

مقایسه دقت اندازه‌گیری حجم سینوس ماگزیلا با توموگرافی کامپیوتری اسپیرال به دو روش دوبعدی و سه‌بعدی

مریم تفنگ‌چی‌ها: گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین: نویسنده رابط
آناهیتا مرامی: گروه رادیولوژی فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین
راضیه میرصفایی: دندانپزشک

دریافت: ۸۷/۸/۵، پذیرش: ۸۸/۱/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: توموگرافی کامپیوتری با تصاویر دو و سه‌بعدی در تعیین حجم بافت و بازسازی فک و صورت کاربرد دارد. هدف این مطالعه مقایسه دقت اندازه‌گیری حجم سینوس ماگزیلا با توموگرافی کامپیوتری اسپیرال به دو روش فوق است.

روش بررسی: مطالعه حاضر بر روی ۴ عدد جمجمه انسانی که از دیارتمان آناتومی انتخاب شده بود انجام گرفت. دیواره سینوس با موم زر درزگیری شده و سپس حجم واقعی سینوسها از طریق تزریق آب بعنوان روش استاندارد طلایی محاسبه گردید. این عمل ۳ بار در مورد هر سینوس تکرار و میانگین اعداد محاسبه شده در نظر گرفته شد. سپس جمجمه‌ها به منظور اندازه‌گیری حجم سینوسها مورد مطالعه توموگرافی کامپیوتری با تصاویر دو و سه‌بعدی قرار گرفت. سپس نتایج از طریق روشهای آماری مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها: در مقایسه بین حجم واقعی (استاندارد طلایی) و حجم اندازه‌گیری شده با هر یک از دو روش توموگرافی کامپیوتری دوبعدی و سه‌بعدی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین حجمهای بدست آمده با دو روش توموگرافی کامپیوتری دو و سه‌بعدی نیز اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P=0/12$).

نتیجه‌گیری: اندازه‌گیری حجم سینوس ماگزیلا با استفاده هر یک از روشهای توموگرافی کامپیوتری دو و سه‌بعدی از دقت بالایی برخوردار است.

کلیدواژه‌ها: سینوس ماگزیلا، توموگرافی کامپیوتری، اندازه‌گیری حجمی

مقدمه

رضایت نبوده است (۲۰۱). اکنون توموگرافی کامپیوتری اسپیرال به عنوان روش برتر معرفی می‌شود چراکه دارای سرعت بیشتر، نمایش کتراست بهتر و کاهش خطاهای ناشی از حرکت است (۳). از جمله خدمات جانبی توموگرافی کامپیوتری تهیه تصاویر سه‌بعدی است چرا که رادیولوژیست می‌تواند در یکبار تصویربرداری با تکیه بر اطلاعات موجود از تصاویر در مقطع

توموگرافی کامپیوتری یکی از روش‌های رایج برای ارزیابی ضایعات و تومورهای فک و صورت است. در این روش بطور هم‌زمان می‌توان بافت نرم و سخت را ارزیابی نمود امکان انجام تصاویر در مقطع آگزیکال نسبت به مقطع کرونال و سایر قابلیت‌های تصویری آن، مقبولیت زیادی دارد (۱). در مطالعات گذشته دقت تشخیصی تصاویر توموگرافی کامپیوتری معمولی کاملاً مورد

ماگزیلاری را در بر گیرد از آنها تهیه شد و از بین آنها مجموعه‌هایی که کمترین تخریب را در دیواره‌ها نشان می‌دادند، انتخاب شدند. سپس با تزریق آب محل ریزش‌ها مشخص و با موم رز کاملاً درزگیری شد و فقط یک محل در ناحیه مدیال سینوس برای ورود سوزن جهت تزریق آب بسته نشد. سپس جهت اندازه‌گیری حجم واقعی سینوس با سرنگ ۱۰ سی‌سی به درون فضای سینوس آب تزریق شد و این عمل تا زمانی که اولین قطره آب اضافی از منفذ بیرون زند، ادامه یافت. این عمل ۳ بار تکرار و اندازه‌گیری شد. میانگین اعداد بدست آمده به عنوان حجم واقعی سینوس در نظر گرفته و سپس مجموعه‌ها به مرکز تصویربرداری توسکا منتقل و با شاخص‌های زیر، توموگرافی کامپیوتری اسپیرال با برش‌های آگزپال از تمام مجموعه تهیه شد:

(ساخت آلمان) زمینس : نوع دستگاه

۱/۲۵ mm : ضخامت برش

۰/۰۳ mm² : اندازه پیکسل

۱۲۰ kvp

۱۶۵ mA

۵۱۲×۵۱۲ : اندازه ماتریکس

۱۵/۸ cm : محدود تابش

۰/۷ : زمان چرخش

اطلاعات بدست آمده از توموگرافی کامپیوتری بایگانی شد. در روش دوبعدی تعیین حدود سینوس به صورت دستی و به وسیله نشان‌گر کامپیوتر توسط یک رادیولوژیست انجام شد. حجم دو بعدی با محاسبه مجموع حجم مقاطع و با فرمول زیر محاسبه شد:

$$V = \sum_{i=1}^n ds \times \Delta h$$

سطح سینوس ماگزیلا در هر نقطه : ds

ضخامت برش : Δh

برای تعیین حجم سه بعدی با استفاده از نرم افزار *Vitrea 3D tool* از نقطه‌ای که شروع سینوس در برش‌های آگزپال بود بازسازی سه‌بعدی سینوس به صورت اتوماتیک انجام گرفت. سپس نرم افزار حجم این ساختمان سه‌بعدی را محاسبه کرد. برای مقایسه داده‌ها از آزمون ناپارامتری *Wilcoxon signed Ranks* استفاده و میزان اطمینان بالای ۹۵ درصد به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین حجم‌های اندازه‌گیری شده به سه روش توموگرافی کامپیوتری دو بعدی، سه‌بعدی و حجم واقعی نشان داد که اختلاف میانگین حجم روش واقعی و سه‌بعدی ۰/۱ سی‌سی ولی اختلاف میانگین حجم روش واقعی و روش دو بعدی ۰/۳۳ سی‌سی بود (جدول شماره ۱).

آگزپال در حداقل زمان تصاویر بازسازی شده را مشاهده کند. کاربرد تصاویر سه‌بعدی در بازسازی فک و صورت، تعیین حجم تومور و یا بافت پیوندی است. در تعیین حجم می‌توان از هر دو روش سه‌بعدی و دو بعدی استفاده کرد. تحقیقات زیادی در زمینه اندازه‌گیری حجمی در نواحی غیر از فک و صورت انجام گرفته است. *Pameijer* و همکاران حجم تومورهای ناحیه حلق، حنجره و سینوس را با روش توموگرافی کامپیوتری سه و دوبعدی بدست آوردند و تصاویر سه‌بعدی را به علت دقت بیشتر ترجیح دادند (۴). *Heymsfield* و همکاران حجم کبد، کلیه و طحال را با تصاویر سه و دو بعدی اندازه گرفتند و اختلاف معنی‌داری را در تعیین حجم بدست نیاوردند (۵).

Van و همکاران حجم تومورهای کبدی را با دو روش دو و سه بعدی مقایسه کرده و اختلافی را بدست نیاوردند (۶). در ناحیه فک و صورت تحقیقات محدودتری انجام شده و بیشتر سینوس ماگزیلاری مورد هدف واقع شده است (۷). استخوان اتوژن بهترین ماده پیوندی برای بالا بردن کف سینوس ماگزیلا برای جای‌گذاری ایمپلنت‌های دندان‌دانی است و از آنجایی که استخوان اتوژن از خود بیمار تهیه می‌شود، تعیین قبلی حجم پیوند استخوان مورد نیاز برای بالا بردن کف سینوس در به حداقل رساندن عوارض بعد از عمل و کاهش هزینه‌های پزشکی مفید است و توموگرافی کامپیوتری دو و سه بعدی هر دو در تعیین حجم سینوس و بافت پیوندی مفید هستند (۸). *Uchida* و همکاران با روش توموگرافی کامپیوتری دو بعدی و اندازه‌گیری مستقیم حجم پیوند استخوان سینوس ماگزیلا را اندازه گرفتند و توموگرافی کامپیوتری حجم دقیقی را در مقایسه با حجم واقعی نشان داد (۸).

Cavalcanti و همکاران حجم تومورهای ناحیه فک و صورت را با توموگرافی کامپیوتری سه‌بعدی تعیین و اندازه واقعی آن‌ها پس از خروج تومور با تصاویر مقایسه کرد و نتایج نشان داد که اندازه‌های حاصل از توموگرافی کامپیوتری بسیار دقیق بود (۹). لذا در بین روش‌های مختلف تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری مناسب‌ترین روش جهت تعیین حجم به نظر می‌رسد و به دلیل مزایای توموگرافی کامپیوتری اسپیرال نسبت به توموگرافی کامپیوتری معمولی بر آن شدیم تا دقت تعیین حجم سینوس ماگزیلاری به وسیله توموگرافی کامپیوتری اسپیرال در دو روش دو و سه بعدی را بررسی و مقایسه کنیم.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت تجربی و بر روی ۴ عدد مجموعه خشک (در مجموع هشت سینوس ماگزیلا) که از بخش آناتومی دانشکده پزشکی و بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی قزوین انتخاب شده بود، انجام گرفت. مجموعه‌ها در بررسی ظاهری به گونه‌ای انتخاب شدند که کمترین تخریب دیواره‌های سینوس ماگزیلا را داشتند. سپس تصاویر توموگرافی کامپیوتری به طوری که کل سینوس‌های

جدول ۱: میانگین حداکثر و حداقل حجم سینوس‌های اندازه‌گیری شده در سه روش توموگرافی کامپیوتری دو بعدی، سه بعدی و میانگین حجم واقعی

شاخص‌ها		تعداد	حداقل حجم (سی سی)	حداکثر حجم (سی سی)	میانگین حجم $\pm$ انحراف معیار
روش‌ها					
حجم واقعی	۸	۵	۱۲/۵	۹/۲ $\pm$ ۲/۸	
توموگرافی کامپیوتری دوبعدی	۸	۵/۳	۱۲/۳	۸/۸ $\pm$ ۲/۷	
توموگرافی کامپیوتری سه‌بعدی	۸	۵/۲	۱۱/۸	۹/۱ $\pm$ ۲/۷	

آزمون آماری اختلاف معنی‌داری بین میانگین حجم واقعی و توموگرافی کامپیوتری دو بعدی ($p=0/14$) و بین توموگرافی کامپیوتری سه‌بعدی و حجم واقعی ($p=0/52$) را نشان نداد. همچنین در مقایسه میانگین حجم بدست آمده از توموگرافی کامپیوتری دو و سه‌بعدی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p=0/12$).

بحث

پیش‌بینی و داشتن اطلاعات جهت اندازه‌گیری حجم بافت مورد احتیاج جهت پیوند می‌تواند در پیش‌آگهی و موفقیت عمل جراحی مؤثر باشد (۷). در ناحیه فک و صورت قالب‌گیری از ناحیه مورد نظر می‌تواند به صورت غیرمستقیم اطلاعاتی را در اختیار ما قرار دهد ولی امروزه با استفاده از امکانات توموگرافی کامپیوتری به روش دو و سه‌بعدی می‌توان با زمان و خطای کمتر به این هدف رسید.

بر اساس نتایج بدست آمده تعیین حجم سینوس‌های ماگزیلاری در هر دو روش توموگرافی کامپیوتری دو و سه‌بعدی در مقایسه با میانگین حجم واقعی سینوس از دقت کافی برخوردار است. Arijji و همکاران حجم سینوس‌های ماگزیلاری را با روش توموگرافی کامپیوتری دو بعدی بررسی نمود و نشان داد که در ۹۵ درصد موارد از دقت کافی برخوردار است (۱۰) که نتایج این تحقیق نیز در راستای مطالعه فوق Uchida و Arijji بود (۱۰ و ۸). Jahansson حجم پیوندهای استخوانی به فک بالا (۱۱) و Cavalcanti (۱۲) دقت اندازه‌گیری حجمی تومور و کیست‌های فک و صورت را ارزیابی کردند و در این مطالعه حجم سینوس‌های ماگزیلاری با روش توموگرافی کامپیوتری سه بعدی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیقات دقت روش توموگرافی کامپیوتری سه‌بعدی را مورد تأیید قرار دادند.

در مقایسه دو روش توموگرافی کامپیوتری دو و سه بعدی در اندازه‌گیری حجم سینوس‌های ماگزیلاری مانند مطالعات Van (۶) و Paminja (۴) تفاوت آماری بدست نیامد ولی از آنجا که اختلاف میانگین تعیین حجم به روش سه‌بعدی و میانگین حجم واقعی کمتر از اختلاف میانگین روش دوبعدی و حجم واقعی است، دقت حجم سه‌بعدی نسبت به دوبعدی بیشتر است. علت

کمتر بودن دقت توموگرافی کامپیوتری دو بعدی نسبت به سه‌بعدی به روش محاسبه حجم در روش دوبعدی برمی‌گردد که در آن حجم کل سینوس به قطعات کوچک‌تر تقسیم می‌شود، حجم این قطعات محاسبه می‌شود و سپس مجموع حجم قطعات، حجم کل سینوس را نشان می‌دهد. از آنجا که سینوس فضای هندسی نامنظمی دارد، در تصاویر توموگرافی کامپیوتری در هر برش بافتی، سطوح نامنظم و متفاوتی از لحاظ سطح وجود دارد ولی برای محاسبه حجم مساحت فقط یکی از این سطوح در نظر گرفته می‌شود. بدین صورت از دقت روش دوبعدی در تعیین حجم کاسته می‌شود ولی در روش سه‌بعدی چون کامپیوتر ساختمان سه‌بعدی سینوس را با توجه به حدود تعیین‌شده بازسازی و حجم آن را تعیین می‌کند، حجم سه‌بعدی به واقعیت نزدیک‌تر است.

با توجه به مطالب گفته شده، اهمیت برنامه گرافیک کامپیوتری در آنالیزهای کمی و کیفی به خوبی شناخته شده است. اگرچه تکنولوژی گرافیک کامپیوتری محاسبه دقیق حجم را امکان‌پذیر می‌سازد ولی باید در نظر داشت که فاکتورهایی چون توانایی تشخیص دقیق ناحیه مورد نظر و تأثیر منفی حرکت بیمار در دقت محاسبه‌ی حجم به وسیله دستگاه توموگرافی کامپیوتری مؤثر است (۱۳).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاضر هر دو توموگرافی کامپیوتری دو بعدی و سه‌بعدی در اندازه‌گیری حجم سینوس ماگزیلا از لحاظ آماری دقت قابل قبولی داشتند.

References:

- Brenner DE, Whitley NO, Theodore LH, Aisner J, Wiernick P, Whitley J. Volume determination in computed tomography. *JAMA* 1982; **247**(5): 1299-1302.
- Breiman RS, Beck JW, Korobkin M, Glenney R, Akwari OE, Heaston DK, et al. Volume determination using computed tomography. *Am Roentgenol* 1982; **138**(2): 329-333.
- Calvacanti MGP, Ruprecht A, Quets J. Evaluation of maxillofacial fibrosacroma using computer graphics and spiral computer tomography. *Dento Maxillofac Radiol* 1999; **28**: 145-151.
- Pameijer FA, Balm AJM, Hilgers FJM, Muller SH. Variability of tumor volumes in T3-staged head and neck tumors. *Head Neck* 1997; **19**: 6-13.

5. Heymsfield SB, Fulewider T, Nordlinger B, Barlow R, Sones P, Kutner M. Accurate measurements of liver, kidney and spleen volume and mass by computerized axial tomography. *Ann Intern Med* 1979; **90**: 185-187.
6. Van H, Pederson S. Size quantification liver metastases in patients undergoing cancer treatment: In reproducibility two-three dimensioned measurements determined with spiral CT. *Radiology* 2001; **24**: 36-41.
7. Nelson R, Fernandes CL. Volumetric analysis of maxillary sinuses of Zulu and European crania by helical, multislice computed tomography. *J Laryngol Otol* 2004; **118**: 877-881.
8. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Soejima Y. Measurement of maxillary sinus volume using computerized topographic images. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; **13**: 811-818.
9. Calvacanti MGP, Vannier W. Measurement of the volume of oral tumors by three-dimensional spiral computed tomography. *Dento maxillofac Radiol* 2000; **29**: 35-40.
10. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji K, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus. A study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1994; **23**: 163-168.
11. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Aberg P, Hirsch J-M. Volume of simulated bone grafts in the edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; **30**: 153-156.
12. Calvacanti MGP, Antunes M. 3D-CT image processing for quantitative analysis of maxillofacial cyst and tumor. *Pesq Odol* 2002; **45**: 78-82.
13. Salvoini L, Bichi E, Costarelli L. Clinical applications of 2D and 3D imaging of the airways. A review. *European Journal of Radiology* 2000; **34**: 9-25.