczególności jest bardziej komfortowa dla pacjenta niż inne metody stosowane w radiodiagnostyce.

Słowa kluczowe: accuitomo, kość skroniowa, otocirurgia.

Summary

Application of the Accuitomo 3D computer tomography (Accuitomo 3D CT) in otology is a modern diagnostic solution. Literature data indicate mainly utility of this radiodiagnostic method in periodontology, endodontology and dental implantology. Authors show usefulness of the Accuitomo 3D CT in otology and especially in assessment of the middle ear structures of the patient. At the paper compared results of the HRCT and 3DX tests on the normal and changed by a disease structures of the ear. Special attention was given to the 3DX method imaging structures of the conductive system and cochlea. Both HRCT and 3DX methods image precisely anatomy of the tympanic cavity and inner ear. Being the high diagnostically effective the 3DX in many cases appears to be even more efficient and more friendly to a patient.

Key words: accuitomo, temporal bone, otosurgery.

Wprowadzenie

Standardem w postępowaniu diagnostycznym przy ocenie części skalistej kości skroniowej jest tomografia komputerowa w wysokiej rozdzielczości (HRCT), stosowana powszechnie w przypadkach ubytków słuchu typu przewodzeniowego. Tomograf komputerowy Accuitomo 3D (3DX) jest nowym urządzeniem, które jest stosowane obecnie przede wszystkim w periodontologii, endodoncji czy implantologii dentystycznej [Arai Y. (i in.) 2001; Nakata K. (i in.) 2006]. Ze względu na unikalność tego urządzenia w polskich placówkach ochrony zdrowia zastosowanie tej metody radiodiagnostyki w otologii wydaje się być nowatorskim rozwiązaniem diagnostycznym.

Celem pracy była wstępna ocena przydatności aparatu Accuitomo 3D w diagnostyce pooperacyjnej struktur ucha.

Material i metoda

Przydatność tomografu oceniono na podstawie analizy cyfrowych tomogramów preparatów kości skroniowych ze

zbiorów Pracowni Anatomii Klinicznej Głowy i Szyi IFPS oraz tomogramów archiwalnych HRCT wykonanych w uznanych ośrodkach radiologicznych. Analizowano również cyfrowe zapisy badań struktur ucha środkowego i wewnętrznego pacjentów leczonych w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu wykonane przy użyciu techniki 3DX.

Ponadto na kilku preparatach kości skroniowych symulowano warunki operacyjne – dokonano resekcji kosteczek słuchowych by zastąpić je protezami oraz wszczepiono elektrodę implantu ślimakowego. Tak przygotowane preparaty poddawano badaniu kontrolnemu przy użyciu aparatu Accuitomo 3D (ryc. 1). Otrzymane obrazy oceniano pod kątem jakości obrazu oraz widoczności struktur (kosteczki słuchowe, protezy, błędnik kostny). Analizowano m.in. preparaty z wszczepami kowadłkowo-strzemiączkowymi – protezami Storz: Titan (5,5 x 0,4 mm) i Gold-Piston (4,5 x 0,6 mm), z ubytkami strzemiączka, z protezkami gold-PORP i titan-TOPR. Analizowano również przydatność metody 3DX w ocenie położenia elektrody wszczepu wewnątrzślimakowego.



Ryc. 1. Urządzenie Accuitomo 3D (Morita, Kyoto, Japan) w Pracowni Tomografii Komputerowej Międzynarodowego Centrum Słuchu i Mowy IFPS

Aparat Accuitomo ma zdolność obrazowania obszaru o wymiarach 40x30 mm, co w porównaniu z konwencjonalnymi aparatami daje możliwość wykonania dokumentacji radiologicznej nie jak dotychczas całości głowy, a jedynie określonego fragmentu czaszki.

Urządzenie zapewnia zatem wysoką jakość i łatwość oceny skanów poprzez:

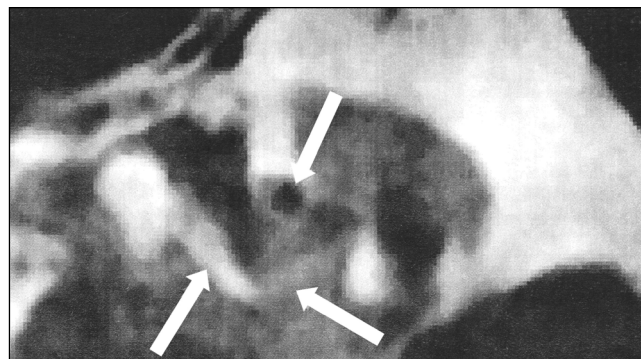
- dużą rozdzielczość obrazu (0,119 x 0,119 x 0,119 mm),
- możliwość wykonania 512 skanów w dwuwymiarowej projekcji,
- cyfrową, trójplaszczynową obróbkę komputerową zdjęć,
- zapis badania w formie wielopłaszczyznowego filmu.

Wyniki i omówienie

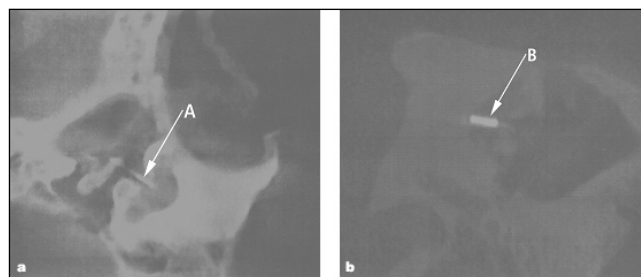
Na ryc. 2 przedstawiono prawidłowy obraz jamy bębnekowej uzyskany po zastosowaniu tomografu 3DX. Na zdjęciu w miejscach wskazanych strzałkami widać wyraźnie kosteczki słuchowe. Jakość zdjęcia, a tym samym możliwość oceny struktur kostnych ucha środkowego jest porównywalna do tomogramów wykonanych za pomocą metody HRCT.

Na ryc. 3 zaprezentowano tomogramy ucha środkowego z uwiecznionymi protezami Titan-Piston (ryc. 3a-A) oraz Gold-Piston (ryc. 3b-B) na miejscu usuniętego wcześniej strzemiączka. Obrazy te charakteryzują się dobrą rozdzielczością, umożliwiając ocenę położenia wszczepów, tym sa-

mym jakość uzyskanych obrazów jest podobna do tych uzyskiwanych przy użyciu tomografii wysokiej rozdzielczości.



Ryc. 2. Tomogram prawidłowej jamy bębnekowej (kosteczki słuchowe oznaczono strzałkami), wykonany za pomocą urządzenia Accuitomo



Ryc. 3. Obraz uzyskany podczas badania kontrolnego preparatów aparatu Accuitomo po wykonaniu stapedotomii. Widoczne są protezy na miejscu usuniętego wcześniej strzemiączka zastąpione protezą: Titan-Piston (ryc. 3a-A) oraz Gold-Piston (ryc. 3b-B)

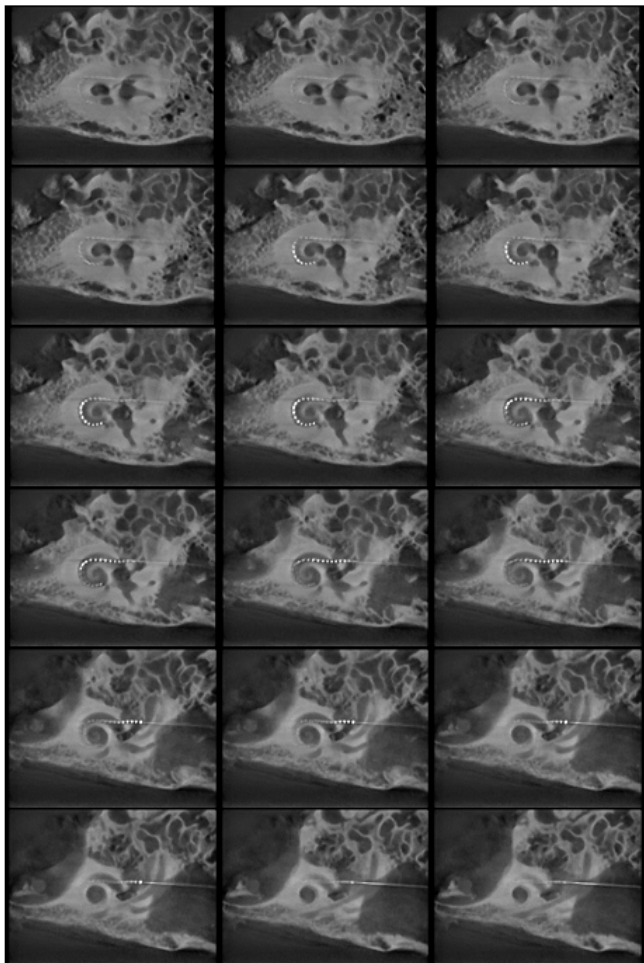
Zdjęcia przedstawiające strukturę kostną ślimaka oraz wszczep wewnątrzślimakowy (ryc. 4), cechują dobre, porównywalne z tomogramami HRCT parametry jakości obrazu, umożliwiając w sposób zadowalający ocenę położenia elektrody implantu ślimakowego.

Na przykładzie zdjęć części skalistej kości skroniowej wykonanych techniką tomografii konwencjonalnej oraz techniką 3DX (ryc. 5), widać, że zdjęcia uzyskane za pomocą urządzenia Accuitomo charakteryzuje większą rozdzielczość badanego wycinka, co znacznie zwiększa widoczność przestrzeni ucha wewnętrznego i układu pneumatycznego kości.

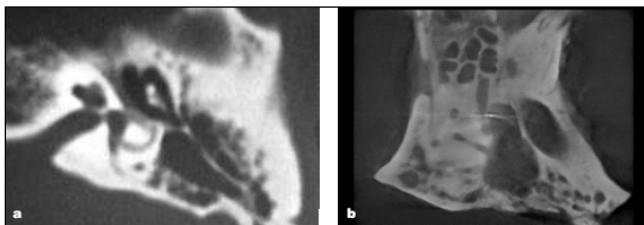
Analiza tomografów kości skroniowej wykonanych za pomocą aparatu Accuitomo wykazała, że ich jakość jest nie mniejsza niż zdjęć wykonanych za pomocą standardowo stosowanej metody HRCT. Z klinicznego punktu widzenia obie metody dają zatem porównywalne rezultaty w odniesieniu do oceny struktur kostnych ucha środkowego i wewnętrznego.

Należy natomiast podkreślić, że urządzenie Accuitomo posiada szereg zalet, które czynią je przydatnym w ambulatoryjnej praktyce otologicznej. Znacznie poprawia się również komfort obsługi pacjenta. Badanie jest krótsze niż badanie HRCT (17 sek.) i jest wykonywane w pozycji siedzącej. należy podkreślić, że przy zastosowaniu aparatu Accuitomo znacznie zmniejsza się dawka promieniowania rentgenowskiego podczas badania. Nie bez znaczenia jest również fakt, że zastosowanie urządzenia eliminuje nieprzyjemny efekt klaustrofobii, który występuje u niektórych pac-

jętów podczas badania metodą tradycyjnej tomografii komputerowej.



Ryc. 4. Skany otrzymane za pomocą urządzenia Accuitomo przedstawiające strukturę kostną ślimaka oraz prawidłowe położenie elektrody implantu ślimakowego. Obrazy stanowią dokumentację trójwymiarowego filmu będącego zapisem badania



Rys. 5. Przykładowy obraz części skalistej kości skroniowej prawej otrzymany przy użyciu tomografii wysokiej rozdzielczości (rys. a) oraz przy użyciu urządzenia Accuitomo (rys. b)

Nasze dotychczasowe ponad roczne doświadczenia wskazują, że tomograf Accuitomo 3D jest urządzeniem przydatnym w otolaryngologii, w szczególności do oceny struktur kostnych ucha środkowego pacjentów po operacjach tympanoplastycznych oraz ucha wewnętrznego leczonych za pomocą implantów ślimakowych.

Bibliografia

- Arai Y., Honda K., Iwai K., Shinoda K. [2001]. Practical model „3DX” of limited cone-beam X-ray CT for dental use. „International Congress. Series 1230” 713-718.
- Katsumata A., Hirukawa A., Noujeim M., Okumura S., Naitoh M., Fujishita M., Arijji E., Langlais R. P. [2006]. Image artifact in dental cone-beam CT. „Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics” 101(5), 652-657.
- Lofthag-Hansen S., Huuonen S., Grondahl K., Grondahl H. G. [2007]. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. „Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics” 103(1), 114-119.
- Loubele M., Maes F., Schutyser F., Marchal G., Jacobs R., Suetens P. [2006]. Assessment of bone segmentation quality of cone-beam CT versus multislice spiral CT: a pilot study. „Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics” 102(2), 225-34.
- Nakata K., Naitoh M., Izumi M., Inamoto K., Arijji E., Nakamura H. [2006]. Effectiveness of dental computed tomography in diagnostic imaging of periradicular lesion of each root of a multi-rooted tooth: a case report. „Journal of Endodontics” 32(6), 583-587.
- Yang F., Jacobs R., Willems G. [2006]. Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT. „Forensic Science International” 15;159 Suppl 1, 78-83.

